

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

На правах рукопису

РОП РУСЛАНА ЮРІЇВНА

УДК 633.853.49:631.53.048: 581.44

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ  
РІПАКУ ОЗИМОГО НА НАСІННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ  
УКРАЇНИ

06.01.05 – селекція і насінництво

Дисертація  
на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Науковий керівник: доктор  
сільськогосподарських наук  
Волощук Олександра Петрівна

Оброшино – 2016

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ (огляд наукової літератури) .....	11
1.1. Стан та перспективи розвитку ріпаківництва у світі та Україні .....	11
1.2. Продуктивність ріпаку озимого залежно від рівня живлення рослин та норм висіву насіння .....	16
1.3. Застосування біологічних препаратів в технології вирощування ріпаку озимого .....	28
1.4. Сорт як фактор підвищення урожайності ріпаку озимого .....	30
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	33
2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов Західного Лісостепу ..	33
2.2. Коротка характеристика сезонів року .....	35
2.3. Особливості погодних умов у роки проведення досліджень .....	37
2.4. Характеристика ґрунтів Західного Лісостепу .....	42
2.5. Агробіологічна характеристика сортів .....	45
2.6. Схеми дослідів і методика проведення досліджень .....	50
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ І ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО НОРМ ВИСІВУ ТА РІВНІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН.....	55
3.1. Польова схожість насіння, осінній розвиток рослин та їх перезимівля	55
3.2. Стійкість рослин до ураження хворобами .....	61
3.3. Урожайність, коефіцієнт розмноження та вихід кондиційного	66

насіння .....	
3.4. Маса 1000 насінин, енергія проростання та лабораторна схожість .	72
<b>РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ .....</b>	<b>82</b>
4.1. Польова схожість насіння, вміст цукрів у кореневій шийці та перезимівля рослин .....	82
4.2. Особливості росту й розвитку рослин у осінній період .....	91
4.3. Структура рослин .....	95
4.4. Ураженість рослин хворобами .....	99
4.5. Показники насінневої продуктивності .....	100
4.6. Посівні якості насіння .....	107
<b>РОЗДІЛ 5. ТИПИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ СОРТІВ, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ЗОНАЛЬНИЙ АРЕАЛ ЇХ ПОШИРЕННЯ .....</b>	<b>113</b>
5.1. Адаптивні властивості сортів різного географічного походження в умовах зони Західного Лісостепу .....	113
5.2. Екологічна пластичність сортів .....	118
5.3. Реалізація генетичного потенціалу сортів.....	124
5.4. Захист насінницьких посівів від вимерзання .....	133
<b>РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ СОРТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО НА НАСІННЯ .....</b>	<b>141</b>
6.1. Економічна оцінка вирощування ріпаку озимого за різних норм висіву насіння та мінерального живлення рослин .....	141
6.2. Економічна оцінка вирощування ріпаку озимого за передпосівної обробки насіння та позакореневого застосування регуляторів росту	143
6.3. Економічна оцінка впровадження у виробництво високопродуктивних сортів .....	144
6.4. Результати виробничої перевірки і впровадження .....	145
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>147</b>

	4
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ НАСІННИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ .....	150
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	151
ДОДАТКИ .....	168

## ВСТУП

Серед завдань спрямованих на підвищення економіки аграрного сектору України, велике значення мають заходи які забезпечують подальший розвиток виробництва олійних культур.

Україна у світовому сільськогосподарському виробництві впевнено посідає одне з провідних місць із їх культивування, забезпечуючи щорічно близько 10 % обсягу світового рівня виробництва. Середньорічне харчове споживання рослинницької олії на душу населення у нашій державі за останні роки склало 10,6 кг, тоді як раціональна, медично-обґрунтована норма становить 14 кг.

Однією з експортно-орієнтованою культурою є ріпак озимий. Попит на таке насіння становить 60,5 млн т, а експорт має сягнути 10,8 млн т.

Відповідно до програми «Оліє - жировий комплекс» до 2020 р. площа посіву ріпаку озимого в Україні має збільшитися до 2000 тис. га, урожайність – 3,0 т/га, валовий збір – 6000 тис. т, частка ріпаку в структурі посівних площ має становити до 7 %.

Основними виробниками цієї культури в Україні є недержавні сільськогосподарські підприємства, частка яких становить 96 %.

**Актуальність теми.** У багатьох сферах сільського господарства технології вирощування ріпаку озимого на насіння є лише предметом дискусії, а спроби практичної реалізації мають стихійний характер і здійснюються без належних наукових обґрунтувань. Саме тому актуальною залишається проблема технологічного окреслення й методичного забезпечення оптимізації елементів сортових технологій вирощування даної культури з метою підвищення врожайності й якості насіння, що дасть можливість забезпечити господарства необхідною кількістю високоякісного насінневого матеріалу для розширення посівних площ та поповнити ресурси рослинної олії на харчові цілі, а тваринництво кормовим білком.

Питання технології вирощування ріпаку озимого на насіння висвітлено у працях вчених: В. Д. Гайдаша, В. В. Лихочвора, В. Я. Щербакова, О. І. Полякова, В. В. Карпачева, Г. А. Жоліка, В. П. Савенкова, Д. Шпаара.

У Західному Лісостепу високу продуктивність ріпаку озимого пов'язують зі створенням регіональних зон концентрованого вирощування озимої й ярої форми на значних площах, що дозволяє ефективно використовувати ґрунтово-кліматичні й матеріально-технічні ресурси в технологічному процесі, нові високопродуктивні сорти й гібриди та ефективні агрозаходи. Однак зміни кліматичних умов, які спостерігаються за останні роки, та щорічне занесення до Реєстру сортів рослин України нових, більш продуктивних вимагає наукового обґрунтування питань розкриття їх потенціалу, встановлення параметрів ростових процесів, виявлення закономірностей формування урожайності та якості насіння.

Зазначене зумовлює потребу у дослідженні та розробці теоретичного обґрунтування і практичних рекомендацій щодо технології вирощування насіння ріпаку озимого, що визначає актуальність теми дисертації та її прикладне значення.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано відповідно до тематики наукових досліджень лабораторії насіннізнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН згідно з ПНД “Олійні культури” (2011–2013 рр.) за завданням 12.03.00.16.П «Розробити агротехнічні заходи технологічного циклу вирощування та отримання насіння озимого ріпаку з високими посівними якостями (№ державної реєстрації 0111U005299).

**Мета і завдання досліджень.** Метою дисертаційної роботи є обґрунтування теоретико-методичних положень та розробка практичних пропозицій щодо ефективних елементів сортової технології вирощування ріпаку озимого, які забезпечують урожайність насіння 3,5–4,0 т/га високих посівних якостей.

Для досягнення поставленої мети залежно від сорту, рівнів мінерального живлення рослин, за різних норм висіву насіння, передпосівної його обробки та позакореневого застосування регуляторів росту потрібно вирішити такі задачі:

- визначити вплив рівнів мінерального живлення рослин за різних норм висіву на формування насінневої продуктивності й посівних якостей насіння;
- встановити ефективність застосування регуляторів росту Вимпел-К і Вимпел у передпосівній обробці насіння й позакореновому підживленні рослин на врожайні властивості й посівні якості насіння;
- обґрунтувати складові адаптивності й продуктивності восьми сортів різного географічного походження: Черемош, Дангал, Чемпіон України, Сенатор Люкс, Антарія, Чорний велетень, Анна, Атлант та визначити найпродуктивніші з них для впровадження у виробництво;
- дослідити технологічний захист кореневої шийки від вимерзання рослин ріпаку озимого у насінницьких посівах;
- визначити кореляційні зв'язки між елементами структури врожаю і показниками насінневої продуктивності та посівних якостей насіння ріпаку озимого.
- здійснити економічну оцінку оптимізованих елементів сортової технології вирощування ріпаку озимого на насіння.

*Об'єкт дослідження* – процес формування насінневої продуктивності й посівних якостей насіння ріпаку озимого залежно від сорту та технологічних прийомів у Західному Лісостепу.

*Предмет дослідження* – сорти ріпаку озимого різного географічного походження, насіння, норми мінеральних добрив, норми висіву насіння, регулятори росту, елементи структури врожаю, економічна ефективність.

**Методи дослідження:** польовий, який передбачає спостереження за ростом і розвитком рослин у відповідних умовах навколишнього середовища, облік врожайності насіння, що дає можливість кількісно оцінити елементи агротехнології; візуальний та інструментальний – для встановлення мінливості біометричних параметрів рослин та їхньої продуктивності; лабораторний – для

визначення рівня родючості ґрунту, структури врожаю рослин та показників якості насіння; математично-статистичний – для оцінювання достовірності результатів досліджень, розрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності вирощування ріпаку озимого.

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

*Уперше:* – в умовах Західного Лісостепу встановлено ефективність застосування регуляторів росту рослин Вимпел-К і Вимпел у передпосівній обробці насіння й позакореновому підживленні рослин на урожайність й посівні якості ріпаку озимого;

– обґрунтовано складові адаптивності й продуктивності восьми сортів різного географічного походження: Черемош, Дангал, Чемпіон України, Сенатор Люкс, Антарія, Чорний велетень, Анна, Атлант та визначено кращі з них для впровадження у сільськогосподарське виробництво;

– досліджено і запропоновано елемент технології – метод захисту кореневої шийки рослин ріпаку озимого від вимерзання у насінницьких посівах за рахунок нагортання гребенів на висоту 10–12 см за 10 діб до припинення осінньої вегетації, що сприяє підвищенню їх зимостійкості;

*Удосконалено* і встановлено оптимальні рівні мінерального живлення рослин за різних норм висіву насіння та їхній вплив на формування насінневої продуктивності й посівних якостей насіння.

*Набули подальшого розвитку* – наукові положення щодо трактування та формування власного бачення кореляційних зв'язків між елементами структури врожаю і показниками насінневої продуктивності й посівних якостей ріпаку озимого;

– обґрунтування економічної оцінки оптимізованих елементів сортової технології вирощування ріпаку озимого на насіння.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в оптимізації елементів технології вирощування ріпаку озимого для господарств різних організаційно-правових форм Західного Лісостепу, які забезпечують підвищення врожайності насіння на 0,80–1,50 т/га, коефіцієнта його



розмноження – на 263–352 одиниць, виходу кондиційного насіння – на 5–13 %, маси 1000 насінин – на 0,35–1,80 г, енергії проростання й лабораторної схожості – на 7–15 і 1–6 %.

Наукові розробки дисертаційної роботи відображено у двох методичних рекомендаціях: «Технологія вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу» (2013 р.), «Наукове обґрунтування технологічних заходів вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу» (2015 р.).

Виробничу перевірку і впровадження елементів насінницької технології здійснено в державному підприємстві «Дослідному господарстві «Грусятичі» Жидачівського району Львівської області на площі 200 га, економічний ефект становив 6,3–6,7 тис. грн/га.

**Особистий внесок здобувача.** Автором проведено інформаційний пошук, аналіз і оцінку джерел наукової літератури, визначено мету та завдання досліджень, виконано польові й лабораторні дослідження, сформульовано основні положення дисертаційної роботи, здійснено узагальнення одержаних результатів, забезпечено впровадження кращих варіантів у виробництво.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати досліджень оприлюднено на засіданнях методичних комісій і вчених рад Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшино, 2011–2015 рр.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України», присвяченій пам'яті Ф. Ю. Палфія (с. Оброшино, 14 листопада 2012 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшино, 13 листопада 2013 р.; 12 листопада 2014 р.).

**Публікації.** За результатами проведених наукових досліджень опубліковано 11 наукових праць, у тому числі: п'ять статей – у фахових виданнях України, з них одна – у міжнародному періодичному виданні, одна – у інших виданнях, три – матеріалів науково-практичних конференцій, дві – рекомендації виробництву.

**Обсяг та структура дисертації.** Дисертаційну роботу викладено на 200 сторінках комп'ютерного набору, в тому числі 168 сторінок основного тексту. Робота містить вступ, п'ять розділів, висновки, рекомендації виробництву та список використаних джерел літератури, що налічує 198 найменувань, у тому числі 60 – латиницею, включає 62 таблиці, 10 рисунків, 31 додаток.

## РОЗДІЛ 1

### ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ

(огляд наукової літератури)

#### 1.1. Стан та перспективи розвитку ріпаківництва у світі та Україні

Завдяки своїм характеристикам ріпак є поширеною у світі олійною культурою. Його насіння містить олії 38–50 %, 16–29 % білка, 6–7 % клітковини [1].

У промисловості його застосовують для виробництва екологічно чистого пального – біодизелю. Жирні кислоти ріпакової олії є невід’ємним інгредієнтом для виробництва мила, гуми, свічок, лаків, пластмас, пральних порошоків, що легко розкладаються у природному середовищі [2].

Ріпак – надзвичайно цінна кормова культура. При переробці 100 кг насіння, крім олії, одержують 55–57 кг макухи, яка містить 32–34 % білка та 10–18 % жиру, з одного гектара посівів можна отримати до 1 т олії, 0,5–0,6 т білкового корму і 0,1 т меду. До того ж, зелену масу культури використовують для годівлі тварин у ранньовесняний та пізньоосінній періоди. З соломи ріпаку (від 2 до 6 т/га) можна виготовляти папір, целюлозу, картон тощо. Такі технології успішно застосовуються у Великобританії, Угорщині, Іспанії, Португалії [3, 4]. Він є цінним попередником, особливо для зернових культур [5]. Завдяки вегетаційного періоду, що триває 10 місяців, рослини захищають ґрунт від негативної дії сильних дощів і перегріву сонячними променями, а також від непродуктивного випаровування води з ґрунту. На відміну від соняшнику, мало висушує ґрунт, покращує його агрофізичні властивості і фітосанітарний стан [6–11].

У світовому рейтингу виробництва олійних культур ріпак займає другу сходинку. За оцінками Міністерства сільського господарства США (USDA) із загального виробництва олійних культур у 2010–2012 рр. (451 млн т) частка ріпаку становила 13 %, тоді як соєвих бобів – 58 % [12].

Площа вирощування ріпаку у світі має сталу тенденцію до зростання і становить 33,3 млн га, але урожайність знизилася до 1,8 т/га, а валовий збір – до 58,8 млн т [13].

Найбільшим виробником ріпаку є Європейський Союз. До провідних виробників належать Китай (з рівнем виробництва 12,8 млн т), Канада (12,6 млн т) та Індія (7 млн т), які одночасно є найбільшими споживачами цього насіння та продуктів його переробки [14].

За даними USDA, світове споживання ріпаку перевищуватиме його виробництво. Високий рівень споживання пов'язують зі зростанням чисельності населення у світі та відповідно підвищеним попитом на продовольство та енергоносії [15].

Скорочення обсягів виробництва пожвавлює світову торгівлю, експорт ріпаку має досягнути 10,8 млн т. Найбільшим експортером є Канада, яка може продавати на зовнішніх ринках 6,7 млн т, що прирівнюється до 53 % внутрішнього виробництва та 62 % світової торгівлі, друге займає Україна, третє – США [16].

За площею посіву та валовим виробництвом олійних культур в Україні ріпак поступається лише соняшнику та сої. У 2013 р. валовий збір ріпаку становив майже 1,5 млн т, тоді як соняшнику – 6,8, сої – 1,7 млн т [17].

Програмою розвитку ріпаківництва «Оліє–жировий комплекс» у Вкраїні, запропонованою Міністерством АПК, передбачено розширення посівних площ ріпаку, але за цілим рядом природокліматичних й інших лімітуючих факторів, можливості культивування ріпаку в Україні обмежені. У першу чергу це стосується кліматичних факторів. Це підтверджується тим, що за останні роки площі посівів ріпаку озимого зменшилися з 1014 тис. га (у 2009 р.) до 863 тис. га (у 2010 р.) та знизилась урожайність з 1,85 до 1,70 т/га.

Ця культура є експортно-орієнтованою, тому в 2010–2011 рр. було експортовано 1,4 млн т ріпаку та 235 т ріпакової олії.

Людство вступило в епоху жорстоких суперечностей. Спроба розв'язати проблему з енергоносіями за рахунок відновлюваних джерел (біодизеля – олії, етанолу) загострює нестачу обсягів виробництва продуктів харчування. І все таки на початковому етапі пом'якшення гостроти проблеми з енергоносіями може бути здійснено за збільшення виробництва насіння олійних культур: сої, ріпаку, бавовнику, арахісу, соняшнику, пальмового ядра, льону. Обсяги виробництва насіння цих культур за останні 50 років (1961–2009) збільшилось у 5,5 раз [18].

Поліпшення якості ріпакової олії зумовило збільшення попиту на неї в усьому світі. Окрім того, в 1 кг сухої речовини насіння містить 21 МДж обмінної енергії, що на 8–29 % перевищує інші олійні культури [19, 20].

Основними перевагами ріпаку в порівнянні з іншим сільськогосподарськими культурами є стабільний попит на нього, що відзначається високими закупівельними цінами. Упродовж 2011 р. ціни на ріпак не опускалися нижче 4,5 тис. грн./т. При урожайності 1,7 т/га рівень рентабельності ріпаку становив 70 % і більше, що відносить його до найбільш прибуткових культур [21].

Враховуючи сучасні тенденції світового ринку, вітчизняні аграрії зможуть отримати від реалізації насіння ріпаку 6,1 млрд. грн. доходу, з яких прибуток становитиме 2,5 млрд. грн. [22].

Вітчизняні і зарубіжні вчені давно і постійно працюють над питаннями, як ефективно використовувати нафтопродукти чим замінити паливно-мастильні матеріали для внутрішнього згорання. Як одну з альтернатив нафті вчені запропонували використовувати олію ріпаку та інших культур [23–26].

Ще 2003 р. вийшов Указ Президента України «Про заходи щодо розвитку виробництва палив з біологічної сировини», в якому підкреслено потребу створення виробництва біологічного дизельного палива, прогнозувалося виробництво біопального довести до 600 тис. тонн [27].

Для виробництва 1000 кг (1136 л) продукту потрібно 50 кВт теплової енергії і 25 кВт електроенергії, 1040 кг (1143 л) ріпакової олії, 144 кг (114 л) 99,8 %-го метанолу, 19 кг гідроксиду калію (88 %-го КОН), 6 кг допоміжного фільтрувального матеріалу, 105 л води. При цьому, крім біодизелю, виходить близько 200 кг сирого гліцерину і 170 л води [28–36].

Україна споживає 1,9 млн т дизпалива і щоб його замінити, потрібно 2,14 млн т біодизелю, а для цього необхідно виробити 5,5 млн т насіння (з розрахунку 1 кг біодизелю = 2,4 кг ріпаку) [37–39].

Загальна потужність олійно-екстракційних заводів на даний час становить 5,0 млн тонн, маючи тенденцію до збільшення [40].

Ріпак – надзвичайно цінна кормова культура, яка використовується для виробництва зеленого корму, вітамінного борошна, шроту ріпакового, ріпакової макухи тощо. Трав'яне борошно з ріпаку вміщує 18–20 % білка, шрот (макуха) – 38 % білка, загальна енергетична цінність 100 кг шроту складає 90 кормових одиниць [41]. Він є одним з найкращих попередників для зернових культур, що забезпечує оптимальні агротехнічні умови для наступних культур у сівозміні, оскільки дає можливість вчасно підготувати поле до сівби, поліпшує структуру і підвищує родючість ґрунтів залишаючи в 1,5–2,0 рази більше рослинних (кореневих) решток, ніж конюшина, вміст поживних речовин, у яких еквівалентний 15–20 т/га гною. Така ж кількість їх залишається у подрібненій розкиданій соломі. Окрім того, ріпак є прекрасним раннім медоносом, що забезпечує збір до 90 кг/га меду [42].

У насінні найкращих сучасних сортів міститься 44–54 % олії, що належить до групи напіввисихаючих і містить 60–70 % олеїнової кислоти [43]. До того ж одержувана при переробці олія з насіння ріпаку завдяки унікальним властивостям надзвичайно корисна для людини. До її складу входить значна частина гліцеридів ненасичених жирних кислот, що зменшують можливість тромбоутворення, ефективно протидіють серцево-судинним захворюванням, зменшують і регулюють вміст холестерину в крові [44].

До переваг ріпаку перед іншими олійними культурами слід віднести значно меншу затратність та більшу економічність вирощування. Окрім того, з одного гектара озимого ріпаку одержують 2,5–3,0 тонни олії, 1,0–1,2 тонн шроту (макухи), 960 кг біопального [45–47].

Проведений огляд літературних джерел дозволяє зробити висновок, що до 2015 р. площа посіву ріпаку озимого має становити 2000 тис. га, урожайність 3,0 т/га, валовий збір – 6000 тис. т.

Враховуючи найбільш сприятливі ґрунтово-кліматичні умови вирощування і особливості поєднання в структурі посівних площ з іншими сільськогосподарськими культурами, виробництво озимого ріпаку по зонах доцільно зосередити, в основному, в західних, центральних і північних областях.

Добрі передумови для розширення посівних площ озимого ріпаку мають господарства Вінницької (173 тис. га), Житомирської (42,0), Івано-Франківської (14,5), Київської (93,3), Львівської (33,6), Волинської (19,0), Рівненської (39,8), Тернопільської (97,2), Хмельницької (147,8), Чернівецької (14,0 тис. га).

Для засівання всіх площ необхідно виробляти доbazового насіння в межах 1,4 т, базового – 84 т, сертифікованого – 8395 т.

Прогнозування розвитку ріпаківництва в Західному Ліссостепу, координація та науково-методичне забезпечення повинне здійснюватися через розробку і прийняття науково-виробничих програм, які передбачають вирішення багатьох виробничих питань основних напрямків на основі наукового супроводу із збереженням координацій робіт, додаткового фінансування найбільш важливих розробок та відповідного контролю виконання.

## 1.2. Продуктивність ріпаку озимого залежно від рівня живлення рослин та норм висіву насіння

Ґрунти України в середньому оцінено 55 балами, але Західного Лісостепу характеризуються порівняно низьким рівнем родючості.

За даними керівного нормативного документу “Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок”, бал оцінки ґрунтів Львівської і Закарпатської областей становить 39, Івано-Франківської – 47, Тернопільської – 57 і Рівненської – 43 бали [48].

На основі численних досліджень встановлено, що для одержання стабільно високих врожаїв ріпаку ґрунти повинні відповідати таким агрохімічним вимогам, нижньою межею яких є: вміст гумусу (за Тюрінім) – 1,5 %, кислотність ґрунту (рН сольове) – 5,5, вміст (мг/кг ґрунту) лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 100, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 50, обмінного калію (за Кірсановим) – 100, сума вбирних основ (Ca + Mg) – 20 мг-екв/100 г ґрунту, гранулометричний склад – легко- і середньосуглинковий [49].

Орієнтовно 15–25 % елементів живлення (залежно від рівня врожайності) ріпак може засвоїти з ґрунтових запасів. Решту потреби забезпечують мінеральними добривами [50].

За даними М. М. Гаврилюка, В. Н. Салатенка, А. В. Чехова, М. І. Федорчука [51] на формування 1 тонни врожаю ріпак озимий потребує – 50–70 кг N, 25–35 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 40–70 кг K<sub>2</sub>O, 40–70 кг CaO, 7–12 кг MgO, 10–20 кг S.

Восени на формування листової розетки 8–10 листків, кореневища 8–10 см, кореневої шийки 8–10 мм, накопичення достатньої для перезимівлі кількості цукрів та інших пластичних речовин, ріпак озимий споживає: 30 % азоту, 10 % фосфору, 20 % калію (у перші 4–6 тижнів після сходів), 25 % сірки, 15 % магнію, 25 % бору від їх загальної потреби [52].

Слід відмітити, що лише за високої ґрунтової родючості та збалансованого й оптимізованого мінерального живлення закладається потенціал високої



врожайності ріпаку озимого. Для одержання однієї тонни насіння ріпак використовує із ґрунту 45–80 кг азоту, 18–40 – фосфору, 25–100 – калію, 30–150 – кальцію, 35–40 кг – сірки [53].

Зазначені вище елементи по-різному засвоює коренева система протягом вегетації. За даними М. І. Абрамика ріпак озимий в осінній період засвоює 20 % азоту, 10 – фосфору, 20 – калію і 10 % – сірки, у весняний і літній періоди, відповідно 67; 70; 80 і 65 % та N – 13, P – 20, S – 25 [54].

Літературних даних з питань удобрення ріпаку озимого мало, більшість авторів надають перевагу розрахункам удобрення, виходячи з виносу елементів живлення урожаєм на одиницю продукції, при цьому враховують рівень родючості ґрунту та вплив попередника [55–59].

Азот є одним із найважливіших елементів живлення, який потрібний для рослин і входить у всі прості і складні білки та в склад нуклеїнових кислот, міститься в хлорофілі, фосфатидах, в деяких вітамінах, ферментах і інших органічних речовинах рослинних клітин. Сполуки азоту, що надійшли в рослину, проходять складний цикл перетворень, кінцевим етапом яких є включення їх у склад білкової молекули та інших органічних сполук. Перетворення азотистих сполук відбувається протягом всього життя рослин. Найбільш інтенсивне засвоєння рослинами азоту із ґрунту і його використання для синтезу амінокислот і білків проходить в період максимального росту і утворення вегетативних органів – стебел і листя. Одночасно в рослинах відбувається розпад білків. У молодих органах переважають процеси синтезу, а в більш старих – розпаду. В залежності від інтенсивності азотного обміну в різних частинах рослин проходить перерозподіл азоту. Зокрема у фазі формування насіння білкові сполуки в листках піддаються інтенсивному розпаду, продукти якого, в основному амінокислоти, перерозподіляються в насіння, яке дозріває, де знову трансформуються в білки [60].

Рівень азотного живлення значно впливає на ріст і розвиток рослин. За його нестачі перш за все негативно реагує листя, воно стає ясно-зеленим,

передчасно жовтіє, стебла стають тонкими і слабо гілкуються; погіршується формування та розвиток репродуктивних органів і налив зерна [61].

Достатнє азотне живлення сприяє синтезу білків, посилюється і подовжується життєдіяльність рослин, прискорюється ріст як стебел, так і листя, поліпшується формування репродуктивних органів, внаслідок чого в загальному підвищується урожайність культури. Запасів доступного азоту в ґрунтах недостатньо для формування урожаю, що не забезпечує прибутковості господарств. Тому внесення достатньої кількості азотних добрив потрібне в системі технології вирощування ріпаку. Найбільш вагому роль відіграє азот, особливо у перші фази органогенезу. Наявність його в доступних формах у шарі ґрунту 0–10 см обумовлює можливість інтенсивного наростання кореневої системи ріпаку і на цій основі формування надземної маси як у кількісному плані, так і величині листкової поверхні [62].

Мінеральні форми азоту, впливаючи позитивно на формування величини кореневої системи рослин, обумовлюють також збільшення засвоєння фосфору і калію безпосередньо з ґрунту. За нестачі коштів на придбання всієї гами добрив цей фактор часто використовують виробничники, вносячи під ріпак одні азотні добрива [63].

Проте лише поєднання названих вище елементів живлення забезпечує оптимальне проходження фізіолого-біологічних процесів у рослині та формування врожаю як за величиною, так і в якісному плані.

Азотні добрива є основою формування оптимальної вегетативної маси та високого врожаю насіння. Ріпак є азотофільною культурою з подовженим періодом споживання цього елемента, тому роздільне внесення азотних добрив гарантує рослинам своєчасне їх забезпечення [64].

Внесення азоту до сівби або восени в підживлення у кількості 30–40 кг/га д.р. доцільне після зернових злакових попередників, після попередника, який залишає в ґрунті менше 30 кг/га азоту, коли приорана велика кількість соломи (обов'язкове внесення), незадовільна структура ґрунту, шкідники пошкодили сходи ріпаку [65, 66].

Пізніше, ніж у фазі 4–5 листків, застосування азоту збільшує кількість води у тканинах, перешкоджає нормальному процесу загартування рослин.

Вегетативна маса озимого ріпаку інтенсивно наростає впродовж 2–3 тижнів після відновлення вегетації (розпочинає вегетацію за температури 1–3 °С) і в цей період потрібно найбільше азоту. Тому перше весняне підживлення азотними добривами проводять якнайшвидше, найкраще по мерзлоталому ґрунті. Вдруге азот вносять через 2–3 тижні після першого. Найкращим добривом для раннього весняного підживлення є аміачна селітра.

Можливе позакореневе внесення азоту навесні у вигляді карбаміду, оскільки ріпак менш схильний до опіків ніж зернові. Зазвичай, проводять обприскування у фазі стеблуння та у фазі бутонізації. Не рекомендується виконувати позакореневе підживлення у фазі цвітіння. Нестача азоту навесні призводить до швидкого росту навесні головного пагона, зменшення кількості бокових гілок, більш раннього цвітіння і скорочення його тривалості, зменшення кількості стручків, різкого зниження продуктивності посівів. Переважна більшість дослідників і практиків вважають, що вносити азот повною нормою в осінній період під культивування - це означає частину його і, досить значну, втратити. Одночасно рослини під впливом надлишку цього елемента можуть перерости, точка росту їх підніметься над поверхнею поля і стане дуже чутливою до понижених температур. Тому при плануванні азотного живлення потрібно враховувати забезпечення ґрунту цим елементом, а також строки сівби. При оптимальних строках (15–30.08) азот у складі нітрофоски найдоцільніше внести одночасно з сівбою: на ґрунтах з дуже низькою родючістю (до 100 мг/кг ґрунту лужногідролізованого азоту) в межах 20–25 кг/га азоту, з низькою родючістю (101–150 мг/кг) – 15–20 кг/га азоту і середньою та підвищеною родючістю (151–200 мг/кг) його вносити недоцільно. Із запізненням строків сівби на 10–15 днів ці норми потрібно збільшити на 25–30 %, а також цей елемент внести і на ґрунтах підвищеної родючості – до 20 кг/га діючої речовини. Встановлено, що дворазове весняне підживлення не має переваги перед одноразовим, лише в тому випадку, коли ця доза є вищою

від 60 кг/га, вона вноситься в два строки – по мерзлоталому ґрунту та у кінці фази бутонізації [67, 68].

Фосфорно-калійні добрива на ґрунтах з обмеженим вмістом доступних форм азоту, а також без внесення азотних добрив малоефективні, а тому їх позитивна роль проявляється на певному азотному фоні. Відомо, що фосфор і калій є малорухомими елементами і не втрачаються з орного шару лише можуть переходити із легкорозчинних сполук у важкорозчинні. Рослина використовує фосфор переважно у формах фосфорної і пірофосфорної кислот та органічних сполук. Сполуки фосфору, наявні в рослинних організмах, різні за своєю хімічною будовою і фізіологічними функціями. Це перш за все нуклеотиди, які включають АМФ (аденозинмонофосфорну), АДФ (аденозиндифосфорну) і АТФ (аденозинтрифосфорну) кислоти. Перетворення і біосинтез вуглеводів, ліпідний і білковий обмін, а також обмін нуклеїнових кислот здійснюються в організмах з участю нуклеотидів, які відіграють також значну роль у процесах фіксації і переносу енергії. Другою важливою в фізіологічному відношенні групою органічних сполук фосфору є коферментивні системи, які потрібні для перетворення речовин і енергії в процесі дихання і фотосинтезу. Третьою групою сполук фосфору є нуклеїнові кислоти і нуклеопротейди. Вони пов'язані з процесами росту, розмноження організмів і біосинтезу білка [69].

Метаболізм фосфатів у рослині залежить від багатьох факторів. Зокрема за нестачі азоту в рослинах зменшується вміст загального фосфору, головним чином, за рахунок фосфору нуклеопротейдів і органічних фосфатів, при цьому затримується рух активних фосфорних сполук із коренів у стебла та листя. Щодо впливу калію на метаболізм фосфорних сполук відзначено, що наявність його позитивно впливає на фосфорний обмін, оскільки він сприяє засвоєнню фосфору рослинами. Надходження фосфору та розподіл його в різних органах більш активно відбувається в молодих рослинах; він локалізується спочатку в зародках, а потім по мірі росту рослин переходить в стебла й листя та корені. Засвоєння фосфору в різних рослин неоднакове. Олійні культури в цьому

відношенні ближчі до злакових. У загальному фосфор у рослині виконує важливі функції через включення в складні сполуки, перш за все АТФ, він безпосередньо впливає на направленість і інтенсивність розвитку рослин, а в кінцевому підсумку на їх продуктивність.

У перші періоди росту сільськогосподарські культури засвоюють фосфати більш інтенсивно, ніж у наступних фазах. Нестача доступного фосфору в цей час надзвичайно негативно позначається на рослинах, коли засвоювана здатність кореневої системи ще досить ослаблена. Фосфорне голодування створює такий депресивний ефект, що його часто неможливо побороти наступним достатнім фосфорним живленням. Фосфорне голодування виявляється у своєрідному червонувато-фіолетовому забарвленні листя. Потреба в забезпеченні доступним фосфором у ранні фази розвитку особливо помітна у дрібнонасінних культур, зокрема ріпаку. За нормального фосфорного живлення прискорюється ріст і розвиток рослин, поліпшується утворення та репродуктивна діяльність органів, зростає урожайність товарної продукції. Фосфорні добрива сприяють формуванню добре розвиненої кореневої системи, кращому засвоєнню азотних добрив, підвищують зимостійкість, насінневу продуктивність, забезпечують правильний розвиток розетки, зменшують ризик вилягання посівів, прискорюють досягання.

Сполуки калію знаходяться в рослині в десятих або сотих частках відсотків. Багато цього елемента міститься в молодих рослинах, де інтенсивно ростуть вегетативні органи – стебла і листя. Знаходиться він у вигляді солей ( $\text{KHSO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ), а також у сполуках пірвіноградної, лимонної і щавлевої кислот [70]. У середині рослини калій знаходиться в клітині, зокрема ядрі й хромопластах, при цьому важливе значення має співвідношення іонів калію, натрію і кальцію в організмі. Калій легко проникає в середину клітини, збільшує проникність клітинних мембран, чим значно впливає на обмін речовин. У природних умовах рослини використовують водорозчинний калій, вміст якого поповнюється з ґрунтового вбирного комплексу. Значення калію в житті рослин багатогранне. Він сприяє нормальному проходженню фотосинтезу,

посилуючи відтік вуглеводів із пластинки листа в інші органи, а також синтезу та нагромадженню в рослинах деяких вітамінів (рибофлавіну, тіаміну). Цей елемент, хоч і не входить у ферменти, зате активує їх роботу; він збільшує оводненість колоїдів протоплазми, поліпшує осмотичний тиск клітинного соку, що посилює зимостійкість вирощуваних культур. Сільськогосподарські культури відрізняються за темпами нагромадження калію в продукції. На відміну від азоту й фосфору калію більше знаходиться в вегетативних органах; при дозріванні культури його менше в зерні та більше в соломі. Тому фосфорно-калійні добрива найдоцільніше вносити в літній період під культивуацію, частину ж – у рядки при сівбі. Калійні добрива підвищують стійкість до вилягання, ураження хворобами, зимостійкість, збільшують кількість насіння на рослині і масу 1000 насінин. Сприяють синтезу та акумуляції вуглеводів, тому мають значний вплив на продуктивність рослин.

Ріпак озимий належить до калієлюбивих рослин. З усієї кількості калію, який потрібен ріпаку озимому, 35–40 % засвоюється вже восени, причому значна частина в перші 1–1,5 місяці після сходів. Оптимізація його калійного живлення сприяє підвищенню урожайності насіння на 2–3 ц/га і вмісту в ньому олії на 8–10 % [71].

Повну норму фосфорних і калійних добрив найкраще вносити після збирання попередника під основний обробіток ґрунту, допустимо під культивуацію. За осінь і зиму фосфор і калій переходять у доступні форми для рослин [72].

При вирощуванні ріпаку важливе значення має забезпечення магнієм. Особливо зростає потреба у магнії при формуванні врожайності вище 20 ц/га. Вона становить 30–50 кг/га д.р. Існує прямий кореляційний зв'язок між оптимальною кількістю магнію у ріпаку та вмістом олії і урожайністю цієї культури. Магній бере безпосередню участь у синтезі АТФ-носія енергії в рослинах. Восени сприяє транспортуванню цукрів з листя до коренів, внаслідок чого формується потужніша коренева система. Підвищується вміст олії в насінні [73].

Ріпак озимий як культура найбільш вимогливих до сірки, особливо зростає значення цього елемента при формуванні високого врожаю. Потреба в даному елементі у ріпаку – в 3–5 разів більша, ніж у зернових культур, а по виносу на одиницю продукції елементів живлення, сірка наближається до виносу фосфору. Вона входить до складу амінокислот, жирних кислот, вітамінів, бере участь у формуванні хлорофілу. За її нестачі гальмується синтез білка, сповільнюється ріст рослин, зменшується кількість стручків на рослині і насіння в стручках, погіршується якість насіння через зниження вмісту олії. Сірка не зв'язується з частинками ґрунту і подібно до азоту може вимиватися, особливо на легких, бідних на гумус ґрунтах, що спричиняє її нестачу для рослин. Удобрення сіркою про запас теж неможливе. Проте надмірна доза сірки може підвищити вміст глюкозинолатів (внесення сірки більше 60 кг/га д.р.). За даними німецьких учених, найбільш інтенсивне засвоєння сірки починається у фазі стеблуння і закінчується приблизно за тиждень перед опаданням останніх квіток. У цей період ріпак засвоює із ґрунту 0,5–1,0 кг сірки на гектар [74].

Тільки завдяки збалансованому застосуванню добрив, що містять макроелементи засвоєння яких на тону основної і побічної продукції складає у кілограмах відповідно: N – 47–65, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 22–40, K<sub>2</sub>O – 50–80, Ca – 30–70, Mg – 7–12, S – 15–30, можна отримати максимальний урожай належної якості, що генетично закладений у насінні ріпаку озимого. Рослини, що належним чином забезпечені мікроелементами, значно краще споживають та засвоюють основні добрива (на 10–30 %), відмінно розвиваються та краще протистоять хворобам, шкідникам, заморозкам, посусі та іншим стресовим чинникам. Найдоцільнішим визнано спосіб позакореневого внесення мікродобрив шляхом обприскування рослин. У цьому разі рослини споживають мікроелементи у 30–40 разів ефективніше, ніж поглинають корінням [75].

Рослини ріпаку для формування 1 т насіння орієнтовно потребують 60–120 г бору, 10–40 г міді, 100–300 г марганцю, 1–2 г молібдену і 60–150 г цинку. Мають високу вразливість на нестачу бору і середню на марганець, молібден, а також цинк. Ріпак озимий – культура дуже чутлива до **бору** (потреба у цьому

мікроелементі у 5 разів більша ніж у зернових культур). Він потрібний рослинам на протязі всього періоду вегетації. Бор в рослинах ріпаку регулює синтез вуглеводів, нуклеїнових кислот, необхідний для розвитку меристеми, впливає на ріст і поділ клітин, оскільки є складовим елементом стінок клітин. Поліпшує переміщення в рослині продуктів фотосинтезу, сприяє кращому формуванню пилку, запобігає опаданню зав'язей, збільшує морозостійкість, підвищує насінневу продуктивність та вміст олії. Бор позитивно впливає на активність нітратредуктази в листі олійного ріпаку. На ряді культур доведено, що позакореневе підживлення бором сприяє збільшенню вмісту в листках калію, магнію, цинку, заліза, міді. Нестача бору призводить до зменшення кількості стручків і насіння в стручках, гальмування росту рослин, відмирання точок росту. На слабо забезпечених цим елементом ґрунтах урожайність після внесення бору зростає на 2–5 ц/га. Бор вносять, коли його менше 0,3 мг/кг сухого ґрунту. Обов'язковий до застосування на кислих ґрунтах. Ріпак потребує 300–600 г бору на 1 га. Восени ріпак засвоює 25 % загальної кількості потрібного йому бору [76].

Марганець – другий за своїм значенням мікроелемент для ріпаку. Забезпечує приріст урожаю 2,5–5,0 ц/га. Зменшує ураження борошнистою росю. Марганець впливає на накопичення цукрів у рослинах та бере участь в азотному і фосфорному обміні. Найкраще вносити у період найбільшого розвитку листової поверхні і у фазі бутонізації. Ріпак потребує 200–500 г марганцю на 1 га. Дефіцит молібдену мають кислі ґрунти. Вносять коли його вміст менше 0,15 мг/кг сухого ґрунту. Молібден бере участь у синтезі вітамінів і хлорофілу та у вуглеводному обміні речовин. На нестачу молібдену ріпак реагує помітним зменшенням урожайності. Цинк покращує процеси дихання рослин, азотний обмін та підвищує посухо-, жаро- і холодостійкість рослин ріпаку [77].

Важливість бору для ріпаку важко переоцінити. Цей біогенний елемент впливає на перебіг низки фізіологічних процесів, таких як поділ клітин, транспортування цукру зі старих листків до молодих рослинних органів у



процесі їхнього росту, підвищення фертильності пилку, вплив на утворення генеративних органів рослини, підвищення посухостійкості. Нестача бору в осінній період часто супроводжується утворенням «дуплистості» кореня в озимого ріпаку. Рослини, які мають у корені порожнину, швидше промерзають, а відтак менш морозостійкі. Крім того, дефіцит бору спричинює зменшення кількості в клітинах рослини цукрів, білків та інших сухих речовин, що здатні понижувати температуру замерзання. За виявлення таких симптомів борного голодування внесення борвмісних препаратів не зменшує «дуплистості» кореня, а тільки зупиняє його збільшення. Симптоми борного голодування можна спостерігати і на ґрунтах із добрим забезпеченням бору. Як свідчать дані низки науковців, рівень засвоєння бору корінням рослин із ґрунту становить 1–3 % наявної кількості, оскільки бор в ґрунті міститься у недоступних формах. Погіршується поглинання бору також на лужних ґрунтах та після проведення вапнування. Обмежують засвоєння бору і посушливі погодні умови серпня та вересня [78].

