МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ОЦІНКА СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА КОМПЛЕКСОМ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 22 м-а
спеціальності 201 Агрономія
МАКАРЕВИЧ Ігор Олексійович
Керівники: Рябовол Людмила, д.с.-г.н., професор;
Любченко Інна, к.с.-г.н., ст. викладач

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП…… 4

РОЗДІЛ 1. СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО РІПАКУ ОЗИМОГО (огляд літератури)…….. 6

1.1. Стан та перспективи виробництва ріпаку в світі та Україні …. 6

1.2. Сучасний сортимент ріпаку озимого в Україні…….. 10

1.3 Напрями селекції ріпаку озимого……... 12

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ (характеристика вихідних сортів) …… 17

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ…… 21

3.1. Характеристика ґрунту ……. 21

3.2. Погодні умови ……..……..... 21

3.3. Схема досліду……..... 25

3.4. Агротехніка вирощування ріпаку озимого ріпаку у досліді 25

3.5. Методика проведення досліджень…… 26

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ……..... 27

4.1. Адаптивні властивості сортів ріпаку озимого…… 27

4.2. Структура врожаю та урожайність сортів ріпаку озимого …… 33

4.3. Насіннєва продуктивність сортів ріпаку озимого……. 38

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА НАСІННИЦТВА СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ……. 42

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА..... 44

6.1. Охорона праці під час вирощування ріпаку озимого……. 48

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування ріпаку озимого ……..……

ВИСНОВКИ…… 50

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……..……... 53

ДОДАТКИ ……..……. 60

ВСТУП

Ріпак озимий є цінною сільськогосподарською культурою різнобічного використання, що має важливе економічне та агротехнічне значення. Він є цінним попередником для озимих і ярих культур, сприяє покращенню фізико-механічних властивостей ґрунту. Ріпак вирощують для отримання насіння, переважна більшість якого переробляється на олію. Ріпакова олія використовується в харчових та технічних цілях. Вона є цінною сировиною для виробництва біодизеля, лаків, фарб, мила, пластмас тощо. Окрім того ріпак озимий є цінною кормовою, сидеральною та медоносною культурою

Одним з найбільш дієвих способів підвищення урожайності сільськогосподарських культур загалом, та ріпаку озимого зокрема, є впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів. Сорти та гібриди, окрім високого потенціалу продуктивності, повинні характеризуватись стійкістю до негативних факторів довкілля. Використання адаптованих до місцевих умов вирощування генотипів дає змогу повною мірою реалізувати біологічний потенціал поля, отримувати продукцію з невисокими матеріальними та технологічними затратами.

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було з’ясування особливостей формування насіннєвої продуктивності сортів ріпаку озимого різного селекційного походження в умовах ННВ Уманського НУС. Для досягнення мети на вирішення було поставлено наступні завдання:

- встановити особливості осіннього розвитку та показники перезимівлі сортів ріпаку озимого;
- оцінити біологічну стійкість сортів ріпаку озимого до комплексу негативних чинників довкілля;

- проаналізувати морфологічні особливості генеративної сфери та урожайність сортів ріпаку озимого;
- визначити насіннєву продуктивність сортів ріпаку озимого.

Об'єкт дослідження: особливості формування насіннєвої продуктивності сортів ріпаку озимого.

Предмет дослідження: сорти ріпаку озимого різного селекційного походження та їхня насіннєва продуктивність.

Наукова новизна роботи. Досліджено адаптивність та насіннєву продуктивність сортів ріпаку озимого Чорний велетень, Антарія, Сенатор Люкс, Чемпіон України, Черемош, Дангал, Анна, Атлант в умовах ННВ Уманського НУС.

Практичне значення одержаних результатів. Виділено сорти ріпаку озимого, що характеризуються високою насіннєвою продуктивністю та адаптивністю до ґрунтово-кліматичних умов центральної частини Правобережного Лісостепу.