Внесення регуляторів росту зменшує потребу внесення борвмісних препаратів завдяки зменшенню біомаси листків. Тому, підживлення бором доцільно комбінувати із внесенням регуляторів росту, починаючи уже з фази 4–5 листків культури. Бор – малорухомий елемент, він дуже повільно рухається з нижньої частини рослини до верхніх наростаючих органів. Тому листкове підживлення бором потрібно робити з максимально частою повторністю, забезпечуючи молоді наростаючі рослинні органи свіжою порцією бору. У весняно літній період вегетації озимий ріпак потребує бору в кількості 300–400 г/га д.р. залежно від рівня запланованого врожаю. Найбільша потреба ріпаку в борі навесні, у фазі диференціації бруньок. Забезпечення цим елементом сприяє здоровому розвитку рослин, мінімізує вплив несприятливих погодних умов, а в деякі роки збільшує прибавку врожаю до 0,3 т/га [79].

Пошук оптимальних варіантів густоти стояння рослин нових сортів за різних рівнів живлення рослин ріпаку озимого які складають технологію його вирощування є актуальним завданням галузі насінництва, оскільки дає

можливість максимально використовувати ґрунтово-кліматичні умови зони забезпечувати високу і стабільну врожайність та якість продукції.

В умовах ринкової економіки прискорене розмноження насіння і впровадження у виробництво нових високоврожайних сортів відіграє надзвичайно важливу роль. Однак для швидкого впровадження нових сортів у виробництво потрібна наукова організація робіт у первинних ланках насінництва із застосуванням прогресивних способів вирощування насіння з метою одержання високого коефіцієнта його розмноження [80].

При виборі оптимальної норми висіву необхідно враховувати наступні фактори: місце вирощування, строк посіву, якість передпосівного обробітку ґрунту, техніку посіву, погодні умови і сортовий тип. Густина стояння рослин ріпаку озимого істотно впливає на винесення рослинами точки росту в осінній період і розвиток кореневої системи, а це має пряме відношення до зимостійкості та продуктивності рослин [81].

Найбільш реальним на сьогодні є раціональне використання агротехнічних заходів. Уміло застосовуючи їх, можна досягти значного підвищення коефіцієнта розмноження та виходу кондиційного насіння і цим самим збільшити його виробництво в усіх ланках насінництва [82].

З джерел літератури відомо, що високоврожайне насіння формується за оптимальних умов вирощування материнських рослин, серед яких важливу роль відіграють норми висіву, способи сівби, фони живлення, а також обробка посівного матеріалу біостимуляторами, мікроелементами та іншими препаратами [83].

Раціональної межі загушення чи зрідження посівів для багатьох культур ще й досі не визначено, незважаючи на тривалий період дослідження цього питання. Для нормального росту і розвитку рослин потрібна відповідна площа живлення, за якої вони будуть мати достатню кількість поживних речовин і вологи для створення необхідної вегетативної маси і формування насіння. Адже відомо, що врожай зменшується як при розрідженому, так і загущеному стеблостою [84, 85].

На загущених посівах внаслідок недостатнього освітлення значна частина пагонів і цілих рослин відмирає, а в тих, що збереглися, сповільнюється розвиток, формується щупле насіння і в кінцевому підсумку знижується урожай. Рослини ріпаку озимого витягуються, погано загартовуються, сильно пошкоджуються хворобами і шкідниками, схильні до вилягання [86].

На зріджених посівах урожай знижується внаслідок неповного використання площі живлення. Окремі автори стверджують, що насіння вирощене на зріджених посівах, знижує свою вирівняність, енергію проростання, схожість, силу росту, а також урожайні властивості. На їхню думку, головною причиною цього є посилення різноякісності (гетероспермії) внаслідок формування додаткових стебел на яких формується гірше насіння, ніж на головному стеблі рослини [87].

В. Д. Гайдаш вказує на те, що загущені посіви несумісні з інтенсивними технологіями вирощування ріпаку озимого на насіння. За даними автора в таких посівах рослини витягуються ще з осені, утворюють високо розміщену точку росту, що є основною причиною їх пошкодження морозами і може привести до їх повної загибелі. Враховуючи високий коефіцієнт розмноження насіння (1 : 100 і більше) при розмноженні дефіцитних і перспективних сортів нерідко застосовують зріджені (норма висіву насіння 2,5–3,0 кг) і широкорядні посіви (45 см). Однак у таких посівах необхідно проводити міжрядний обробіток, насіння дозріває нерівномірно, тому його збирають роздільно [88].

Норма висіву сортів коливається від 4 до 6 кг/га, гібриди сіють з метою нормою висіву 3,0–3,6 кг/га. Дуже високі норми висіву приносять витягуванню центрального пагону. В тих місцевостях, де є великий ризик вимерзання рекомендують орієнтуватися на менші норми які сприяють кращому розвитку органів вегетації при меншій довжині стебла. Велика густина стояння рослин на одиниці площі в процесі вегетації призводить до вилягання рослин, в результаті проходить запізніле цвітіння і не дозрівання насіння яке призводить до втрат врожаю. Крім того в сильно загущених посівах створюються ідеальні умови для розвитку грибкових захворювань [89].

Висока конкуренція в дуже густих посівах негативно впливає на розвиток рослин, а як наслідок на число стручків та кількість насінин в стручку. Це особливо знижує урожайність гібридів які характеризуються більшою здатністю до галуження [90].

У зріджених посівах підвищується здатність до більшого засмічення бур'янами, період цвітіння зростає, внаслідок до збирання на рослині є більше недозрівших насінин, що призводить до втрат врожаю і його якості [91].

При сприятливих погодних умовах посіву, або при оптимальній техніці норму висіву можна знизити, а при безплужній обробці ґрунту – підвищують.

За раннього строку сівби норму висіву зменшують, а при пізніх – підвищують [92–94].

Оптимальною нормою висіву ріпаку озимого є 80-100 схожих насінин на квадратному метрі [95–98].

Великий вплив на норму висіву має сортовий тип. Для гібридів порівняно з вільно цвітучими лінійними сортами залежно від місця вирощування можна знижувати норму висіву на 20–30 % [99, 100].

Досліди проведені в Білорусії підтвердили, що норма висіву більше 120 схожих насінин на 1 м<sup>2</sup> не сприяє підвищенню урожайності [101, 102].

Встановлюючи норми висіву насіння даної культури необхідно виходити із конкретних умов регіону його вирощування, особливо з можливої тривалості вегетаційного періоду і сортового складу.

Так, в умовах Західної Сибірі оптимальною є більш висока густина стояння — 130–150 рослин/м<sup>2</sup>. Орієнтовна норма висіяної маси становить 10–12 кг [103, 104].

### **1.3. Застосування біологічних препаратів в технології вирощування ріпаку озимого**

Посівний матеріал визначає як рівень врожайності, так і його якісні показники. В процесі тривалого відтворення насіння ріпаку в господарствах

відбувається різноманітне біологічне та механічне засмічення, зменшується імунітет рослин до шкочочинних факторів, зокрема хвороб та шкідників, що з часом негативно позначається на продуктивності рослин.

Насіння як носій усіх важливих біологічно-фізіологічних властивостей сорту впливає на якість і кількість отриманих урожаїв. Стимулювати його фізіологічні процеси можна різними засобами. Тому нині активно проводяться дослідження із їх застосуванням для передпосівної обробки насіння з метою поліпшення посівних якостей і врожайних властивостей.

Обов'язковим агрозаходом при підготовці насіння до сівби є його знезараження від патогенних мікроорганізмів, а також захист насіння і проростків у ґрунті від пошкодження шкідливою мікрофлорою та стимулювання процесів його проростання [105–109].

Висока ефективність двокомпонентного протруйника Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. до захворювань, корневих гнилей та снігової плісняви досягається за рахунок двох його складових: системної активності Карбоксилу (200 г/л) та контактної – Тираму (200 г/л). Стимуляції росту, якою характеризується карбоксин є унікальною на ранньому розвитку проростку рослин та її корінців [110].

У останні роки широко застосовують ріст-регулюючі препарати (стимулятори росту), якими обробляють насіння, або обприскують вегетуючі рослини, а також бактеріальні препарати азотфіксууючої та фосформобілізууючої дії (діазофіт, агробактерин, поліміксобактерин). Це концентрати симбіотичних чи асоціативних активних штамів бактерій, які живуть в зоні кореневої системи, засвоюють азот повітря і віддають його рослині та своїми виділеннями розчиняють мінеральні сполуки фосфору й тим самим вивільнюють доступні сполуки цього елемента для живлення рослин [111, 112].

Розробка нової стратегії нетрадиційних методів насінництва, яка включає використання біологічних препаратів – це майбутнє біологічної й агрономічної науки, з їх застосуванням можна регулювати найважливіші процеси в

рослинному організмі, найповніше реалізовувати потенційні можливості сорту, закладені в геномі природою та селекцією [113–116].

Особливого значення вони набувають у тих випадках, коли технологія вирощування не відповідає генетичним можливостям сорту щодо забезпечення достатнього ступеня надійності та захищеності генотипу від несприятливого впливу біотичних та абіотичних чинників середовища, що дозволяє повніше реалізувати потенційні можливості рослин [117].

Сучасні стимулятори росту рослин – це синтетичні й природні органічні речовини, яким властива значна біологічна активність і, які у невеликих кількостях, позитивні зміни фізіологічних і біологічних процесів під час росту, розвитку й формування продуктивності сільськогосподарських культур [118, 119].

За своїми техніко-екологічними показниками вітчизняні біостимулятори росту рослин перевищують світові аналоги та ефективно збільшують енергію проростання насіння гречки і підвищують польову схожість на 11,5–12,5 % [120].

Важливим аспектом дії регуляторів росту є підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів середовища – високих і низьких температур, фітотоксичної дії пестицидів, ураження хворобами та шкідниками [121].

#### **1.4. Сорт, як фактор підвищення урожайності ріпаку озимого**

Подальше зростання виробництва насіння ріпаку і підвищення його якості можливе, головним чином, за рахунок створення і впровадження в виробництво сортів нового технологічного рівня, а також удосконалення технологій їх вирощування, що дозволить більш повно реалізувати закладений генетичний потенціал при їх створенні [122–135].

Завдання і напрямки селекції ріпаку повинні орієнтуватися на потреби певного регіону з його конкретними особливостями біотичних і абіотичних факторів [136].

На даний час основними напрямками в селекції ріпаку є харчовий, кормовий та технічний. При створенні сортів харчового напрямку основним завданням є збільшення вмісту олії в насінні і покращення її якості. Якісні особливості і використання олії визначаються складом його жирних кислот – це передусім відсутність ерукової кислоти, яка з одного боку викликає часткове затвердіння олії при низькій температурі, а з іншого, не повністю розкладаючись в організмі людини є причиною відкладення жирів у м'язах і ураження міокарда [137].

Згідно проведених досліджень, безпечним рівнем є концентрація ерукової кислоти менше 1 % в екстрагованій олії. Не бажаний і високий вміст ліноленової кислоти. В процесі кулінарної обробки ліноленова кислота виділяє неприємний запах, тому кількість її повинна бути мінімальною як у маргарині, фритюрному жирі, так і в рідкій олії, що використовується для салатів [138].

Кормовий напрям використання ріпаку передбачає створення сортів з високою якістю не тільки насіння, але і зеленої маси. Шрот і макуха отримані шляхом екстрагування, або пресування олії з насіння ріпаку, містить до 42 % білку, який відповідає вимогам ФАО по амінокислотному складу, але його цінність обмежується наявністю сірковмісних сполук – глюкозинолатів. Глюкозинолати можуть бути забрані з продуктів переробки насіння ріпаку технічним шляхом, але ці методи потребують великих коштів і до того ж призводять до зменшення вмісту білка і погіршення його якості [139].

В зв'язку з цим важливу роль відіграють селекційні методи. Створені на даний час сорти "00" відповідають стандартам для харчових, кормових і насінницьких цілей і містять менше 30 мкмоль/г глюкозинолатів в обезжиреному залишку, але незважаючи на це, включення шроту із сортів "00" в раціон годівлі тварин допускається в межах 18–25 %. Тому поряд з подальшим підвищенням вмісту білка, добре збалансованого по амінокислотам, зниження рівня глюкозинолатів в насінні і зеленій масі до мінімуму – одна із основних завдань селекції [140].

Сорти для технічних цілей передбачають два напрямки: для виробництва біопалива – безерукові, низькоглюкозинолатні, з пониженим вмістом фітину та сіна піну, а для виробництва мастила – високоерукові та низькоглюкозинолатні [141, 142].



## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов Західного Лісостепу

За даними А. І. Гуменюка, В. Г. Крикунова і І. М. Полупан [143] територія західного Лісостепу України за кліматичними та ґрунтовими умовами поділяється на три зони: східну, центральну і західну. Наші дослідження проводилися в зоні західного Лісостепу.

До вказаної зони входять Тернопільська, частково Львівська, Івано-Франківська, Рівненська, Волинська і Чернівецька області.

Клімат цієї зони помірно теплий з достатньою кількістю опадів на заході і малою – на півдні. Найнижчі температури повітря в південній її частині в середньому за січень сягають мінусової відмітки у межах 7–8 °С. У напрямку до заходу температура поступово підвищується й складає – 4–6 °С. У липні середня температура повітря у західному Лісостепу становить 18–19 °С, у східній його частині – 19–20 °С [144].

Середня тривалість безморозного періоду на більшій частині території зони складає 160–170 днів, а дати останніх морозів відмічаються в середині квітня.

Річна сума опадів складає 670–880 мм, з яких на теплий період припадає біля 72 %.

Загальною особливістю клімату західного Лісостепу України є його одноманітність: літо прохолодне, а зима порівняно з іншими зонами тепла. Перехід від однієї пори року до іншої поступовий і тривалий. Вологість повітря майже ніколи не знижується до критичної. У ґрунті частіше спостерігається надлишок вологи, аніж її нестача.

Відновлення вегетаційного періоду припадає на середину березня – початок квітня, а закінчується він восени – на початку листопада. Тривалість вегетаційного періоду складає в середньому 210 днів.

Перехід середньодобової температури повітря через 10 °С весною проходить на території досить рівномірно й припадає на третю декаду квітня. Восени цей період у зворотному напрямку наступає в першій декаді жовтня. Період до середньодобової температури вище 10°С триває в середньому 150–160 діб.

Львівська область розміщена на крайньому заході України – від 49° 30<sup>1</sup> до 50° 37<sup>1</sup> північної широти і від 23° до 25° східної широти. Територія області відноситься до помірно теплої, достатньо вологої зони.

Морські маси повітря, які приходять із заходу, несуть з собою багато вологи, внаслідок чого часто випадають дощі.

У південно-західній частині області середня багаторічна сума опадів складає 670–850 мм, в північній – 550–600 мм, в центральних і південних частинах – 600–700 мм, з яких за період вегетації випадає 430–550 мм, або 70–72 % від загальної кількості. Сума ефективних температур (вище 10 °С) складає 2300–2600 °С.

Поряд з високими денними температурами повітря в окремі роки, наприкінці травня – на початку червня, спостерігаються нічні приморозки. У весняний період збільшується кількість опадів, особливо у квітні й травні.

Тривалість вегетаційного періоду з температурою повітря понад +5 °С – 205–215 діб, а з температурою +10 °С – 155–160 діб.

Безморозний період триває 140–160 діб. Перші осінні заморозки починаються у першій декаді жовтня. В окремі роки бувають ранні приморозки в середині вересня, пізні – в середині жовтня, а закінчуються – у першій декаді травня.

## 2.2. Коротка характеристика сезонів року

Територія області належить до помірно теплої, достатньо зволоженої кліматичної зони, оскільки суми температур повітря понад 10 °С тут сягають 2300–2600 °С, а ГТК за той самий період дорівнює 1,5–1,8.

Перехід від одного сезону року до іншого відбувається досить повільно. Для характеристики початку та кінця сезонів року умовно прийнято дати переходу середніх добових температур повітря через певні межі та дати утворення і руйнування сталого снігового покриву.

**Весна.** Початок весни пов'язується з переходом середньої добової температури повітря через 0°, що буває переважно в першій декаді березня.

Тривалість весняного періоду 2,0–2,5 місяця. Весняний період характеризується зменшення хмарності та інтенсивним зростанням температури. Найбільше потепління спостерігається протягом квітня і травня.

Під впливом переміщення теплих мас повітря із заходу починається інтенсивне руйнування сталого снігового покриву і остаточне його танення.

Після звільнення території від снігового покриву відмічається загальне підвищення температури. Так, середня температура повітря о 13<sup>00</sup> год. в квітні 10–11 °С, у травні близько 18 °С, а максимальна досягає 27–31 °С.

В окремі роки, навіть наприкінці травня і на початку червня, спостерігаються нічні приморозки в повітрі.

У весняний період збільшується кількість опадів, які наприкінці весни набувають зливого характеру.

**Літо.** Настання літа пов'язується з переходом середньої добової температури повітря через 15 °С, що настає в третій декаді травня. Кінець літа настає з переходом середньої добової температури повітря через 15 °С до нижчих температур. Середня температура о 13<sup>00</sup> год. в червні – серпні дорівнює 20–22 °С, а максимальна, що припадає на липень, сягає 35–36 °С.

Літо тепле, переважно дощове, триває в середньому 3,0–3,5 місяці. Найбільше опадів припадає на червень-липень. Дощі випадають переважно

зливові, тому розподіл їх по території нерівномірний. Затяжні дощі літом бувають рідко.

За середніми багаторічними даними метеорологічної станції м. Львів число днів з опадами в червні – 16, у липні і серпні – 15. У літній період температура зростає повільніше, ніж весною.

**Осінь.** У перших числах жовтня починається спад середньої добової температури через 10 °С, що характеризує початок осені з нічними приморозками, поступовим зниженням температури. Між кінцем літа і початком осені спостерігається теплий передосінній період, що триває 20–25 діб з середньою добовою температурою повітря понад 10°С, але нижчою за 15 °С. Кінець осені відзначається збільшенням хмарності, частими туманами й збільшенням опадів, які набувають затяжного характеру. Восени днів з дощами більше, ніж літом.

Наприкінці жовтня і на початку листопада відбувається зворотній перехід середньої добової температури через 5 °С та закінчується вегетаційний період.

На фоні загального зниження температури часто бувають тимчасові потепління, які зумовлені переміщенням теплих мас повітря з південно-східних районів.

**Зима.** Кінець осені і початок зими характеризуються переходом середньої добової температури через 0 °С, що буває наприкінці листопада. У цей час спостерігається передзимовий період з несталим температурним режимом, частими змінами погоди, що триває близько місяця.

З переходом середньої добової температури повітря через –5 °С і утворенням снігового покриву встановлюється зимовий режим погоди. Кінець зими настає після руйнування сталого снігового покриву. Тривалість зими близько 3,0–3,5 місяця.

Для зимового періоду характерні часті відлиги, можливі підвищення температури до 10–15 °С тепла. В окремі роки бувають і холодні зими, коли абсолютні мінімуми температури повітря можуть сягати –35 °С.

Середня температура повітря найхолоднішого місяця січня  $-4...-5$  °С. У зимовий період переважає хмарна погода з частими, але невеликими опадами. Найменша кількість опадів буває зимою, місячна сума їх не перевищує 20–40 мм [146].

Західна частина Лісостепу, в якій проводилися дослідження належить до помірно теплої, достатньо зволоженої кліматичної зони, оскільки суми температур повітря понад  $10$  °С тут сягають 2300–2600 °С, а ГТК за той самий період дорівнює 1,5–1,8. Перехід від одного сезону до іншого відбувається досить повільно [ 147].

### **2.3. Особливості погодних умов у роки проведення досліджень**

Погодні умови 2010 р. ранніх строків сівби 15.08 (II декада серпня) характеризувалися порівняно з середніми багаторічними даними вищою на  $3,9$  °С температурою повітря, але на 35 % нижчою кількістю опадів, умови III декади (оптимальні строки сівби – 25.08) були в межах норми, проте випала майже подвійна кількість опадів (рис. 2.1, дод. А.2.1).

Забезпеченість ґрунту продуктивною вологою в шарі 0–10 см становила 10–17 см. Перша декада вересня (допустимі строки) була на  $3,9$  °С холоднішою порівняно з середньою багаторічною. Опади перевищили норму в три рази. При середніх багаторічних даних 16 мм, випало 51 мм. Друга і третя декада вересня були порівняно сухими. Температурний режим серпня-жовтня був в межах середньобагаторічних показників за сумою активних температур  $690,1$  °С (норма  $704,9$  °С) та кількістю опадів 194,6 мм (норма 194 мм), що позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин ріпаку озимого.

Весняна вегетація ріпаку озимого розпочалася з підвищенням температури повітря до  $4,7$  °С у другій декаді березня. Температурні умови березня відрізнялися вищою на  $2,1$  °С температурою повітря та меншою кількістю опадів 17 мм (норма 44 мм). Весняні (квітень і травень) були також тепліші на  $2,5$  і  $1,0$  °С і сухішими (77 і 83 % від середньої багаторічної норми).

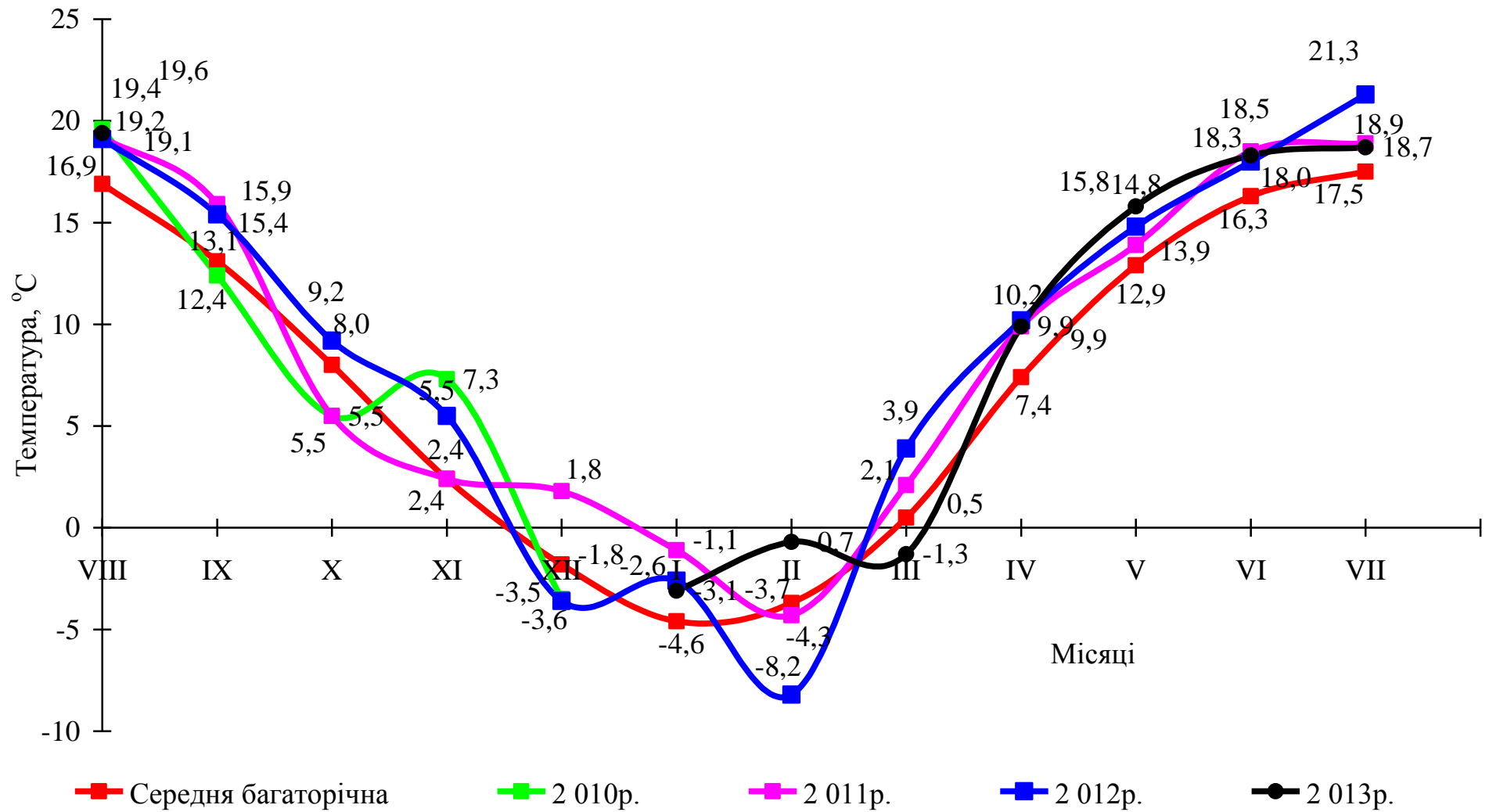


Рис. 2.1. Температура повітря (2010-2013 рр.)

Дуже вологим був червень. При нормі 93 мм випало 161,9 мм, що перевищувало на 174 % норму. Великою кількістю опадів характеризувалася і I декада липня коли випало 52,7 мм, або 165 %. Погодні умови II і III декади липня були достатньо теплими (на 2,1 °C) та сухими.

У загальному погодні умови року мали відхилення за середньорічною температурою повітря (на +1,1 °C).

Достатня кількість опадів у II і III декадах серпня 2011 р. (110,6 мм за норми 58,0 мм) забезпечили продуктивну вологість орного шару ґрунту (0–10 см) на рівні 10–17 мм, а висока температура повітря (19,2 °C за норми 16,9 °C) сприяла дружнім сходам на 5–6 день після сівби (рис. 2.2, дод. А.2.2).

Теплим і сухим був вересень (температура повітря була вищою на 2,8 °C, а опадів менше на 38 %). Високий температурний режим, який на кінець жовтня складав 750 °C за норми 641 °C ефективних температур сприяв доброму росту і розвитку рослин ріпаку озимого.

На стан посівів ріпаку озимого істотно впливали як абіотичні, так і біотичні чинники. Агрометеорологічні умови серпня, вересня та першої половини жовтня 2011 р. відзначилися надзвичайною посухою. За цей період кількість опадів в основному не перевищувала 5–25 % норми. Відсутність дощів супроводжувалося теплою, часом навіть жаркою погодою. Середні добові температури повітря перевищували +15 °C, тобто тривало літо. Припинення такої жорсткої засухи відбувалося лише у другій декаді жовтня. В цей період спостерігались опади дощу із пониженням температури повітря, а в третій декаді знову повернулось тепло, дощі випадали дуже рідко.

У погодних умовах 2011 р. тривалість утворення осінньої розетки у рослин оптимальних строків сівби становила 55–65 діб, що сприяло доброму розвитку кореневої системи і надземної маси рослин.

За осінньо-зимовий період рослини ріпаку озимого пройшли дві фази загартування. Перша – при зниженні температури повітря до 5–7 °C, друга – при незначних мінусових температурах.

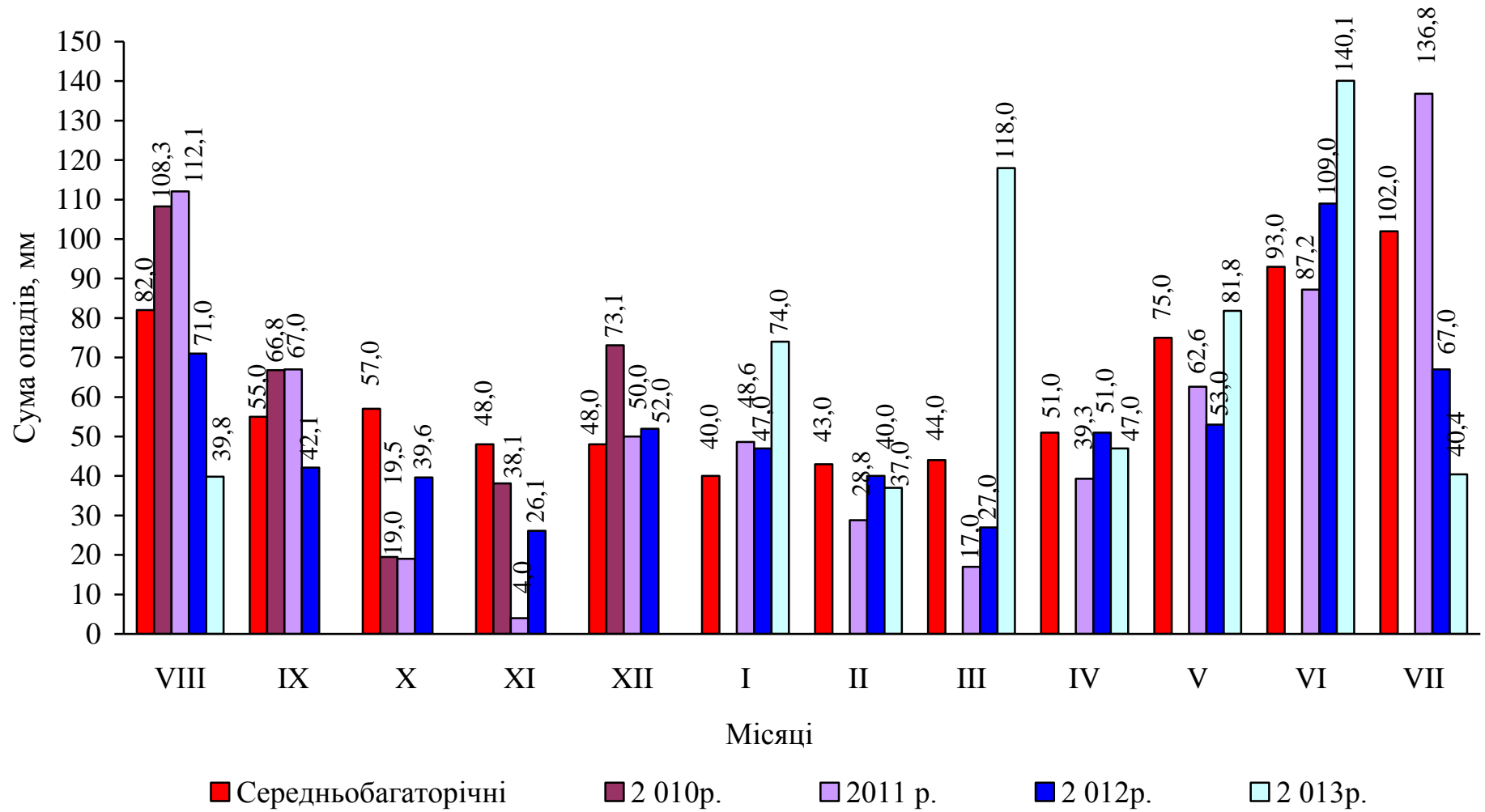


Рис. 2.2. Опали (2010-2013 рр.)



У першій декаді січня утворився сніговий покрив висотою 11–16 см. Сніг випав переважно на незамерзлий та подекуди слабпромерзлий ґрунт, опади значно перевищували декадну норму. Загрози вимерзання ріпаку озимого від низьких температур не спостерігалось.

Незначне промерзання ґрунту, наявність зазначеного вище снігового покриву та слабкі морози спричинили температуру 0 °С (по Львівській області) на рівні кореневої шийки (3 см) при критичних її значеннях –14...–18 °С.

Лютий характеризувався значним потеплінням, середньодобові температури повітря коливались в межах від –6,4 °С (15.02) до +1,5 °С (22.02) при середньобогаторічній нормі –4,2 °С. Мінімальні температури не опускались нижче –11,0 °С, максимальні досягали +5,0 °С. Сума опадів становила 60–62 % від норми, висота снігового покриву складала 18–30 см, плюсові денні температури вели до поступового його танення. Утворення льодової кірки не спостерігалось, хоча ймовірність її виникнення за таких погодних умов (плюсові денні, мінусові нічні температури) була досить вірогідною. Глибина замерзання ґрунту становила 25–50 см. Температура ґрунту на глибині кореневої шийки була в межах –3...–4 °С. Запаси продуктивної вологи ґрунту в горизонті 0–20 см становила 29,3–31,2 мм; 20–40 см – 32,3–34,0 мм.

Продовж зими стан посівів ріпаку озимого визначався комплексом впливу погодних факторів, залежно від їх розвитку перед входженням в зиму. Посіви цієї культури перебували у значно мінливих погодних умовах (потепління-похолодання) із різкими температурними перепадами.

Аналіз погодних умов березня свідчить про коливання середньодобових температур від +3,8 до –3,1 °С, мінімальні склали –7...–11 °С, максимальні +5,4...+9,0 °С. Продовж цього періоду випали опади у вигляді снігу й дощу (28–32 % від норми). Сніговий покрив в межах незначної висоти – 0–2,0 см.

Відновлення весняної вегетації спостерігалось в першій декаді квітня.

Вища 19,1 °С температура повітря за середньобогаторічного показника 16,9 °С та оптимальна кількість опадів II і III декад серпня 2012 р. 70 мм (норма 82 мм), забезпечила продуктивну вологість в орному шарі ґрунту (0–20 см) на

рівні 15–25 мм. Це сприяло рівномірності й дружності сходів на 5–6 добу після сівби. Однак залежно від якості висіяного насіння польова схожість коливалася від 94 до 98 % (дод. А.2.3).

Температурні умови вересня й жовтня були в межах середніх багаторічних значень, а листопад характеризувався вищою середньомісячною температурою повітря (5,5 °С за норми 2,4 °С) та нижчою кількістю опадів (26,1 мм за норми 48 мм. На час припинення осінньої вегетації, яка відбулася в II декаді листопада вік рослин становив 82 доби.

Вищий був від середніх багаторічних показників температурний режим січня-лютого 2013 р. (на 1,5–3,0 °С). Холоднішим і вологим – березень, при нормі 0,5 °С температура повітря становила –1,5 °С, а опади 2,68 раз переважали середньобагаторічні показники. Відновлення весняної вегетації відбулося в II декаді квітня.

Даючи загальну характеристику погоднім умовам які склалися за роки досліджень слід відмітити, що аномальним був лише осінній період 2011 р. за відсутності опадів, які складали 19 мм у жовтні і 4 мм в листопаді.

#### **2.4. Характеристика ґрунтів Західного Лісостепу**

В результаті неоднакової геологічної історії Львівщини природні умови дуже різноманітні, які мали значний вплив на формування і властивості ґрунтів [148]. В межах регіону виділяють чотири природні зони: лісолучна Поліська (Полісся), лісостепова (західний Лісостеп), Передкарпатська (Передкарпаття) і Карпатська (Карпати).

Найбільш поширені ґрунти темно сірі та сірі опідзолені – 1359,5 тис. га, дерново-підзолисті – 1209,0 тис. га, лучні і лучноболотні – 199,0 тис. га, бурі лісові – 199,4 тис. га, чорноземи – 82,2 тис. га.

Сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти займають понад 50 % у структурі ґрунтового покриву Західного Лісостепу України. Це дає можливість вважати, що польові дослідження проводили в типових для зони ґрунтових умовах.

Основною ґрунтоутворюючою породою лісостепових районів є лесовидні суглинки, на яких сформувалися темно-сірі, сірі, ясно-сірі ґрунти. В балках і долинах річок поширені лучні і болотні ґрунти, зрідка низинні торфовища.

На території лісостепової частини виділено п'ять ґрунтових районів, в які входять ландшафтні території з агроґрунтовими зонами. Площі цих зон в області становлять 4–12 % (табл. 2.1).

Західний (Городоцько-Рудківський) район, на території якого проводились стаціонарні дослідження, являє собою слабохвилясту рівнину з широкими, інколи заболоченими луками (Сянсько-Дністрянська водороздільна рівнина, Львівське плато).

Таблиця 2.1

**Фізико-географічні і агроґрунтові райони  
лісостепової частини Львівської області (за А.І. Гуменюк, 1964)**

Фізико-географічні райони	Агроґрунтові райони	Площа, %	
		зони	області
Сокальське плато	північний	11	4
Волинська підвищеність	центральний	19	7
Південна частина рівнини західного Бугу і Стиру	східний	11	4
Опілля	південно-східний	32	12
Львівське плато і Сянсько-Дністрянська водороздільна рівнина	західний	27	10

Опідзолені ґрунти в основному поширені в лісостеповій зоні і представлені підтипом світло-сірих, сірих і темно-сірих опідзолених та чорноземами опідзоленими, які характеризуються підвищеною кислотністю ґрунтового розчину.

За даними Г. О. Андрущенко [149] світло-сірі, сірі опідзолені ґрунти і їх змиті та глеєві різновидності охоплюють площу 108,0 тис. га орних земель

області. Ці ґрунти характеризуються не глибоким гумусовим горизонтом (20–30 см), легкосуглинисті, зрідка супіщані, за механічним складом безструктурні, розпилені. Вони слабогумусні (до 2 %), кислі. Ступінь кислотності у них різний – на Сокальському плато і Грядовім Побужжі в більших випадках слабокислі ( $\text{pH} < 5$ ), гідролітична кислотність 5-6 мг екв. на 100 г ґрунту. Недостатньо забезпечені рухомими поживними речовинами, особливо азотом.

За даними аналізів в орному шарі сірих і світло – сірих ґрунтів вміст азоту складає 0,05–0,1 %, загальна кількість фосфору – 0,07–0,12 %. У зв'язку з безструктурністю ці ґрунти мають несприятливі водно-фізичні і агротехнічні властивості.

Ясно-сірі лісові ґрунти дуже бідні гумусом (в орному шарі його лише 0,8–1,0 %, а з глибиною зменшується до 0,25 %), сильно-кислі ( $\text{pH}$  сольове становить 4,1–4,2, а гідролітична кислотність – 3,2–4,1 мг екв/100 г ґрунту), сума увібраних основ у них становить 11,7–22,8 мг екв/100 г ґрунту, а насиченість основами – 75–88 %. Ці ґрунти дуже бідні на валові форми азоту (0,06–0,11 %), фосфору (0,07–0,10 %) й одночасно відносно добре забезпечені калієм (1,6–1,94 %) [150].

Ясно-сірі і сірі ґрунти за якістю гумусу наближуються до дерново-підзолистих ґрунтів, але вміст гумусу в їхньому складі залежить від окультуреності, агротехніки, системи удобрення, сівозмін, тривалості обробітку.

Забезпеченість лужногідролізованим азотом низька, інколи середня, фосфором – середня і вище середня, калієм – середня. Ці ґрунти слабокислі в низинних районах і кислі у передгірських і гірських.

За природною родючістю ясно-сірі лісові ґрунти поділяються на три групи. До першої групи відноситься слабогумусоаккумулятивний підтип поверхнево оглеєного виду, який має 28–38 балів природної родючості. Другу групу представляє помірно слабогумусоаккумулятивний підтип з 40–65 балами. Третя група ясно-сірих ґрунтів характеризується природною родючістю в 70–80 балів [151].

Аналіз кліматичних умов Західного Лісостепу показує, що за сумою опадів і активних температур ця зона відповідає біологічним вимогам вирощуваних сільськогосподарських культур, але якщо ККД енергії ФАР в зоні недостатнього зволоження (Степ) становить 1–2, в зоні обмеженого зволоження (центральний Лісостеп) – 2–3–4, то в зоні надмірного зволоження (західний Лісостеп) – 4–5 %. Це вказує на те, що показник сонячної інсоляції в період максимального формування урожаю є нижчий за норму і не дозволяє в окремі роки формувати урожай насіння з відповідними якісними показниками.

Ґрунти переважно низької природної продуктивності які за фізичними, фізико-хімічними та агрохімічними показниками значно відрізняються за своїми величинами по природних зонах, що вимагає застосування певних агрозаходів для їх покращень.

## **2.5. Агробіологічна характеристика сортів**

*Атлант* – оригінатор Інститут олійних культур НААН. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2001 р. по зоні Полісся на харчові цілі.

Зимостійкість – 4,3 бала. Стійкість до вилягання – 4,7, обсіпання – 3,7, засухи – 4,8 бала. Уражується хворобами та пошкоджується шкідниками нижче стандарту.

Стебло прямостояче, розгалужене, неопушене, висотою 70–150 см. Суцвіття – нещільна китиця. Плід – стручок довжиною 8–10 см. Кількість насінин у стручку 20–25 шт. Маса 1000 насінин 3–5 г.

Високоврожайний, технологічний сорт з високою якістю олії, придатний для вирощування в умовах півдня України. Сорт Анлант належить до групи “00”, з вмістом ерукової кислоти – 0,6 %, глюкозинолатів – до 1 %, або 22,6 мкмоль/г, олії – 45,6 %, білку – 22,6 %. Урожайність до 5,2 т/га, тривалість вегетаційного періоду – 280 днів. Стійкий до вилягання рослині розтріскування стручків, висозимостійкий, придатний до механізованого вирощування.

*Анна* – заявник: Інститут олійних культур УААН. Внесений до Державного реєстру сортів рослин з 2006 року.

Біологічні особливості: Сорт олійного напрямку з відмінними якісними показниками. Висота рослин 160 см – середня. Кущ напівзімкнений. Стебло пряме, округле, розгалужене має 5–7 бокових гілок, які відростають на висоті 48–50 см. Листки середнього розміру з частками, зубчастість краю листка помірна. Суцвіття – рихла китиця, квітки великі, жовтого кольору. Тенденція формування суцвіття в рік весняної сівби – помірна. Стручок середнього розміру. Середній час цвітіння. Насіння без ерукової кислоти. Сім'ядоля середнього розміру. Насіння кулясто – овальне, чорне, з масою 1000 насінин 4,2–4,5 г. Стійкий до вилягання, засухи, осипання. Стійкий до ураження переноспорозом, бактеріозом та до пошкодження ріпаковим квіткоїдом. Відзначається підвищеною зимостійкістю. Сорт ранньостиглий, вегетаційний період становить 285–288 днів.

Господарські властивості: Сорт призначений для виробництва олії, придатної для використання на харчові цілі, переробки на біопаливо, а також одержання високоякісного шроту для потреб тваринництва. Середня урожайність в зонах Лісостепу – 36,9 ц/га, Степу – 33,8 ц/га. Потенційна урожайність 50 ц/га. Стійкість до вилягання 8,7–8,9, посухи – 7,9–8,4, осипання – 8,1–8,3 балів. Стійкість до ураження переноспорозом 8,7–8,9, бактеріозом – 8,8–9,0 балів. Стійкість до пошкодження ріпаковим квіткоїдом 8,5–8,7 бала, вміст ерукової кислоти 0,2–0,3 %, глюкозинолатів 0,7–0,8 %. Вміст жиру 47,5–49,7 %, білку 21,9–22,9 бала. Сорт рекомендований для вирощування в усіх зонах України. Норма висіву 5–6 кг/га в оптимальні для кожної зони строки.

*Дангал* – оригінатор Івано-Франківський інститут агропромислового виробництва НААН. Занесений до Реєстру сортів рослин України на 2001 р. по зонах Лісостепу і Полісся на харчові цілі.

Сорт Дангал по якості належить до групи “00”, з вмістом ерукової кислоти в насінні 0,7 %, глюкозинолатів – 0,8 %, або до 35 мкмоль/г, олії – 44,8 %, білку – 21,8 %. Стійкість до вилягання – 4,9, до осипання – 3,8, до засухи – 4,5 бала, зимостійкість – 3,8–4,0 бала. Хворобами уражується середньо, шкідниками пошкоджується на рівні стандарту.

Форма куща напівзімкнена. Восени ріпак утворює вкорочене стебло 3–10 листками спареними в розетку, в стані якої рослина зимує. Суцвіття – нещільна китиця. Плід – стручок довжиною 7–11 см, кількість їх на 1 рослині досягає до 250 шт., насінин у стручку 22–25 штук. Маса 1000 насінин – 4,5–4,6 г. Вегетаційний період 305–308 днів.

У державному випробуванні знаходиться з 1998 року. Середній урожай насіння на держсортодільницях України становить 25,7 ц/га, найвищий урожай одержано на Тлумацькій ДСВС 38,0 ц/га.

*Черемош* – оригінатор Івано-Франківський інститут агропромислового виробництва НААН. У реєстрі сортів України з 2010 р. З появою сорту озимого ріпаку Черемош, створеного методом на зниження вмісту ерукової кислоти і глюкозинолатів, товаровиробники держали ще одного сильного представника олійних культур. Безеруковий і високоврожайний сорт, насіння якого містить до 48 % олії, маса 1000 насінин доходить до 4,5–5,5 грама. Гарантована висока врожайність у комбінації з відмінними агрономічними властивостями, такими як стійкість до вилягання та осипання, зробили Черемош фаворитом для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Характерним для сорту Черемош є велика кількість середніх і довгих стручків з крупними зернами, що в свою чергу закладає основу для високого, в межах 70–90 центнерів біологічного врожаю. Подальшою відмітною рисою є рівномірний рівень урожайності в різних зонах вирощування. Насіння містить 23,8 % білка. Вміст глюкозинолатів 11,8 мкмоль/г.

Рослини озимого ріпаку Черемош виростають потужними, висотою 170–190 см. Швидкий розвиток восени ідеально підходить для багатьох регіонів із термінами сівби від оптимальних до пізніх та мінімальної обробки ґрунту. Типовими ознаками сорту є надійність, невибагливість до умов вирощування, висока регенеративна сила навесні. Зимостійкість становить 4,5, стійкість до вилягання – 4 бали. Сорт характеризується високою стійкістю до посухи, що дає можливість висівати його на півдні України. Вегетаційний період триває 310–315 днів. Насіння темно-коричневе, чорне.

*Чемпіон України* – Оригіатор: ННЦ «Інститут землеробства УААН». Занесений до Реєстру сортів України з 2006 року. Сорт безерукового типу «00» ріпаку озимого, призначений для одержання харчової олії і шроту. Сорт рекомендований для вирощування в Лісостепу і Поліссі України.

Це рослини висотою до 165 см. Стебло округле, товщиною 15–18 мм, на якому розміщено 5–6 гілок першого порядку. Суцвіття – мітелка довжиною 28–39 см. Плід – стручок довжиною 9–10,5 см, у якому розміщено 27–30 насінин округлої форми, чорно-коричневого кольору. Вегетаційний період - 272 днів. Маса 1000 насінин – 5,4 г. Сорт стійкий до вилягання рослин і осипання насіння. Середньостійкий до шкідників і хвороб. Відносно зимостійкий.

За даними Інституту землеробства УААН, у середньому за роки випробування в умовах дослідного господарства “Чабани” Києво-Святошинського району Київської області врожайність насіння складає 37,0 ц/га. Вміст олії в насінні 46,1 %, ерукової кислоти в олії – 0,4 %, глюкозинолатів у насінні – 17,0 мкмоль/г. Просторова ізоляція від посівів інших сортів ріпаку становить не менше 500 м. Сорт стійкий до вилягання рослин та осипання насіння. Середньостійкий до хвороб. Відносно зимостійкий.

*Сенатор Люкс* – Оригіатор: ННЦ «Інститут землеробства УААН».

Рік внесення до Державного реєстру сортів рослин України: 2006.

Сім'ядоля довга і широка. Зубчастість краю листка помірна, частки наявні. Листок довгий і широкий. Рослина висока. Пелюстки квітки жовтого кольору. Стручок дуже довгий з довгим зубцем та довгою ніжкою. Тенденція формування суцвіття в рік весняної сівби відсутня або дуже слабка.

Сорт озимого ріпаку типу «00», призначений для одержання харчової олії і шроту. Олія сорту по жирокислотному складу придатна для виробництва біопалива.

Потенційна врожайність 60 ц/га. Середній врожай насіння на держсортодослідних станціях за три роки становить: по зоні Поліссі – 34,3 ц/га.

Вегетаційний період - 278 днів. Вміст ерукової кислоти в олії - 0,3 %, глюкозинолатів у насінні - до 17,5 мкмоль/г. Вміст олії в насінні становить



49,7 %, білку – 22,8 %. Зимостійкість: 8 балів. Стійкість до вилягання, осипання та посухи – 8 балів. Стійкість до ураження хворобами – 8 балів, ріпаковим квіткоїдом пошкоджується середньо.

*Антарія* – заявник: Вінницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів УААН.

Рік внесення до Державного реєстру сортів рослин України: 2006.

Тип якості двонульовий (00), національний стандарт, три в одному: продуктивність, якість, зимостійкість. Сорт середньостиглий інтенсивного типу, олійного напрямку використання, стійкий до посухи, полягання, осипання та основних хвороб. СОРТУ характерне інтенсивне відростання навесні, формування урожаю високої якості.

Сім'ядолі за шириною середні, довгі. Зубчастість краю листка помірна, частки наявні. Листок за довжиною середній, широкий. Рослина за висотою середня. Пелюстки квітки жовті. Довжина зубця середня, стручок довгий, довжина ніжки стручка середня. Тенденція формування суцвіття в рік весняної сівби відсутня або дуже слабка.

Середній врожай насіння на держсортодослідних станціях за три роки становить: по зоні Степу – 36,3 ц/га; по Лісостепу – 32,6 ц/га; Полісся – 36,2 ц/га. Максимальна урожайність у виробничих умовах 5,9 т/га. Сорт Антарія належить до типу “00” з вмістом ерукової кислоти 0,3 % та глюкозинолатів – 25 мкмоль/г до 0,7–0,9 %. Вміст олії в насінні складає 45,4–47,4 %, білку – 23,8–21,2 %. Зимостійкість: 8,0–8,8 бала. Стійкість до вилягання 8,0–9,0 бала, до осипання – 8,5–7,4 бала, до засухи – 8,8 бала. Хворобами уражується на рівні стандарту, ріпаковим квіткоїдом пошкоджується середньо.

*Чорний велетень* – Оригіатор: Вінницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів УААН. В Реєстрі сортів з 2003 р.

Тип якості двонульовий (00), національний стандарт, суперпродуктивний. Сорт інтенсивного типу, середньостиглий 300–323 дні, олійного використання.

Пластичний до умов вирощування. Інтенсивно відростає навесні. Стійкий до розтріскування стручків. Пристосований до прямого комбайнування.

Максимальна урожайність у виробничих умовах 6,8 т/га.

Зимостійкість - висока (8 балів). Стійкість до хвороб висока (7–8 балів).

Стійкість до вилягання – дуже висока (9 балів). Вміст олії в насінні – 45,5 %, ерукової кислоти – 0,3 %, глюкозинолатів – 30 мкмоль/г.

Рекомендована норма висіву – 700–800 тис. нас. шт./га.

## 2.6. Схеми дослідів і методика проведення досліджень

Польові досліді проводили в лабораторії насіннезнавства на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий, поверхнево-оглеєний, легкосуглинковий, який характеризувався слідуючими середньозваженими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 2,3 %, сума увібраних основ – 12,4 мг-екв на 100 г ґрунту, лужногідролізований азот (за Корнфілдом) – 89,6 мг/кг ґрунту, рухомий фосфор і обмінний калій (за Кірсановим), відповідно 69,5 і 68,0 мг/кг ґрунту. За градацією такий ґрунт має дуже низьке забезпечення азотом і калієм, середнє – фосфором. Реакція ґрунтового розчину (рН сол. – 5,6) – нейтральна. За механічним складом він крупно-пилуватий, після обробітку дуже ущільнюється, утворюючи кірку.

Загальна площа посівної ділянки 60 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>. Повторність – триразова.

Агротехніка вирощування ріпаку озимого – загальноприйнята в даній зоні. Попередник – пшениця озима, обробіток ґрунту - лущення стерні 10–12 см, оранка 20–22 см, рівень мінерального живлення - N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>, строк сівби – 25.09 (оптимальний), норма висіву насіння – 1,0 млн схож. нас. шт./га, протруювання насіння - Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т), догляд за посівом включав внесення гербіцидів – Раундап, 48 % в.р. (за 2–3 тижні до оранки) та

Бутізан, 40 % к.с. (1,75–2,5 л/га), інсектициду – Сумі–Альфа, 5 % к.е. (0,3 л/га), фунгіциду – Амістар Екстра, 28 % к.е. (0,5–0,75 л/га).

**Дослід 1** на запрограмовану урожайність 3,0; 3,5 і 4,0 т/га дослід включав 4 варіанти мінерального живлення рослин ріпаку озимого (1 – контроль (без добрив), 2 –  $N_{60}P_{45}K_{90}$ , 3 –  $N_{120}P_{90}K_{180}$ , 4 –  $N_{180}P_{135}K_{240}$  за трьох норм висіву насіння (1,0, 1,3 і 1,6 млн схож. нас. шт./га).

**У досліді 2** вивчали ефективність застосування регулятора росту Вимпел-К у передпосівній обробці насіння та Вимпелу в осінньому позакореновому підживленні рослин у фазу 4–6 листків за різних норм внесення (500 і 1000 г).

Схема досліді включала наступні варіанти:

1. Контроль (без передпосівної обробки насіння і позакоренового підживлення рослин);
2. Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т);
3. Вимпел-К (500 г/т);
4. Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Вимпел-К (500 г/т);
5. Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Вимпел (500 г/га);
6. Вимпел-К (500 г/т) + Вимпел (500 г/га);
7. Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Вимпел (500 г/га);
8. Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Вимпел (1000 г/га).

Протруйник насіння Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. – фірма виробник: *Stompton* використовується на понад 30 культурах, являється запатентованим регулятором росту. Склад – карбоксин 200 г/л + тирам 200 г/л, формуляція: водно-суспендований концентрат. Він не тільки забезпечує контроль захворювань, а й діє у чотирьох різних напрямках: стимулює процес проростання, сприяє подовженню періоду утворення оболонки, забезпечує покращене формування стебла та здоровий розвиток коріння, у результаті досягається збільшення кількості однорідних проростків.

Препарат Вимпел-К, який застосовувався у передпосівній обробці насіння являється бурштиново-гуматним комплексом і виступає активним антиоксидантом (інтенсивно засвоює кисень) та адаптогеном (захищає організм від несприятливих умов середовища, а також токсинів, як власних, так і тих, що надходять зовні).

Вимпел-К стабілізує життєдіяльність природної мікрофлори ґрунту, що сприяє відновленню його родючості, руйнуванню токсичних органічних речовин та перешкоджає накопиченню чужорідних токсинів в рослині, забезпечує інтенсивну біологічну переробку мінеральних добрив. Препарат містить активні речовини, які покращують засвоєння мікроелементів необхідних для оптимального функціонування фотосинтезуючої, дихальної, транспіраційної та енергетичної систем рослини, підвищують коефіцієнт засвоєння основних елементів живлення, сприяють інтенсивному росту та розвитку рослини, починаючи з проростання насіння. Бурштинова кислота є потужним стимулятором вироблення енергії (АТФ), посилює клітинне дихання, сприяє засвоєнню кисню клітинами. При додаванні стимулятора росту швидкість споживання кисню мітохондріями (енергетичним центром клітини) рослини збільшується в десятки разів. Це призводить до прискорення всіх обмінних процесів, в тому числі підвищується інтенсивність фотосинтезу, який продукує більшу кількість біомаси рослини. Багатокомпонентність препарату «Вимпел-К» надає йому властивості стимулятора росту, адаптогена, антистресанта, кріопротектора, прилипача та інгібітора хвороб, та робить його незамінним при протруюванні насіння. Синергізм композиції препарату «Вимпел-К» дозволяє отримати її ззовні, і забезпечує ефективне функціонування рослини в умовах заморозків, спеки, посухи, надмірної або недостатньої вологості повітря, виступає як антистресовий фактор, захищає рослину від зайвого накопичення в тканинах азотистих речовин (нітратів) при їх надмірному вмісті в ґрунті. Хоча препарат «Вимпел-К» і не замінює добрива та фунгіциди, однак він значно підвищує ефективність їх використання та покращує показники росту і стійкості рослини. Обробка насіння препаратом

«Вимпел-К» призводить до закріплення його дії в період всієї життєдіяльності рослини.

Препарат «Вимпел» має таку ж кількість поліетиленоксидів як і «Вимпел-К» але замість бурштино-гуматного комплексу містить відмиті солі гумінових кислот.

**У досліді 3** предметом досліджень були сорти різного географічного походження та екологічного типу, зокрема: степового – Атлант, Анна (Інститут олійних культур НААН); лісостепового – Дангал, Черемош (Прикарпатська ДСДС Інституту СГ Карпатського регіону); Чемпіон України, Сенатор Люкс (ННЦ «Інститут землеробства НААН»); Антарія, Чорний велетень (Вінницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів УААН).

**У досліді 4** на широкорядних насінницьких посівах ріпаку озимого застосовували агротехнічний метод згідно схеми досліду: строк сівби – 25.08 і 05.09; строк нагортання землею – 20.10 і 05.11, контроль – (без нагортання), висота гребеня 3–5 см і 10–12 см.

За методикою Г. К. Фурсової, Д. І. Фурсова, В. В. Сергєєва [152] протягом вегетаційного періоду у варіантах досліду визначали: польову схожість (відношення насіння, яке зійшло до висіяного, %), оцінку зимостійкості сортів ріпаку озимого (на основі даних осіннього та весняного обліків стану посівів у кожному повторенні, за бальною шкалою 1–9), проводили спостереження за ростом і розвитком рослин по етапах органогенезу, терміни настання та тривалість фаз дозрівання насіння, структуру рослин та волоті, фізичні, хімічні та якісні показники насіння.

Вологість насіння визначали шляхом попереднього підсушування до 8 % в сушильній шафі [153].

Маса 1000 зерен визначали за 2-ма наважками по 500 зерен і обчислювали з точністю до 0,01 г. Обчислення середньої маси приводили до стандартної вологості 8 % за формулою 2.1:

$$M = \frac{M1x(100 - e)}{100 - C e}, \quad (2.1)$$

де  $M_1$  – маса 1000 зерен, г;  $v$  – вологість, %;  $C_v$  – стандартна вологість, 8 %.

Розрахунки розвитку хвороб проводили за методичними рекомендаціями В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін. [154] за формулою 2.2:

$$I = \frac{\sum(a \cdot v) \cdot 100}{K \cdot B}, \quad (2.2)$$

де  $I$  – розвиток хвороби (в %);  $\sum(a \cdot v)$  – сума добутку, одержаних від множення числа листків на відповідний бал ураження;  $K$  – загальна кількість облікових листків (здорових і хворих);  $B$  – найвищий бал шкали обліку.

Урожайність насіння – методом суцільного обмолоту з кожної ділянки і його зважуванням з перерахунком на стандартну 7-відсоткову вологість, вихід кондиційного насіння визначали після його доведення до стандартів посівних кондицій на зерноочисній машині “Петкус–Гігант”, а коефіцієнт розмноження – за відношенням очищеного насіння до висіяного.

Експериментальні дані обробляли методом дисперсійного та кореляційного аналізів (Б. А. Доспехов, 1985) за допомогою комп’ютерної програми Microsoft Excel [155].

Посівні якості насіння визначали згідно Національного стандарту України ДСТУ 2240-93 [156]. Вміст глюकोзинолатів - методом КФК фотоелектроколориметричним (ГОСТ 9824-87); ерукової кислоти - методом газорідинної хроматографії (CNR0M-5) ГОСТ 30089-93.

Економічна ефективність – за методикою «Определения экономической эффективности исследований в сельском хозяйстве, результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» [157].

Дисертація оформлялась відповідно до вимог ВАК України та ДСТУ 3008-95 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення”.

## РОЗДІЛ 3

### ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ І ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО НОРМ ВИСІВУ ТА РІВНІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН

#### 3.1. Польова схожість насіння, осінній розвиток рослин та їх перезимівля

У 2010 р. погодні умови серпня характеризувалися підвищеною на 2,7 °С температурою повітря та сумою опадів на 132 % вищою від середньої багаторічної норми.

Рівень мінерального живлення та норми висіву насіння на початковому етапі його проростання не впливали на величину схожості. Польова схожість на всіх варіантах була в межах 89–91 % (дод. Б.3.1). Їх вплив на ріст і розвиток рослин спостерігався уже при переході з монотрофного живлення на дитрофне.

У двічі більша кількість опадів II і III декад серпня 2011 р. (110,6 мм за середніх багаторічних показників 58,0 мм) забезпечили продуктивну вологість орного шару ґрунту (0–10 см) на рівні 26–32 мм, а висока температура повітря 19,2°С за норми 16,9 °С польову схожість на рівні 83–89 % (дод. Б.3.2). Крім природних факторів у 2012 р., зумовлених конкретними ґрунтово-кліматичними умовами зони вирощування, на польову схожість насіння суттєво впливали норми (дод. Б.3.3). Із збільшенням норм висіву насіння польова схожість насіння знижувалася на 7–10 % при усіх рівнях мінерального живлення. Підвищення норм внесення мінеральних добрив знижувало польову схожість на 3–7 %. Рівень мінерального живлення рослин  $N_{180}P_{135}K_{240}$  і норма висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га була найдільш оптимальною для формування польової схожості 96 %.

За три роки досліджень польова схожість за норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га становила 90–92 %, за норми висіву – 1,3 млн схож. нас. шт./га насіння – 89–91 %, а за норми 1,6 млн схож. нас. шт./га – 88–90 % (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

**Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву насіння та рівня мінерального живлення ( 2010-2012 рр.), %**

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн. схож. нас. шт./га														
	1,0					1,3					1,6				
	рік			середнє	± до контролю	рік			середнє	± до контролю	рік			середнє	± до контролю
	2010	2011	2012			2010	2011	2012			2010	2011	2012		
Без добрив ( контроль)	90	88	92	90	-	89	87	91	89	-	88	86	90	88	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	89	88	95	91	1	90	89	91	90	1	90	87	90	89	1
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	91	89	96	92	2	90	89	92	91	2	92	88	90	90	2
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	90	89	96	92	2	91	90	92	91	2	91	90	92	91	3
НІР <sub>05</sub>															
фактор А (рівень				2,47		2,05				1,91					
мінерального живлення)				2,14		1,78				1,65					
В (норма висіву насіння)				4,28		3,56				3,30					
АВ(взаємодія факторів)															

В межах помилки було зниження польової схожості (1-2%) за норм висіву насіння 1,3 і 1,6 млн схож. нас. шт./га порівняно з нормою 1,0 млн схож. нас. шт./га ( НІР<sub>05</sub> 1,65–2,14).

Недостовірним був вплив доз мінеральних добрив за всіх норм висіву насіння на даний показник 1–3 % (НІР<sub>05</sub> 1,91–2,47).

У осінній період 2010 р. сума ефективних температур складала 750 °С при середній багаторічній 641 °С, що на 17 % вище, а кількість опадів була меншою на 27 %, що сприяло активній вегетації рослин.



На стан розвитку рослин у 2011 р. вплинула відсутність опадів впродовж вересня-грудня та тепла навіть жарка погода у цей період. Кількість опадів не перевищувала 5–25 % середньо багаторічних показників, а середні добові температури перевищували 15 °С. Аномально тепла погода грудня і першої половини січня зумовила слабку вегетацію у цей період. Осінній період 2012 р. характеризувався підвищеним температурним режимом та достатньою кількістю опадів.

За фенологічними спостереженнями та морфологічними вимірами рослин на час припинення осінньої вегетації середні показники структури рослин відзначалися певною строкатістю і залежали як від погодних умов осіннього періоду в роки досліджень, так і від норм висіву насіння та доз мінеральних добрив.

З даними трирічних спостережень поданих у табл. 3.2 видно, що за норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га висота рослини ріпаку озимого на контролі (без добрив) становила 37,7 см, а з внесенням мінеральних добрив в нормі  $N_{60}P_{45}K_{90}$  зростала до 42,3 см. Збільшення дози мінеральних добрива до  $N_{120}P_{45}K_{90}$  сприяло незначному підвищенню висоти рослин на 1,5 см, що в межах помилки (НІР<sub>05</sub> 1,36). Не суттєвим були прирости висоти рослин за дози  $N_{180}P_{135}K_{240}$ . Довжина кореня рослини за таких же варіантів досліді також мала тенденцію до збільшення з 9,3 до 13,6 см. Повітряно-суха маса рослини коливалася від 59 до 98 г, діаметр кореневої шийки – від 0,74 до 0,99 см, а її висота над рівнем ґрунту – від 2,1 до 2,7 см.

Підвищення норми висіву насіння до 1,3 млн схож. нас. шт./га порівняно з нормою 1,0 млн схож. нас. шт./га впливало на збільшення висоти рослин в середньому на 1,5 см (без добрив – контроль) і на 1,1 см (фон мінерального живлення  $N_{180}P_{135}K_{240}$ ) та зниження довжини кореневої системи на 0,9–2,4 см. При цьому повітряно-суха маса рослини зменшувалася на 13–16 г.

**Біометричні показники розвитку рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації ( 2010–2012 рр.)**

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн. схож. нас. шт./га														
	1,0 (контроль)					1,3					1,6				
	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см
Без добрив (контроль)	37,7	9,3	59	0,74	2,1	39,2	8,4	46	0,66	2,4	40,1	8,0	41	0,54	2,8
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	42,3	10,5	76	0,95	2,3	43,4	9,3	64	0,84	2,7	44,9	8,8	59	0,75	3,3
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	43,8	12,0	85	0,98	2,5	44,6	10,6	77	0,86	2,9	46,3	9,4	73	0,77	3,5
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	44,2	13,6	98	0,99	2,7	45,3	11,2	82	0,88	3,1	47,8	10,2	81	0,76	3,7

НІР<sub>05</sub>

Фактор А ( рівень мінерального живлення)

1,36    0,22    2,34    0,02    0,22

В (норма висіву насіння)

1,17    0,19    2,03    0,02    0,19

Взаємодія (факторів)

2,35    0,38    4,05    0,04    0,39

Внаслідок загушення і більшої висоти рослин, діаметр кореневої шийки порівняно з нормою висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га був меншим на 0,08–0,10 см, але вона знаходилася вище на 0,3–0,4 см над рівнем ґрунту.

За норми висіву насіння 1,6 млн схож. нас. шт./га спостерігалася аналогічна закономірність. Порівняно з контролем (норма висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га насіння), рослини була вищими на 2,4–3,6 см, а довжина коренів меншою на 1,3–3,4 см. Збільшення густоти стояння рослин на одиниці площі обумовлювало зниження живлення рослин, тому маса рослини була меншою з контролем на 17–18 г. У таких посівах рослини більш затінювали одна одну і витягувалися в рості, тому діаметр кореневої шийки був меншим в усіх варіантах дослідів на 0,20–0,24 см, а її рівень над поверхнею ґрунту на 0,7–0,8 см вище.

Аналогічна закономірність розвитку рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації залежно від доз внесення мінеральних добрив та норм висіву насіння спостерігали в 2010 р. (дод. Б.3.4), 2011 р. (дод. Б.3.5) і 2012 р. (дод. Б.3.6).

Зимостійкість сорту є важливим показником який безпосередньо визначає зону його поширення та впливає на урожайність. Адаптивні властивості рослин ріпаку озимого у наших дослідів знаходилися в прямій залежності від погодних умов у зимові періоди та варіантів які вивчалися.

За останні роки температурні умови січня-лютого були вищими на 1–2 °С порівняно з середніми багаторічними даними.

Середня температура січня 2011 р. була вищою на 1,4 °С, а лютого на 2,0 °С. Це призводило до частих відлиг та зменшення висоти снігового покриву. Однак при відборі монолітів не спостерігалось пошкодження кореневої шийки рослин.

Перезимівля рослин залежала від адаптивних властивостей сорту реагувати на різні норми висіву насіння та за таких умов інтенсивності живлення рослин. При нормі висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га на варіанті без внесення добрив перезимівля становила 78 % (дод. Б.3.7).

Із збільшенням норми висіву (1,3, 1,6 млн схож. нас. шт./га) відсоток перезимівлі дещо зменшувався – 75, 72 %.

За рахунок кращого розвитку рослин у осінній період при внесенні добрив відсоток перезимуваних рослин збільшувався, при цьому відмічено, що зі збільшенням норми висіву насіння цей показник зменшувався.

Зокрема, при нормі висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га за рівня мінерального живлення  $N_{60}P_{45}K_{90}$  відсоток перезимуваних рослин становив 81, що на 3 % більше контролю. При збільшенні рівня живлення до максимального ( $N_{180}P_{135}K_{240}$ ) цей показник становив 90 %, що вище контролю на 12 %.

Із збільшенням норми висіву до 1,6 млн схож. нас. шт./га загальний відсоток рослин які перезимували при всіх рівнях живлення зменшувався, зокрема при середньому рівні живлення  $N_{120}P_{90}K_{180}$  на 8 %, а при  $N_{180}P_{135}K_{240}$  – на 10 %.

У 2012 р. зимостійкість рослин при нормі висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га у варіанті без внесення добрив становила 88,9 %, а з збільшенням норм висіву вона знижувалася до 82,3 та до 80,7 % (дод. Б.3.8). Така ж тенденція спостерігалася і по варіантах з внесенням мінеральних добрив.

Підвищення рівня мінерального живлення рослин сприяло кращому виживанню рослин у зимовий період 2013 р. на 2–10 % (дод. Б.4.9).

Середній відсоток перезимівлі рослин за роки досліджень на контролі (без добрив) становив 79,6 % (табл. 3.3).

За  $НР_{05}$  1,62 рівні мінерального живлення рослин  $N_{60}P_{45}K_{90}$  сприяли підвищенню зимостійкості рослин на 2,6–6,9 %,  $N_{120}P_{90}K_{180}$  – на 5,3–8,1 %, а  $N_{180}P_{135}K_{240}$  – на 7,5–8,8 %.

Із збільшенням густоти стояння рослин на одиниці площі перезимівля рослин знижувалася ( $НР_{05}$  1,41). Найвищою вона була за норми висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га – 87,0–94,5 %, а за 1,6 млн схож. нас. шт./га найнижчою – 79,6–88,4 %.

Між нормою висіву 1,0 і 1,3 млн схож. нас. шт./га зниження становило 0,4–4,2 %, а між нормами 1,0 і 1,6 млн схож. нас. шт./га – 5,2–7,9 %.

Таблиця 3.3

**Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від рівня мінерального живлення та норм висіву насіння ( 2011-2013 рр.),%**

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га						різниця за нормами	
	1,0		1,3		1,6		± 1,0 до 1,3	± 1,0 до 1,6
	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю		
Без добрив (контроль)	87,0	-	82,8	-	79,6	-	-4,2	-7,4
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	90,1	3,1	89,7	6,9	82,2	2,6	-0,4	-7,9
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	92,3	5,3	90,9	8,1	87,1	7,5	-1,4	-5,2
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	94,5	7,5	91,5	8,7	88,4	8,8	-3,0	-6,1

НІР<sub>0,5</sub> фактор А (рівень мінерального

живлення) 1,62

В (норма висіву насіння) 1,41

АВ( взаємодія факторів) 2,81

### 3.2. Стійкість рослин до ураження хворобами

З даних табл. 3.4 видно, що рівні мінерального живлення N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>90</sub>, N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> за норм висіву 1,0 та 1,3 млн схож. нас. шт./га позитивно впливали на пригнічення розвитку пероноспорозу в порівнянні з контролем. Якщо на контролі ураження пероноспорозом становило 20,5–24,0 %, то з несенням мінеральних добрив суттєво знижувалося (НІР<sub>05</sub> 0,89).

За усіх норм висіву насіння при  $HP_{05}$  0,77 спостерігалася істотна різниця між варіантами порівняно з контролем, але найвищою вона була за повної дози добрив  $N_{180}P_{135}K_{240}$ .

Добрива сприяли підсиленню росту рослин ріпаку озимого. На високих фонах удобрення густота стояння рослин на одиниці площі була більшою.

Таблиця 3.4

**Вплив мінерального живлення та норм висіву на ураження рослин ріпаку озимого пероноспорозом ( 2011–2013 рр.), %**

Рівень мінерального живлення рослин	Норми висіву, млн схож. нас. шт./га					
	1,0		1,3		1,6	
	пероно- спороз	± до контролю	пероно- спороз	± до контролю	пероно- спороз	± до контролю
Без добрив (контроль)	20,5	-	22,0	-	24,0	-
$N_{60}P_{45}K_{90}$	16,0	-4,5	16,0	-6,0	20,0	-4,0
$N_{120}P_{90}K_{180}$	13,5	-7,0	14,6	-7,4	18,6	-5,4
$N_{180}P_{135}K_{240}$	13,0	-7,5	13,0	-9,0	18,5	-5,5

$HP_{05}$

Фактор А (рівень мінерального живлення) – 0,89

В (норма висіву насіння) – 0,77

АВ (взаємодія факторів) – 1,54

Розвиток пероноспорозу в 2013 р. у порівнянні з 2012 р. був значно меншим, цьому посприяли як абіотичні, так і біотичні чинники.

За даними трирічних обліків спостерігали істотне підвищення розвитку альтернаріозу на варіанті де вносили високі норми мінеральних добрив  $N_{180}P_{135}K_{240}$  порівняно з варіантом  $N_{120}P_{90}K_{180}$  при всіх нормах висіву ( $HP_{05}$  1,49) (табл. 3.5).

Достовірним був вплив різних доз мінеральних добрив за НІР<sub>05</sub> 0,86 та норм висіву насіння за НІР<sub>05</sub> 0,74, оскільки підвищена густина стояння в процесі вегетації призводила до вилягання рослин, створення сприятливого мікроклімату для розвитку даного захворювання, тому в загущених посівах пригнічувався біологічний потенціал продуктивності рослин і підвищувалася ураженість хворобами.

Таблиця 3.5

**Вплив мінерального живлення та норм висіву на ураження ріпаку озимого альтернаріозом ( 2011–2013 рр.), %**

Рівень мінерального живлення рослин	Норми висіву, млн схож. нас. шт./га					
	1,0		1,3		1,6	
	альтерна- ріоз	± до контролю	альтерна- ріоз	± до контролю	альтерна- ріоз	± до контролю
Без добрив (контроль)	32,5	-	33,5	-	36,0	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	25,0	-7,5	27,0	-6,5	31,5	-4,5
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	23,7	-8,8	25,0	-8,5	29,0	-7,0
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	24,0	-8,5	25,5	-8,0	31,0	-5,0

НІР<sub>05</sub>

Фактор А (рівень мінерального живлення) – 0,86

В (норма висіву насіння) – 0,74

АВ(взаємодія факторів) – 1,49

Аналіз результатів досліджень по впливу рівня живлення рослин та норм висіву насіння на ураження посіву фомозом показав, що залежно від цих чинників спостерігалася певна залежність (табл. 3.6).

За НІР<sub>05</sub> 0,90 різниця між дозами добрив при нормі висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га становила 2,0–3,5 %, за норми 1,3 млн схож. нас. шт./га – 1,5–2,5 %, а за 1,6 млн схож. нас. шт./га зростала до 4,0–5,0 %.

Достовірною різниця була і між нормами висіву насіння ( $НІР_{05} 0,78$ ) та взаємодією факторів ( $НІР_{05} 1,56$ ).

Таблиця 3.6

**Вплив мінерального живлення та норм висіву на ураження ріпаку озимого фомозом ( 2011–2013 рр.), %**

Рівень мінерального живлення рослин	Норми висіву, млн. схож. нас. шт./га					
	1,0		1,3		1,6	
	фомоз	± до контролю	фомоз	± до контролю	фомоз	± до контролю
Без добрив (контроль)	8,5	-	9,0	-	11,0	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	6,5	-2,0	7,0	-2,0	7,0	-4,0
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	5,0	-3,5	6,5	-2,5	6,0	-5,0
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	5,5	-3,0	7,5	-1,5	6,5	-4,5

$НІР_{05}$

Фактор А (рівень мінерального живлення) – 0,90

В (норма висіву насіння) – 0,78

АВ (взаємодія факторів) – 1,56

За даними трирічних обліків поданих у табл. 3.7 мінеральні добрива за норм висіву 1,0, 1,3 й 1,6 млн схож. нас. шт./га мали позитивний вплив на пригнічення розвитку пероноспорозу в порівнянні з контролем.

Добрива сприяли підсиленню росту рослин ріпаку озимого. На високих фонах удобрення N<sub>180</sub>P<sub>135</sub>K<sub>240</sub> спостерігали не істотне зниження розвитку альтернarioзу порівняно з варіантом N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> при всіх нормах висіву. Підвищена густина стояння рослин в процесі вегетації призводила до їх вилягання, де створювався сприятливий мікроклімат для розвитку даного захворювання.

Аналіз результатів досліджень показав, що дана залежність простежувалася на всіх варіантах досліду на розвиток фомозу.



Отже стійкість сорту Черемош до ураження хворобами залежно від доз мінеральних добрив становила 47 % за  $HP_{05}$  0,28, залежно від норм висіву сила впливу – 34 % за  $HP_{05}$  0,32, взаємодія факторів АВ – 12 %, інших – 7 %.

Таблиця 3.7

**Вплив мінерального живлення та норм висіву на ураження ріпаку озимого сорту хворобами ( 2011–2013 рр.), %**

Рівень мінерального живлення рослин	Норми висіву насіння, млн схож. нас. шт./га								
	1,0			1,3			1,6		
	ураження рослин, %								
	пероноспороз	альтернаріозом	фомоз	пероноспороз	альтернаріозом	фомоз	пероноспороз	альтернаріозом	фомоз
Без добрив (контроль)	15,5	33,2	8,8	16,8	34,2	9,5	19,0	37,5	12,0
$N_{60}P_{45}K_{90}$	12,3	26,2	6,8	12,5	28,6	7,4	16,1	33,5	7,7
$N_{120}P_{90}K_{180}$	9,7	24,1	5,5	10,8	26,5	6,7	13,5	31,0	6,5
$N_{180}P_{135}K_{240}$	9,0	24,8	5,7	9,4	27,1	7,4	13,0	32,6	7,2

	Сила впливу	$HP_{05}$
$HP_{05}$ А (рівень мінерального живлення)	0,47	0,28
В (норма висіву насіння)	0,34	0,32
АВ (взаємодія факторів)	0,12	0,48
Залишок	0,07	

Отже, в погодних умовах 2011–2013 рр. найпоширенішими хворобами на ріпаку озимому були грибні хвороби: альтернаріоз, пероноспороз, фомоз.

Стійкість сорту Черемош ріпаку озимого змінювалася залежно від рівня живлення рослин на який впливали дози застосування мінеральних добрив та густоти стояння рослин на одиниці площі яка залежала від норм висіву насіння.

Найнижчий відсоток ураження рослин пероноспорозом, альтернаріозом і фомозом забезпечила доза мінеральних добрив  $N_{180}P_{135}K_{240}$  за усіх норм висіву насіння, відповідно 9,0–13,0 %, 24,8–32,6 та 5,7–7,2 %, тоді як на контролі ці показники були вищими – 15,5–19,0 %, 33,2–37,5 та 8,8–12,0 %.

### **3.3. Урожайність, коефіцієнт розмноження та вихід кондиційного насіння**

З найбільш вагомих факторів, які впливають на збільшення врожаю є раціональне розміщення рослин на одиниці площі та рівень їх живлення, які забезпечують оптимальний ріст і розвиток.

У наших дослідях із внесенням добрив урожайність насіння ріпаку підвищувалася. Так, при нормі висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га вона становила 2,42 т/га, що перевищувало контроль (1,53 т/га) на 0,89 т/га (дод. Б.3.10).

Збільшення норми живлення до  $N_{120}P_{90}K_{180}$  та  $N_{180}P_{135}K_{240}$  сприяло підвищенню цього показника до 3,15 і 3,82 т/га, або на 51,4 і 59,9 %.

За норми висіву 1,3 млн схож. нас. шт./га при вказаних рівнях мінерального живлення врожайність становила: 2,51, 3,26 і 3,94 т/га, і була на рівні норми висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га.

При високій нормі висіву (1,6 млн схож. нас. шт./га) урожай сформувався величиною при помірній нормі внесення добрив  $N_{60}P_{45}K_{90}$  – 2,49 т/га, підвищеній  $N_{120}P_{90}K_{180}$  – 3,06 т/га і високій  $N_{180}P_{135}K_{240}$  – 3,72 т/га, що переважало контроль, відповідно на 0,78, 1,35 і 2,01 т/га.

Встановлено, що при нормах висіву від 1,0 до 1,6 млн схож. нас. шт./га на фоні живлення ( $N_{60}P_{45}K_{90}$ ) урожай сформувався практично однаковий, відповідно 2,42, 2,51 і 2,49 т/га.

На високому фоні  $N_{180}P_{135}K_{240}$  рівнозначними виявились лише норми висіву 1,0 і 1,3 млн схож. нас. шт./га. При високій нормі висіву 1,6 млн схож. нас. шт./га та цьому ж рівні живлення одержано лише 3,72 т/га насіння, що менше норми 1,0 млн схож. нас. шт./га на 0,1 т/га, а за норми 1,3 млн схож. нас. шт./га – на 0,22 т/га.

Таким чином в умовах 2010–2011 рр., за високого фону мінерального живлення рослин ріпаку озимого норма висіву насіння 1,6 млн схож. нас. шт./га виявилася найменш продуктивною.

У 2012 р. рівень сформованої урожайності був найвищим (дод. Б.3.11).

За норми висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га урожайність зростала з 2,16 т/га (на контролі) – до 4,26 т/га за рівня живлення  $N_{180}P_{135}K_{240}$ .

Дещо нижчим цей показник був при вищих нормах висіву 1,3–1,6 млн схож. нас. шт./га, що пояснюється нижчим рівнем живлення рослин у таких посівах.

Порівняно з нормою висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га зниження врожайності при нормі висіву 1,3 млн схож. нас. шт./га спостерігалось на рівні 0,18–0,62 т/га, а з нормою 1,6 млн схож. нас. шт./га на рівні 0,34–1,00 т/га.

Продуктивність ріпаку озимого у 2013 р. була нижчою за усіх варіантів досліду на що вплинули погодні умови періоду формування насіння. Незважаючи, що температурний режим був вищим на 2,0 °С, але велика кількість опадів у червні 140,1 мм, яка перевищувала норму у 1,5 рази (за середніх багаторічних показників 93 мм) негативно вплинула на рівень урожайності ріпаку озимого (дод. Б.3.12).

У середньому за три роки урожайність ріпаку озимого на контролі (без добрив) за різних норм висіву насіння становила: 1,69 т/га (1,0 млн схож. нас. шт./га), 1,71 т/га (1,3 млн схож. нас. шт./га) і 1,66 т/га (1,6 млн схож. нас. шт./га) (табл. 3.8).

За рівня мінерального живлення  $N_{60}P_{45}K_{90}$  цей показник зростав на 0,74 т/га, 0,88 й 0,82 т/га і становив 2,63 т/га, 2,60 й 2,48 т/га, відповідно.

За вищого рівня живлення  $N_{120}P_{90}K_{180}$  продуктивність рослини зростала, тому надвишка була більшою, відповідно: 1,42 т/га, 1,42 й 1,21 т/га.

Найвищий приріст урожайності до абсолютного контролю (без добрив) одержано за рівня мінерального живлення  $N_{180}P_{135}K_{240}$ , відповідно 1,83 т/га, 1,75 й 1,55 т/га, а у порівнянні з нижчим рівнем живлення  $N_{60}P_{45}K_{90}$  ці прирости склали: 0,48 т/га, 0,54 й 0,39 т/га.