Особистий внесок автора полягає в опрацюванні літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, плануванні та проведенні польових та лабораторних досліджень, статистичній обробці даних та їхньому узагальненні, формулюванні висновків та рекомендацій дипломної роботи.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення дипломної роботи представлено на засіданнях студентського гуртка кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС та Всеукраїнській науковій конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників (Умань, 23 травня 2024 року).

РОЗДІЛ 1.
СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО РІПАКУ ОЗИМОГО
(огляд літератури)

1.1. Стан та перспективи виробництва ріпаку в 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 – біодизеля. Жирні кислоти ріпакової олії є невід'ємним інгредієнтом для виробництва мила, гуми, свічок, лаків, пластмас, пральних порошків, 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]. Він є цінним попередником, особливо для зернових культур [4]. 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 [5].

У світовому рейтингу виробництва олійних культур ріпак займає другу сходинку. Із загального виробництва олійних культур у 2010–2012 рр. (451 млн т) частка ріпаку становила 13 %, тоді як соєвих бобів — 58 %. 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 [6].

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 [7].

Світове споживання ріпаку перевищуватиме його виробництво. Високий рівень споживання пов'язують зі зростанням чисельності населення у світі. 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 [8].

За площею посіву та валовим виробництвом олійних культур в Україні ріпак поступається лише соняшнику та сої. У 2016 р. валовий збір ріпаку становив майже 1,5 млн т, тоді як соняшнику — 6,8, сої — 1,7 млн т.

Програмою розвитку ріпаківництва «Оліє-жировий комплекс» в Україні передбачено розширення посівних площ ріпаку, але за цілим рядом природо-кліматичних 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 [9].

Спроба розв’язати проблему з енергоносіями за рахунок відновлюваних джерел (біодизеля, 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 [10].

Поліпшення якості ріпакової олії зумовило збільшення попиту на неї в усьому світі. Окрім того, в 1 кг сухої речовини насіння міститься 21 МДж обмінної енергії, що на 8–29 % перевищує інші олійні культури [11].

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 нафти вчені запропонували використовувати олію ріпаку та інших культур [12, 13].

Основними перевагами ріпаку в порівнянні з іншим сільськогосподарськими культурами є стабільний попит на нього, що відзначається високими закупівельними цінами. При урожайності 1,7 т/га рівень рентабельності ріпаку становив 70 % і більше, що відносить його до найбільш прибуткових культур. 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. [14, 15].

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 біодизеля, виходить близько 200 кг сирого гліцерину і 170 л води [16, 17].

Україна споживає 1,9 млн т дизпалива і щоб його замінити, потрібно

2,14 млн т біодизеля, а для цього необхідно виробити 5,5 млн т насіння (з розрахунку 1 кг біодизеля = 2,4 кг насіння ріпаку) [18].

Загальна потужність олійно-екстракційних заводів на даний час становить 5,0 млн тонн, маючи тенденцію до збільшення [19].

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 [20].

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 [21, 22].

У насінні найкращих сучасних сортів міститься 44–54 % олії, що належить до групи напіввисихаючих і містить 60–70 % олеїнової кислоти. 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 [23].

Отже, ріпак є цінною сільськогосподарською культурою різнобічного використання. Сировина з ріпаку широко використовується в різних галузях народного господарства. Попит на продукцію з ріпаку, та її висока ціна робить вирощування культури високоприбутковим.

1.2. Сучасний сортимент ріпаку озимого в Україні

Одним з найбільш дієвих шляхів підвищення ефективності виробництва сільськогосподарських культур є використання нових високопродуктивних адаптивних сортів і гібридів. Це дає змогу підвищити врожайність посівів, зменшити виробничі затрати на вирощування культури та отримати продукцію високої якості [24].

Сьогодні, залежно від напрямків використання сировини, сорти ріпаку озимого класифікують на дві категорії: створення високоолійних сортів харчового та технічного використання [25].

Насіння сортів ріпаку харчового напрямку повинні мати високий вміст олеїнової і лінолевої кислот та низький ерукової (менше 2,0 %,), а також ліноленової кислоти, яка за тривалого зберігання надає олії гіркого смаку. В селекції ріпаку харчового напрямку надають перевагу жовтонасінним сортам, оскільки вони мають підвищений вміст білка й олії та низький вміст клітковини. Нині створено сортів 000–типу, які поєднують безеруковість, низькоглюкозинолатність і жовтонасінність. За смаковими якостями олія таких сортів нагадує оливкову [26].