**Урожайність насіння ріпаку озимого сорту Черемош залежно від норм висіву насіння та рівня мінерального живлення рослин ( 2011-2013 р.), т/га**

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн. схож. нас. шт./га															± до норм висіву насіння		
	1,0					1,3					1,6							
	рік			середнє	± до контролю	рік			середнє	± до контролю	рік			середнє	± до контролю			
	2011	2012	2013			2011	2012	2013			2011	2012	2013					
Без добрив (абсолютний контроль)	1,53	2,16	1,38	1,69	–	1,61	1,98	1,56	1,71	–	1,71	1,82	1,45	1,66	–	0,02	0,03	0,05
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	2,42	3,52	1,94	2,63	0,94	2,51	3,05	2,25	2,60	0,88	2,49	2,94	2,01	2,48	0,82	0,03	0,15	0,12
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	3,82	4,26	2,47	3,52	1,83	3,26	3,49	2,68	3,14	1,42	3,06	3,12	2,43	2,87	1,21	0,03	0,24	0,27
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	4,22	4,77	3,55	4,18	2,49	3,94	3,64	2,83	3,47	1,75	3,72	3,26	2,65	3,21	1,55	0,05	0,31	0,26

НІР<sub>05</sub>

фактор А (рівень мінерального живлення)

0,10

0,15

0,12

В (норма висіву насіння)

0,12

0,13

0,10

АВ (взаємодія факторів)

0,20

0,27

0,21

Кореляційна залежність між урожайністю насіння ріпаку озимого та перезимівлею рослин за різних рівнів мінерального живлення й норм висіву насіння була слабкою за норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га та середньою й сильною за 1,3 і 1,6 млн схож. нас. шт./га (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

**Кореляційна залежність урожайності насіння ріпаку озимого від перезимівлі рослин за різних рівнів мінерального живлення та норм висіву насіння ( 2011–2013 рр.)**

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га								
	1,0			1,3			1,6		
	перезимівля рослин, %	урожайність насіння, т/га	r	перезимівля рослин, %	урожайність насіння, т/га	r	перезимівля рослин, %	урожайність насіння, т/га	r
Без добрив ( контроль)	87,0	1,69	0,24	82,8	1,71	0,34	79,6	1,66	0,67
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	90,1	2,63	0,25	89,7	2,60	0,42	82,2	2,48	0,74
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	92,3	3,52	0,28	90,9	3,14	0,52	87,1	2,87	0,82
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	94,5	4,18	0,32	91,5	3,47	0,61	88,4	3,21	0,89

Примітка: від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).

Розмах мінливості та коефіцієнт варіації за врожайністю (min-max) залежали від рівнів мінерального живлення рослин і норм висіву насіння (табл. 3.10).

З підвищенням рівня мінерального живлення рослин коефіцієнт варіації збільшувався при усіх нормах висіву насіння ріпаку озимого. Найвищим він був за норми внесення дози мінеральних добрив N<sub>180</sub>P<sub>135</sub>K<sub>240</sub>.

**Розмах мінливості та коефіцієнт варіації урожайності насіння ріпаку  
озимого за різних рівнів мінерального живлення та норм висіву насіння  
( 2011–2013 рр.)**

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га					
	1,0		1,3		1,6	
	т/га	V%	т/га	V%	т/га	V%
Без добрив (контроль)	1,38–2,16	14,9	1,56–1,98	11,0	1,45–1,82	11,1
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	1,94–3,52	6,21	2,25–3,05	10,4	2,01–2,94	10,1
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	2,47–4,26	7,35	2,68–3,49	11,9	2,43–3,12	12,4
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	3,55–4,77	8,45	2,83–3,94	12,3	2,65–3,72	12,6

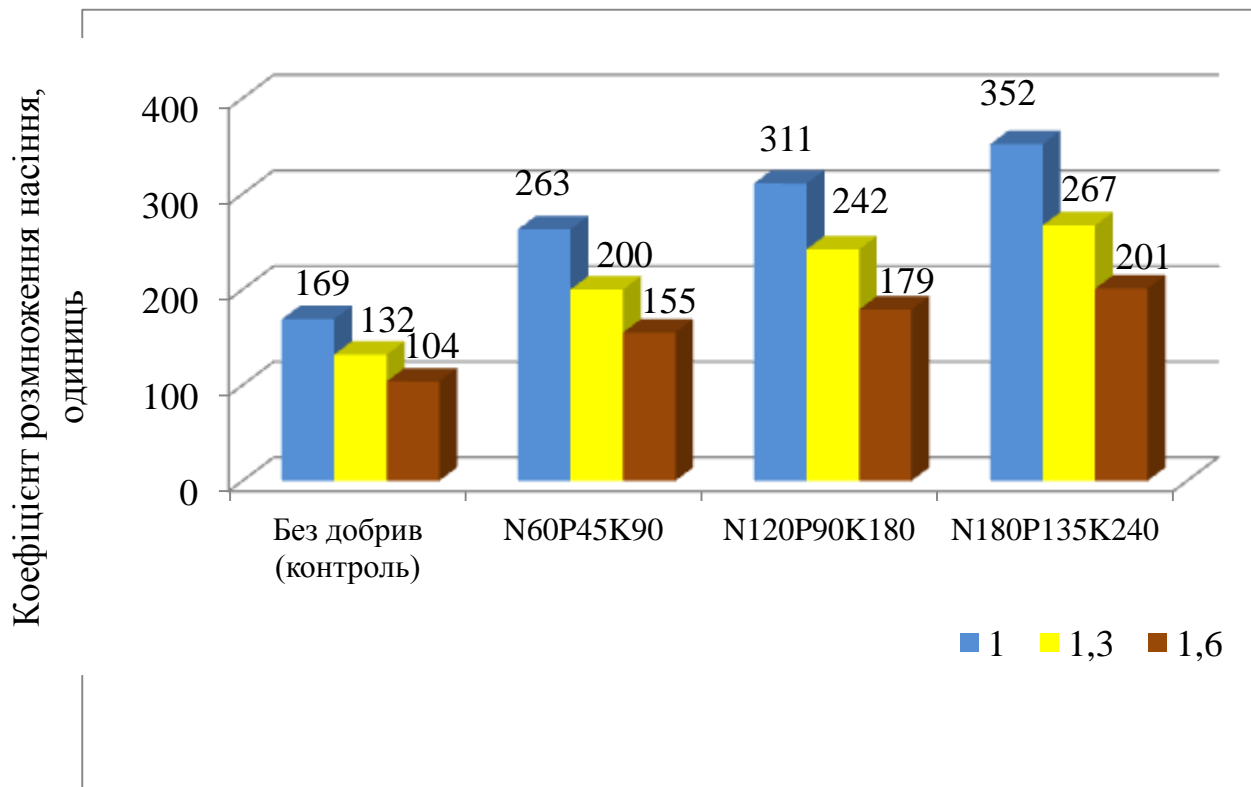
Примітка: V% (коефіцієнт варіації) – до 10 – слабкий, 10–20 – середній, більше 20 – високий.

За норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га коефіцієнт варіації становив 8,45 %, за 1,3 млн схож. нас. шт./га, відповідно 12,3 %, а за 1,6 млн схож. нас. шт./га – 12,6 %.

Важливим показником, який впливає на виробництво необхідної кількості насіння при впровадженні нового сорту є коефіцієнт розмноження. У наших дослідках на цей показник мали великий вплив норми висіву насіння та дози внесення мінеральних добрив (рис. 3.1, дод. Б.3.13).

Слід відмітити що у ріпаку озимого за усіх досліджуваних варіантів цей показник був дуже високим. За норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га на контролі він становив 169 одиниць, а з внесенням мінеральних добрив підвищував на 94–183 одиниць.

Підвищення норми висіву насіння до 1,3 млн схож. нас. шт./га знижувало даний показник на 37–85 одиниць, а за 1,6 млн схож. нас. шт./га на 65–151 одиниць.



**Рис. 3.1. Коефіцієнт розмноження насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву та рівнів мінерального живлення рослин ( 2011-2013 рр.), одиниць**

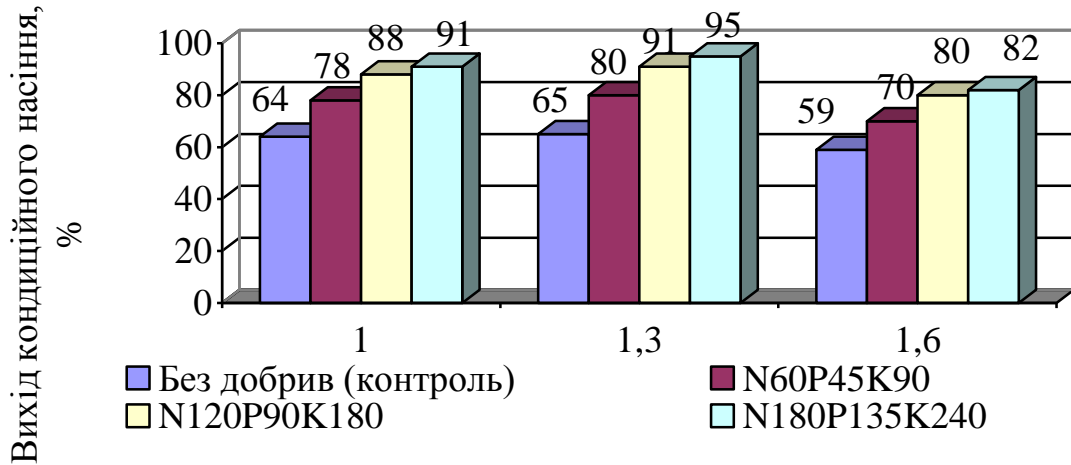
Вихід кондиційного насіння залежав від маси 1000 насінин на яку безпосередній вплив мали норми висіву насіння та рівні мінерального живлення рослин (рис. 3.2, дод. Б.3.14).

На контролі (без добрив) за норм висіву, які вивчалися вихід кондиційного насіння коливався від 59 до 65 %, однак найнижчим він був за найвищої норми висіву 1,6 млн схож. нас. шт./га.

На фоні мінерального живлення  $N_{60}P_{45}K_{90}$  цей показник зростав на 11–14 %. Внесення більшої норми ( $N_{120}P_{90}K_{180}$ ) сприяло зростанню виходу кондиційного насіння на 21–24 % до контролю і на 10 % до нижчої норми.

Найвищий показник забезпечив рівень мінерального живлення  $N_{180}P_{135}K_{240}$  – 82–95 % за норми висіву насіння 1,3 млн схож. нас. шт./га.

Із зменшенням до 1,0 і підвищенням норми висіву до 1,6 млн схож. нас. шт./га вихід кондиційного насіння знижувався.



*Рис. 3.2. Вихід кондиційного насіння ріпаку озимого залежно від його норм висіву та рівнів мінерального живлення рослин (2011–2013 рр.),%*

### 3.4. Маса 1000 насінин, енергія проростання та лабораторна схожість

Якість насіння є носієм біологічних і господарських властивостей рослин і визначає врожайність культури.

У ріпаку озимого на рослині формується різноякісне насіння, що визвано групами причин: екологічними, агротехнічними, генетичними і матрикальними.

Екологічна різноякісність насіння визначається умовами вирощування рослин у різних ґрунтово-кліматичних умовах та технологією вирощування культури.

Генетична – тим, що чоловічі і жіночі гамети вносять в зиготу свої спадкові ознаки.

Матрикальна виникає в результаті того, що в межах однієї і тієї ж рослини умови формування насіння неоднакові й залежить у якому місці на рослині воно формується, те що утворилося першим краще постачається поживними речовинами, і як правило наділено кращими посівними властивостями.



У наших дослідах маса 1000 насінин залежала як від рівня мінерального живлення, так і норм висіву насіння ріпаку озимого.

У 2011 р. (табл. 3.11) за норми висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га вона на контролі без добрив становила 3,06 г, а з внесенням мінеральних добрив зростала до 3,59 г.

Таблиця 3.11

**Посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від його норм висіву та рівнів мінерального живлення рослин (2011 р.)**

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га								
	1,0			1,3			1,6		
	маса 1000 насінин, г	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %	маса 1000 насінин	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %	маса 1000 насінин	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %
Без добрив (контроль)	3,06	84	91	3,10	83	90	2,96	82	90
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	3,24	88	92	3,33	89	91	3,05	90	90
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	3,36	90	93	3,45	90	92	3,17	91	92
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	3,59	90	93	3,67	90	92	3,34	91	91
НІР <sub>0,5</sub> фактор А (рівень мінерального живлення рослин)							0,08	1,57	1,49
В (норма висіву насіння)							0,07	1,36	1,29
взаємодія АВ							0,14	2,72	2,59

Достовірний вплив мали дози мінеральних добрив за норми 1,3 млн схож. нас. шт./га, які підвищували масу 1000 насінин на 0,23–0,57 г порівняно з контролем (НІР<sub>05</sub> 0,08–1,57). Така ж закономірність спостерігалася і за норми висіву насіння – 1,6 млн схож. нас. шт./га.

Залежно від норм висіву насіння енергія проростання насіння була найвищою за рівня мінерального живлення рослин N<sub>180</sub>P<sub>135</sub>K<sub>240</sub> на 6–9 % порівняно з контролем без добрив (НІР<sub>05</sub> 2,72).

За взаємодії факторів при  $НІР_{05} 2,59$  вплив доз мінеральних добрив на лабораторну схожість насіння не виявлено, різниця між варіантами становила 1–2 %.

Найвищу масу 1000 насінин одержано за сприятливих погодних умов у період формування насіння 2012 р. (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

**Посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від його норм висіву та рівнів мінерального живлення рослин (2012 р.)**

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га								
	1,0			1,3			1,6		
	маса 1000 насінин, г	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %	маса 1000 насінин	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %	маса 1000 насінин	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %
Без добрив (контроль)	3,58	90	92	3,42	89	90	3,35	88	89
$N_{60}P_{45}K_{90}$	3,73	92	95	3,65	92	92	3,57	90	92
$N_{120}P_{90}K_{180}$	3,95	96	98	3,88	95	95	3,78	92	94
$N_{180}P_{135}K_{240}$	4,12	94	96	4,02	93	93	3,91	91	91

$НІР_{0,5}$  фактор А (рівень мінерального живлення рослин)      0,06    2,65    2,52

В (норма висіву насіння)      0,05    2,30    2,18

АВ (взаємодія факторів)      0,11    4,59    4,37

За норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га на абсолютному контролі даний показник становив 3,58 і зростав до 4,12 г за рівня мінерального живлення  $N_{180}P_{135}K_{240}$ .

Збільшення норм висіву до 1,3 і 1,6 млн схож. нас. шт./га сприяло достовірному ( $НІР_{05} 0,11$ ) зниженню маси 1000 насінин, однак спостерігалася тенденція її зростання з підвищенням рівня мінерального живлення.

Енергія проростання й лабораторна схожість насіння порівняно з попереднім роком були вищими, однак вплив доз мінеральних добрив та норм висіву насіння по варіантах досліду мали таку ж закономірність.

Найнижчу масу 1000 насінин ріпаку озимого одержано в 2013 р., що обумовлено гіршими погодними умовами вегетаційного періоду (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

**Посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від його норм висіву та рівнів мінерального живлення рослин (2013 р.)**

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га								
	1,0			1,3			1,6		
	маса 1000 насінин, г	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %	маса 1000 насінин	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %	маса 1000 насінин	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %
Без добрив (контроль)	2,66	81	91	2,74	82	90	2,69	80	87
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	2,83	82	92	2,96	83	91	2,91	86	90
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	2,95	84	92	3,06	84	91	3,00	88	91
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	3,02	84	92	3,14	84	92	3,05	87	91
НІР <sub>05</sub> фактор А (рівень мінерального живлення рослин)							0,03	2,84	2,37
В (норма висіву насіння)							0,03	2,46	2,05
АВ (взаємодія факторів)							0,06	4,91	4,10

За три роки досліджень норми висіву насіння і рівні мінерального живлення рослин мали достовірний вплив на формування маси 1000 насінин (табл. 3.14, дод. Б.3.15).

Так за норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га цей показник був вищим на 0,03–0,04 г (НІР<sub>05</sub> 0,06) порівняно з 1,3 млн схож. нас. шт./га, що в

межах помилки, однак суттєва різниця спостерігалася у порівнянні з нормою 1,6 млн схож. нас. шт./га (0,03).

Підвищення норм внесення мінеральних добрив з  $N_{60}P_{45}K_{90}$  до  $N_{180}P_{135}K_{240}$  суттєво впливало на формування вищої маси 1000 насінин ( $HP_{05}$  0,06–0,14).

За норми висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га – на 0,17–0,48 г, за 1,3 млн схож. нас. шт./га – на 0,22–0,52 г, а за 1,6 млн схож. нас. шт./га – на 0,18–0,43 г.

Таблиця 3.14

**Маса 1000 насінин ріпаку озимого залежно від норм висіву насіння та рівнів мінерального живлення рослин ( 2011–2013 рр.)**

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га						± до норм висіву насіння		
	1,0		1,3		1,6		1,0	1,0	1,3
	г	± до конт-ролю	г	± до конт-ролю	г	± до конт-ролю	до 1,3	до 1,6	до 1,6
Без добрив (контроль)	3,10	–	3,09	–	3,00	–	0,01	0,10	0,09
$N_{60}P_{45}K_{90}$	3,27	0,17	3,31	0,22	3,18	0,18	0,04	0,09	0,13
$N_{120}P_{90}K_{180}$	3,42	0,32	3,46	0,37	3,32	0,32	0,04	0,10	0,14
$N_{180}P_{135}K_{240}$	3,58	0,48	3,61	0,52	3,43	0,43	0,03	0,15	0,18

$HP_{05}$  А (рівень мінерального живлення

рослин) 0,08 0,06 0,03

В (норма висіву насіння) 0,07 0,05 0,03

АВ (взаємодія факторів) 0,14 0,11 0,06

Подана в табл. 3.15 кореляційна залежність між урожайністю і масою 1000 насінин була прямою сильною за усіх норм висіву насіння та рівнів мінерального живлення рослин.

**Кореляційна залежність урожайності ріпаку озимого  
від маси 1000 насінин за різних рівнів мінерального живлення рослин  
та норм висіву насіння ( 2011–2013 рр.)**

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га								
	1,0			1,3			1,6		
	маса 1000 насінин,г	урожайність насіння, т/га	r	маса 1000 насінин,г	урожайність насіння, т/га	r	маса 1000 насінин,г	урожайність насіння, т/га	r
Без добрив ( контроль)	3,10	1,69	0,965	3,09	1,71	0,901	3,00	1,66	0,945
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	3,27	2,63	0,985	3,31	2,60	0,971	3,18	2,48	0,943
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	3,42	3,11	0,989	3,46	3,14	0,963	3,32	2,87	0,725
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	3,58	3,52	0,965	3,61	3,47	0,784	3,43	3,21	0,406

Примітка: від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).

Суттєві відмінності спостерігалися за енергією проростання насіння (НІР<sub>05</sub> 1,57–2,84) залежно від рівнів мінерального живлення (табл. 3.16, дод. Б.3.16).

За норм мінерального живлення: N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>90</sub>, N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>, N<sub>180</sub>P<sub>135</sub>K<sub>240</sub> енергія проростання зібраного насіння зростала на 2–5 % за норм висіву насіння 1,0 і 1,3 млн схож. нас. шт./га (НІР<sub>05</sub> 1,36 і 2,30) і на 6–7 % – за 1,6 млн схож. нас. шт./га (НІР<sub>05</sub> 2,46).

За взаємодією факторів доз мінеральних добрив і норм висіву насіння при НІР<sub>05</sub> 2,72 достовірна різниця (3,0% ) спостерігалася між рівнями мінерального живлення рослин N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>90</sub> і N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> за норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га.

**Енергія проростання насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву  
та рівнів мінерального живлення рослин ( 2011–2013 рр.)**

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га						± до норм висіву насіння		
	1,0		1,3		1,6		1,0 до 1,3	1,0 до 1,6	1,3 до 1,6
	%	± до конт- ролю	%	± до конт- ролю	%	± до конт- ролю			
Без добрив (контроль)	85	–	85	–	83	–	0	2	2
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	87	2	88	3	89	6	1	2	1
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	90	5	90	5	90	7	0	0	0
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	89	4	89	4	90	7	0	1	1

НІР<sub>05</sub> А (рівень  
мінерального  
живлення

рослин) 1,57 2,65 2,84

В (норма висіву) 1,36 2,30 2,46

АВ (взаємодія  
факторів) 2,72 4,59 4,91

Така ж закономірність спостерігали і за лабораторною схожістю насіння (табл. 3.17, дод. Б.3.17).

За НІР<sub>05</sub> 1,29–2,18 різниця між нормами висіву 1,0 і 1,3 млн схож. нас. шт./га була в межах помилки 1–2 %, суттєвою порівняно з нормою висіву насіння 1,6 млн схож. нас. шт./га – 2–4% (НІР<sub>05</sub> 2,05).

Порівняно з контролем (без добрив) лабораторна схожість насіння з-за їх внесення підвищувалася на 1–3 % за норм висіву насіння 1,0 і 1,3 млн схож. нас. шт./га і на 4–5 % за норми висіву 1,6 млн схож. нас. шт./га (НІР<sub>05</sub> 1,49–2,52).

**Лабораторна схожість насіння ріпаку озимого залежно від його норм висіву та рівнів мінерального живлення рослин ( 2011–2013 рр.)**

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га						± до норм висіву насіння		
	1,0		1,3		1,6		1,0	1,0	1,3
	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	до 1,3	до 1,6	до 1,6
Без добрив (контроль)	91	–	90	–	87	–	1	4	3
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	93	2	91	1	91	4	2	2	0
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	94	3	93	3	92	5	1	2	1
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	94	3	92	2	91	4	2	3	1

НІР <sub>05</sub> А (рівень мінерального живлення рослин)	1,49	2,52	2,37
В (норма висіву насіння)	1,29	2,18	2,05
АВ (взаємодія факторів)	2,59	4,37	4,10

Результати досліджень по розділу дозволяють зробити наступні висновки:

- норми висіву насіння й дози мінеральних добрив не мають достовірного впливу на польову схожість насіння;
- на час припинення осінньої вегетації показники структури рослин характеризувалися певною строкатістю і залежали як від погодних умов осіннього періоду в роки досліджень, так і від норм висіву насіння та доз застосування мінеральних добрив;
- з підвищенням рівня мінерального живлення рослин відсоток перезимівлі рослин зростав на 2,6–6,9 % за N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>90</sub>), на ,3–8,1 % (за N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>) і на 7,5–8,8 % (за N<sub>180</sub>P<sub>135</sub>K<sub>240</sub>) порівняно з контролем;

- із збільшенням густоти стояння рослин на одиниці площі перезимівля рослин знижувалася на 0,4–4,2 % за норми висіву насіння 1,3 млн схож. нас. шт./га і на 5,2–7,9 % за 1,6 млн схож. нас. шт./га порівняно з нормою 1,0 млн схож. нас. шт./га;

- у загущених посівах пригнічувався біологічний потенціал продуктивності рослин і підвищувалася ураженість рослин хворобами, а рівні мінерального живлення позитивно впливали на їх пригнічення;

- найвищий приріст урожайності до абсолютного контролю (без добрив) одержано за рівня мінерального живлення  $N_{180}P_{135}K_{240}$ , відповідно 1,83 т/га за норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га, 1,75 т/га – за 1,3 млн схож. нас. шт./га і 1,55 т/га – за 1,6 млн схож. нас. шт./га;

- за норм мінерального живлення:  $N_{60}P_{45}K_{90}$ ,  $N_{120}P_{90}K_{180}$ ,  $N_{180}P_{135}K_{240}$  енергія проростання зібраного насіння зростала на 2–5 % (1,0 і 1,3 млн схож. нас. шт./га) і на 6–7 % (1,6 млн схож. нас. шт./га). Різниця між нормами висіву була в межах помилки 1–2 %;

- різниця між нормами висіву за лабораторною схожістю насіння складала 1–4 % і 1–5 % за рівнями мінерального живлення рослин;

- підвищення норм внесення мінеральних добрив з  $N_{60}P_{45}K_{90}$  до  $N_{180}P_{135}K_{240}$  впливало на формування вищої маси 1000 насінин. За норми висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га на 0,17–0,48 г, за 1,3 – на 0,22–0,52 г, а за 1,6 млн схож. нас. шт./га – на 0,18–0,43 г;

- із внесенням мінеральних добрив коефіцієнт розмноження насіння зростав на 94–183 одиниць, а підвищення норм висіву насіння знижувало показник на 37–85 одиниць за норми висіву 1,3 млн схож. нас. шт./га і на 65–151 одиниць за 1,6;

- вихід кондиційного насіння залежав від маси 1000 насінин, на яку безпосередній вплив мали норми висіву насіння та рівні мінерального живлення рослин. Найвищий показник забезпечив рівень мінерального живлення  $N_{180}P_{135}K_{240}$  – 82–95 % за норми висіву насіння 1,3 млн схож. нас. шт./га. Із зменшенням до 1,0 і підвищенням норми висіву до 1,6 млн схож. нас. шт./га вихід кондиційного насіння знижувався.



**Опубліковані наукові статті за результатами досліджень:**

- Волощук І. С. Іноваційний розвиток галузі насінництва Карпатського регіону / І. С. Волощук, В. В. Глива, Р. Ю. Косовська // Мат. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України», присвяченої пам'яті Ф. Ю. Палфія (с. Оброшино, 14 листоп. 2012 р.). – Львів-Оброшино :, 2012. – С. 8–9.
- Технологія вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу / І. С. Волощук, О. П. Волощук, О. М. Случак [та ін.] // Методичні рекомендації. – Оброшино :, 2013. – 30 с.
- Насіннева продуктивність і посівні якості ріпаку озимого залежно від норм висіву насіння та рівнів мінерального живлення рослин / О. П. Волощук, Р. Ю. Косовська // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. - 2015. - Вип. 57. – С. 43–50.
- Наукове обґрунтування технологічних заходів вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу / Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В. [та ін.] // Методичні рекомендації. – Оброшино, 2015. – 37 с.

## РОЗДІЛ 4

### ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ

Проростання насіння відноситься до складного біологічного процесу зумовленого багатьма фізіологічними і біохімічними змінами, які відбуваються у насінні під час його переходу з стану спокою до активної життєдіяльності та завершується утворенням проростка, здатного розвиватися в нову рослину. Першою візуально видимою ознакою проростання насіння є його кільчення, а згодом і поява корінця.

Відомо, що не завжди насіння з високими лабораторними показниками посівної якості у польових умовах забезпечують дружні і повні сходи, тому польова схожість насіння є одним із невикористаних резервів підвищення урожайності культури.

На даний показник в ґрунтово-кліматичних умовах зони впливають різні фактори: продуктивна вологість та температура ґрунту, передпосівний обробіток, строки сівби, норми висіву насіння і т.д. Наші дослідження були спрямовані на вивчення ефективності застосування регулятора росту Вимпел-К у передпосівній обробці насіння.

#### **4.1. Польова схожість насіння, вміст цукрів у кореневій шийці та перезимівля рослин**

Польова схожість насіння на контролі (без застосування препаратів) становила 78 %, а із застосуванням передпосівного протруювання Вітаваксом 200ФФ, 34 % в.с.к у нормі 2,5 л/т, який являється ще і стимулятором росту зростала на 5,8% ( табл. 4.1).

За використання Вимпелу-К, який є бурштиново-гуматним комплексом і виступає як активний антиоксидант (інтенсивно засвоював кисень) та адаптоген (захищає насінину від несприятливих умов середовища, а також токсинів, як власних, так і тих, що надходили зовні), підвищення даного показника становило 8,1 % до контролю і 2,6 % - до Вітаваксу 200ФФ, 34 % в.с.к.

За поєднаного протруювання насіння Вітаваксом 200ФФ, 34 % в.с.к (2,5 л/т) + регулятор росту Вимпел-К в нормі 500 г/т польова схожість підвищувалася на 10,7 % у порівнянні з контролем (необробленим насінням), на 4,9 % порівняно з протруйником і на 2,4 % - з поодиничним внесенням регулятора росту (НІР<sub>05</sub> 2,10).

Таблиця 4.1

**Польова схожість насіння рослин ріпаку озимого  
залежно від передпосівної його обробки протруйником  
і регулятором росту (2010 р.), %**

Обробка насіння	Норма внесення препарату, л/т, г/т	Польова схожість насіння			
		%	± до контролю		
Контроль (без обробки)	-	78,0	-		
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к	2,5	84,2	5,8	-	
Вимпел-К	500	86,8	8,1	2,6	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К	2,5 + 500	89,2	10,7	4,9	2,4
НІР <sub>05</sub>		2,10			

Достатня кількість опадів у II і III декадах серпня 2011 р. (110,6 за середніх багаторічних даних 58,0 мм) забезпечила продуктивну вологість орного шару ґрунту (0–10 см) на рівні 31–37 мм, а висока температура повітря

(19,2 проти 16,9 °C) обумовила появу сходів на 5–6 день після сівби. Польова схожість насіння ріпаку озимого на контролі становила 74,2 % (табл. 4.2).

За НР<sub>05</sub> 2,07 із застосуванням протруйника даний показник підвищувався на 3,6 %, а регулятора росту – на 8,7 % до контролю.

Достовірний вплив спостерігали за сумісного застосування протруйника з регулятором росту, що був вищим на 11,4 % до контролю (без обробки), на 7,8 % порівняно з протруйником Вітаваксом 200ФФ, 34 % в.с.к. і на 2,7 % порівняно з регулятором росту Вимпел-К.

Таблиця 4.2

**Польова схожість насіння рослин ріпаку озимого залежно від передпосівної його обробки протруйником і регулятором росту (2011 р.),%**

Обробка насіння	Норма внесення препарату, л/т, г/т	Польова схожість насіння			
		%	± до контролю		
Контроль (без обробки)	-	74,2	-		
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к	2,5	77,8	3,6	-	
Вимпел-К	500	82,9	8,7	5,1	-
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К	2,5 + 500	85,6	11,4	7,8	2,7
НР <sub>05</sub>		2,07			

Достатня волого забезпеченість ґрунту на період сівба-сходи 2012 р. забезпечила високу польову схожість насіння, яка на контролі (без обробки насіння) становила 88,1 % (табл. 4.3).

Протруювання насіння Вітаваксом за НР<sub>05</sub> 0,61 забезпечило достовірне (2,2 %) підвищення даного показника.

Ефективність застосування регулятора росту Вимпел-К на польову схожість насіння оцінювалася вищим на 4,5 відсотком до контролю і на 2,3 % до протруйника.

За варіанту сумісного застосування регулятора росту й протруйника польова схожість була вищою на 5,0 % порівняно з необробленим насінням, на 2,8 % порівняно з протруйником. Однак достовірної різниці за такого поєднання порівняно з одиничним застосуванням регулятора росту не спостерігалось.

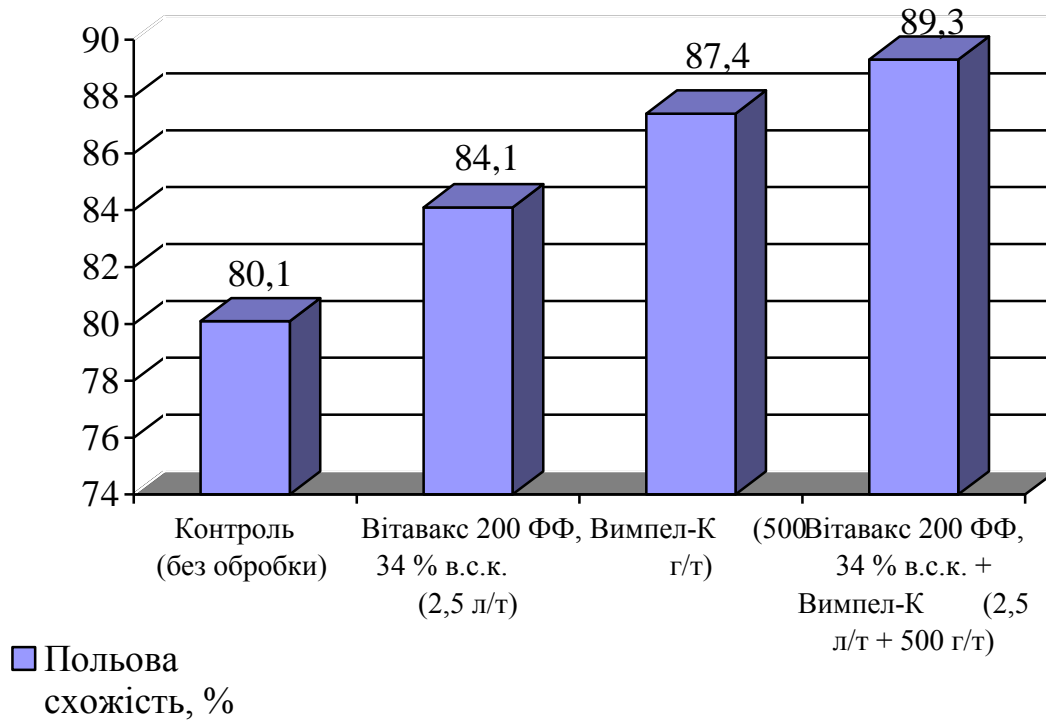
Таблиця 4.3

**Польова схожість насіння рослин ріпаку озимого залежно від передпосівної його обробки протруйником і регулятором росту (2012 р.),%**

Обробка насіння	Норма внесення препарату, л/т, г/т	Польова схожість насіння			
		%	± до контролю		
Контроль (без обробки)	-	88,1	-		
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к	2,5	90,3	2,2	-	
Вимпел-К	500	92,6	4,5	2,3	-
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К	2,5 + 500	93,1	5,0	2,8	0,5
НІР <sub>05</sub>		0,61			

За три роки досліджень вплив протруйника Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к на показник польової схожості становив 4,0 %, регулятора росту Вимпел-К – 7,3 %, сумісного їх застосування – 9,0 % (рис. 4.1).

Ефективність застосування регулятора росту Вимпелу-К була вищою порівняно з протруйником на 3,3 %.



**Рис. 4.1. Польова схожість насіння рослин ріпаку озимого залежно від передпосівної його обробки протруйником і регулятором росту (2010–2012 рр.), %**

У 2010–2011 рр. на варіантах обробки насіння Вимпелом в нормі 500 г/т відсоток перезимівлі рослин був вищим на 9,2 % порівняно з контролем (необроблене насіння) і на 5,9 % з протруєним Вітаваксом 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) (табл. 4.4).

Осіннє позакореневе підживлення рослин регулятором росту Вимпел у нормі 500 і 1000 г/га в фазі розетки 5–6 листків на фоні передпосівної обробки насіння позитивно впливало на фізіологічні процеси в рослинах ріпаку озимого починаючи з перших етапів органогенезу

Так за варіанту позакореневого підживлення рослин Вимпелом 500 г/га перезимівля рослин підвищувалася на 6,5 % на фоні протруювання Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к і на 9,0 % за обробки насіння регулятором росту, що було достовірним порівняно з найменшою істотною різницею ( $HP_{05} 3,1$ ).

**Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від передпосівної його  
обробки та позакореневого підживлення рослин (2010–2011 рр.)**

Варіант досліджу		Норма внесення препарату, л/т, г/т, г/га	Перезимівля рослин			
			%	± до контролю		
Контроль (без обробки )		-	75,4	-		
Передпосівна обробка насіння	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к	2,5	78,7	3,3	-	
	Вимпел-К	500	81,6	6,2	2,9	-
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел К	2,5 + 500	84,6	9,2	5,9	3,0
Позакоренево підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел	2,5 + 500	84,9	9,5	6,2	0,3
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	87,7	12,3	9,0	3,1
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	88,5	13,1	9,8	3,9
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	89,9	14,5	11,2	5,3

НІР<sub>05</sub>

3,1

Поєднання цього ж варіанту з позакореневим підживленням рослин в фазу 4–5 листків (восени) сприяло стійкості рослин до стресових факторів перезимівлі, тому відсоток збільшувався на 3,1 % що було достовірним порівняно з найменшою істотною різницею. Збільшення норми Вимпелу до 1000 г/га на фоні протруювання насіння не було достовірним, більш ефективною було поєднання передпосівної обробки і позакореневого застосування регуляторів росту.

У зимовий період 2011–2012 рр. перезимівля рослин становила 80,6–96,4 % (табл. 4.5).

**Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від передпосівної його  
обробки та позакореневого підживлення рослин (2011–2012 рр.)**

Варіант досліджу		Норма внесення препарату, л/т, г/т, г/га	Перезимівля рослин			
			%	± до контролю		
Контроль (без обробки )		-	80,6	-		
Передпосівна обробка насіння	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к	2,5	83,7	3,1	-	
	Вимпел-К	500	88,1	7,5	4,4	-
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К	2,5 + 500	89,2	8,6	5,5	1,1
Позакоренево підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел	2,5 + 500	90,5	9,9	6,8	2,4
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	91,2	10,6	7,5	3,1
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	94,5	13,9	10,8	6,4
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	96,4	15,8	12,7	8,3
	НІР <sub>05</sub>		1,19			

Однак достовірний вплив на цей показник спостерігався і від застосування регуляторів росту у позакореновому підживленні рослин на фоні передпосівної обробки насіння. Якщо на контролі без обробки насіння й позакореневого підживлення рослин польова схожість становила 80,6 %, то за протруювання насіння Вітавакс 200 ФФ, 34% в.с.к (2,5 л/т) вона була вищою на 3,1 %.

За застосування Вимпел-К відсоток перезимівлі був вищим на 7,5 % порівняно з контролем і на 4,4 % порівняно з протруйником. Найвищу зимостійкість спостерігали за сумісного застосування регуляторів росту 96,4 %.



В умовах 2012–2013 рр. передпосівна обробка насіння протруйником забезпечувала на 1,5 %, а регулятором росту на 3,4 % вищий відсоток перезимівлі рослин (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

**Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від передпосівної його обробки та позакореневого підживлення рослин (2012–2013 рр.)**

Варіант досліджу		Норма внесення препарату, л/т, г/т, г/га	Перезимівля рослин			
			%	± до контролю		
Контроль (без обробки )		-	90,3	-		
Передпосівна обробка насіння	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к	2,5	91,8	1,5	-	
	Вимпел-К	500	93,7	3,4	2,9	-
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К	2,5 + 500	94,4	4,3	3,8	0,8
Позакореневе підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел	2,5 + 500	95,6	5,3	3,8	1,9
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	96,8	6,5	5,0	2,1
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	98,1	7,8	6,3	3,4
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	98,6	8,3	6,8	3,9

НІР<sub>05</sub>

1,96

Кращий розвиток рослин обумовлений позакореневим підживленням рослин регулятором росту восени сприяв стійкості рослин до стресових умов перезимівлі підвищуючи рівень зимостійкості на 4,3–8,3 %.

За позакореневого підживлення рослин Вимпелом в нормі 500 г/га зимостійкість рослин підвищувалася на 6,5 %, а збільшення норми цього ж препарату до 1000 г було недостовірним (НІР<sub>05</sub> 1,96).

Найнижчим відсотком перезимівлі рослин (75,4–89,9 %) характеризувався 2011 р., а найвищим – 2013 р. (90,3–98,6 %) на що впливали погодні умови зимових періодів.

За три роки досліджень застосування у передпосівній обробці насіння регулятора росту Вимпел-К (500 г/т) забезпечувало вищу на 6,7 % порівняно з контролем (не обробленим) і на 4,1 % з протруюванням Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. перезимівлю рослин (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

**Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від передпосівної його обробки та позакореневого підживлення рослин (2010–2013 рр.)**

Варіант досліджу		Норма внесення препарату, л/т, г/т, г/га	Перезимівля рослин			
			%	± до контролю		
Контроль (без обробки )		-	82,1	-		
Передпосів на обробка насіння	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к	2,5	84,7	2,6	-	
	Вимпел-К	500	88,8	6,7	4,1	-
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К	2,5 + 500	89,2	7,1	4,5	0,4
Позакоренево підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел	2,5 + 500	90,1	8,0	5,4	1,3
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	91,9	9,8	7,2	3,1
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	92,4	10,3	7,7	3,6
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	93,7	11,6	9,0	4,9

НІР<sub>05</sub>

2,28

Поєднання препаратів у передпосівній обробці сприяло вищій перезимівлі рослин до контролю на 7,1 %, а до одного протруювання на 4,5 %.

За осіннього позакореневого підживлення Вимпелом у нормі 500 г/га на фоні передпосівної обробки цей показник зростав на 8,0–10,3 %, а за збільшення дози до 1000 г – на 0,3 %.

#### 4.2. Особливості росту й розвитку рослин у осінній період

Високий відсоток перезимівлі рослин був забезпечений добрим ростом і розвитком рослин на час припинення осінньої вегетації (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

#### Розвиток рослин ріпаку озимого та вміст цукрів на час припинення осінньої вегетації залежно від передпосівної обробки насіння й позакореневого підживлення рослин регуляторами росту (2010 р.)

Обробка насіння та позакоренеve підживлення рослин	Норма витрати препарату, л/г, г/т, г/га	Висота рослини, см	Довжина кореневої системи, см	Листки		Коренева шийка		Повітряно-суха маса рослини, г	Вміст цукрів	
				кількість на рослині, шт.	довжина листкової поверхні, см	діаметр, мм	висота над рівнем ґрунту, см		%	± до контролю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Контроль (без обробки)	-	21,5	10,1	8,1	9,2	6,2	2,5	21,3	22,8	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	22,2	11,3	9,0	9,7	6,6	2,6	21,7	23,1	0,3
Вимпел-К	500	24,7	13,4	10,3	10,2	7,4	2,7	22,5	25,4	2,6
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	25,5	14,2	10,9	10,3	7,5	2,9	23,0	25,7	2,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вимпел-К +	500 +									
Вимпел	500	26,3	15,6	11,5	10,7	7,8	3,1	24,1	26,7	3,9
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. +	2,5 +									
Вимпел	1000	25,9	14,8	11,1	10,5	7,8	3,0	23,4	26,1	3,3
Вимпел-К +	500 +									
Вимпел	1000	27,1	17,9	12,9	11,7	8,6	3,6	25,6	27,1	4,3
НІР <sub>05</sub>		2,60	3,23	2,15	2,90	1,35	1,14	2,80	1,80	

У погодних умовах осені 2010 р. рослини ріпаку озимого досягнули висоти залежно від варіантів дослідів 21,5–27,1 см.

Довжина кореневої системи сягала 10,1–17,9 см. На рослині сформувалося по 8,1–12,9 шт. листків довжиною листкової пластинки 9,2–11,7 см.

Діаметр кореневої шийки становив 6,2–8,6 мм, а її висота над рівнем ґрунту 2,5–3,6 см.

Повітряно-суха маса рослини становила 21,3–25,6 г. Вміст цукрів у кореневій шийці залежно від варіантів дослідів коливався від 22,8 % на контролі до 27,1 % за передпосівної обробки та позакореневого підживлення рослин.

Аномальні, як для зони Західного Лісостепу, були погодні умови жовтня 2011 р. коли за місяць випало лише 19 мм опадів за норми 57 мм, а в листопаді 4 мм за середніх багаторічних даних 48 мм, що спричинило затримку в рості та розвитку рослин. Тому висота рослин на час входження в зиму залежно від варіантів дослідів була різною і меншою порівняно з попереднім роком 18,3–23,5 см (табл. 4.9).

Довжина кореневої системи сягала 7,3–13,1 см, кількість листків на рослині – 4,0–5,6 шт., довжина листкової поверхні – 7,4–9,4 см.

**Розвиток рослин ріпаку озимого та вміст цукрів на час припинення  
осінньої вегетації залежно від передпосівної обробки насіння й  
позакореневого живлення рослин регуляторами росту (2011 р.)**

Обробка насіння та позакоренево підживлення рослин	Норма витрати препарату, л/т; г/т, г/га	Висота рослини, см	Довжина кореневої системи, см	Листки		Коренева шийки		Повітряно-суха маса рослини, г	Вміст цукрів	
				кількість на рослині шт.	довжина листкової поверхні, см	діаметр, мм	висота над рівнем ґрунту, см		%	± до контролю
Контроль (без обробки)	-	18,3	7,3	4,0	7,4	5,4	1,5	11,3	20,1	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	19,2	7,8	4,3	7,6	5,8	1,7	12,9	20,5	0,4
Вимпел-К	500	20,9	8,7	5,2	8,2	6,3	1,8	15,4	21,5	1,4
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	21,2	9,1	5,3	8,3	6,4	1,9	16,7	21,9	1,8
Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	22,4	10,5	5,6	8,6	6,6	2,0	19,2	22,7	2,6
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	22,8	11,5	5,7	9,0	6,9	2,0	19,9	23,0	3,0
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.+ Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	23,5	13,1	5,9	9,4	7,4	2,1	20,6	23,2	3,1
	НІР <sub>05</sub>	0,54	1,31	1,34	1,02	1,09	0,66	0,79	2,23	

Рослини сформували стебло діаметром кореневої шийки 5,4–7,4 мм, яка знаходилася на висоті 1,5–2,1 см над рівнем ґрунту.

Повітряно–суха маса рослини була в межах 11,3–20,6 г, а вміст цукрів – 20,1–23,2 %. Порівняно з контролем між варіантами досліду спостерігалися суттєві відмінності.

За осінній період 2012 р. при сумі активних температур 605,2 °С (від III декади серпня до I грудня) та нижчої від середньобогаторічної норми кількості опадів (55 % у жовтні, 57 % у листопаді) рослини при входженні в зиму знаходилися в фазі розетки 8 листків (контроль).

Передпосівна обробка насіння регулятором росту сприяла формуванню на 1,3 шт. кількості листків, на 1,2 см довжини листової поверхні та на 2,2 г більшої повітряно–сухої маси рослин (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

**Розвиток рослин ріпаку озимого та вміст цукрів на час припинення осінньої вегетації залежно від передпосівної обробки насіння й позакореневого живлення рослин регуляторами росту (2012 р.)**

Обробка насіння та позакоренево підживлення рослин	Норма витрати препарату, л/т, г/т, г/га	Висота рослини, см	Довжина кореневої системи, см	Листки		Коренева шийки		Повітряно–суха маса рослини, г	Вміст цукрів	
				кількість на рослині, шт.	довжина листової поверхні, см	діаметр, мм	висота над рівнем ґрунту, см		%	± до контролю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Контроль (без обробки)	-	26,2	12,0	8,1	9,0	7,1	2,5	23,2	23,3	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	28,3	13,0	8,6	9,4	7,5	2,7	24,1	24,3	1,0
Вимпел-К	500	30,4	14,2	9,4	10,2	8,3	2,8	25,4	26,2	2,9
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	32,2	15,9	9,8	10,8	8,4	2,9	26,1	27,2	3,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	35,7	18,3	10,6	11,5	8,5	3,0	27,1	28,8	5,5
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + ВимпелК + Вимпел	2,5 + 500 + 500	37,9	20,3	11,5	11,7	9,0	3,1	28,4	30,9	7,6
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	38,8	21,0	12,5	11,8	9,2	3,2	28,6	31,5	8,2
НІР <sub>05</sub>		1,68	1,35	2,33	0,77	0,64	0,91	1,50	1,88	

Достовірним за даними показниками був вплив передпосівної обробки і позакореневого підживлення рослин Вимпелом за норми внесення 500 г/га. Збільшення норми внесення Вимпелу до 1000 г/га в позакореновому підживленні рослин у сприятливих погодних умовах осені 2012 р. призвело до формування розетки з 12,5 шт. листків та вищого на 0,6 % вмісту цукрів у кореневій шийці рослин.

### 4.3. Структура рослин

Період формування насіння ріпаку озимого у 2011 р. був сприятливим як за температурою повітря так в за кількістю опадів. Зокрема температура повітря у червні була вищою на 2,2 °С, а кількість опадів становила 94 % від середніх багаторічних показників.

Залежно від варіантів досліду такі погодні умови сприяли формуванню різної структури рослин, зокрема кількості стручків на рослині яка на контролі була 63 шт., а за варіанту передпосівної обробки насіння та позакореневого живлення рослин збільшувалася до 81 шт. (табл. 4.11).

**Структура рослин ріпаку озимого  
залежно від застосування регуляторів росту (2011 р.)**

Варіант досліджу		Норма витрати препарату, л/г; г/т, г/га	Кількість			Маса насіння з 1 рослини, г
			рослин на 1 м <sup>2</sup> , шт.	стручків на рослині, шт.	насінин в стручку, шт.	
Контроль (без обробки )		-	73	63	16	3,36
Передпосівна обробка насіння	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	77	64	18	3,45
	Вимпел-К	500	79	67	18	3,53
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К	2,5 + 500	83	71	20	3,65
Позакореневе підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	85	72	22	3,74
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	85	74	24	3,88
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.+ Вимпел- К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	86	79	26	3,88
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел- К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	86	81	26	4,21
НІР <sub>05</sub>			4,66	3,61	3,11	0,05

За кількістю насінин у стручку різниця була достовірною (НІР<sub>05</sub> 3,61). Маса насіння з рослини також зростала з 3,36 г на контролі до 4,21 г за варіанту обробки насіння Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К та позакореневого підживлення Вимпелом 1000 г/га.



Затяжні дощі у червні 2012 р., кількість яких перевищувала норму на 20 % (109 мм за норми 93 мм), позначилися на показниках структури рослин (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

**Структура рослин ріпаку озимого  
залежно від застосування регуляторів росту (2012 р.)**

Варіант досліджу		Норма витрати препарату, г/т, г/га	Кількість			Маса насіння з 1 рослини, г
			рослин на м <sup>2</sup> , шт.	стручків на рослині, шт.	насінин в стручку, шт.	
Контроль (без обробки)		-	70	56	15	3,06
Передпосівна обробка	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	75	61	18	3,11
	Вимпел-К	500	76	64	18	3,14
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.+ Вимпел –К	2,5 + 500	79	67	19	3,22
Позакоренеve підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	80	71	20	3,42
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	80	74	21	3,55
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	82	76	22	3,61
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	83	78	22	3,66
НІР <sub>05</sub>			4,58	4,16	81	0,05

За таких погодних умов на рослині сформувалася менша кількість стручків 63–65 шт., насіння в стручку 15–16 шт. та нижчою порівняно з 2011 р. була маса насіння з рослини 3,06–3,14 г.

У червні 2013 р. за норми 93 мм випало в 1,5 раз більше опадів (140,1 мм), які спричинили опадання стручків з несформованим насінням і вплинуло на показники структури врожаю (табл. 4.13).

За оптимальної густоти стояння рослин 77–80 шт./м<sup>2</sup>, на варіантах передпосівної обробки насіння кількість стручків на рослині сформувалася на рівні 57–60 шт., насінин у стручку 15 шт. і за цим показником не було різниці.

Таблиця 4.13

**Структура рослин ріпаку озимого  
залежно від застосування регуляторів росту (2013 р.)**

Варіант досліджу		Норма витрати препарату, г/т; г/т, г/га	Кількість			Маса насіння з 1 рослини, г
			рослин на 1 м <sup>2</sup> , шт.	стручків на рослині, шт.	насінин в стручку, шт.	
1		2	3	4	5	6
Контроль (без обробки)		-	77	57	14	2,69
Передпосівна обробка насіння	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	79	58	15	2,75
	Вимпел-К	500	80	59	15	2,80
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел –К	2,5 + 500	82	60	15	2,83
Позакорене підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	85	65	16	2,99
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	87	67	16	3,21
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	88	69	18	3,40

1		2	3	4	5	6
Позакореневе підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	89	71	18	3,42
	НІР <sub>05</sub>		3,61	4,58	3,70	0,05

Спостерігалися відмінності за масою насіння з рослини, яка зростала з 2,69 г на контролі до 2,83 г за варіанту сумісної обробки насіння протруйником з регулятором росту (НІР<sub>05</sub> 0,05).

Осіннє позакореневе підживлення рослин Вимпелом вплинуло лише на підвищення маси насіння з рослини на 0,30–0,73 г.

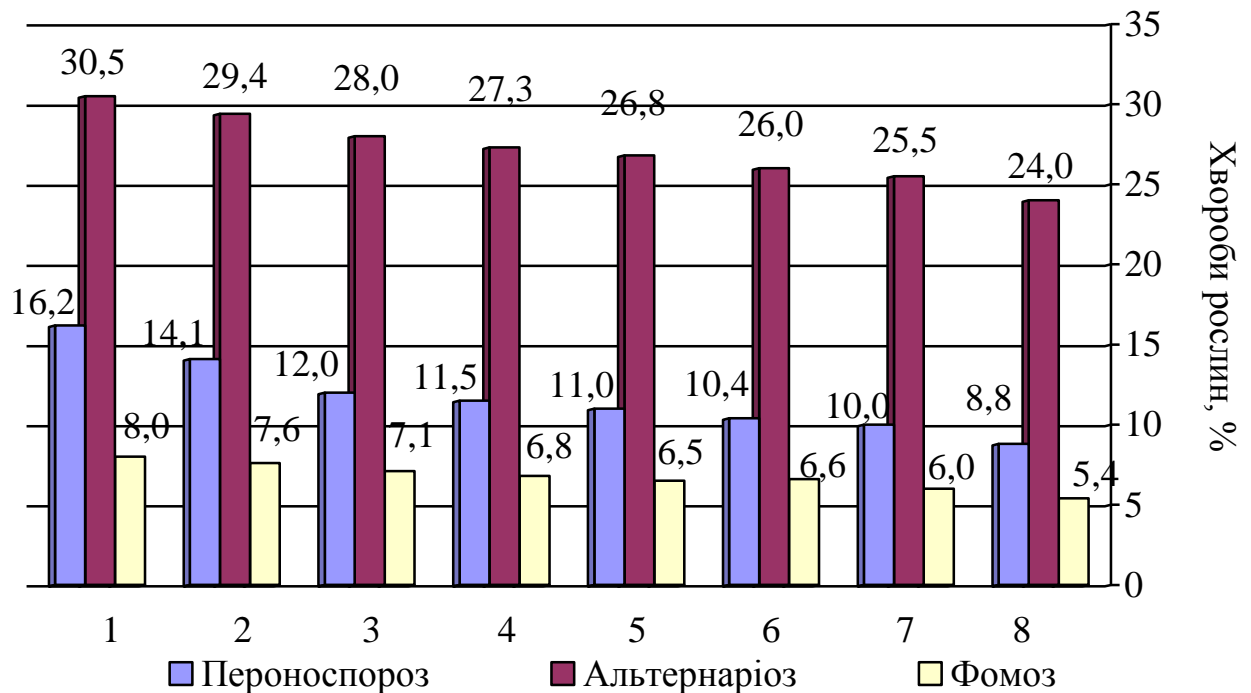
#### 4.4. Ураженість рослин хворобами

Завдяки стимулятора росту Вимпел-К рослини ріпаку не були інфіковані фомозом, а також за рахунок позакореневого підживлення рослин восени Вимпелом вдалося до певної міри стримали розвиток пероноспорозу.

Ураження рослин у весняно-літній період вегетації становив у середньому 8,8–16,2 % пероноспорозом, 24,0–30,5 % - альтернаріозом і 5,4–8,0 % - фомозом (рис. 4.2, дод. В.4.2).

За ефективності препарату застосованого у передпосівній обробці насіння стійкість рослин до пероноспорозу підвищувалася на 4,2 %, до альтернаріозу – на 2,5 %, а до фомозу – на 0,9 %.

За поєднаного їх застосування у передпосівній обробці й позакореневому підживленні рослин регуляторами росту розвиток даних хвороб знижувався відповідно на 5,8–7,4 %, 4,5–6,5 та 1,4–2,6 %.



Примітка: 1 – контроль (без обробки); 2 – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к (2,5 л/т); 3 – Вимпел-К (500 г/т); 4 – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к (2,5 л/т) + Вимпел-К (500 г/т), 5 – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к (2,5 л/т) + Вимпел (500 г/га); 6 – Вимпел-К (500 г/т) + Вимпел (500 г/га); 7 – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Вимпел (500 г/га); 8 – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Вимпел (1000 г/га).

**Рис. 4.2. Розвиток хвороб ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки та позакореневого підживлення рослин ( 2011–2013 рр.), %**

#### 4.5. Показники насіннєвої продуктивності

Компоненти, які формують урожайність ріпаку озимого є густина стояння рослин на одиниці площі, кількість стручків на одній рослині, середня кількість продуктивних насінин у стручку та маса 1000 насінин.

За три роки досліджень продуктивність рослин на контролі без передпосівної обробки насіння й позакореневого підживлення рослин була найнижчою 2,96 т/га (табл. 4.14).

Передпосівне протруювання насіння підвищувало урожайність на 0,17 т/га, а застосування регулятора росту Вимпел-К (500 г/т) на 0,30 т/га – до

контролю і на 0,13 т/га – до протруювання Вітаваксом 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т).

Таблиця 4.14

**Урожайність насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту ( 2011-2013 рр.), т/га**

Варіант дослідів		Норма внесення препарату, л/т, г/т, г/га	Урожайність насіння, т/га	± до контролю				
Контроль (без обробки )		-	2,96	-	-	-	-	-
Передпосівна обробка	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	3,13	0,17	-	-	-	-
	Вимпел-К	500	3,26	0,30	0,13	-	-	-
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К	2,5 + 500	3,31	0,35	0,18	0,05	-	-
Позакореневе підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	3,53	0,57	0,40	0,27	0,22	-
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	3,61	0,65	0,48	0,35	0,30	0,08
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	3,70	0,74	0,57	0,44	0,39	0,17
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	3,85	0,89	0,72	0,59	0,54	0,32

НІР<sub>05</sub>

0,10–0,14

Поєднання протруйника Вітавакс з регулятором росту Вимпел-К не сприяло достовірному приросту урожайності.

Порівняно з контролем він становив 0,35 т/га, до протруювання насіння 0,18 і 0,05 т/га до регулятора росту за  $HP_{05}$  0,10–0,14.

На варіанті з передпосівним протруюванням насіння та осіннім позакореневим підживленням рослин у фазі розетки 4–6 листків регулятором росту Вимпел (500 г/га) продуктивність рослин за кращого розвитку була вищою на 0,57 т/га до контролю I на 0,40 т/га до передпосівного протруювання насіння.

Ефективність сумісного застосування регуляторів росту Вимпел-К (500 г/т) у передпосівній обробці і Вимпел (500 г/га) у позакореновому підживленні рослин була в межах помилки з попереднім варіантом.

За варіанту передпосівної обробки насіння – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/га) + Вимпел-К (500 г/т) та позакоренового підживлення рослин Вимпелом (500 г/га) приріст урожайності насіння ріпаку озимого був найвищим, відповідно 0,74 т/га до контролю.

Достовірним був приріст урожайності від вищої норми регулятора росту Вимпел (1000 г/га).

Дані табл. 4.15 підтверджують про сильну пряму кореляційну залежність між урожайністю і масою насіння з рослини одержану на варіантах передпосівної обробки насіння та позакоренового підживлення рослин регуляторами росту. Якщо на контролі коефіцієнт кореляції становив 0,807, а за протруювання насіння зростав на 0,188.

На варіанті передпосівної обробки насіння та позакоренового підживлення рослин: Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/га) + Вимпел-К (500 г/т) + Вимпел (500 г/га) у фазу 4-6 листків наближався до повної прямої 0,999.

**Кореляційна залежність між урожайністю ріпаку озимого і масою насіння з рослини під впливом передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту ( 2011–2013 рр.)**

Варіант досліджу		Норма витрати препарату, г/т; г/т, г/га	Маса насіння з 1 рослини, г	Урожайність, т/га	r
Контроль (без обробки)		-	3,03	2,96	0,807
Передпосівна обробка насіння	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	3,10	3,13	0,924
	Вимпел-К	500	3,16	3,26	0,952
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел –К	2,5 + 500	3,23	3,31	0,998
Позакореневе підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	3,38	3,53	0,996
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	3,55	3,61	0,999
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	3,63	3,70	0,999
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	3,76	3,85	0,983

Примітка: від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).

Коефіцієнт розмноження насіння збільшувався з застосуванням протруйника Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) на 17 одиниць (табл. 4.16). Передпосівна обробка насіння регулятором росту Вимпел (500 г/т) підвищувала даний показник на 30 одиниць до контролю і на 13 одиниць вище від протруювання насіння.

**Коефіцієнт розмноження насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту ( 2011-2013 рр.), одиниць**

Варіант досліджу		Норма внесення препарату, л/т, г/т, г/га	Коефіцієнт розмноження насіння, одиниць	± до контролю				
Контроль (без обробки)		-	296	-	-	-	-	-
Передпосівна обробка	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	313	17	-	-	-	-
	Вимпел-К	500	326	30	13	-	-	-
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К	2,5+500	331	35	18	5	-	-
Позакореневе підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К	2,5+500	353	57	40	27	22	-
	Вимпел-К+Вимпел	500 + 500	361	65	48	35	30	8
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел К + Вимпел	2,5+500+500	370	74	57	44	39	17
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5+500+1000	385	89	72	29	54	32

НІР<sub>05</sub>

15,3–17,4

Сумісне застосування протруйника й регулятора росту сприяло одержанню коефіцієнта розмноження 331 одиниць, що на 35 вище від контролю, на 18 – від застосування протруйника насіння і на 5 одиниць – від поодиночного застосування Вимпелу. На 22 одиниці вищим був показник за



позакореневого підживлення рослин регулятором росту Вимпел (500 г/га) на фоні передпосівної обробки насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К. Самий найвищий він був за варіанту Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К у передпосівній обробці насіння та Вимпел (1000 г/га) у позакореновому підживленні – 385 одиниць.

Вихід кондиційного насіння за передпосівної обробки протруйником з регулятором росту збільшувався на 5–7 % порівняно з необробленим (табл. 4.17).

Таблиця 4.17

**Вихід кондиційного насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту ( 2011–2013 рр.), %**

Варіант досліджу	Норма внесення препарату, л/т, г/т, г/га	Рік			Середнє	± до контролю					
		2011	2012	2013		7	8	9	10	11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Контроль (без обробки)	-	84	81	78	81	-	-	-	-	-	
Передпосівна обробка	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	89	84	85	86	5	-	-	-	
	Вимпел-К	500	90	87	84	87	6	1	-	-	
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К	2,5+ 500	91	87	86	88	7	2	1	-	
Позакоренево підживлення	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К	2,5+ 500	94	89	87	90	9	4	3	2	-
	Вимпел-К+Вимпел	500+ 500	95	90	88	91					

Продовж. табл. 4.17

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Позакорене підживлення	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел К + Вимпел	2,5+ 500+ 500	96	91	89	92	11	6	5	4	2
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5+500 +1000	97	94	91	94	13	8	7	6	3
НІР <sub>05</sub>			1,31	1,37	1,43						

Позакоренеve застосування регулятора росту Вимпел підвищувало вихід кондиції на 9–13 % до контролю і на 3–7 % до передпосівної обробки.

Встановлюючи кореляційну залежність між урожайністю насіння ріпаку озимого і виходом кондиції встановлено, що на варіантах передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту вона була прямою сильною та повною (0,673–0,999) (табл. 4.18).

Таблиця 4.18

**Кореляційна залежність між урожайністю ріпаку озимого і виходом кондиційного насіння під впливом передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту ( 2011–2013 рр.)**

Варіант досліджу		Норма витрати препарату, г/т; г/т, г/га	Урожайність, т/га	Вихід кондиційного насіння, %	г
1		2	3	4	5
Контроль (без обробки)		-	1,96	81	0,570
Передпосівна обробка насіння	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	2,13	86	0,673
	Вимпел-К	500	2,26	87	0,821
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел –К	2,5 + 500	2,31	88	0,934

Позакореневе підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	2,53	90	0,917
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	2,61	91	0,977
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	2,70	92	0,976
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	2,85	94	0,999

Примітка: від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).

#### 4.6. Посівні якості насіння

Маса 1000 насінин залежала від погодних умов, які склалися в період її формування та регуляторів росту (табл. 4.19).

Таблиця 4.19

#### Маса 1000 насінин ріпаку озимого залежно від його передпосівної обробки та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту (2011-2013 рр.), г

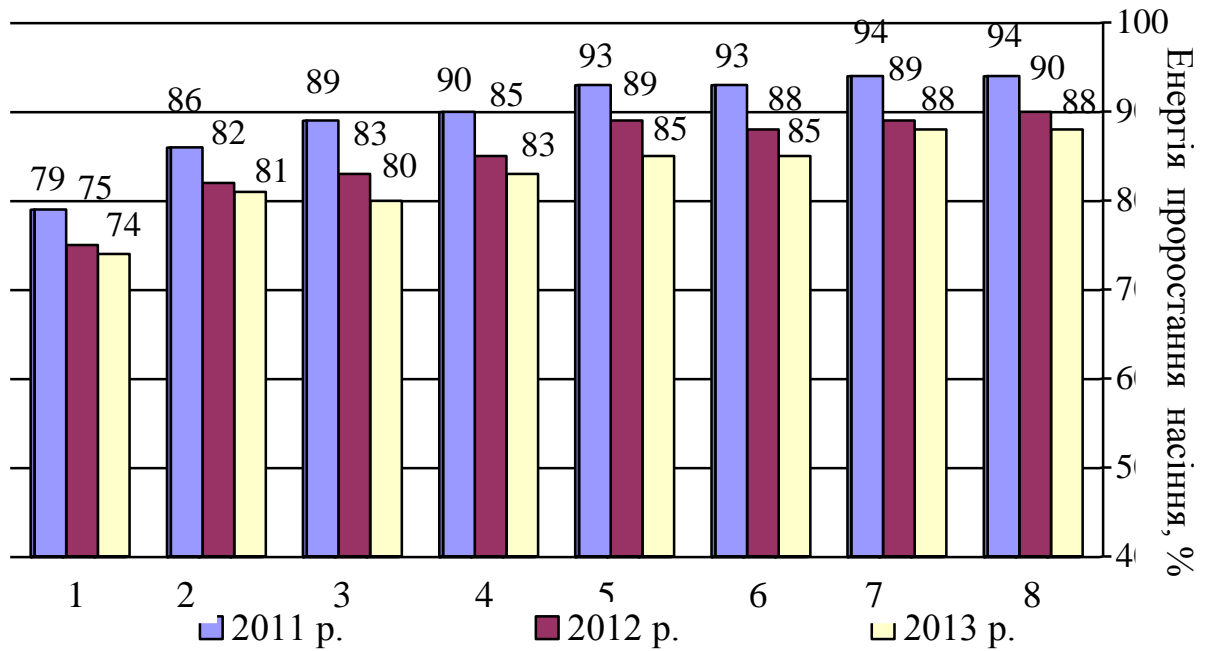
Варіант досліджу	Норма внесення препарату, л/т, г/т, г/га	Рік			Середнє	± до контролю				
		2011	2012	2013						
Контроль (без обробки )	-	2,23	2,84	2,06	2,38	-	-	-	-	
Передпосівна обробка насіння	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	2,89	3,36	2,42	2,73	0,35	-	-	-
	Вимпел-К	500	2,91	3,45	2,57	2,99	0,61	0,26	-	-
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К	2,5 + 500	2,88	3,65	2,84	3,12	0,74	0,39	0,13	-

Позакореневе підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	2,78	3,53	3,32	3,21	0,83	0,48	0,22	0,09	-
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	3,25	3,87	3,65	3,59	1,21	0,86	0,60	0,47	0,38
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	3,38	4,15	3,99	3,84	1,46	1,11	0,85	0,72	0,63
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	3,57	4,56	4,32	4,15	1,77	1,42	1,16	1,03	0,94
НІР <sub>05</sub>			0,03	0,02	0,02						

За трирічними даними маса 1000 насінин коливалася від 2,38 г (на контролі) до 3,12 г за варіанту передпосівного протруювання насіння з обробкою регулятором росту. Позакореневе підживлення рослин на фоні передпосівної обробки насіння забезпечувало зростання її з 3,21 до 4,15 г.

Протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) підвищувало енергію проростання зібраного насіння порівняно з контролем (без обробки) на 7 % (рис. 4.3, дод. В.4.3).

Вплив регулятора росту Вимпел-К (500 г/т) застосованого роздільно і в поєднанні з протруйником був в межах помилки (НІР<sub>05</sub> 3,79, 3,96, 4,20) порівняно з Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. і вищим на 8–10 % порівняно з контролем. Регулятори росту застосовані у передпосівній обробці та позакореновому підживленні рослин сприяли формуванню біологічно повноцінного насіння, тому енергія проростання була вищою на 13–15 %. Вплив Вимпелу застосованого в осінньому позакореновому підживленні рослин у фазі розетки 5–6 листків становив 3–5 %.

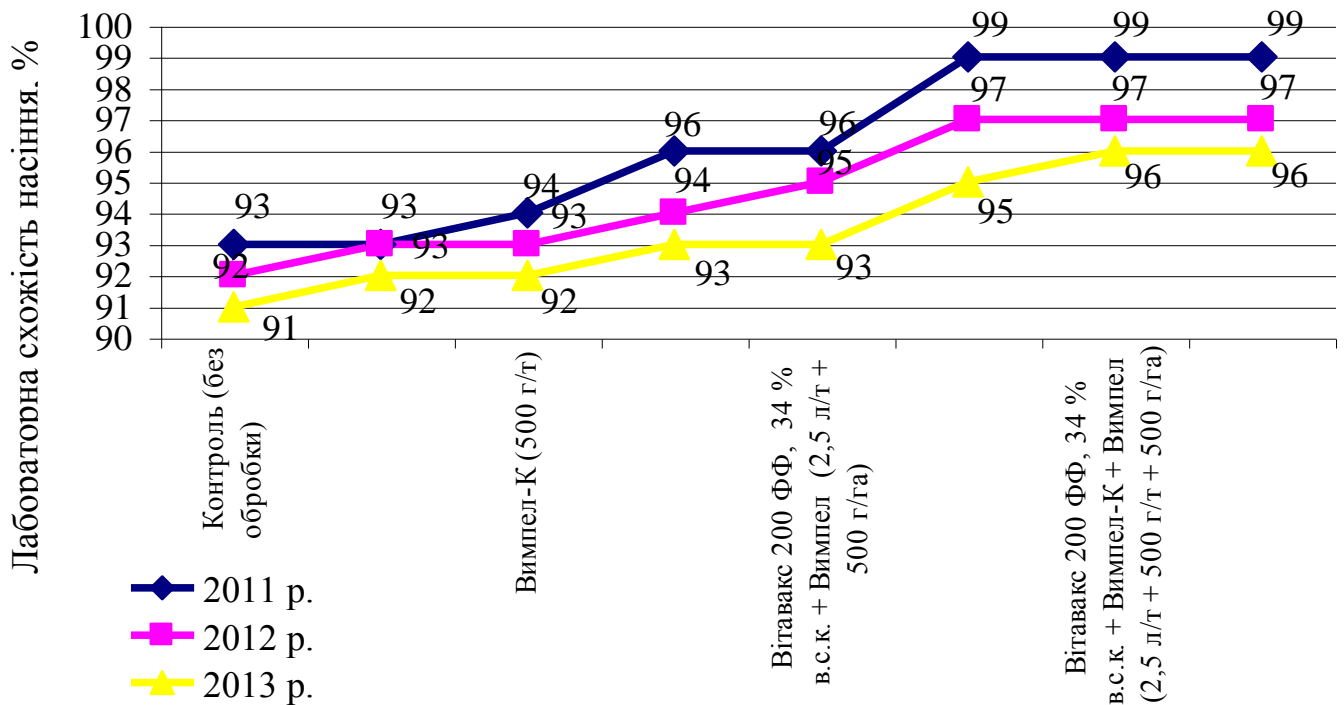


Примітка: 1 – контроль (без обробки); 2 – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к (2,5 л/т); 3 – Вимпел-К (500 г/т); 4 – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к (2,5 л/т) + Вимпел-К (500 г/т), 5 – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к (2,5 л/т) + Вимпел (500 г/га); 6 – Вимпел-К (500 г/т) + Вимпел (500 г/га); 7 – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Вимпел (500 г/га); 8 – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Вимпел (1000 г/га).

**Рис. 4.3. Енергія проростання насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту (2011-2013 рр.), %**

Найнижчою енергією проростання (75–90 %) характеризувався 2013 р., на що вплинула велика кількість опадів у продовж червня що становила 140,1 мм при середньо багаторічних даних 93 мм, у сприятливих погодних умовах 2011 р. цей показник був високим 79–94 %.

Відповідно до енергії проростання така ж закономірність спостерігалася й за лабораторною схожістю насіння (рис. 5.4, дод. В.5.4).



**Рис. 4.4. Лабораторна схожість насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту ( 2011–2013 рр.), %**

Середній показник лабораторної схожості на контролі становив 92 %, за варіантів які вивчалися він збільшувався на 1–6 %. За варіантів передпосівної обробки вона підвищувалася на 1–2 %, а позакореневого підживлення рослин на 2–5 % (НІР<sub>05</sub> 3,87, 4,12, 4,23).

Отже приведеній в розд. 4 експериментальний матеріал дозволяє відмітити наступне:

- передпосівне протруєння насіння ріпаку озимого Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к підвищувало польову схожість на 4,0 %, регулятором росту Вимпел-К – на 7,3 %, а сумісне їх застосування – на 9,0 %;

- за застосування регулятора росту Вимпел-К (500 г/т) відсоток перезимівлі рослин був вищим на 9,2 % порівняно з контролем (необроблене насіння) і на 5,9 % з протруєним Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т);

- осіннє позакореневе застосування регулятора росту Вимпел у фазі розетки 5–6 листків на фоні передпосівної обробки насіння протруєником

Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + регулятор росту Вимпел–К сприяло кращому росту й розвитку рослин та формуванню більшої абсолютно сухої маси рослини, накопиченню у кореневій шийці рослин високого вмісту цукрів, що забезпечувало вищий на 8,0–10,3 % відсоток зимостійкості;

- передпосівна обробка насіння та позакореневе застосування регуляторів росту позитивно впливали на формування більшої кількості стручків на рослині, насінин у стручку та маси насіння з рослини;

- за поєднаного застосування в передпосівній обробці й позакореновому підживленні рослин регуляторів росту розвиток хвороб знижувався – відповідно переноспорозу на 5,8–7,4 %, альтернаріозу на 4,5–6,5 % та фомозу на 1,4–2,6 %;

- передпосівне протруювання насіння підвищувало урожайність на 0,17 т/га, а застосування регулятора росту Вимпел К (500 г/т) на 0,30 т/га до контролю і на 0,13 т/га до протруйника;

- на варіантах передпосівної обробки насіння та осіннього позакоренового підживлення рослин насіннева продуктивність була вищою на: 0,89 т/га до контролю (без обробки), 0,72 т/га до передпосівного протруювання насіння, 0,59 т/га до передпосівного застосування Вимпелу-К (500 г/т), 0,54 т/га до сумісного застосування протруйника і регулятора росту та на 0,32 т/га до протруювання насіння Вітаваксом і позакоренового підживлення рослин Вимпелом (1000 г/га);

- найвищий коефіцієнт розмноження насіння (285 одиниць) був за варіанту Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К у передпосівній обробці насіння та Вимпел (1000 г/га) у позакореновому підживленні рослин;

- застосування регуляторів росту підвищувало вихід кондиційного насіння на 9–13 % до абсолютного контролю і на 3–7 % до передпосівної обробки насіння;

- позакореневе внесення регуляторів росту на фоні передпосівної обробки насіння забезпечувало зростання маси 1000 насінин з 3,21 до 4,15 г;

- регулятори росту Вимпел-К і Вимпел сприяли формуванню біологічно повноцінного насіння, тому за їх примінення енергія проростання була вищою на 13–15 %;

- найнижчою енергією проростання (75–90 %) характеризувався 2013 р., на що вплинула велика кількість опадів у продовж червня, яка становила 140,1 мм при середньобагаторічних показниках – 93 мм, у сприятливих погодних умовах 2011 р. цей показник був високим;

- лабораторна схожість насіння залежно від варіантів застосування регуляторів росту збільшувалася на 1–6 %.

За результатами досліджень опубліковані статті:

Волощук О. П. Біологічні препарати Вимпел-К, Вимпел у підвищенні насінневої продуктивності рослин ріпаку озимого / О. П. Волощук, Р. Ю. Косовська // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2011. – Вип. 53 (II). – С. 22–26.

Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин рістрегуляторами на перезимівлю ріпаку озимого / О. П. Волощук, І. С. Волощук, Р. Ю. Косовська [та ін.] // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2012. – Вип. 54 (I). – С. 15–25.



## РОЗДІЛ 5

### ТИПИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ СОРТІВ, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ЗОНАЛЬНИЙ АРЕАЛ ЇХ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ

Поява сортів ріпаку озимого з принципово новими характеристиками, ефективне використання їхнього генетичного потенціалу, зменшення енерговитрат на виробництво потребують удосконалення системи підбору та раціонального розміщення у певних ґрунтово-кліматичних зонах з урахуванням біологічних особливостей, адаптивності, агроекологічної пластичності й реакції на умови вирощування

#### **5.1. Адаптивні властивості сортів різного географічного походження в умовах зони Західного Лісостепу**

Польова схожість є показником який визначає умови проростання насіння, якість проведених робіт під час сівби та пошкодження насіння й проростків шкідниками і хворобами. Низька польова схожість насіння є причиною зрідження й ослаблення сходів, а як наслідок зниження врожайності. Підвищення польової схожості насіння є резервом для подальшого збільшення врожайності сільськогосподарських культур [158–162].

За середніми трирічними даними у наших дослідах польова схожість насіння сортів ріпаку озимого коливалася від 91,2 до 92,2 % (табл. 5.1). Різниця між сортами за цим показником була не достовірною в межах 0,1–0,8 %.

Висока посівна якість насінневого матеріалу та сприятливі погодні умови в період посів-сходи 2010 р. позитивно вплинули на проростання насіння. Повні сходи відмічено на 7 день після сівби. Польова схожість коливалася від 83,1–84,9 % (дод. Д.5.1).

**Польова схожість насіння сортів ріпаку озимого  
залежно від особливостей сорту ( 2010–2012 рр.), %**

Сорт	Польова схожість				
	рік			середнє	± до контролю
	2010	2011	2012		
Атлант (контроль)	84,6	94,5	95,0	91,4	-
Анна	84,9	95,8	96,0	92,2	0,8
Дангал	83,1	93,8	97,0	91,3	-0,1
Черемош	83,1	95,1	98,0	92,1	0,7
Чемпіон України	84,3	94,3	95,0	91,2	-0,2
Сенатор Люкс	83,8	94,6	95,5	91,3	-0,1
Антарія	84,0	95,0	95,7	91,6	0,2
Чорний велетень	84,4	94,8	95,1	91,4	0
НІР <sub>05</sub>	1,60	3,23	3,83		

Оптимальні погодні умови III декади серпня 2011 р. періоду сівба-сходи (температура повітря – 20,1 °С за норми 15,8 °С та продуктивна волога орного шару 0–10 см – 38–45 мм, яка була забезпечена подвійною нормою опадів II декади) сприяли вищій ніж у 2010 р. польовій схожості насіння сортів ріпаку озимого – 93,8–95,8 % (дод. Д.6.2). Якість висіяного матеріалу була високою, тому за даним показником не спостерігалось різниці між сортами (НІР<sub>05</sub> 3,23).

Період посіву 2012 р. характеризувався вищою температурою повітря та оптимальною кількістю опадів II і III декад серпня. Такі умови забезпечили продуктивну вологість в орному шарі ґрунту (0–20 см) на рівні 15–25 мм, що сприяло рівномірності й дружності сходів уже на 5–6 добу після сівби. Посівна якість висіяного насіння сортів відповідала Держстандарту, тому польова схожість була високою 95,0–98,0 % (дод. Д.5.3).

За період сходи – припинення осінньої вегетації середній вік рослин ріпаку озимого становив 80–82 доби (табл. 5.2).

**Структурні показники рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації  
залежно від особливостей сорту ( 2011–2013 рр.)**

Сорт	Висота рослин		Довжина кореневої системи		Діаметр кореневої шийки		Висота кореневої шийки над рівнем ґрунту		Кількість листків		Довжина листкової поверхні	
	см	± до конт-ролю	см	± до конт-ролю	см	± до конт-ролю	см	± до конт-ролю	шт.	± до конт-ролю	см	± до конт-ролю
Атлант (контроль)	25,8	-	11,6	-	0,94	-	2,49	-	8,0	-	22,2	-
Анна	25,2	0,6	11,9	0,3	0,96	0,02	2,46	-0,03	8,2	0,2	22,7	0,5
Дангал	25,8	1,2	12,8	1,2	0,99	0,05	2,70	0,21	9,2	1,2	22,4	0,2
Черемош	25,6	1,0	12,5	0,9	0,97	0,03	2,65	0,16	9,0	1,0	22,2	0,0
Чемпіон України	25,9	1,3	12,1	0,5	0,94	0,00	2,59	0,10	9,4	1,4	22,5	0,3
Сенатор Люкс	26,0	1,4	12,7	1,1	0,98	0,04	2,68	0,19	9,2	1,2	22,9	0,7
Антарія	24,4	-0,2	12,9	1,3	1,00	0,06	2,72	0,23	9,4	1,4	23,0	0,8
Чорний велетень	25,7	-0,1	12,4	0,8	1,00	0,06	2,61	0,12	8,9	0,9	22,7	0,5
<i>Середнє</i>	<i>25,4</i>		<i>12,4</i>		<i>0,97</i>		<i>2,61</i>		<i>8,9</i>		<i>22,6</i>	
НІР <sub>05</sub>	0,48		0,42		0,08		0,04		0,57		0,51	

Рослини знаходилися на II етапі органогенезу, фенологічної фази розвитку 8,0–9,4 листків. Їх висота, залежно від біологічних особливостей становила 24,4–26,0 см, довжина кореневої системи – 11,6–12,9 см, листкової поверхні 22,2–23,0 см. Діаметр кореневої шийки 9,4–10,0 мм, а її висота над рівнем ґрунту 2,46–2,72 см.

Найважливішим у вирощуванні ріпаку озимого є підвищення його зимостійкості та продуктивності.

Низькоерукові сорти, створені в результаті гібридизації озимих і ярих форм, порівняно з високоеруковими мають дещо пониженою зимостійкістю, тому дотримання елементів інтенсивної технології єдиний спосіб, який дозволяє регулювати і зимостійкість, і продуктивність.

Погодні умови в зимовий період 2010–2011 рр. були характерними для нашої зони і характеризувалися глибоким промерзанням ґрунту, невеликим сніговим покривом, частими відлигами в чергуванні з морозами та утворення льодової кірки. Однак, не зважаючи на аномальні умови витримана агротехніка, яка базувалася на біології сортів дозволила повністю зберегти посів.

Перезимівля рослин 2011 р. становила 84,3–89,2 %, за НІР<sub>05</sub> 3,9 найвищою зимостійкістю відрізнявся сорт Антарія – 89,2 % (табл. 5.3).

У 2012 і 2013 рр. за витриманої сортової технології, яка включала: оптимальні строки сівби (25–30 серпня), норму висіву насіння (1,0 млн схож. нас. шт./га), передпосівну обробку насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % к.в.с. (2,5 л/т) + регулятор росту Вимпел-К (500 г/т), забезпечення рослин мінеральним живленням в нормі N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> та осіннє позакореневе підживлення рослин у фазі 4–6 листків Вимпелом (1000 г/га) та сприятливі погодні умови в зимовий період перезимівля рослин була високою.