Для виробництва біодизеля олія повинна мати високу концентрацію ейкозенової та ерукової жирних кислот. Сумарна кількість мононенасичених кислот в межах 53–69 %, а поліненасичених – до 23 %. Паливо отримане з такої сировини характеризується високою калорійністю та оптимальними технологічними показниками [27].

Окрім того, сорти та гібриди ріпаку озимого, незалежно від напрямків використання сировини, мають бути високоврожайними, стійкими до вилягання, розтріскування стручків та осипання насіння, резистентними до

хвороб та шкідників, добре переносити негативні чинники перезимівлі [28, 29].

На 2024 рік до Державного реєстру сортів, придатних до поширення в Україні внесено 233 гетерозисних гібриди та 44 сорти ріпаку озимого. Частка сортів та гібридів вітчизняної селекції становить 15 %. За останні п’ять років кількість сортів та гібридів ріпаку озимого на українському ринку збільшилась майже вдвічі [30].

У вітчизняних науково-дослідних установах селекція ріпаку озимого гібридів. Селекцію гетерозисних гібридів ведуть Інститут олійних культур (Параллакс), Національний університет біоресурсів і природокористування України (Фарадей, Синтетік, Снігова королева, Клеопатра), Всеукраїнський науковий інститут селекції (Блекстоун, Редстоун) та ТОВ «Хімагромаркетинг» (ГКХ 0224, ГКХ 2624, ГКХ 3705, ГК Габріелла*)*. Вітчизняні сорти та гібриди відзначаються високою пристосованістю до умов вирощування та стійкістю негативних факторів довкілля.

Закордонними слекційними фірмами переважно ведеться гетерозисна селекція культури. Гетерозисні гібриди, в порівнянні з сортами, характеризуються високою технологічністю, урожайністю та якістю продукції. Найбільше позицій в Державному реєстрі сортів представлено іноземними селекційними фірмами: Монсанто (50 гібридів та два сорти), DSV (23 гібриди та один сорт), Байєр (19 гібридів), Лембке (18 гібридів), Лімагрейн (18 гібридів),Сингента (17 гібридів) , Піонер (17 гібридів), Євраліс (16 гібридів). Разом ці вісім компаній формують 65 % сортових ресурсів ріпаку озимого вітчизняного ринку.

Незважаючи на велике різноманіття сортименту ріпаку озимого представлених в Державному реєстрі сортів, не всі вони мають широке застосування у виробництві. Так, при проведені посівної компанії 2018 року, аграрії скористалися 107 сортами та гібридами, причому половина площ

засіяно 10 гібридами іноземної селекції. Найбільше поширення мають гібриди німецької селекційної фірми Лембке: 14 % від загальної площі культури засіяно гібридом Шерпа, 11 % — Рохан, 4 % — Абакус, по 3 % — Мерседес, Ксенон та Вісбі. Сортами та гібридами української селекції займають 10 % посівних площ ріпаку озимого [31].

1.3. Напрями селекції ріпаку озимого

Селекція ріпаку розвивається у напрямі виведення сортів з оптимальним вмістом харчової олії. Для вживання в їжу ріпакова олія з великою кількістю ерукової кислоти непридатна, її піддають складному рафінуванню. Сорти харчового напряму повинні мати високий вміст олеїнової (до 70%) і лінолевої (до 25%) кислот. Відсутність ерукової, а також ліноленової кислоти, яка за тривалого зберігання надає гіркого смаку олії. Для безпечного згодовування тваринам відходи олійної промисловості обох напрямів не повинні містити глюкозинолатів і мати підвищений вміст білка (до 37%) [32].

Велику увагу в селекції сортів харчового напряму звертають на забарвлення насіння. Переважають жовтонасінні сорти, оскільки вони мають підвищений вміст білка й високоякісної олії, низький вміст клітковини. Одним з основних завдань селекціонерів є створення сортів типу «000», тобто сорти, що поєднують безеруковість, низькоглюкозинолатність і жовтонасінність [33–35].