За три роки досліджень середній відсоток перезимівлі рослин становив 91,4–94,4 %.

Різниця по сортах становила 0,5–3,0 % і була обумовлена генетично. Слід відмітити, що сорти степового географічного походження Атлант і Анна характеризувалися високими адаптивними властивостями в специфічних ґрунтово-кліматичних умовах зони.

Таблиця 5.3

**Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від особливостей сорту  
( 2011-2013 рр.), %**

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2011	2012	2013		
Атлант (контроль)	84,3	95,0	95,0	91,4	-
Анна	84,6	96,0	95,0	91,9	0,5
Дангал	85,1	98,0	95,0	92,7	1,3
Черемош	87,5	97,0	94,0	92,8	1,4
Чемпіон України	87,9	96,0	95,0	92,9	1,5
Сенатор Люкс	88,1	97,0	95,0	93,4	2,0
Антарія	89,2	98,0	96,0	94,4	3,0
Чорний велетень	88,6	97,5	95,0	93,7	2,3
НІР <sub>05</sub>	3,90	2,68	3,11		

Високий середній за трирічними даними відсоток перезимівлі рослин був забезпечений добрим розвитком рослин при входженні в зиму та високим накопиченим у кореневій шийці вмістом цукрів (табл. 5.4).

У 2010 р. він коливався залежно від особливостей сорту в межах 24,6–25,2 %, у 2011 р. – 22,1–23,1 %, а у 2012 р. – 26,6–27,1 %.

Найнижчий вміст цукрів спостерігали в 2011 р. за критичної вологості ґрунту. В таких умовах рослини не змогли накопичити достатню (25–30 %) кількість цукрів, що послаблювало їх стійкість до стресових умов перезимівлі.

**Вміст цукрів у кореневій шийці рослин ріпаку озимого  
залежно від особливостей сорту ( 2011–2013 рр.), %**

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	2011	2012	2013		
Атлант (контроль)	24,6	22,1	26,6	24,4	-
Анна	25,2	22,7	27,3	25,1	0,7
Дангал	24,3	22,6	26,9	24,6	0,2
Черемош	23,9	22,4	27,0	24,4	0,0
Чемпіон України	24,8	22,5	27,8	25,0	0,6
Сенатор Люкс	24,4	22,9	28,1	25,1	0,7
Антарія	25,2	23,1	27,3	25,2	0,8
Чорний велетень	24,9	22,8	27,5	25,1	0,7
НІР <sub>05</sub>	0,47	0,42	0,49	0,59	

## 5.2. Екологічна пластичність сортів

Весняна вегетація ріпаку озимого у 2011 р. розпочалася з підвищенням температури повітря до 4,7 °С у другій декаді березня. Погодні умови цього місяця характеризувалися на 2,1 °С вищою температурою та меншою на 17 мм кількістю опадів. Квітень був також теплішим відповідно на 2,5 °С, а кількість опадів становила 77 % від середніх багаторічних показників. Травень – холоднішим і сухішим (температура повітря 13,9 °С, за норми 12,9 °С, опади 62,6 мм, за норми 75,0 мм). Такі умови вплинули на зміщення фаз вегетації.

Температурні умови червня були в межах норми (температура повітря вища на 2,2 °С, а кількість опадів в межах середньобагаторічних показників). Великою кількістю опадів характеризувалася I декада липня. За норми 32 мм випало 52,7 мм (165 %), що негативно вплинуло на формування насіння

пшениці озимої. Погодні умови II і III декади липня були достатньо теплими (на 2,1 °C) та сухими.

Період вегетації рослин у 2012 р. був сприятливим, оскільки починаючи від її відновлення до збирання врожаю температура повітря перевищувала середньо багаторічні показники на 2,8 °C у квітні, 1,9 °C у травні, 1,7 °C у червні і 3,8 °C у липні, а кількість опадів, за виключенням червня, була меншою.

Травень 2013 р. характеризувався підвищеною температурою повітря (на 2,9 °C) та сумою опадів, що складала 109 % за середньобагаторічної норми, червень-липень теж мали підвищену температуру повітря, відповідно на 2,0 °C; 1,2 °C, а опади в ці місяці були надзвичайно не рівномірні: в червні їх випало на 51 % вище норми, а у липні і серпні спостерігалася занижена їх кількість, що становило лише 40 і 49 % норми.

Найпоширенішими грибними хворобами якими уражується ріпак озимий є: альтернаріоз, пероноспороз (несправжня борошниста роса), фомоз, сіра і біла гнилі [163–166].

У наших дослідках незначним був розвиток вертицильозного і фузаріозного в'янення та борошниста роса.

По даних осіннього моніторингу фітосанітарного стану ріпаку озимого 2012 р. за наявності інфекційного запасу проявились такі збудники, як пероноспороз і альтернаріоз.

Ураження рослин пероноспорозом (табл. 5.5) у фазу бутонізації в середньому становило 2,6–10,8 % і альтернаріозом (фаза цвітіння) – 2,0–5,7 % залежно від сорту (табл. 5.6). Поширення хвороб на посівах ріпаку проходило повільно.

Починаючи з першої декади квітня 2013 р. – температура почала стрімко підвищуватись, внаслідок чого відновилась весняна вегетація рослин. В цей час активно почали пробуджуватися шкідливі патогени, які зимували на рослинах або в ґрунті. З настанням сприятливих умов відбувалося повторне зараження

пероноспорозом, як вже з осені мало місце первинне ураження і патоген перезимував в стадії ооспор та міцелію на рослинах ріпаку.

Таблиця 5.5

**Ураження сортів ріпаку озимого пероноспорозом  
( 2011–2013 рр.), %**

Сорт	Розвиток хвороби по фазі							
	бутонізація				цвітіння			
	2011	2012	2013	серед- не	2011	2012	2013	серед- не
Атлант (контроль)	15,0	10,1	7,2	10,8	20,5	25,0	9,0	18,2
Анна	10,3	11,4	9,8	10,5	23,1	26,2	14,7	21,3
Дангал	9,5	10,0	8,8	9,4	14,7	16,0	14,6	15,1
Черемош	7,6	8,8	2,5	6,3	5,1	6,8	4,5	5,5
Чемпіон України	8,0	9,0	6,0	7,7	15,5	18,0	8,8	14,1
Сенатор Люкс	4,0	6,7	1,8	4,2	8,8	12,0	6,0	8,9
Антарія	1,5	5,5	0,8	2,6	4,0	7,0	4,7	5,2
Чорний велетень	2,6	5,1	1,2	3,0	5,4	9,7	5,9	7,0
НІР <sub>05</sub>	1,2	0,8	0,6	2,93	1,9	2,1	1,3	5,1

Ураженість ріпаку озимого пероноспорозом у фазу бутонізації 2013 р. в середньому становила 0,8–9,8 %.

Високі температури та недостатня кількість опадів в II–III квітня та I–II декаді травня 2011 р. не сприяли розвитку пероноспорозу на сортах ріпаку озимого. В фазу цвітіння розвиток даного захворювання становив 1,0–4,3 %.

Дуже сприятливим для розвитку пероноспорозу був 2012 р. Погодні умови, які склалися у весняний період вегетації значно підсилили розвиток даного патогенна і ураженість рослин у фазу цвітіння становила 6,8–26,2 %.



За роки досліджень найбільше уражувалися пероноспорозом сорти степового еко типу - Атлант (18,2 %), Анна (21,3 %), найменший розвиток даного збудника відзначено на Антарії (5,2 %), Черемоші (5,5 %).

Згідно наших досліджень альтернаріоз був найбільш розповсюдженою і агресивною хворобою на рослинах ріпаку озимому. Дане захворювання розвивалося на посівах з осені, а далі на протязі весняного та літнього сезону, уражувалися всі наземні частини рослин: листя, стебло, стручки.

Найбільший розвиток альтернаріозу був у 2013 р., який у фазу цвітіння в середньому становив від 2,1–6,7 %.

Таблиця 5.6

**Ураження сортів ріпаку озимого альтернаріозом  
( 2011–2013 рр.), %**

Сорт	Розвиток хвороби по фазі							
	цвітіння				жовто-зеленого стручка			
	2011	2012	2013	середнє	2011	2012	2013	середнє
Атлант (контроль)	4,3	6,0	6,7	5,7	31,7	35,0	36,0	34,2
Анна	4,0	5,4	6,1	5,2	28,4	30,5	33,0	30,6
Дангал	3,6	4,9	5,7	4,7	16,3	19,4	23,5	19,7
Черемош	1,5	3,3	3,4	2,7	15,0	18,0	21,3	18,1
Чемпіон України	3,0	5,0	6,0	4,7	28,7	20,5	29,0	26,1
Сенатор Люкс	2,5	4,8	3,2	3,5	18,0	14,6	19,5	17,4
Антарія	1,0	2,9	2,1	2,0	16,0	12,0	17,0	15,0
Чорний велетень	3,7	6,1	3,5	4,4	19,6	15,9	20,2	18,6
НІР <sub>05</sub>	1,5	1,9	1,3	1,23	2,5	3,4	2,1	4,0

За даними наших спостережень, хвороба сильно почала прогресувати після закінчення цвітіння ріпаку озимого, цьому сприяла волога погода у III

декаді травня та I декаді червня. В цей період кількість опадів в 3 рази перевищувала норму, а температура повітря була в межах 15,8–16,0 °С. Тобто, абіотичні фактори безпосередньо впливали на збудників хвороби *Alternaria brassicola* та *A. brassicae* стимулюючи їх розвиток, так і на сорти, підвищуючи їх сприйнятливість чи стійкість.

Розвиток альтернаріозу в фазу жовто-зеленого стручка в середньому становив 17,0–36,0 %.

У середньому за роки досліджень у фазу жовто-зеленого стручка найменше уражувалися альтернаріозом сорти: Антарія (15,0 %), Сенатор Люкс (17,4 %), Черемош (18,1 %), найбільш сприйнятливими до даного захворювання були: Атлант (34,2%) та Анна (30,6 %).

Слід відмітити, що абіотичні фактори сприяли ураженню і розвитку такого захворювання, як фомоз (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

**Ураження сортів ріпаку озимого фомозом ( 2011–2013 рр.), %**

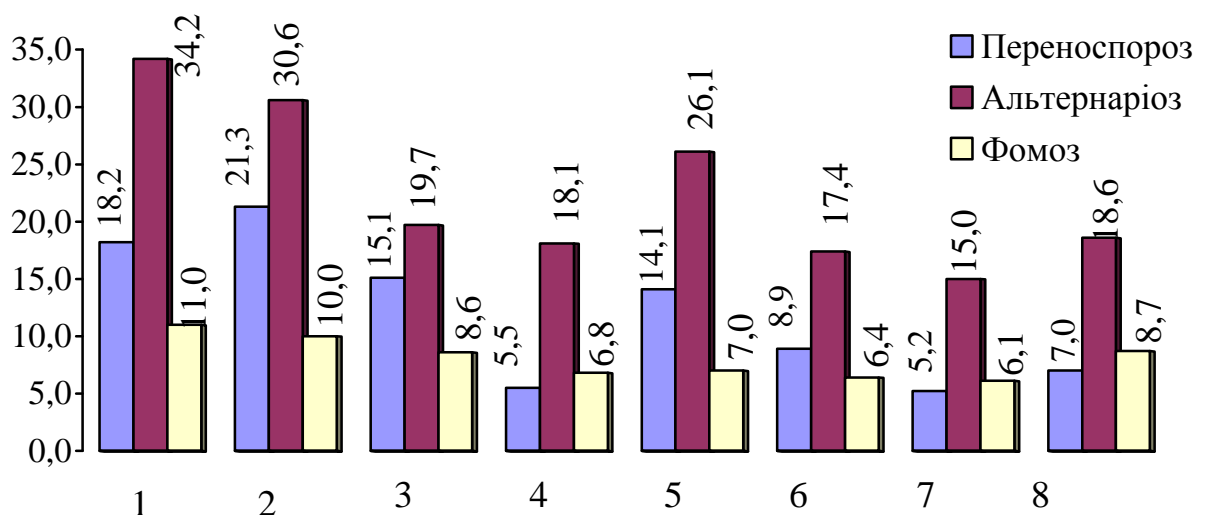
Сорт	Розвиток хвороби по фазі							
	цвітіння				жовто-зеленого стручка			
	2011	2012	2013	середнє	2011	2012	2013	середнє
Атлант (контроль)	4,6	4,0	3,5	4,0	11,1	10,0	12,0	11,0
Анна	1,8	1,1	0,7	1,2	11,5	8,9	9,5	10,0
Дангал	4,9	4,5	2,5	4,0	8,4	8,0	9,5	8,6
Черемош	1,5	3,0	1,0	1,8	5,1	7,3	8,0	6,8
Чемпіон України	0,8	0,5	0,7	0,7	4,2	7,8	9,1	7,0
Сенатор Люкс	1,1	1,3	1,0	1,1	4,0	6,5	8,7	6,4
Антарія	3,6	3,5	1,8	3,0	5,3	6,0	7,0	6,1
Чорний велетень	4,7	4,6	2,4	3,9	8,5	7,9	9,6	8,7
НІР <sub>05</sub>	0,7	0,6	0,5	1,07	1,0	0,9	1,1	2,24

На листках і стручках хвороба розвивалася у вигляді сірих сухих плям, часто з концентричною зональністю і чорними пікнідами. На дорослих рослинах внизу на стеблі з'являлися сірі плями або виразки покриті чорними пікнідами. Згідно наших досліджень, найбільший розвиток фомозу спостерігали у 2013 р., який у фазу жовто-зеленого стручка досяг 7,0–12,0 %.

За 2011–2013 рр. найменш сприйнятливими до даного патогена в фазу жовто-зеленого стручка були: Антарія (6,1 %), Сенатор Люкс (6,4 %) та Черемош (6,8 %), найбільший розвиток даного збудника відзначено на сортах: Атлант (11,0 %) та Анна (10,0 %).

Абіотичні чинники були одними з вирішальних факторів, які впливали на розвиток грибних хвороб. Тому, дуже важливо вирощувати сорти, які найбільш стійкі до даних захворювань, що дозволяє істотно знизити негативний вплив на продуктивність посівів даної культури.

За три роки досліджень найвищий відсоток ураження спостерігали у сортів степового екотипу Атлант і Анна, відповідно переноспорозом – 18,2 і 21,3 %, альтернаріозом – 34,2 і 30,6 %, фомозом – 11,0 і 10,0 % (рис. 5.1, дод. Д.5.4).



Примітка: сорти ріпаку озимого – 1 – Атлант (контроль), 2 – Анна, 3 – Дангал, 4 – Черемош, 5 – Чемпіон України, 6 – Сенатор Люкс, 7 – Антарія, 8 – Чорний велетень.

Рис. 5.1. Стійкість сортів до розвитку хвороб по фазах розвитку рослин (2011–2013 рр.), %

### 5.3. Реалізація генетичного потенціалу в умовах зони Західного Лісостепу

Урожайність – основний показник господарської цінності сорту від якої в значній мірі залежать розмір, якість та собівартість вирощеної продукції.

Розширення площ посіву ріпаку озимого можливе лише за умов впровадження в виробництво нових сортів з високим генетичним потенціалом, та правильного їх добору до конкретних зон, підзон. За рахунок доброї пристосованості сорту до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування за однаково понесених затрат, можна одержувати додаткові валові збори насіння. Вивчаючи реакцію сортів вітчизняної селекції ми встановили, що в погодних умовах 2010–2011 рр. сорти забезпечили урожайність на рівні 3,30–3,71 т/га (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

#### Урожайність та посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від особливостей сорту (2011 р.)

Сорт	Урожайність насіння		Посівні якості насіння		
	т/га	± до контролю	маса 1000 насінин, г	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %
Атлант (контроль)	3,30	-	3,32	90	96
Анна	3,45	0,15	3,38	91	96
Дангал	3,63	0,33	3,64	88	92
Черемош	3,68	0,38	3,82	88	92
Чемпіон України	3,71	0,41	3,89	90	93
Сенатор Люкс	3,65	0,35	3,85	91	96
Антарія	3,61	0,31	3,72	93	98
Чорний велетень	3,66	0,36	3,83	92	97
<i>Середнє</i>	<i>3,60</i>	-	<i>3,44</i>	<i>90</i>	<i>94</i>
НІР <sub>05</sub>	0,10		0,10	4,50	2,30

Маса 1000 насінин коливалася від 3,32 г у сорту Атлант до 3,89 г – у Чемпіон України. Енергія проростання насіння та лабораторна схожість були високими, відповідно 88–93 і 92–98 %.

Урожайність сортів лісостепового екологічного типу була вищою порівняно зі степовим на 0,31–0,41 т/га.

У 2012 р. за рахунок різної маси 1000 насінин (3,65–4,16 г) урожайність сортів була в межах 3,65–3,79 т/га (табл. 5.9).

Таблиця 5.9

**Урожайність та посівні якості насіння ріпаку озимого  
залежно від особливостей сорту (2012 р.)**

Сорт	Урожайність насіння		Посівні якості насіння		
	т/га	± до контролю	маса 1000 насінин, г	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %
Атлант (контроль)	3,65	-	3,84	91	95
Анна	3,56	-0,09	3,65	93	96
Дангал	3,67	0,02	3,89	91	94
Черемош	3,79	0,14	4,00	92	95
Чемпіон України	3,72	0,07	4,13	92	95
Сенатор Люкс	3,75	0,10	4,16	91	94
Антарія	3,69	0,04	4,07	93	97
Чорний велетень	3,68	0,03	4,12	92	96
<i>Середнє</i>	<i>3,71</i>	-	<i>3,61</i>	92	95
НІР <sub>05</sub>	0,26	-	0,21	3,24	3,44

Найвищу продуктивність забезпечив сорти - Сенатор Люкс (3,75 т/га), і Черемош (3,79 т/га), що на 0,10–0,14 т/га вище від контрольного варіанту сорту степового екологічного типу Атлант.

За НР<sub>05</sub> 3,24 і 3,44 енергія проростання була в межах 91–93 %, а лабораторна схожість насіння 94–97 %, тому достовірної різниці за цими показниками не спостерігалось.

Зібрана урожайність насіння в 2013 р. була нижчою через високий температурний режим в період його формування, в середньому вона складала 2,47–2,59 т/га (табл. 5.10). Цей показник був обумовлений низькою масою 1000 насінин – 2,36–2,89 г. Різниця між сортами за врожайністю була в межах НР<sub>05</sub> 0,04.

Таблиця 5.10

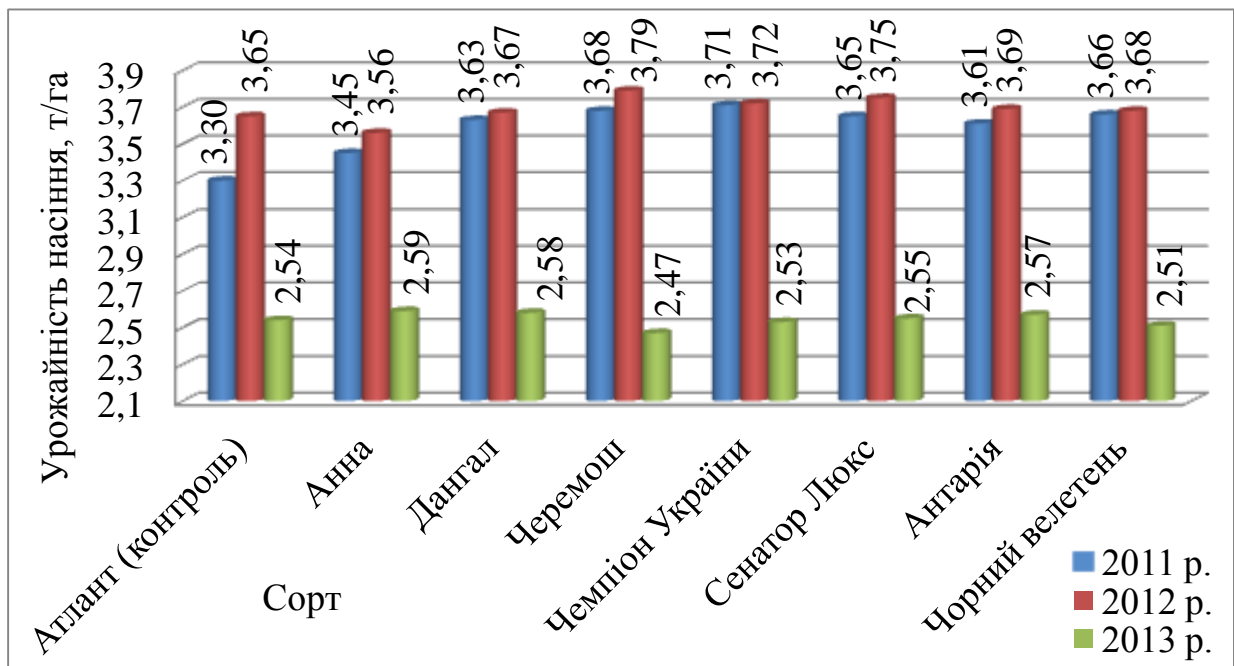
**Урожайність та посівні якості насіння ріпаку озимого  
залежно від особливостей сорту (2013 р.)**

Сорт	Урожайність насіння		Посівні якості насіння		
	т/га	± до контролю	маса 1000 насінин, г	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %
Атлант (контроль)	2,54	-	2,49	86	93
Анна	2,59	0,05	2,68	88	93
Дангал	2,58	0,04	2,55	87	93
Черемош	2,47	-0,07	2,36	86	92
Чемпіон України	2,53	-0,01	2,89	85	93
Сенатор Люкс	2,55	0,01	2,75	88	93
Антарія	2,57	0,03	2,53	84	92
Чорний велетень	2,51	-0,03	2,74	84	92
<i>Середнє</i>	2,53	–	2,62	86	93
НР <sub>05</sub>	0,04		0,04	4,56	4,97

Порівняно з 2011–2012 рр. енергія проростання насіння і лабораторна схожість були нижчими, відповідно 84–88 і 92–93 %.

За три роки досліджень урожайність ріпаку озимого коливалася від 3,16 т/га у сорту Атлант до 3,32 т/га – сорт Чемпіон України (рис. 5.2, дод. Д.5.5).

Сортова мінливість за цим показником була в межах 0,04–0,16 т/га і була достовірною порівняно з найменшою істотною різницею ( $HP_{05} 0,16$ ).



**Рис. 5.2. Урожайність насіння ріпаку озимого залежно від особливостей сорту ( 2011–2013 рр.), т/га**

Сорти характеризувалися різним розмахом мінливості та коефіцієнтом варіації за врожайністю (min-max) (табл. 5.11).

Найвищі ці показники спостерігалися у сортів: Сенатор Люкс, Чорний велетень, Черемош.

**Розмах мінливості та коефіцієнт варіації урожайності насіння ріпаку  
озимого залежно від особливостей сорту (2011–2013 рр.)**

Сорт	Установа-оригіна́тор	т/га	V	
			%	+
Атлант (контроль)	Інститут олійних культур НААН	2,54–3,65	17,95	-
Анна		2,59–3,56	16,59	-1,36
Дангал	Івано-Франківський інститут АПВ НААН	2,58–3,67	18,78	0,83
Черемош		2,47–3,79	22,07	4,12
Чемпіон України	ННЦ «Інститут землеробства НААН»	2,53–3,72	14,09	-3,86
Сенатор Люкс		2,55–3,75	20,11	2,16
Антарія	Вінницька ДСДС	2,57–3,69	18,99	2,04
Чорний велетень	Інституту кормів НААН	2,51–3,68	20,42	2,47

Примітка: V% (коефіцієнт варіації) – до 10 - слабкий, 10–20 - середній, більше 20 - високий.

Сорти характеризувалися різною кореляційною залежністю між кількістю накопичених цукрів у кореневій шийці рослин та урожайністю насіння ріпаку озимого (табл. 5.12).

У сортів степового еко типу – Атлант і Анна вона була слабкою 0,308–0,322, а у лісостепового: Черемош, Сенатор люкс і Чорний велетень – сильною.

Одержання насіння високих посівних якостей завжди було актуальним завданням і заслуговувало уваги дослідників та виробників насінневої продукції [167–178].

Розміри насіння, як й інші властивості рослин контролюються генетичним механізмом зокрема генами адаптивної дії і визначаються кількістю клітин запасних тканин - ендосперму.



**Кореляційна залежність вмісту цукрів у кореневій шийці та урожайності  
насіння сортів ріпаку озимого ( 2011–2013 рр.)**

Сорт	Вміст цукрів, %	Урожайність насіння, т/га	r
Атлант (контроль)	24,4	3,30	0,308
Анна	25,1	3,45	0,322
Дангал	24,6	3,63	0,528
Черемош	24,4	3,68	0,705
Чемпіон України	25,0	3,71	0,399
Сенатор Люкс	25,1	3,65	0,901
Антарія	25,2	3,61	0,444
Чорний велетень	25,1	3,66	0,915

Примітка: від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).

Залежно від сортових особливостей за три роки досліджень середній показник маси 1000 насінин коливався від 3,21 до 3,58 г, різниця між сортами була в межах 0,02–0,37 г (НІР<sub>05</sub> 0,12) (табл. 5.13).

Слід відмітити, що сорти степового екологічного типу Атлант і Анна в умовах досліджуваної зони формували нижчу масу, відповідно 3,21 і 3,23 г порівняно з сортами Інституту олійних культур НААН.

Найвищу масу сформували сорти Сенатор Люкс (3,58 г) і Чорний велетень (3,56 г).

**Маса 1000 насінин ріпаку озимого залежно від особливостей сорту  
( 2011–2013 рр.), г**

Сорт	Установа-оригіна́тор	Рік			Середнє	± до контролю
		2011	2012	2013		
Атлант (контроль)	Інститут олійних культур НААН	3,32	3,84	2,49	3,21	-
Анна		3,38	3,65	2,68	3,23	0,02
Дангал	Івано-Франківський інститут АПВ НААН	3,64	3,89	2,55	3,36	0,15
Черемош		3,82	4,00	2,36	3,39	0,15
Чемпіон України	ННЦ «Інститут землеробства НААН»	3,89	4,13	2,89	3,39	0,18
Сенатор Люкс		3,85	4,16	2,75	3,58	0,37
Антарія	Вінницька ДСДС Інституту кормів НААН	3,72	4,07	2,53	3,44	0,23
Чорний велетень		3,83	4,12	2,74	3,56	0,35
<i>Середнє</i>		3,68	3,98	2,62		
НІР <sub>05</sub>		0,10	0,21	0,04		

За НІР<sub>05</sub> 4,10 і 3,57 на енергію проростання й лабораторну схожість впливу сортових властивостей не спостерігалось (табл. 5.14).

Експортний потенціал вітчизняного агропромислового виробництва ріпаку озимого залежить від вмісту олії та жирно-кислотного складу вирощеного насіння. Вітчизняні вчені ведуть селекцію на створення високо олійних сортів «00» - типу (в межах 80 %) і «+0» з високим вмістом ерукової кислоти (більш 50 %).

Вміст олії в насінні та кількісний склад жирних кислот в першу чергу обумовлений генетично. Проте під впливом погодних умов, зокрема сонячної інсоляції та вмісту вологи в ґрунті, а також агротехнічних заходів, зокрема

живлення в період формування насіння ці показники можуть змінюватися [193, 194].

Таблиця 5.14

**Енергія проростання та лабораторна схожість насіння ріпаку озимого залежно від особливостей сорту ( 2011–2013 рр.)**

Сорт	Установа-оригіна́тор	Енергія проростання		Лабораторна схожість	
		%	± до контролю	%	± до контролю
Атлант (контроль)	Інститут олійних культур НААН	89,0	-	94,7	-
Анна		90,7	1,7	95,0	0,3
Дангал	Івано-Франківський інститут АПВ НААН	88,7	-0,3	93,0	-1,7
Черемош		88,7	-0,3	93,0	-1,7
Чемпіон України	ННЦ «Інститут землеробства НААН»	89,0	0,0	93,7	-1,0
Сенатор Люкс		90,0	1,0	94,3	-0,4
Антарія	Вінницька ДСДС Інституту кормів НААН	90,0	1,0	95,7	1,0
Чорний велетень		89,3	0,3	95,0	0,3
<i>Середнє</i>		89,4		94,3	
НІР <sub>05</sub>		4,10		3,57	

Із жирно-кислотного складу найбільш цінними для людини є вміст олеїнової та лінолевої кислот, які відіграють надзвичайно важливу позитивну роль у фізіологічних процесах організму. Для олії підвищеної якості вміст лінолевої кислоти повинен бути понад 30 % від загальної суми жирних кислот. Вона є нестабільною і легко окислюється, тому селекціонери ставлять завдання зменшення її вмісту до 4–5 %.

Однак для потреб народного господарства необхідні сорти як харчового, так і технічного напрямку використання (високоерукові з низьким вмістом глюкозинолатів). Сучасна селекція працює над створенням високоолеїнових сортів типу «00» (в межах 80 %) та «+0» з високим вмістом ерукової кислоти (більш як 50 %).

Досліджуючи хімічний склад насіння ми встановили, що за вмістом олійності спостерігалася суттєва різниця (НІР<sub>05</sub> 0,72) між сортами 1,0–2,4 % (табл. 5.15).

Найвищий показник спостерігався у сортів: Черемош (45,4 %), Чорний велетень (45,0 %), а найнижчий у Атланту (43,0 %).

Таблиця 5.15

**Хімічний склад насіння ріпаку озимого залежно від властивостей сорту  
( 2011-2013 рр.), %**

Сорт	Олійність, %	Вміст ненасичених жирних кислот						Глюкозинолати, мкмоль/г
		пальметинова (С 16:0)	олеїнова (С 18:1)	лінолева (С 18:2)	ліноленова (С 18:3)	ейкозенова (С 20:1)	ерукова (С 22:1)	
Атлант (контроль)	43,0	3,30	70,62	17,99	6,90	0,70	0,40	17,5
Анна	44,0	3,69	70,23	18,03	6,89	0,70	0,40	17,1
Дангал	44,8	2,59	72,11	17,98	6,47	0,50	0,30	16,3
Черемош	45,4	3,43	70,26	17,78	7,20	0,90	0,30	16,1
Чемпіон України	44,5	3,42	70,60	17,51	7,10	0,90	0,30	15,8
Сенатор Люкс	44,9	3,46	70,12	17,44	7,08	0,80	0,30	15,4
Антарія	44,7	3,46	70,75	17,62	7,04	0,70	0,30	15,7
Чорний велетень	45,0	4,04	70,21	17,83	6,99	0,60	0,20	15,5
НІР <sub>05</sub>	0,72	0,10	0,36	0,12	0,30	0,08	0,05	0,15

Порівняно з сортом степового екотипу Атлант (контроль) за вмістом пальмінової кислоти сортова різниця була в межах 0,39–0,74 % (НІР<sub>05</sub> 0,10), олеїнової – 0,39–1,49 % (НІР<sub>05</sub> 0,36), лінолевою – 0,01–0,55 % (НІР<sub>05</sub> 0,12), ейкозеновою – 0,07–0,31 (НІР<sub>05</sub> 0,08), ерукової – 0,03–0,16 % (НІР<sub>05</sub> 0,05).

Вміст глюкозинолатів у вирощеному насінні не перевищував ГОСТ (до 18,0 мкмоль/г), різниця між сортами була в межах 0,4–2,1 %, найнижчий вміст спостерігався у Сенатор Люкс, Чорний велетень, Антарія, Черемош.

#### **5.4. Агротехнологічний метод захисту рослин ріпаку озимого від вимерзання у насінницьких посівах**

Добір сортів з високими адаптивними властивостями, здатних не реагувати на різкі перепади температур в зимовий період, є надзвичайно ваговою властивістю для широкого його поширення у різних ґрунтово-кліматичних умовах зон [182–189].

Статистикою відзначено, що раз у 10 років в період перезимівлі створюються несприятливі умови, коли рослини гинуть на значних площах.

За даними Т. Адаменко такою була зима 2002–2003 рр. коли із загальної площі посіву по Україні 155 тис. га залишилося до збирання 5 тис.га, а урожайність становила 0,75 т/га.

Під час перезимівлі 2006 р. також третина площ підлягала перезимівлі.

Наші дослідження були спрямовані на підвищення зимостійкості рослин ріпаку озимого у розсадниках первинного насінництва агротехнічним заходом.

За проведеними спостереженнями вегетація озимого ріпаку сорту Черемош припинялася і відновлювалась з стійким переходом добової температури повітря через +5°С: восени – 15–17 листопада, весною – 3–7 квітня. Морози протягом зими не перевищували в середньому мінус 15–20 °С. Стійкий сніговий покрив утримувався з третьої декади грудня до першої березня, середня глибина промерзання ґрунту була – 38–40 см, максимальна – 61–82 см, найменша – 18–25 см.

Відлиги тривалістю 3–4 дні були частими, вони викликали танення снігового покриву, але утворення льодової кірки не спостерігалось. За тривалості відлиг 5–10 днів з температурою 8–12°С порушувався зимовий спокій ріпаку озимого і на 1–3°С знижувалась зимостійкість рослин.

Загибель посівів від льодової кірки, яка б утримувалася довше як 40 діб при середній товщині понад 2 см буває рідко, переважно у понижених місцях. В більшості вимерзання рослин спостерігається в окремі холодні зими при відсутності снігового покриву, а також при різкій зміні відлиг та похолодань.

Найуразливішою до морозів є коренева шийка на якій формується стебло. Внаслідок різких перепадів температур можуть розриватися тканини кореневої шийки, яка на 2–3 см виступає над поверхнею ґрунту, і через тріщини пошкоджуватися хворобами, що призводить до загибелі рослин [190–194].

Причин вимерзання рослин є багато однак при доброму їх загартуванні в осінній період ці ризики знижуються тому урожайність насіння ріпаку озимого залежить від стану перезимівлі рослин [195].

Погодні умови зимового періоду 2010–2011 рр. мали деякі відхилення як за температурою повітря, так і за кількістю опадів. Зокрема на 1,7 °С був теплішим грудень, але кількість опадів переважала середні багаторічні показники на 152 %. Січень також характеризувався достатнім сніговим покривом (122 % від норми). Великий ризик для вимерзання ріпаку озимого складала погодні умови лютого. Температура повітря у цьому місяці була нижчою на –1,0 °С і спостерігалася на полях відсутність снігу. За норми 43 мм випало лише 28,8 мм, що складало 67 %.

Спостерігаючи за перезимівлею рослин оптимальних строків сівби (15.08 - 01.09) ми встановили, що залежно від строків нагортання землею вона була на 3–5 % вищою порівняно з контролем без застосування такого агрозаходу (табл. 5.16).

Якщо на контролі за оптимальних термінів сівби перезимівля рослин була в межах 76–78 %, то за допустимих - нижчою 74–76 %. Захист кореневої

шийки за рахунок нагортання землею на висоту 3–5 і 10–12 см сприяв підвищенню зимостійкості рослин на 3–5 %, що було достовірним до НІР<sub>05</sub>.

Таблиця 5.16

**Зимостійкість рослин ріпаку озимого  
залежно від захисту кореневої шийки рослин (2011 р.)**

Висота гребеня, см	Строк нагортання			
	20.10		05.11	
	%	± до контролю	%	± до контролю
Оптимальний строк сівби (15.08-01.09)				
Без нагортання землею (контроль)	78	-	76	-
3–5	81	3	80	4
10–12	82	4	81	5
Допустимий строк сівби ( 01-10.09)				
Без нагортання землею (контроль)	76	-	74	-
3–5	79	3	77	3
10–12	80	4	78	4

НІР<sub>05</sub>фактор А (строк  
нагортання)

2,27

2,26

В (строк сівби)

2,32

2,31

С(висота гребеня)

2,41

2,43

Температурні умови грудня 2011 р. характеризувалися плюсовою температурою та кількістю опадів в межах середніх багаторічних показників. Січень також був на 2,0°C теплішим. Різке зниження температури у лютому при сніговому покриві 15–20 см вплинуло на стан рослин ріпаку озимого пізнього строку сівби (05.09), оскільки при входженні в зиму вони сформували лише 2–3 справжніх листки, діаметр кореневої шийки становив 0,2–0,3 см та мали недостатньо розвинуту кореневу систему і надземну масу.

За сівби в допустимі строки ефективність першого і другого строку нагортання була в межах помилки (табл. 5.17).

**Зимостійкість рослин ріпаку озимого  
залежно від захисту кореневої шийки рослин (2012 р.)**

Висота гребеня	Строк нагортання			
	20.10		05.11	
	%	± до контролю	%	± до контролю
<b>Оптимальний строк сівби (15.08-01.09)</b>				
Без нагортання землею (контроль)	74,9	–	76,2	–
3–5 см	75,1	0,2	77,8	1,6
10–12 см	76,5	1,6	78,4	2,2
<b>Допустимий строк сівби ( 01-10.09)</b>				
Без нагортання землею (контроль)	79,7	-	86,3	-
3–5 см	83,2	2,7	89,9	3,6
10–12 см	85,8	3,9	90,2	3,9

НІР<sub>05</sub>

фактор А (строк нагортання)

2,48

2,77

В (строк сівби)

2,02

2,26

С(висота гребеня)

3,50

3,92

Більш ефективним і достовірним був цей агрозахід при допустимих строках сівби за двох нагортань землею. За строку нагортання 20.10 зимостійкість рослин підвищувалася на 2,7–3,9 %, а за 05.11 – на 3,6–3,9 %.

Грудень 2012 р. був холодним. Температура повітря становила –3,6 °С за норми –1,8 °С, а опади 52 мм (норма 48 мм).

У січні та лютому спостерігалось підвищення температури повітря і зниження опадів. В таких погодних умовах зимостійкість рослин оптимальних строків сівби на контролі становила 86–87 %, а за допустимих була нижчою 5–8 %. За висоти гребеня 3–5 см спостерігалось підвищення зимостійкості рослин на 3–4 % за оптимального строку сівби і на 7–8 % за допустимого.



(табл. 5.18). Із збільшенням висоти гребеня зимостійкість рослин до негативного впливу підвищувалася на 5–11 % за обидвох строків сівби.

Таблиця 5.18

**Зимостійкість рослин ріпаку озимого  
залежно від захисту кореневої шийки рослин (2013 р.)**

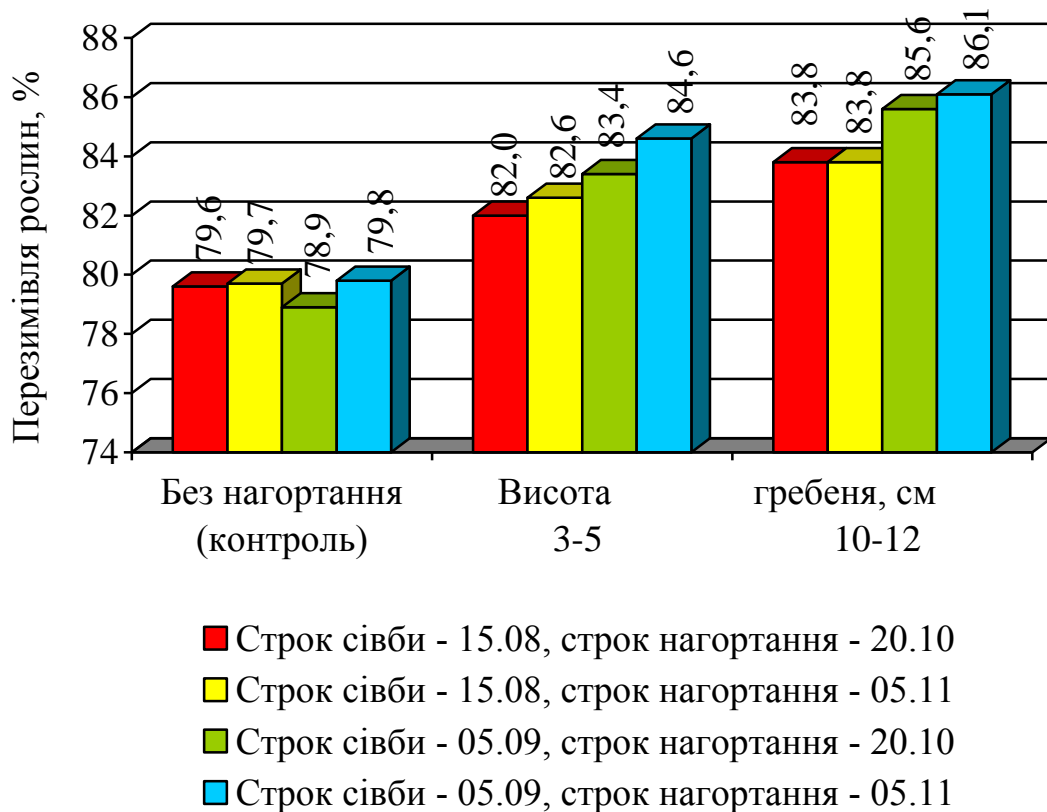
Висота нагортання землею	Строк нагортання			
	20.10		05.11	
	%	± до контролю	%	± до контролю
Сівба 15.08				
Без нагортання (контроль)	86	-	87	-
3–5 см	90	4	90	3
10–12 см	93	7	92	5
Сівба 05.09.				
Без нагортання (контроль)	81	-	79	-
3–5 см	88	7	87	8
10–12 см	91	10	90	11

НІР<sub>05</sub>

фактор А (строк нагортання)	2,21	2,25
В (строк сівби)	2,26	2,30
С(висота гребеня)	3,37	3,43

За три роки досліджень зниження температури повітря на рівні кореневої шийки до –16,–17 °С не спостерігалось, однак загрозу несли перемінні температури плюсові до +5 °С удень і мінусові до –8–12 °С вночі.

Характеризуючи дані рис. 5.3 (дод. Д.5.6) можна стверджувати, за оптимальних строків сівби навіть на контролі (без нагортання землею кореневої шийки) відсоток перезимівлі рослин був вищим порівняно з допустимим строком сівби.



**Рис. 5.3. Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від захисту кореневої шийки ( 2011–2013 рр.), %**

За застосування агротехнологічного заходу нагортання кореневої шийки землею на висоту 3–5 см відсоток перезимівлі рослин підвищувався на 2,4–2,9 % за оптимальних строків сівби і на 4,5–4,8 % за допустимих.

Не спостерігалось суттєвої різниці за термінами нагортання 20.10 і 05.11 за оптимальний строків сівби, різниця була в межах помилки НІР<sub>05</sub> 0,37–3,50% і 0,43–3,92 %.

За вищої висоти гребенів (10–12 см) зимостійкість рослин підвищувалася на 1,2–1,8 % і 1,5–2,2 %.

Більш ефективнішим був даний агрозахід за допустимих строків сівби. За таких термінів у широкорядних насінницьких посівах перезимівля рослин при висоті гребеня 3–5 см була вищою порівняно з контролем (без нагортання) на 4,5–4,8 %. За вищої висоти гребеня 10–12 см – даний показник порівняно з попереднім (3-5см) підвищувався на 2,2 %.

Отже одержані експериментальні дані підтверджують, що при вирощуванні ріпаку озимого в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу вибір екологічно-пластичного сорту має важливе значення в підвищенні врожайності культури:

- порівняно із сортами степового екологічного типу Атлант (3,16 т/га), Анна (3,20 т/га) урожайність насіння сортів лісостепового була вищою на 0,12–0,16 т/га;

- високу продуктивність 3,67–3,79 т/га за рахунок вищої маси 1000 насінин забезпечили сорти у 2012 р.

- в умовах різких перепад температур у зимово-весняний період за рахунок захисту кореневої шийки методом нагортання землею на висоту 10–12 см, який можна застосовувати в селекційних ланках та насінницьких посівах (45 см) можна уникнути вимерзання рослин і зберегти селекційний і насінневий матеріал.

- Список опублікованих статей:

- Волощук О. П. Продуктивність сортів та гібридів ріпаку озимого вітчизняної й зарубіжної селекції при вирощуванні в умовах західної частини Лісостепу / О. П. Волощук, І. С. Волощук, Р. Ю. Косовська // Посібник українського хлібороба 2012 : наук.-практ. щорічник. – К., 2012. – Т. 2. – С. 283–284.

- Косовська Р.Ю. Вплив агротехнічного заходу на захист кореневої шийки ріпаку озимого/ Р.Ю.Косовська // Мат. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшино, 13 листоп. 2013 р.). – Львів-Оброшино:, 2013. – С. 31–32.

- Волощук О. П. Сортвые особенности выращивания рапса озимого в Западной Лесостепи Украины / О. П. Волощук, Р. Ю. Косовська // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии : науч.-метод. журнал. – 2014. – № 4. – С. 61–65.

- Косовська Р. Ю. Підвищення зимостійкості ріпаку озимого в насінницьких посівах / Р. Ю. Косовська // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2014. – Вип. 56 (I). – С. 99–103.

- Косовська Р. Ю. Урожайність сортів ріпаку озимого при вирощуванні в умовах Західного Лісостепу / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшино, 12 листоп. 2014 р.). – Львів-Оброшино:, 2014. – С. 34–35.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА НОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ СОРТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО НА НАСІННЯ

Світовий досвід підтверджує, що ріпак є ринково привабливою культурою, на яку постійно зростає попит, тому його виробництво має стати джерелом підвищення ефективності господарювання, збільшення обігових коштів та прибутку.

Підвищення ефективності вирощування ріпаку можливе при застосуванні як інтенсивних, так і раціональних технологій його вирощування з залученням необхідних фінансових та матеріальних ресурсів які б сприяли як підвищенню продуктивності культури, так і зниженню собівартості одиниці продукції [196–198]. Заключним етапом у проведенні науково-дослідних робіт є економічна оцінка результатів досліджень, які в свою чергу є обґрунтуванням для широкого їх впровадження у виробництво.

#### **6.1. Економічна оцінка вирощування ріпаку озимого за різних норм висіву насіння та рівнів мінерального живлення рослин**

У наших досліджах збільшення норм внесення мінеральних добрив від  $N_{60}P_{45}K_{90}$  до  $N_{180}P_{135}K_{240}$  та норм висіву насіння з 1,0 до 1,6 млн схож. нас. шт./га обумовило збільшення суми витрат на виробництво 1 тони насіння з 12,6–13,0 тис. грн. до 19,1–19,3 тис. грн. (табл. 6.1). Однак за таких варіантів умовно чистий прибуток зростав відповідно з 0,2–0,5 тис. грн. до 1,8–3,4 тис. грн./т, а собівартість знижувалася з 7,5–7,8 тис. грн./т (на контролях) до 4,6–6,2 тис. грн./т. За норми висіву насіння 1,0 млн. схож. нас/га найвищий рівень рентабельності за безпечила норма мінеральних добрив  $N_{180}P_{135}K_{240}$  - 73,9 %.

**Економічна оцінка вирощування насіння ріпаку озимого залежно  
від його норм висіву та рівнів мінерального живлення рослин  
(2011-2013 рр.)**

Рівень мінерального живлення	Урожайність насіння, т/га	Реалізаційна ціна 1 т насіння, тис. грн.	Заграти на 1 т насіння, тис. грн.	Умовно чистий прибуток, тис. грн./т	Собівартість продукції, тис. грн/т.	Рівень рентабельності, %
Норма висіву насіння: 1,0 млн схож. нас. шт./га						
Без добрив (абсолютний контроль)	1,69	8,0	12,6	0,5	7,5	6,6
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	2,63	8,0	14,3	2,3	5,4	42,5
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	3,52	8,0	16,9	3,2	4,8	66,6
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	4,18	8,0	19,1	3,4	4,6	73,9
1,3 млн схож. нас. шт./га						
Без добрив (абсолютний контроль)	1,71	8,0	12,8	0,5	7,5	6,6
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	2,60	8,0	14,5	2,4	5,6	42,8
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	3,14	8,0	17,1	2,8	5,2	53,8
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	3,47	8,0	19,3	2,4	5,6	42,8
1,6 млн схож. нас. шт./га						
Без добрив (абсолютний контроль)	1,66	8,0	13,0	0,2	7,8	3,8
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	2,48	8,0	14,7	2,1	5,9	37,9
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	2,87	8,0	17,3	2,3	5,7	40,3
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	3,21	8,0	19,5	1,8	6,2	29,0

## 6.2. Економічна оцінка вирощування ріпаку озимого за передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту

Застосовуючи в технології вирощування ріпаку озимого передпосівну обробку насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) з регулятором росту Вимпел-К (500 г/т) та осіннє позакориневе підживлення рослин у фазу розетки 5–6 листків Вимпелом (1000 г/га) можна підвищити рівень рентабельності до 70,2 % (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

### Економічна оцінка застосування регуляторів росту в технології вирощування ріпаку озимого ( 2011–2013 рр.)

Варіант досліджу		Норма внесення препарату, г/т; г/га,	Урожайність насіння, т/га	Реалізаційна ціна 1 т насіння, тис. грн.	Затрати на 1 т насіння, тис. грн.	Умовно чистий прибуток, тис. грн./т	Собівартість продукції, тис. грн./т.	Рівень рентабельності, %
Передпосівна обробка насіння	Контроль (без обробки)	-	2,96	8,0	15,1	2,9	5,1	56,8
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	3,13	8,0	16,3	2,8	5,2	53,8
	Вимпел-К	500	3,26	8,0	15,6	3,2	4,8	66,6
	Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К	2,5 + 500	3,31	8,0	16,8	2,9	5,1	56,8
Позакореневе підживлення рослин	Контроль – Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	3,53	8,0	17,3	3,1	4,9	63,2
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	3,61	8,0	16,1	3,5	4,5	77,7
	Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	3,70	8,0	17,8	3,2	4,8	66,6
	Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	3,85	8,0	18,2	3,3	4,7	70,2

Примітка: рівень мінерального живлення рослин - N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>, норма висіву насіння 1,0 млн.сх.нас.шт/га.

### 6.3. Економічна оцінка впровадження у виробництво високопродуктивних сортів

Дані табл. 6.3 підтверджують, що за рахунок впровадження у сільськогосподарське виробництво високопродуктивних екологічно пластичних до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування сортів: Сенатор Люкс, Черемош, Чемпіон України, можна досягнути вищої рентабельності виробництва насіння на 7,1 – 7,8 %.

Таблиця 6.3

#### Економічна оцінка вирощування ріпаку озимого залежно від особливостей сорту (2011–2013 рр.)

Сорт	Урожайність насіння, т/га	Реалізаційна ціна 1 т насіння, тис. грн.	Затрати на 1 т насіння, тис. грн.	Умовно чистий прибуток, тис. грн./т	Собівартість продукції, тис. грн/т.	Рівень рентабельності, %
Атлант (контроль)	3,16	8,0	16,8	2,68	5,32	50,3
Анна	3,20	8,0	16,8	2,75	5,25	52,3
Дангал	3,29	8,0	16,8	2,89	5,11	56,5
Черемош	3,31	8,0	16,8	2,94	5,08	57,8
Чемпіон України	3,32	8,0	16,8	2,94	5,06	58,1
Сенатор Люкс	3,31	8,0	16,8	2,92	5,08	57,4
Антарія	3,29	8,0	16,8	2,89	5,11	56,5
Чорний велетень	3,28	8,0	16,8	2,88	5,12	56,2

Примітка: рівень мінерального живлення рослин - N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>, норма висіву насіння 1,0 млн.сх.нас.шт/га.

Отже дані економічного аналізу підтверджують, що найвищу рентабельність виробництва 1 т насіння забезпечила норма висіву насіння



1,0 млн схож. нас. шт./га за рівня мінерального живлення рослин  $N_{120}P_{90}K_{180}$  (66,6 %).

Застосовуючи в технології вирощування ріпаку озимого передпосівну обробку насіння регулятором росту Вимпел-К (500 г/т) та осіннє позакореневе підживлення рослин Вимпелом (500 г/га) в фазу розетки 5–6 листків, можна досягнути рентабельності виробництва 77,7%.

Краща екологічна пластичність сортів: Сенатор Люкс, Черемош, Чемпіон України сприяла вищому на 7,1–7,8 % рівню рентабельності порівняно з сортом Атлант.

#### **6.4. Результати виробничої перевірки і впровадження**

На основі експериментальних даних, отриманих у 2014 році, проведено виробничу перевірку та впровадження наукових розробок в державному підприємстві “Дослідному господарстві Грусятичі” Жидачівського району Львівської області на площі 200 га в 2015 році.

Найбільш поширеними ґрунтами є темно-сірі опідзолені. Еколого-агрохімічний бал ґрунтів по господарству – 45. Вміст гумусу – 3,5 %, рН сольове – 5,8. Середньозважений вміст (за Кирсановим) фосфору (мг/кг) – 120, калію (мг/кг) – 110, лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 140 мг/кг ґрунту.

Отримано такі результати виробничої перевірки:

Застосування нових елементів технології які включали: норму висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га, рівень мінерального живлення рослин  $N_{180}P_{135}K_{240}$ , передпосівну обробку насіння протруйником Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) з регулятором росту Вимпел К (500 г/т) та осіннього позакореневого підживлення рослин у фазі розетки 5-6 листків Вимпелом в нормі 1000 г/га урожайність насіння сортів ріпаку озимого Черемош, Сенатор Люкс, Чемпіон України становила: 4,39 т/га, 4,47 і 4,55 т/га високих посівних якостей.

Економічний ефект у цінах 2015 р. складав відповідно: 6,40 тис. грн./га, 6,51 і 6,69 тис. грн./га.

Результати виробничої перевірки та впровадження наукових розробок підтверджуються відповідним актом, який додається (дод. Ж.6.1 ).

## ВИСНОВКИ

На основі систематизації та узагальнення теоретичних засад запропоновано нове вирішення наукового завдання, що полягає в обґрунтуванні підходів та розробці методичних рекомендацій з питань формування врожайних властивостей і посівних якостей насіння ріпаку озимого:

1. Норми висіву насіння та рівні мінерального живлення рослин мали безпосередній вплив на урожайність насіння та коефіцієнт його розмноження. Із збільшенням норм внесення мінеральних добрив з  $N_{60}P_{45}K_{90}$  до  $N_{180}P_{135}K_{240}$  урожайність зростала на 0,66 т/га, коефіцієнт розмноження насіння на 94–183 одиниці, а підвищення норм висіву насіння зумовлювало зниження цих показників відповідно на: 0,33 т/га і 37–85 одиниць за норми висіву 1,3 млн схож. нас./га та на 0,34 т/га і 65–151 одиниць за 1,6 млн схож. нас./га.

2. Вихід кондиційного насіння залежав від його виповненості, на яку впливали рівні мінерального живлення рослин та норми висіву насіння. Найвищий цей показник забезпечив рівень мінерального живлення  $N_{180}P_{135}K_{240}$  та норма висіву 1,3 млн схож. нас./га (82–95 %).

3. Із збільшенням норм внесення мінеральних добрив маса 1000 насінин формувалася вищою на 0,17–0,48 г за норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га, на 0,22–0,52 г – за 1,3 млн схож. нас./га, на 0,18–0,43 г – за 1,6 млн схож. нас./га. Енергія проростання зростала на 2–7 %, лабораторна схожість – на 1–5 %.

4. За застосування протруйника Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) польова схожість підвищувалася на 4,0 %, регулятора росту Вимпел-К – на 7,3 %, а за сумісного їх застосування – на 9,0 % за рахунок стимуляції процесів проростання насіння ріпаку озимого та надійного контролю за захворюваннями.

5. Осіннє позакореневе застосування регулятора росту Вимпел (1000 г/га) у фазі розетки 5–6 листків на фоні передпосівної обробки насіння протруйником Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + регулятор росту Вимпел-

К (500 г/т) сприяло кращому росту й розвитку рослин та формуванню більшої абсолютно сухої маси, накопиченню у кореневій шийці високого вмісту вуглеводів, що забезпечило вищий на 8,0–11,6 відсоток перезимівлі, а впродовж вегетації – формування більшої кількості стручків на рослині, насінин у стручку та маси насіння з рослини.

За сумісного застосування у передпосівній обробці насіння і позакореновому підживленні рослин регуляторів росту розвиток хвороб знижувався – відповідно на: пероноспорозу 5,8–7,4 %, альтернаріозу – 4,5–6,5 % та фомозу – 1,4–2,6 %.

6. Передпосівна обробка насіння сприяла істотному підвищенню урожайності насіння ріпаку озимого на 0,17 т/га, застосування регулятора росту Вимпел-К (500 г/т) – на 0,30 т/га у порівнянні до контролю (без обробки насіння) й на 0,13 т/га – до Вітаваксу 200 ФФ, 34 % в.с.к (2,5 л/т), сумісне застосування протруйника й регулятора росту – відповідно на 0,35 і 0,18 т/га.

На фоні передпосівної обробки насіння за осіннього позакоренового застосування регулятора росту Вимпел у нормі 1000 г/га приріст урожайності становить 0,89 т/га до контролю (без обробки), 0,72 т/га – до передпосівної обробки насіння, 0,59 т/га – до передпосівного застосування Вимпелу-К. За норми 500 г/га препарату приріст урожайності був нижчим.

7. Регулятори росту Вимпел-К і Вимпел сприяли формуванню біологічно повноцінного насіння, тому за їх застосування енергія проростання була вищою на 13–15 %, а лабораторна схожість насіння – на 1–6 %.

8. Сорти різного географічного походження відрізнялися за адаптивними, продуктивними особливостями та показниками якості насіння. Різниця за перезимівлею рослин становила 0,5–3,0 %, накопиченням вуглеводів у кореневій шийці – 0,2–0,8 %, стійкістю до ураження пероноспорозом – 7,0–21,3 %, альтернаріозом – 15–34,2 %, фомозом – 6,1–11,0 %, урожайністю – 0,15–0,41 т/га, масою 1000 насінин – 0,02–0,37 г, вмістом олії – 2,0 %, ерукової кислоти – 0,2 мкмоль/г.

9. Селекційні й насінницькі посіви ріпаку озимого можна захистити від вимерзання технологічним методом – нагортанням над кореневою шийкою рослини гребеня, висотою 10–12 см, за 10 діб до припинення осінньої вегетації рослин.

10. Високу рентабельність виробництва насіння забезпечила норма висіву 1,0 млн. схож. нас./га за рівня мінерального живлення рослин  $N_{180}P_{90}K_{180}$  (73,9 %). Передпосівна обробка насіння регулятором росту Вимпел-К (500 г/т) та осіннє позакореневе застосування Вимпелу у фазі розетки 5–6 листків у нормі 500 г/га сприяє досягненню рентабельності виробництва 77,7 %. За вирощування екологічно пластичних, високопродуктивних сортів лісостепового географічного походження Сенатор Люкс, Черемош, Чемпіон України рентабельність є на 7,1–7,8 % вищою.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ НАСІННИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

Господарствам різних організаційно-правових форм зони Західного Лісостепу з метою одержання 3,5–4,0 т/га біологічно повноцінного насіння ріпаку озимого високих посівних якостей рекомендуємо:

- надавати перевагу екологічно пластичним, високопродуктивним сортам: Черемош, Сенатор Люкс, Чемпіон України;
- рівень мінерального живлення –  $N_{180}P_{135}K_{240}$ ;
- норму висіву насіння – 1,0 млн схож. нас./га;
- передпосівну обробку насіння Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + регулятор росту Вимпел-К (500 г/т) та осіннє позакореневе підживлення рослин у фазу розетки 5-6 листків Вимпелом (1000 г/га);
- за допустимих строків сівби, у широкорядних (45 см) насінницьких посівах, застосовувати технологічний метод – нагортання над кореневою шийкою рослини гребеня, висотою 10–12 см, за 10 діб до припинення осінньої вегетації рослин.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Гайдаш В. Д. Ріпак – культура великих можливостей / В. Д. Гайдаш, Г. Т. Ковальчук, Г. Т. Дем'янчук. – Львів : Карпати, 1986. – 27 с.
2. Гайдаш В. Д. Ріпак – стратегічна технічна культура / В. Д. Гайдаш // Вісник аграр. науки. – 1994. – № 7. – С. 100–104.
3. Гайдаш В. Д. Ріпак / В. Д. Гайдаш. – Івано-Франківськ : Сіверсія, 1998. – 219 с.
4. Интенсивная технология производства рапса / [под. общ. ред. Ю. П. Бурякова]. – М. : Росагропромиздат, 1990. – 57 с.
5. Ковальчук Г. М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура / Г. М. Ковальчук. – К. : Урожай, 1987. – 18 с.
6. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку / [Г. І. Лазар, О. М. Лапа, А. В. Чехов та ін.]. – К. : Глобус-Принт, 2006. – 100 с.
7. Технологія вирощування і захисту ріпаку / [М. П. Секунд, О. М. Лапа, І. Л. Марков та ін.]. – К. : Глобус-Принт, 2008. – 115 с.
8. Лихочвор В. В. Ріпак “Українські технології” / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць. – Л. : НВФ, 2005. – 88 с.
9. Мельничук Т. В. Технологія вирощування та використання ріпака (рекомендації) / Т. В. Мельничук. – Львів, 1999. – 35 с.
10. Адаменко Т. Агрокліматичні умови вирощування ріпаку в Україні // Агроном. – 2006. - № 2. – С. 95–96.
11. Колесніченко О. Озимий ріпак. Поповнення ринку сортів ріпаку озимого / О. Колесніченко // Пропозиція (спецвипуск журналу). – 2001. – № 7. – 48 с.
12. Рослинництво / С. М. Каленська, О. Я. Шевчук, Дмитришак М. Я. [та ін.]. – К., 2005. – 502 с.
13. Клочкова О. С. Особенности формирования структуры урожая рапса / О. С. Клочкова // Агробиологические основы формирования урожайности

полевых культур : сб. науч. трудов. – Горки, 1994. – С. 68–73.

14. Ключкова О. С. Рекомендации по уборке и послеуборочной доработке рапса / О. С. Ключкова. – Горки, 1998. – 20 с.

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

16. Щербаков В. А. Яровые масленичные культуры / В. А. Щербаков. – Минск : ФУАинформ, 1999. – 286 с.

17. Розгон А. В. Торгівля олійними культурами на біржовому ринку / А. В. Розгон // Науково-технічний бюллетень : Інститут олійних культур УААН. – 2007. – Вип. 12. – С. 277–280.

18. Трибель С. О. Ріпак: проблеми фітосанітарії та підвищення ефективності захисних заходів / С. О. Трибель, О. О. Стригун // Насінництво. – 2012, № 2. – С. 6–15.

19. Мойсеева М. Світовий ринок олійних / М. Мойсеева // Пропозиція. – 2006. – № 10. – С. 46–49.

20. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М. В. Зубець [та ін.]. – К. : Аграрна наука, 2010. – 986 с.

21. Саблук П. Т. Розвиток аграрної економічної науки і її завдання на сучасному етапі здійснення аграрної політики в Україні / П. Т. Саблук // Економіка АПК. – 1996. – № 2. – С. 3–12.

22. Вишневский П. С. Пути повышения производства озимого и ярого рапса в лесостепи Украины / П. С. Вишневский, И. Н. Свиденюк // Рапс – масло, белок, биодизель : материалы междунар. конф. (г. Жодино, 25–27.09.2006). – Минск, 2006. – С. 35–41.

23. Радеманн Х.-Ю. Выращивание рапса в земле Шлезвиг-Хальштейн / Х.-Ю. Радеманн ; Симпозиум по рапсу в Киеве (г. Киев, 21–22 мая 1993 г.). – К., 1993. – С. 49–54.

24. Гауе О. З новими сортами озимого ріпаку до вищої рентабельності у виробництві / О. Гауе // Пропозиція. – 2000. - № 7. – С. 37–38.

25. Довідник по олійних культурах / З. Б. Борисонік, В. Г. Михайлов,



Б. К. Погорлецький [та ін.]. – К. : Урожай, 1988. – 181 с.

26. Марченко В. В. Біодизельне паливо в Україні : ефективність, доцільність, перспектива / В. В. Марченко // Агронаом. – 2006. - № 2. – С. 96–99.

27. Кириченко В. В. Енергетичні культури і їх використання у виготовленні альтернативних видів палива / В. В. Кириченко, В. В. Поздняков // Посібник українського хлібороба. – 2009. – С. 229–232.

28. Семенов В. Перспективи виробництва й застосування в Україні біодизельного палива / В. Семенов // Пропозиція. – 2007. - № 1. – С. 12–14.

29. Rücker B. Impact of low linolenic acid content on seed yield of winter oilseed rape / B. Rucker, G. Röbbelen // Plant breeding. – 1996. – N 115. – P. 226–230.

30. Scharmer K. Biodiesel. Energie–und Umweltbilanz. Rapsölmethylester / K. Scharmer, G. Golds // Union zur Förderung von Öl–und Proteinpflanzen (UFOP). – Bonn, 1993. – 35 S.

31. Schumann W. Glucosinolate content of rapeseed and rapeseed products in Germany / W. Schumann // Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Rapeseed Congress Copenhagen. – 2003. – S. 1265–1267.

32. Сергачёв В. Биодизель – шанс для крестьян России? / В. Сергачёв // Крестьянские ведомости, 06.06.2006 (<http://www.sgronews.ru/Srticles>).

33. Перспективы использования возобновляемого растительного масличного сырья в Республике Беларуси / В. В. Симицкий О. А. Ивашкевич, Г. Я. Кабо [и др.] / Материалы междунар. конф. : Рапс – масло, белок, биодизель (г. Жодино, 25–27.09.2006 г.). – Минск, 2006. – С. 154–161.

34. Alford D. V. Biocontrol of oilseed rape pests / D. V. Alford // Blackwell Science. – 2003. – 436 p.

35. Гаврилюк М. М. Насінництво й насіннезнавство олійних культур / За ред. М. М. Гаврилюка. – К. : Аграрна наука. – 2002. – 220 с.

36. Ackman R. G. Chemical Composition of Rapeseed Oil / R. G. Ackman, J. Kramer et al. // High and low erucic acid rapeseed oils : Academic Press

Toronto. – 1983. – P. 83–129.

37. Микитенко Ю. Популярний, але замало / Ю. Микитенко // Агрперспектива. – 2010. – № 6. – С. 46–47.

38. Ключкова О. С. Будущее рапсового поля. Опыт работы ООО «Сельскохозяйственные услуги» / О. С. Ключкова. – Могилев, 2000. – 32 с.

39. Мойсеева М. Ріпак: в очікуванні на вирок / М. Мойсеева // Пропозиція. – 2011. – № 8. – С. 48.

40. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси / А. О. Бабич. – К. : Аграрна наука, 1996. – 572 с.

41. Олійні й ефиролійні культури / В. Г. Влох, С. В. Дубковецький, Г. С. Кияк, Д. М. Онищук // Рослинництво. – К. : Вища школа, 2005. – С. 224–265.

42. Ситник І. Д. Технологія вирощування озимого і ярого ріпаку / І. Д. Ситник // Посібник українського хлібороба. – 2008. – С. 77–90.

43. Паспорт Департаменту ринків рослинництва / [С. Г. Мельник, О. А. Дечик, І. М. Демчик, О. А. Демідов та ін.]. – К., 2010. – Вип. 3. – С. 36.

44. Кирпа М. Ріпак: особливості та збереження врожаю / М. Кирпа // Пропозиція. – 2010. – № 8. – С. 70–73.

45. Рослинництво : підручник / В. Г. Влох, С. В. Дубковецький, Г. С. Кияк, Д. М. Онищук ; За ред. В. Г. Влоха. – К. : Вища шк., 2005. – С. 238–244.

46. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений / Ф. М. Куперман. – М. : Высшая школа, 1977. – 288 с.

47. Посыпанов Г. С. Растениеводство / Г. С. Посыпанов. – М. : Колос, 2006. – 612 с.

48. Гуменюк А. И. Агрономические районирование Львовской области / А. И. Гуменюк // Науч. тр. НИИ земледелия и животноводства западных районов УССР. – 1963. – Т. 13. – С. 10–15.

49. Крикунова В. Г. Почвы СССР и их плодородие / В. Г. Крикунова, И. М. Полупан. – К. : Вища шк., 1976. – 312 с.

50. Рябенко А. Й. Агрокліматичний довідник по Львівській області / А. Й. Рябенко. – К. : Держсільгоспвидав УРСР. – 1959. – 94 с.
51. Погода, урожай і ефективність добрив / В. А. Андріяш, Л. І. Нагулевич, Д. Л. Чорний, А. О. Мельничук // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 9. – С. 21–24.
52. Марков І. Л. Рекомендації до інтенсивної технології вирощування ріпаку / І. Л. Марков, О. Ф. Антоненко. – К. : НАУ, 2006. – 54 с.
53. Орманджи К. С. Интенсивная технология производства рапса / К. С. Орманджи, О. В. Стефанский, М. Н. Марченко. – М. : Росагропромиздат, 1990. – 188 с.
54. Рекомендації з вирощування ріпаку озимого / М. І. Абрамик, І. М. Кифорук, В. О. Мазур [та ін.] : Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГКР НААН. – Івано-Франківськ, 2012. – 23 с.
55. Зайцев Н. И. Минеральные удобрения под озимый рапс / Н. И. Зайцев, А. Г. Бокач, Н. П. Лопатько // Земледелие. – 1996. – № 5. – С. 29.
56. Абрамик М. И. Влияние агротехники и минерального питания на биоэнергетические и экономические показатели выращивания рапса озимого / М. И. Абрамик, Н. Н. Лис // Сб. науч. тр. : Земледелие, растениеводство, селекция: настоящие и будущее. – Жодино, 2012. – С. 67–69.
58. Брикмая В. И. Рапс, сурепица и редька масличная в Восточной Сибири / В. И. Брикмая, А. С. Евтеев, С. А. Юргин. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 58 с.
59. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування / В. В. Лихочвор. – Львів : Українські технології, 2008. – 312 с.
60. Иншин Н. А. Влияние удобрений на продуктивность озимого рапса / Н. А. Иншин // Агрехимия. – 1992. - № 7. – С. 77–82.
61. Гайдаш В. Д. Ріпак: його сучасний стан і перспективи в Україні / В. Д. Гайдаш // Пропозиція. – 2002. – № 8–9. – С. 50–51.

62. Милащенко Н. З. Технология возделывания и использования рапса и сурепицы / Н. З. Милащенко, В. Ф. Абрамов. – М. : Агропромиздат, 1989. – 233 с.

63. Кияк Г. С. Урожай и качество озимого и ярового рапса в Юго-Западной части украинских Карпат под влиянием удобрений. Новые пищевые и кормовые растения в народном хозяйстве / Г. С. Кияк, И. Я. Нагорный // Тезисы докладов науч. конференции (Ч. 2). – К. : Наукова думка, 1981. – С. 84–85.

64. Марков І. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку / І. Марков // Агрономія сьогодні (тематичний додаток). Агробізнес сьогодні. – 2011. – № 10 (209). – 20 с.

65. Ильин В. Б. Элементный химический состав растений / В. Б. Ильин. – Новосибирск : Наука, 1985. – 154 с.

66. Рапс и сурепица. Выращивание, уборка, использование / Д. Шпаар [и др.]. – М. : ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2007. – 320 с.

67. Лис Н. М. Ефективність системи удобрення озимого ріпаку при різних способах основного обробітку ґрунту в умовах Передкарпаття / Н. М. Лис // Електронний журнал „Наукові доповіді НАУ“. – 2007. – № 6. – [www.nbuv.gov.ua/e-JORNA/S/ND/2007-1/07lnntpc.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/e-JORNA/S/ND/2007-1/07lnntpc.pdf).

68. Валеев, Р. Г. Продуктивность посевов ярого рапса в зависимости от норм высева и удобрений на типичных черноземах Оренбургской области / Р. Г. Валеев : автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : 06.01.09 «Растениеводство» / Р. Г. Валеев. – 1998. – 26 с.

69. Мифтахов, А. И. Сравнительная урожайность различных сортов ярого рапса в северной зоне Оренбургской области / А. И. Мифтахов // Сб. материалов региональной науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – 2001. – С. 42–43.

70. Захарова А. А. Рапс выгодная культура / А. А. Захарова // Земледелие. – 1998. – № 6. – С. 16–19.

71. Bassam N. E. Energy plant species: their use and impact on environment and development / N. El. Bassam. – New York, 2013. – P. 206–209.

72. Дукач В. Д. Алгоритм питания озимого рапса / В. Д. Дукач // *Агровісник Україна*. – 2007. - № 9. – С. 35–37.
73. Гайдаш В. Д. Агротехника и семеноводство рапса / В. Д. Гайдаш // *Масличные культуры*. – 1986. - № 5. – С. 22.
74. Klotschkova, O. S. 20 Jahre Winterrapsanbau in Wie Brussland. Raps / Klotschkova, O. S., Makowski, N. – 2007, 25 (1). – P. 1–7.
75. Kovalyshyn S. Raw material base of Western Ukraine region for biodiesel production. *Ann. / Stepan Kovalyshyn – Warsaw : Univ. Life Sci. – SGGW, Agricult*, 56, 2010.
76. Практическое руководство по усвоению интенсивной технологии возделывания рапса ; под. ред. Ю. П. Бурякова. – М. : Агропромиздат, 1987. – 47 с.
77. Бучинський І. М. Бор як запорука стабільної врожайності озимого ріпаку / І. М. Бучинський // *Озимий ріпак від А до Я (спецвипуск)*. Пропозиція : укр. журнал з питань агробізнесу. – К. : ТОВ «Юнівест Медіа», 07/2013. – С. 22–23.
78. Ertragsvorschätzung beim Winterraps / N. Makovski, H.-I. Sroder, G. Boelke, V. Boelke // *Feldwirtschaft*. – 1988. – № 5. – S. 236–238.
79. Naumann G. Raps nimmt Aussatfehler besonders ubel / G. Naumann // *Top. Agrar*. – 1987. - № 8. – S. 48–49.
80. Пономаренко С. П. Українські регулятори росту рослин / С. П. Пономаренко // *Елементи регуляції в рослинництві ; під ред. В. П. Кухаря*. – К. : Компас, 1998. – С. 10–17.
81. Методика ведення первинного та елітного насінництва сортів ріпаку типу «ОО» та інших хрестоцвітих олійних культур / І. Д. Харчук, С. А. Збіглей, Г. Е. Щербань [та ін.]. – Івано-Франківськ, 2010. – 21 с.
82. Насінництво сортів озимого ріпаку / М. Г. Бойчук, І. Д. Харчук, Г. Е. Бутрин [та ін.] // *Пропозиція*. – 2001. – № 4. – С. 50.
83. Бойчук Н. П. Методика семеноводства озимого рапса / Н. П. Бойчук // *Технические культуры*. – 1991. – № 3. – С. 33–34.

84. Удосконалення системи ведення первинного і елітного насінництва сучасних сортів ріпаку озимого та ярого / О. М. Бойчук, Г. Е. Щербань, С. А. Збіглей [та ін.] // Обласна наук.-практ. конф. «Вчені Прикарпаття – сталому розвитку краю» : зб. тез доповідей ; упорядкування і загальна редак. Петренка В. П. – Ів.-Франківськ : ПП Курилюк. – 2012. – 208 с.

85. Шпота В. И. Сев семенного рапса на семенных участках / В. И. Шпота, Н. Г. Коновалов // Технические культуры. – 1989. – № 2. – С. 20.

86. Рапс и сурепица. Выращивание, уборка, использование / Д. Шпаар [и др.]. – М. : ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2007. – 320 с.

87. Шустер Г. Возделывание озимого рапса. Проблема не в зиме! / Г. Шустер // Новое сельское хозяйство. – 1997, 1. – С. 74–77.

88. Иванов В. М. Технологические особенности возделывания ярового рапса в Степной зоне черноземных почв Волгоградской области / В. М. Иванов, Е. С. Чурзин // Фундаментальные исследования : журнал. – Волгоград : ГНУ ВНИИГиМ РАСХН. – 2012. – Вып. 6 (2). – С. 4.

89. Гайдаш В. Д. Влияние нормы высева и ширины междурядий на урожайность озимого рапса / В. Д. Гайдаш // Масличные культуры. – 1985. – № 1. – С. 2–4.

90. Утеуш Ю. А. Рапс и сурепица в кормопроизводстве / Ю. А. Утеуш. – К. : Наук. думка, 1979. – 227 с.

91. Ковальчук Г. М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура / Г. М. Ковальчук. – К. : Урожай, 1987. – 104 с.

92. Орбченко В. П. Рапс озимый / В. П. Орбченко. – М. : Сельхозиздат, 1959. – 148 с.

93. Винников И. М. Наш опыт выращивания озимого рапса / И. М. Винников // Земледелие. – 1980. – № 3. – С. 28–29.

94. Первушин В. М. Рапсу особое внимание / В. М. Первушин, И. В. Артемов. – М., 1994. – 58 с.

95. Пустовойт В.С. Масличные и эфиромасличные культуры ; под ред. В. С. Пустовойта. – М. : Росагропромиздат, 1963. – 567 с.

96. Маковски Н. Опыт возделывания озимого рапса / Н. Маковски. – Минск : Ураджай, 1988. – 100 с.
97. Васильева С. Т. Возделывание рапса на корм в УССР / С. Т. Васильева, О. Н. Резаватова // Масличные культуры на выщелоченных черноземах. Кормопроизводство. – 1998. – № 9. – С. 26–28.
98. Матиенко А. Ф. Рапс культура больших возможностей / А. Ф. Матиенко // Земледелие. – 2000. – № 1. – С. 38–40.
99. Екофізіологічні особливості та продуктивність ріпаку / Б. І. Гуляєв, В. В. Рогач, В. Г. Кур'ята, Д. А. Кірізін // Физиология и биохимия культурных растений. – 2008. – Т. 40. - № 2. – С. 101–109.
100. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош [и др.] ; под ред. А. И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л. : Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.
101. Тихонов Н. И. Яровой рапс и сурепица в Волгоградской области / Н. И. Тихонов, В. М. Джюев, О.А. Широко // Земледелие. – 2008. - № 2. – С. 28–29.
102. Клочкова О. С. Принципы выбора сорта при возделывании озимого рапса в Беларуси / О. С. Клочкова, Н. Маковски // Рукопись доклада на науч.-практ. конф. БелНИИЗК (г. Жодине, 26–28.09.2006 г.). – Жодине, 2006. – 6 с.
103. Шпаар Д. Рапс – культура с будущим / Д. Шпаар, Н. Маковский, В. Ф. Самерсов // Новое сельское хозяйство. – 1996, 1. – С. 26–29.
104. Власенко Н. Г. Масличные крестоцветные культуры в северной лесостепи Западной Сибири / И. М. Власенко // Аграрная наука. – 1998. – № 5. – С. 39.
105. Иванов В. М. Яровой рапс на черноземных почвах Волгоградской области / В. М. Иванов, Е. С. Чурзин, С. В. Толстикова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. - № 8. – С. 101–103.

106. Регулятори росту – ефективний фактор підвищення продуктивності посівів / М. Макрушин, Б. Черемха, В. Гудков [та ін.] // Пропозиція. – 2001. – № 5. – С. 60.

107. Білітюк А. П. Біостимулятори і врожайність / А. П. Білітюк // Захист рослин. – 2000. – № 12. – С. 11–12.

108. Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур / С. П. Пономаренко, Б. М. Черемха, А. А. Анішин [та ін.]. – К. : МСГ, НАН України, УААН, 1997. – 92 с.

109. Засуха Т. Вітчизняні регулятори росту рослин – це надійні факти / Т. Засуха // Пропозиція. – 2001. – № 3. – С. 76.

110. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти / Л. Анішин // Пропозиція. – 2002. – № 5. – С. 64–65.

111. Интенсивная технология производства рапса / К. С. Орманджи, О. В. Стефанский, М. Н. Марченко [и др.]. – М. : Росагропромиздат, 1990. – 188 с.

112. Пономаренко С. П. Українські регулятори росту рослин / С. П. Пономаренко // Елементи регуляції в рослинництві ; під ред. В. П. Кухаря. – К. : Компас, 1998. – С. 10–17.

113. Пономаренко С. П. Біостимулятори нового покоління / С. П. Пономаренко // Пропозиція. – 1995. - № 3. – С. 15–17.

114. Пономаренко С. П. Регулятори росту / С. П. Пономаренко, Г. О. Іутинська // Захист рослин. – 1999. – № 12. – С. 11–12.

115. Шевчук В. К. Біостимулятори проти хвороб / В. К. Шевчук // Захист рослин. – 2000. – № 9. – С. 7.

116. Регуляторы роста растений на основе производных пиридинов. Физико–химические свойства и механизм действия / С. П. Пономаренко, Т. К. Николаенко, В. М. Троян, Ю. Я. Боровиков // Регуляторы роста растений : сб. науч. тр. – К., 1992. – С. 28–52.



117. Моргун В. В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні / В. В. Моргун, В. К. Яворська, І. В. Драгозов // Фізіологія і біохімія культурних рослин. – 2002. – Вип. 34. - № 5. – С. 371–376.

118. Волощук О. П. Урожай насіння ріпаку озимого залежно від впливу біологічних препаратів / О. П. Волощук // Сільський господар. – 2007. – № 9–10. – С. 8–10.

119. Вплив біопрепаратів на врожай та якість насіння ріпаку / О. П. Волощук, А. В. Погорецький, П. С. Антонів, О. Є. Хархаліс // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2006. – Вип. 48, ч. 1. – С. 33–37.

120. Волощук О. П. Біологічні препарати Вимпел-К, Вимпел у підвищенні насінневої продуктивності рослин ріпаку озимого / О. П. Волощук, Р. Ю. Косовська // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2011. – Вип. 53 (II). – С. 22–26.

121. Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин рістрегуляторами на перезимівлю ріпаку озимого / О. П. Волощук, І. С. Волощук, Р. Ю. Косовська [та ін.] // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2012. – Вип. 54 (I). – С. 15–25.

122. Рожкован В. Вітчизняні сорти озимого ріпаку / В. Рожкован // Озимий ріпак від А до Я (спецвипуск). Пропозиція : укр. журнал з питань агробізнесу. – К. : ТОВ «Юнівест Медіа», 07/2013. – С. 12–13.

123. Волощук О. П. Продуктивність сортів та гібридів ріпаку озимого вітчизняної й зарубіжної селекції при вирощуванні в умовах західної частини Лісостепу / О. П. Волощук, І. С. Волощук, Р. Ю. Косовська // Посібник українського хлібороба 2012 : наук.-практ. щорічник. – К., 2012. – Т. 2. – С. 283–284.

124. Волощук О. П. Сортвые особенности выращивания рапса озимого в Западной Лесостепи Украины / О. П. Волощук, Р. Ю. Косовська // Вестник

Белорусской государственной сельскохозяйственной академии : науч.-метод. журнал. – 2014. – № 4. – С. 61–65.

125. Гайдаш В. Д. Ріпак. Ботанічна характеристика, біологічні особливості, селекція і насінництво, технологія вирощування, використання / В. Д. Гайдаш ; за ред. В. Д. Гайдаша. – Івано-Франківськ : СІВЕРСІЯ. – 1998. – С. 175–176.

126. Зятков Ю. И. Производство семян рапса и рапсового масла в России / Ю. И. Зятков, Н. А. Курмышева // Ассоциация производителей и переработчиков рапса «Росрапс». – 2000. – 27 с.

127. Андрієнко Л. В. Перспективи вирощування та переробки ріпака в Україні / Л. В. Андрієнко. – Чернігів : ДЦНТЕІ, 1999. – 78 с.

128. Утеуш Ю. А. Рапс и сурепица в кормопроизводстве / Ю. А. Утеуш. – К. : Наук. думка, 1979. – 227 с.

129. Ріпак / за ред. В. Д. Гайдаша. – Івано-Франківськ : Сіверсія, 1998. – 224 с.

130. Сарнецкий Г. А. Масличные и эфиромасличные культуры / Г. А. Сарнецкий ; под ред. Г. А. Сарнецкого. – К. : Урожай. – 1983. – 150 с.

131. Минкевич И. А. Масличные культуры / И. А. Минкевич, В. Е. Борковский. – М. : Росагропромиздат, 1955. – 415 с.

132. Технологія вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу : методичні рекомендації / І. С. Волощук, О. П. Волощук О. М. Случак [та ін.]. – Оброшино : [Б.в.], 2013. – 30 с.

134. Мазур В. О. Селекція / В. О. Мазур // Ріпак ; за ред. В. Д. Гайдаша. – Івано-Франківськ : Сіверсія, 1998. – С. 32–74.

135. Ковальчук Г. М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культур / Г. М. Ковальчук. – К. : Урожай, 1987. – 112 с.

136. Озимий ріпак в Степу України / Під заг. ред. В. Я. Щербакова. – О. : ВМВ, 2009. – 185 с.

137. Волощук І. С. Іноваційний розвиток галузі насінництва Карпатського регіону / І. С. Волощук, В. В. Глива, Р. Ю. Косовська // Мат.

Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України», присвяченої пам'яті Ф. Ю. Палфія (с. Оброшино, 14 листоп. 2012 р.). – Львів-Оброшино : [Б. в.], 2012. – С. 8–9.

138. Технологія вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу / І. С. Волошук, О. П. Волошук, О. М. Случак [та ін.] // Методичні рекомендації. – Оброшино : [Б.в.], 2013. – 30 с.

139. Наконечний О. Т. Вирощуємо озимий ріпак / О. Т. Наконечний, О. Ю. Санін // Агровісник Україна. – 2007. - № 1 (13). – С. 34–36.

140. Екофізіологічні особливості та продуктивність ріпаку / Б. І. Гуляєв, В. В. Рогач, В. Г. Кур'ята, Д. А. Кірізін // Физиология и биохимия культурных растений. – 2008. – Т. 40. - № 2. – С. 101–109.

141. Naumann G. Raps nimmt Aussatfehler besonders ubel / G. Naumann // Top. Agrar. – 1987. - № 8. – S. 48–49.

142. Ertragsvorschatzung beim Winterraps / N. Makovski, H.-I. Sroder, G. Boelke, B. Boelke // Feldwirtschaft. – 1988. – № 5. – S. 236–238.

143. Гуменюк А. И. Агрономические районирование Львовской области / А. И. Гуменюк // Науч. тр. НИИ земледелия и животноводства западных районов УССР. – 1963. – Т. 13. – С. 10–15.

144. Крикунова В. Г. Почвы СССР и их плодородие / В. Г. Крикунова, И. М. Полупан. – К. : Вища шк., 1976. – 312 с.

145. Рябенко А. Й. Агрокліматичний довідник по Львівській області / А. Й. Рябенко. – К. : Держсільгоспвидав УРСР. – 1959. – 94 с.

146. Погода, урожай і ефективність добрив / В. А. Андріяш, Л. І. Нагулевич, Д. Л. Чорний, А. О. Мельничук // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 9. – С. 21–24.

147. Керівний - нормативний документ «Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок», 1996. – 25 с.

148. Гуменюк А. І. Ґрунти Львівщини / А. І. Гуменюк // Рекомендації по хімізації сільського господарства Львівщини. – Львів : Каменярь, 1964. – С. 10–13.

149. Андрущенко Г. О. Грунти західних областей УРСР / Г. О. Андрущенко. – Львів-Дубляни : Каменяр, 1970. – 139 с.
150. Панас Р. М. Ґрунтознавство : навч. посіб. / Р. М. Панас. – Львів : Новий Світ-2000, 2005. – 372 с.
151. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України : навч. посіб. / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. – К. : Колообіг, 2005. – 304 с.
152. Фурсова Г. К. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Зернові культури : навч. пос. / Г. К. Фурсова, Д. І. Фурсов, В. В. Сергєєва ; за ред. Г. К. Фурсової. – Х. : ТО Ексклюзив, 2004. – Ч. 1. – 380 с.
153. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М. : Колос, 1971. – Вып. 1. – 248 с.
154. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан [та ін.] / за ред. В. П. Омелюти. – К. : Урожай, 1986. – 286 с.
155. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1985. – 336 с.
156. Національний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості : ДСТУ 2240-93. – К. : Держспоживстандарт України, 1993. – 173 с.
157. Методика определения экономической эффективности исследований в сельском хозяйстве, результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Г. В. Лоза, Е. Я. Удовенко, В. Е. Вовк [и др.]. – М. : Колос, 1980. – 112 с.
158. Кулешов Н. Н. Лабораторная и полевая всхожесть семян сельскохозяйственных растений и ее научно-производственное значение / Н. Н. Кулешов // Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. – М. : Наука, 1964. – С. 83–87.

159. Архангельский С. В. Зависимость полевой всхожести семян от условий их выращивания / С. В. Архангельский // Селекция и семеноводство. – 1965. – № 4. – С. 38–41.

160. Саскевич П. А. Энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожесть ярового рапса в зависимости от предпосевной обработки семян / П. А. Саскевич, Е. И. Гурикова // Материалы междунар. конф. : Рапс – масло, белок, биодизель (г. Жодино, 25–27.09.2006 г.). – Минск, 2006. – С. 126–130.

161. Баталов М. Ф. Определение всхожести семян при пониженных температурах / М. Ф. Баталов // Селекция и семеноводство. – 1965. – № 5. – С. 60–63.

162. Лобанов В. Я. Новый метод определения жизнеспособности семян / В. Я. Лобанов // Селекция и семеноводство. – 1964. – № 5. – С. 53 – 54.

163. Марков І. Л. Біохімічний склад ріпаку залежно від інтенсивності розвитку хвороб / І. Л. Марков // Захист рослин в сучасних умовах землекористування : зб. наук. праць НАУ. – К., 1996. – С. 45–52.

164. Марков І. Л. Кількісні і якісні зміни жирокислотного складу ріпакової олії при ураженості хворобами / І. Л. Марков // Захист і карантин рослин : Міжвід. темат. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 2000. – Вип. 46. – С. 95–100.

165. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин. – К. : Головдержзахист, 2001–2011 рр. – 25 с.

166. Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології / І. Л. Марков. – К. : Урожай, 1998. – 272 с.

167. Архангельский С. В. Зависимость полевой всхожести семян от условий их выращивания / С. В. Архангельский // Селекция и семеноводство. – 1965. – № 4. – С. 38–41.

168. Баталов М. Ф. Определение всхожести семян при пониженных температурах / М. Ф. Баталов // Селекция и семеноводство. – 1965. – № 5. – С. 60–63.

169. Ермилов Г. Б. Полевая схожесть семян и причины ее снижения / Г. Б. Ермилов. – М. : Изд-во М-ва сельского хозяйства РСФСР, 1988. – С. 163–188.
170. Хорошайлов Н. Г. Лабораторная и полевая схожесть семян / Н. Г. Хорошайлов, П. В. Денисов // Вопросы семеноводства, семеноведения и контрольно-семенного дела. – 1964. – Вып. 2. – С. 214–218.
171. Гаркавый П. Ф. Феноменологическая модель формирования густоты всходов ячменя / П. Ф. Гаркавый, Э. М. Григорян // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. – 1982. – Вып. 1 (43). – С. 56–60.
172. Алещенко П. И. Прогнозирование урожайных свойств семян / П. И. Алещенко // Селекция и семеноводство. – 1983. – № 4. – С. 37–38.
173. Хорошайлов И. Г. Взаимосвязь между всхожестью и силой роста семян / И. Г. Хорошайлов // Физиолого-биохимические проблемы семеноведения и семеноводства. – Иркутск, 1973. – С. 113–116.
174. Овчаров К. Е. Жизнь семян и урожай / К. Е. Овчаров. – М. : Знание, 1962. – 205 с.
175. Nowicki W. Ocena wartosci produkcyjnej ziar na pszenicy jarej o obnison-nejzdobrosci kielkowania / W. Nowicki // Hedowla Posl. Aklimat. – Nasienni, 1973. – 17, 2. – P. 67–90.
176. Лобанов В. Я. Новый метод определения жизнеспособности семян / В. Я. Лобанов // Селекция и семеноводство. – 1964. – № 5. – С. 53–54.
178. Бадина Г. В. Условия выращивания и полевая всхожесть семян ярового ячменя / Г. В. Бадина, М. И. Литовченко // Селекция и семеноводство. – 1979. – № 3. – С. 45–48.
179. Лихачев Б. С. Сила роста семян и ее роль в оценке их качества / Б. С. Лихачев // Селекция и семеноводство. – 1983. – № 3. – С. 42.
180. Ковальчук Г. М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура / Г. М. Ковальчук. – К. : Урожай, 1987. – 104 с.
181. Оробченко В. П. Рапс озимый / В. П. Оробченко. – М. : Сельхозиздат, 1959. – 148 с.

182. Шпаар Д. Влияние агротехнических мероприятий на зимостойкость озимого рапса. Состояние и перспективы возделывания крестоцветных культур в Беларуси / Д. Шпаар, Н. Маковский // Тез. докладов науч.-практ. конф. (г. Жодино, 7–10.10.1996 г.). – Жодино, 1996. – С. 24–25.

183. Горшков В. И. Результаты испытания сортов ярого рапса в условиях лесостепи ЦЧР / В. И. Горшков, В. В. Карпачев // Рапс – культура 21 века: аспекты использования на продовольственные, кормовые и энергетические цели 6 сб. науч. докл. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Липецк, 15–16 июля 2005 г.). – Липецк, 2005. – С. 66–74.

184. Порівняльна оцінка морозостійкості озимого ріпаку / Е. В. Гайдаш, В. В. Рожкован, С. В. Плетень, І. Б. Комарова // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя. – 2006. – Вип. 11. – С. 53–59.

185. Фетюхин И. В. Зимостойкость и продуктивность озимого рапса в зависимости от сроков и норм посева / И. В. Фетюхин, Г. Г. Литвинов, В. И. Кусурова // Научны журнал КубГАУ. – 2012. - № 75 (01). – 11 с.

186. Порівняльна оцінка морозостійкості озимого ріпаку / Е. В. Гайдаш, В. В. Рожкован, С. В. Плетень, І. Б. Комарова // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя. – 2006. – Вип. 11. – С. 53–59.

187. Шпаар Д. Влияние агротехнических мероприятий на зимостойкость озимого рапса. Опыт северо-восточной Германии / Д. Шпаар, Н. Маковский, Р. Р. Шульц // НТИ и рынок. – 1997, 8. – С. 14–17.

188. Косовська Р. Ю. Вплив агротехнічного заходу на захист кореневої шийки ріпаку озимого / Р. Ю. Косовська // Мат. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшино, 13 листоп. 2013 р.). – Львів-Оброшино : [Б. в.], 2013. – С. 31–32.

189. Адаменко Т. Агрокліматичні умови вирощування ріпаку в Україні / Т. Адаменко // Агроном. – 2006. – № 2. – С. 95–96.

190. Жолик Г. А. Особенности формирования урожая семян ярого и озимого рапса в зависимости от элементов технологии и факторов среды / Г. А. Жолик. – Горки, 2006. – 188 с.

191. Шукис Е. Р. Перспективы и особенности технологии возделывания рапса в Алтайском крае / Е. Р. Шукис // Земля и бизнес. – 2007. - № 4. – С. 20–23.

192. Федотов В. А. Рапс России / В. А. Федотов, С. В. Гончаров, В. П. Савенков. – М. : Агролига России. – 2008. – 336 с.

193. Жолик Г. А. Структурная организация побега рапса и его продуктивность / Г. А. Жолик // Материалы международной конференции «Рапс – масло, белок, биодизель» (г. Жодино, 25–27.09.2006 г.). – Минск, 2006. – С. 148–154.

194. Косовська Р. Ю. Підвищення зимостійкості ріпаку озимого в насінницьких посівах / Р. Ю. Косовська // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2014. – Вип. 56 (I). – С. 99–103.

195. Осипова Г. М. Рапс в Сибири (морфофизиологические, генетические и селекционные аспекты) / Г. М. Осипова // РАСХН Сиб. отд-ние СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1998. – 168 с.

196. Булаткин Г. А. Энергетические затраты и резервы их экономии в земледелии / Г. А. Булаткин, В. И. Виталин // Докл. ВАСХНИЛ. – 1981. – № 9. – С. 3–5.

197. Жученко А. А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве : методол. и метод. рекомендации / А. А. Жученко. – Кишинев, 1998. – 25 с.

198. Кондрашов А. Т. Енергетичний баланс агроєкосистеми: проблеми теорії і практики / А. Т. Кондрашов, И. В. Шурденко // Вісник ДААУ (Житомир). – 1998. – № 2. – С. 39–43.



## **ДОДАТКИ**

## Додаток А.2.1

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) (Гідрометеоцентр, м. Львів,  
Львівська гідрогеологомеліоративна станція, пункт спостереження – Оброшино), 2010–2011 рр.

Показник	2010 р.					2011 р.							Сумарно за рік	Середньомісячні показники	
	місяць														
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII			
Температура повітря, °С	19,6	12,4	5,5	7,3	-3,5	-1,1	-4,3	2,1	9,9	13,9	18,5	18,9	99,2	8,3	
Норма, °С	16,9	13,1	8,0	2,4	-1,8	-4,6	-3,7	0,5	7,4	12,9	16,3	17,5	84,9	7,1	
Відхилення від норми, °С	2,7	-0,7	-2,5	4,9	1,7	-3,5	0,6	1,6	2,5	1,0	2,2	1,4	14,3	1,2	
Сума опадів, мм	108,3	66,8	19,5	38,1	73,1	48,6	28,8	17,0	39,3	62,6	87,2	136,8	726,1	60,5	
Норма, мм	82	55	57	48	48	40	43	44	51	75	93	102	738	61,5	
Відхилення від норми, %	132	121	34	79	152	122	67	39	77	83	94	134	98	98	

## Додаток А.2.2

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) (Гідрометеоцентр, м. Львів,  
Львівська гідрогеологомеліоративна станція, пункт спостереження – Оброшино), 2011–2012 рр.

Показник	2011 р.					2012 р.							Сумарно за рік	Середньомісячні показники	
	місяць														
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII			
Температура повітря, °С	19,2	15,9	5,5	2,4	1,8	-2,6	-8,2	3,9	10,2	14,8	18,0	21,3	151,7	12,6	
Норма, °С	16,9	13,1	8,0	2,4	-1,8	-4,6	-3,7	0,5	7,4	12,9	16,3	17,5	84,9	7,1	
Відхилення від норми, °С	2,3	2,8	-2,5	0,0	3,6	2,0	-4,5	3,4	2,8	1,9	1,7	3,8	66,8	5,5	
Сума опадів, мм	112,1	67	19	4	50	47	40	27	51	53	109	67	646,1	53,8	
Норма, мм	82	55	57	48	48	40	43	44	51	75	93	102	738	61,5	
Відхилення від норми, %	137	122	33	8	104	140	121	61	100	71	117	66	88	87	

## Додаток А.2.3

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) (Гідрометеоцентр, м. Львів,  
Львівська гідрогеологомеліоративна станція, пункт спостереження – Оброшино), 2012-2013 рр.

Показник	2012 р.					2013 р.							Сумарно за рік	Середньомісячні показники	
	місяць														
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII			
Температура повітря, °С	19,1	15,4	9,2	5,5	-3,6	-3,1	-0,7	-1,3	9,9	15,8	18,3	18,7	103,2	8,6	
Норма, °С	16,9	13,1	8,0	2,4	-1,8	-4,6	-3,7	0,5	7,4	12,9	16,3	17,5	84,9	7,1	
Відхилення від норми, °С	2,2	2,3	1,2	3,1	1,8	-1,5	-3,0	-1,8	2,5	2,9	2,0	1,2	18,3	1,5	
Сума опадів, мм	71	42,1	39,6	26,1	52	74	37	118	47	81,8	140,1	40,4	769,1	64,1	
Норма, мм	82	55	57	48	48	40	43	44	51	75	93	102	738,0	61,5	
Відхилення від норми, %	87	78	70	54	108	185	86	268	92	109	151	40	104,2	95,9	

## Додаток Б.3.1

Полюва схожість насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву насіння та рівня мінерального живлення (2010 р.)

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га					
	1,0 (контроль)		1,3		1,6	
	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Без добрив (контроль)	90	-	88	-	91	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	89	1	90	2	89	3
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	91	2	92	4	90	1
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	90	0	90	2	90	1

НІР<sub>0,5</sub>

2,47

Фактор А (рівень мінерального живлення)

2,14

В (норма висіву насіння)

4,28

АВ(взаємодія факторів)

## Додаток Б.3.2

Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву насіння та рівня мінерального живлення (2011 р.)

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га					
	1,0 (контроль)		1,3		1,6	
	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю
Без добрив (абсолютний контроль)	88	-	86	-	83	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub> (контроль)	88	0	87	1	84	1
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	89	1	87	1	85	2
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	89	1	88	2	85	2

НІР<sub>0,5</sub>

2,05

Фактор А (рівень мінерального живлення)

1,78

В (норма висіву насіння)

3,56

АВ (взаємодія факторів)

## Додаток Б.3.3

Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву насіння та рівня мінерального живлення (2012 р.)

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га					
	1,0 (контроль)		1,3		1,6	
	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю
Без добрив (абсолютний контроль)	92	-	90	-	82	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub> (контроль)	95	3	91	1	86	4
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	96	4	92	2	89	7
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	96	4	93	3	89	7

НІР<sub>0,5</sub>

1,91

Фактор А (рівень мінерального живлення)

1,65

В (норма висіву насіння)

3,30

АВ (взаємодія факторів)

## Додаток Б.3.4

Рівень розвитку рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації (2010 р.)

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га														
	1,0 (контроль)					1,3					1,6				
	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см
Без добрив (контроль)	38,2	9,5	60	0,78	2,3	41,6	8,3	47	0,61	2,5	40,4	8,3	41	0,55	3,0
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	43,8	10,1	77	0,96	2,6	44,1	8,9	65	0,86	2,8	45,3	8,7	58	0,78	3,4
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	44,6	13,8	86	1,02	2,7	45,2	10,7	79	0,87	2,5	47,6	9,7	72	0,76	3,7
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	45,1	14,1	99	0,98	2,7	46,4	11,6	84	0,95	3,2	48,5	11,1	79	0,79	3,8

НІР 05

Фактор А

(рівень  
мінеральне  
живлення)

1,28 0,20 1,93 0,02 0,23

В (норма  
висіву насіння)

1,11 0,17 1,68 0,02 0,20

АВ (взаємодія  
факторів)

2,22 0,34 3,35 0,04 0,40



## Додаток Б.3.5

Рівень розвитку рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації (2011 р.)

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га														
	1,0 (контроль)					1,3					1,6				
	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см
Без добрив (контроль)	38,1	9,5	64	0,80	2,2	38,7	9,0	49	0,78	2,6	40,5	8,2	45	0,54	3,1
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	43,5	11,2	79	1,02	2,3	43,4	9,6	67	0,85	2,9	45,0	8,5	63	0,77	3,5
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	43,7	11,3	88	1,00	2,6	44,7	11,6	80	0,85	2,9	46,9	9,6	78	0,81	3,6
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	44,7	13,5	103	1,02	3,1	45,5	12,1	85	0,91	3,2	47,7	9,8	86	0,75	4,1

НІР<sub>05</sub>

Фактор А

(рівень  
мінерального  
живлення)

1,16 0,24 2,23 0,02 0,22

В (норма  
висіву насіння)

1,00 0,21 1,93 0,02 0,19

АВ (взаємодія  
факторів)

2,00 0,41 3,86 0,04 0,39

## Додаток Б.3.6

Рівень розвитку рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації (2012 р.)

Рівень мінерального живлення рослин	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га														
	1,0 (контроль)					1,3					1,6				
	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см	висота рослини, см	довжина кореня, см	повітряно-суха маса рослини, г	діаметр кореневої шийки, см	висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см
Без добрив (контроль)	36,8	8,9	53	0,64	1,8	37,3	7,9	42	0,59	2,1	39,5	7,5	37	0,53	2,3
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	39,6	10,2	72	0,87	2,0	42,7	9,4	60	0,81	2,1	44,4	9,2	56	0,70	3,0
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	43,1	10,9	81	0,92	2,2	43,9	9,5	72	0,80	2,4	44,4	8,9	69	0,74	3,2
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	42,8	13,2	92	0,97	2,3	44,0	9,9	77	0,84	2,9	47,2	9,7	78	0,74	3,2

НІР<sub>05</sub>

Фактор А

(рівень

мінерального  
живлення)

1,63 0,22 2,85 0,02 0,22

В (норма  
висіву насіння)

1,41 0,19 2,47 0,02 0,19

АВ (взаємодія  
факторів)

2,82 0,38 4,94 0,04 0,38

## Додаток Б.3.7

Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від рівня мінерального живлення та норм висіву насіння (2011 р.)

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га					
	1,0		1,3		1,6	
	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Без добрив (контроль)	78,0	-	75,0	-	72,0	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	81,0	3,00	84,4	2,80	82,2	10,0
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	86,1	8,10	84,7	3,10	78,1	6,1
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	90,0	12,0	85,1	3,50	80,0	8,0

НІР<sub>0,5</sub>

Фактор А (рівень мінерального живлення)

В (норма висіву насіння)

АВ (взаємодія факторів)

1,50

1,30

2,60

## Додаток Б.3.8

Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від рівня мінерального живлення та норм висіву насіння (2012 р.)

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га					
	1,0		1,3		1,6	
	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Без добрив (контроль)	88,9	-	82,3	-	80,7	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	93,2	4,3	91,6	9,3	89,6	8,9
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	94,1	5,2	92,9	10,6	91,2	10,5
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	96,6	7,7	94,5	12,2	92,2	11,5

НІР<sub>0,5</sub>

Фактор А (рівень мінерального живлення)	1,30
В (норма висіву насіння)	1,12
АВ (взаємодія факторів)	2,25

## Додаток Б.3.9

Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від рівня мінерального живлення та норм висіву насіння (2013 р.)

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га					
	1,0		1,3		1,6	
	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Без добрив (абсолютний контроль)	94	-	91	-	86	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub> (контроль)	96	2	93	2	90	7
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	98	4	95	4	92	9
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	97	3	95	4	93	10

НІР<sub>0,5</sub>

2,07

Фактор А (рівень мінерального живлення)

1,80

В (норма висіву насіння)

3,59

АВ (взаємодія факторів)

## Додаток Б.3.10

Урожайність ріпаку озимого залежно від норм висіву  
та рівня мінерального живлення (2011 р.)

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га						± до норми висіву насіння	
	1,0		1,3		1,6		1,0 до 1,3	1,0 до 1,6
	т/га	± до конт- ролю	т/га	± до конт- ролю	т/га	± до конт- ролю		
Без добрив (контроль)	1,53	-	1,61	-	1,71	-	0,08	0,18
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	2,42	0,89	2,51	0,90	2,49	0,78	0,09	0,07
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	3,82	2,29	3,26	1,65	3,06	1,35	0,11	0,09
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	4,22	2,69	3,94	2,33	3,72	2,01	0,12	0,10

НІР<sub>0,5</sub>

Фактор А (рівень мінерального живлення)	0,10
В (норма висіву насіння)	0,12
АВ (взаємодія факторів)	0,20

## Додаток Б.3.11

Урожайність ріпаку озимого залежно від норм висіву  
та рівня мінерального живлення (2012 р.)

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га						± до норми висіву насіння	
	1,0		1,3		1,6		1,0 до 1,3	1,0 до 1,6
	т/га	± до конт- ролю	т/га	± до конт- ролю	т/га	± до конт- ролю		
Без добрив (контроль)	2,16	-	1,98	-	1,82	-	-0,18	-0,34
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	3,52	1,36	3,05	1,07	2,94	1,12	-0,47	-0,58
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	4,26	2,10	3,49	1,51	3,12	1,30	-0,36	-0,73
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	4,77	2,61	3,64	1,66	3,26	1,44	-0,62	-1,00

НІР<sub>0,5</sub> фактор А (рівень мінерального живлення)

0,15

В (норма висіву насіння)

0,13

АВ (взаємодія факторів)

0,27

## Додаток Б.3.12

Урожайність ріпаку озимого залежно від норм висіву  
та рівня мінерального живлення (2013 р.)

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га						± до норми висіву насіння	
	1,0		1,3		1,6		1,0 до 1,3	1,0 до 1,6
	т/га	± до конт- ролю	т/га	± до конт- ролю	т/га	± до конт- ролю		
Без добрив (контроль)	1,38	-	1,56	-	1,45	-	0,18	0,07
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	1,94	0,56	2,25	0,69	2,01	0,56	0,31	0,07
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	2,47	1,09	2,68	1,12	2,43	0,98	0,34	0,09
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	3,55	2,17	2,83	1,27	2,65	1,20	0,36	0,18

НІР<sub>0,5</sub> фактор А (рівень мінерального живлення) 0,12

В (норма висіву насіння) 0,10

АВ (взаємодія факторів) 0,21



## Додаток Б.3.13

Коефіцієнт розмноження насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву та рівня мінерального живлення (середнє за 2011–2013 рр.)

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га						Середнє	± до контролів		± до норм висіву насіння		
	1,0		1,3		1,6							
	одиниць	± до контролю	одиниць	± до контролю	одиниць	± до контролю				1,0 до 1,3	1,0 до 1,6	1,3 до 1,6
Без добрив (контроль)	169	-	132	-	104	-	135	-	-	37	65	28
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	263	94	200	68	155	51	206	71	-	63	108	45
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	352	142	242	110	179	75	244	109	38	69	132	63
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	418	183	267	106	201	97	273	138	67	85	151	66

НІР<sub>05</sub> Фактор А (рівень мінерального живлення) – 4,76;

В (норма висіву) – 4,12;

АВ (взаємодія факторів) – 8,24

## Додаток Б.3.14

Вихід кондиційного насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву та рівня мінерального живлення (середнє за 2011–2013 рр.)

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га						Середнє	± до контролів		± до норм висіву насіння		
	1,0		1,3		1,6							
	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю				1,0 до 1,3	1,0 до 1,6	1,3 до 1,6
	Без добрив (контроль)	64	-	65	-	59		-	63	-	-	1
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	78	14	80	13	70	11	76	13	-	2	-8	-10
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	88	24	91	24	80	21	86	23	10	3	-8	-11
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	91	27	95	27	82	23	89	26	13	4	-9	-13

НІР<sub>05</sub> Фактор А (рівень мінерального живлення) – 2,57;

В (норма висіву) – 2,22;

АВ (взаємодія факторів) – 4,45

## Додаток Б.3.15

Маса 1000 насінин ріпаку озимого залежно від норм висіву насіння та рівня мінерального живлення

(середнє за 2011–2013 рр.), г

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га															± до норм висіву насіння		
	1,0					1,3					1,6							
	рік			середнє	± до контролю	рік			середнє	± до контролю	рік			середнє	± до контролю			
	2011	2012	2013			2011	2012	2013			2011	2012	2013					
Без добрив (абсолютний контроль)	3,06	3,58	2,66	3,10	–	3,10	3,42	2,74	3,09	–	2,96	3,35	2,69	3,00	–	0,01	0,10	0,09
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub> (контроль)	3,24	3,73	2,83	3,27	0,17	3,33	3,65	2,96	3,31	0,22	3,05	3,57	2,91	3,18	0,18	0,04	0,09	0,13
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	3,36	3,95	2,95	3,42	0,32	3,45	3,88	3,06	3,46	0,37	3,17	3,78	3,00	3,32	0,32	0,04	0,10	0,14
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	3,59	4,12	3,02	3,58	0,48	3,67	4,02	3,14	3,61	0,52	3,34	3,91	3,05	3,43	0,43	0,03	0,15	0,18

НІР<sub>05</sub>

Фактор А (рівень мінерального

живлення)

0,08

0,06

0,03

В (норма висіву насіння)

0,07

0,05

0,03

АВ(взаємодія факторів)

0,14

0,11

0,06

## Додаток Б.3.16

Енергія проростання насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву насіння та рівня мінерального живлення

(середнє за 2011–2013 рр.), %

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га															± до норм висіву насіння		
	1,0					1,3					1,6							
	рік			середнє	± до контролю	рік			середнє	± до контролю	рік			середнє	± до контролю	1,0 до 1,3	1,0 до 1,6	1,3 до 1,6
	2011	2012	2013			2011	2012	2013			2011	2012	2013					
Без добрив (абсолютний контроль)	84	90	81	85	–	83	89	82	85	–	80	88	80	83	–	0	2	2
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub> (контроль)	88	92	82	87	2	89	92	83	88	3	90	90	86	89	6	1	2	1
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	90	96	84	90	5	90	95	84	90	5	91	92	88	90	7	0	0	0
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	90	94	84	89	4	90	93	84	89	4	91	91	87	90	7	0	1	1

НІР<sub>05</sub>

Фактор А (рівень мінерального

живлення)

1,57

2,65

2,84

В (норма висіву насіння)

1,36

2,30

2,46

АВ (взаємодія факторів)

2,72

4,59

4,91

## Додаток Б.3.17

Лабораторна схожість насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву насіння та рівня мінерального живлення  
(середнє за 2011–2013 рр.), %

Рівень мінерального живлення	Норма висіву насіння, млн схож. нас. шт./га															± до норм висіву насіння		
	1,0					1,3					1,6							
	рік			середнє	± до контролю	рік			середнє	± до контролю	рік			середнє	± до контролю	1,0 до 1,3	1,0 до 1,6	1,3 до 1,6
	2011	2012	2013			2011	2012	2013			2011	2012	2013					
Без добрив (абсолютний контроль)	91	92	91	91	–	90	90	90	90	–	85	89	87	87	–	1	4	3
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub> (контроль)	92	95	92	93	2	91	92	91	91	1	90	92	90	91	4	2	2	0
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	93	98	92	94	3	92	95	91	93	3	92	94	91	92	5	1	2	1
N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>240</sub>	93	96	92	94	3	92	93	92	92	2	91	91	91	91	4	2	3	1

НІР<sub>05</sub>

Фактор А (рівень мінерального живлення)

1,49

2,52

2,37

В (норма висіву насіння)

1,29

2,18

2,05

АВ(взаємодія факторів)

2,59

4,37

4,10

## Додаток В.4.1

Польова схожість насіння рослин ріпаку озимого залежно від передпосівної його обробки протруйником і регулятором росту (середнє за 2010–2012 рр.), %

Обробка насіння	Норма внесення препарату, л/т, г/т	Польова схожість насіння		
		%	± до контролю	
Контроль (без бробки)	-	80,1	-	
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к	2,5	84,1	4,0	-
Вимпел-К	500	87,4	7,3	3,3
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к + Вимпел-К	2,5 + 500	89,3	9,0	5,0

НІР<sub>05</sub>

1,89

## Додаток В.4.2

Розвиток хвороб ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки та позакореневого підживлення рослин (середнє за 2011–2013 рр.)

Обробка насіння та позакореневе підживлення рослин	Норма внесення препарату, л/т, г/т	Хвороби					
		пероноспороз		альтернариоз		фомоз	
		%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Контроль (без обробки)	-	16,2	–	30,5	–	8,0	–
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	14,1	2,1	29,4	1,1	7,6	0,4
Вимпел-К	500	12,0	4,2	28,0	2,5	7,1	0,9
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К	2,5 + 500	11,5	5,3	27,3	3,2	6,8	1,2
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	11,0	5,2	26,8	3,7	6,5	1,5
Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	10,4	5,8	26,0	4,5	6,6	1,4
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	10,0	6,2	25,5	5,0	6,0	2,0
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	8,8	7,4	24,0	6,5	5,4	2,6
НІР <sub>05</sub>		1,98		1,04		1,45	

## Додаток В.4.3

Енергія проростання насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту (середнє за 2011-2013 рр.), %

Варіант досліджу		Норма внесення препарату, л/т, г/га	Рік			Середнє	± до контролю				
			2011	2012	2013						
Контроль (без обробки )		-	79	75	74	76	-	-	-	-	
Передпосівна обробка насіння	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	86	82	81	83	7	-	-	-	
	Вимпел-К	500	89	83	80	84	8	1	-	-	
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К	2,5 + 500	90	85	83	86	10	3	2	-	
Позакореневе підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	93	89	85	89	13	6	5	3	-
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	93	88	85	89	13	6	5	3	0
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	94	89	88	90	14	7	6	4	1
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	94	90	88	91	15	8	7	5	2
НІР <sub>05</sub>			3,79	3,96	4,20						



## Додаток В.4.4

Лабораторна схожість насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки та позакореневого підживлення рослин регуляторами росту (середнє за 2011–2013 рр.), %

Варіант досліджу		Норма внесення препарату, л/т, г/га	Рік			Середнє	± до контролю				
			2011	2012	2013						
Контроль (без обробки )		-	93	92	91	92	-	-	-	-	
Передпосівна обробка насіння	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	2,5	93	93	92	93	1	-	-	-	
	Вимпел-К	500	94	93	92	93	1	0	-	-	
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К	2,5 + 500	96	94	93	94	2	1	1	-	
Позакореневе підживлення рослин	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел	2,5 + 500	96	95	93	95	3	2	2	1	1
	Вимпел-К + Вимпел	500 + 500	99	97	95	97	5	4	4	3	2
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 500	99	97	96	97	5	4	4	3	2
	Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Вимпел-К + Вимпел	2,5 + 500 + 1000	99	97	96	98	6	5	5	4	3
НІР <sub>05</sub>			4,23	4,12	3,87						

## Додаток Д.5.1

Польова схожість насіння та перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від особливостей сорту (середнє за 2010–2011 рр.)

Сорт, гібрид	Установа -оригіна́тор	Польова схожість		Перезимівля	
		%	± до контролю	%	± до контролю
Атлант (контроль)	Інститут олійних культур НААН	84,6	-	84,3	-
Анна		84,9	0,3	84,6	0,3
Дангал	Івано-Франківський інститут АПВ НААН	83,1	-1,5	85,1	0,8
Черемош		83,1	-1,4	87,5	3,2
Чемпіон України	ННЦ «Інститут землеробства НААН»	84,3	-0,3	87,9	3,6
Сенатор Люкс		83,8	-0,8	88,1	3,8
Антарія	Вінницька ДСДС Інституту кормів НААН	84,0	-0,6	89,2	4,9
Чорний велетень		84,4	-0,2	88,6	4,3
		1,60	-	3,90	

## Додаток Д.5.2

Польова схожість насіння та перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від особливостей сорту (середнє за 2011–2012 рр.)

Сорт, гібрид	Установа -оригіна́тор	Польова схожість		Перезимівля	
		%	± до контролю	%	± до контролю
Атлант (контроль)	Інститут олійних культур НААН	94,5	-	95,0	-
Анна		95,8	1,3	96,0	1,0
Дангал	Івано-Франківський інститут АПВ НААН	93,8	-0,7	98,0	3,0
Черемош		94,0	-0,5	97,0	2,0
Чемпіон України	ННЦ «Інститут землеробства НААН»	94,7	0,2	96,0	1,0
Сенатор Люкс		94,3	-0,2	97,0	2,0
Антарія	Вінницька ДСДС Інституту кормів НААН	95,1	0,6	98,0	3,0
Чорний велетень		94,8	0,3	97,5	2,5
НІР <sub>05</sub>		3,23		2,68	

## Додаток Д.5.3

Польова схожість насіння та перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від особливостей сорту (середнє за 2012–2013 рр.)

Сорт, гібрид	Установа -оригіна́тор	Польова схожість		Перезимівля	
		%	± до контролю	%	± до контролю
Атлант (контроль)	Інститут олійних культур НААН	95,0	-	95,0	-
Анна		96,0	1,0	95,0	0
Дангал	Івано-Франківський інститут АПВ НААН	97,0	2,0	95,0	0
Черемош		98,0	3,0	94,0	-1,0
Чемпіон України	ННЦ «Інститут землеробства НААН»	95,0	0	95,0	0
Сенатор Люкс		95,5	0,5	95,0	0
Антарія	Вінницька ДСДС Інституту кормів НААН	95,7	0,7	96,0	1,0
Чорний велетень		95,1	0,1	95,0	0
НІР <sub>05</sub>		3,83		3,11	

## Додаток Д.5.4

Стійкість сортів до розвитку хвороб по фазах розвитку рослин  
(середнє за 2011–2013 рр.)

Сорт	Установа-оригіна́тор	Фаза розвитку рослин		
		цвітіння	жовто-зеленого стручка	
		хвороба		
		пероноспоро́з	альтерна́т-ріоз	фомоз
Атлант (контроль)	Інститут олійних культур НААН	18,2	34,2	11,0
Анна		21,3	30,6	10,0
Дангал	Івано-Франківський інститут АПВ НААН	15,1	19,7	8,6
Черемош		5,5	18,1	6,8
Чемпіон України	ННЦ «Інститут землеробства НААН»	14,1	26,1	7,0
Сенатор Люкс		8,9	17,4	6,4
Антарія	Вінницька ДСДС Інституту кормів НААН	5,2	15,0	6,1
Чорний велетень		7,0	18,6	8,7
НІР <sub>05</sub>		5,08	4,02	2,24

## Додаток Д.5.5

Урожайність насіння ріпаку озимого залежно від особливостей сорту  
(середнє за 2011–2013 рр.), т/га

Сорт	Установа-оригіна́тор	Рік			Середнє	± до контролю
		2011	2012	2013		
Атлант (контроль)	Інститут олійних культур НААН	3,30	3,65	2,54	3,16	–
Анна		3,45	3,56	2,59	3,20	0,04
Дангал	Івано-Франківський інститут АПВ НААН	3,63	3,67	2,58	3,29	0,13
Черемош		3,68	3,79	2,47	3,31	0,15
Чемпіон України	ННЦ «Інститут землеробства НААН»	3,71	3,72	2,53	3,32	0,16
Сенатор Люкс		3,65	3,75	2,55	3,31	0,15
Антарія	Вінницька ДСДС Інституту кормів НААН	3,61	3,69	2,57	3,29	0,13
Чорний велетень		3,66	3,68	2,51	3,28	0,12
<i>Середнє</i>		<i>3,60</i>	<i>3,71</i>	<i>2,53</i>		
НІР <sub>05</sub>		0,10	0,12	0,04	0,16	

## Додаток Д.5.6

## Зимостійкість рослин ріпаку озимого

залежно від захисту кореневої шийки рослин (середнє за 2011–2013 рр.), %

Висота нагортання землею, см	Строк нагортання									
	20.10			Середнє	± до контролю	05.11			Середнє	± до контролю
	рік					рік				
	2011	2012	2013			2011	2012	2013		
Сівба 15.08										
Без нагортання (контроль)	78,0	74,9	86,0	79,6	–	76,0	76,2	87,0	79,7	–
3–5	81,0	75,1	90,0	82,0	2,4	80,0	77,8	90,0	82,6	2,9
10–12	82,0	76,5	93,0	83,8	4,2	81,0	78,4	92,0	83,8	4,1
Сівба 05.09										
Без нагортання (контроль)	76,0	79,7	81,0	78,9	–	74,0	86,3	79,0	79,8	–
3–5	79,0	83,2	88,0	83,4	4,5	77,0	89,9	87,0	84,6	4,8
10–12	80,0	85,8	91,0	85,6	6,7	78,0	90,2	90,0	86,1	6,3

НІР<sub>05</sub>А (строк  
нагортання)

2,27 2,48 2,21

2,26 2,77 2,25

В ( строк  
сівби)

2,32 2,02 2,26

2,31 2,26 2,30

С(висота  
гребеня)

2,46 3,50 2,37

2,44 3,92 2,43

## Додаток Ж.5.1

## АКТ

впровадження науково-технічного досягнення (НТД) як результат закінченої науково-дослідницької чи дослідно-конструкторської роботи (НДР чи ДКР)

1. Назва НДР, що впроваджується: Оптимізація елементів технології вирощування ріпаку озимого на насіння в умовах Західного Лісостепу.

2. Якою науково-дослідною установою (вищим навчальним закладом) одержано НТД, що впроваджуються і його автори: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Косовська Р.Ю.

3. Коли і ким прийнято рішення про впровадження НТД: Вченою радою ІСГ Карпатського регіону НААН, протокол № 14, 2012 р.

4. Де проводили впровадження (назва і адреса господарства, дослідного, науково-дослідного господарства): Державне підприємство “Дослідне господарство “Грусятічі” Жидачівський р-н Львівська обл.

5. Рік і обсяг впровадження (план, фактично): у 2015 р., план – 200 га, фактично – 200 га.

6. Отримано фактичний економічний ефект від впровадження (на одиницю/га, голову, машину і т.п.) і весь обсяг впровадження: у 2015 р. на 1 га – 6,53 тис. грн.; на 200 га – 1306,6 тис. грн.;

7. Відповідальні за впровадження (П.І.П., посада)

а) від наукової установи: здобувач Косовська Р.Ю.

б) від господарства: директор Луців М.І.

Акт складено 25 грудня 2015 р.

Директор  
державне підприємство  
“Дослідне господарство  
“Грусятічі”

\_\_\_\_\_ М.І. Луців

Директор  
Інститут сільського  
господарства Карпатського  
регіону НААН

\_\_\_\_\_ Г.М. Седіло

Головний агроном господарства

\_\_\_\_\_

Здобувач

\_\_\_\_\_ Р.Ю. Косовська