Востаннє десятиріччя фактично в усьому світі широке розповсюдження отримав напрям створення сортів ріпаку на генетично модифікованій основі, стійких до гербіцидів (Раундап, Баста, Реглон та ін.), з модифікованим складом жирних кислот та контролем запилення [36–38].

Внутрішньовидова гібридизація є основним метод створення вихідного матеріалу у селекції ріпаку. Його сорти і форми легко

схрещуються між собою. Застосовують просту гібридизацію, перезапилення трьох і більше сортів, а також ступінчасті і конвергентні схрещування. При перезапиленні двох або декількох сортів із наступним індивідуальним чи масовим добором створено сорти ріпаку озимого з комлексом цінних господарських ознак [39–41].

Широко використовують в селекції культури віддаленну гібридизацію. Ріпак схрещують із капустою, суріпицею, гірчицею чорною і сарептською та іншими видами роду *Brassica.* Перспективна гібридизація з редькою олійною. При цьому одержують нові сорти ріпаку і нові види сімейства капустяних, що вирощуються на корм. У Німеччині створена нова культура — гібрид ріпаку і кормової капусти — Малі. Широко вирощується гібрид суріпиці і капусти китайської — Перко PVH. [42].

При гібридизації різних видів капусти (кормової, качанної, кольрабі, броколі тощо) з суріпицею і наступному подвоєнні з використанням колхіцину чисельності хромосом у Швеції, Японії, ФРН одержані цінні сорти і форми ріпаку, які перевищують по олійності, стійкості до хвороб, зимостійкості, якісному складу олії сорти, створені традиційними методами (наприклад, у Швеції сорт Сілона). В Японії при схрещуванні капусти пекінської (2n=20) з качанною (2n=18) одержаний ріпак ріпчастий, а при схрещуванні качанної капусти з суріпицею — ріпак головчастий [43].

На сучасному етапі селекції ріпаку ярого актуальним є створення нових гібридів, які зможуть поєднати в одному генотипі комплекс господарсько цінних ознак та підвищать економічну ефективність вирощування цієї культури, забезпечують продукцією харчову і технічну промисловість, а також тваринництво високобілковим кормом. Тому дослідження з питань доборів материнських і батьківських компонентів гібридів F_1, особливостей успадкування ознак і властивостей гібридами F_1, визначення їх господарської цінності є досить важливими. Головною відмінною особливістю гібридів F_1 є прояв ефекту гетерозису за окремими

кількісними та якісними ознаками, що зумовлюється перш за все, гетерозиготним станом організму. Дослідження науковців показали перевагу гібридів F_1 перед сортами, тому створення і отримання гетерозисних гібридів являється пріоритетним для багатьох сільськогосподарських культур. Якщо у батьківських форм значні генетичні відмінності, то сильніше проявляється гетерозис у гібридів. Гетерозис пояснюють підвищенням гетерозиготності [44–46].

Важливим напрямом у сучасній гетерозисній селекції ріпаку є створення поліпшених і нових генотипів, що володіють одиничною, груповою або комплексною стійкістю до біотичних і абіотичних стресових факторів середовища при збереженні і підвищенні їх продуктивності і якості. Раціональне поєднання методів класичної селекції з біотехнологічними дозволяє вирішувати поставлені завдання у коротший термін [43, 46].

РОЗДІЛ 2.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

(характеристика вихідних сортів)

Атлант – оригінатор Інститут олійних культур НААН. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2001 р. по зоні Полісся на харчові цілі. 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. Урожайність до 5,2 т/га, тривалість вегетаційного періоду – 280 днів. Стійкий до вилягання рослин і розтріскування стручків, високозимостійкий, придатний до механізованого вирощування.

Анна – заявник: Інститут олійних культур УААН. Внесений до Державного реєстру сортів рослин з 2006 року. Сорт олійного напрямку з відмінними якісними показниками. Висота рослин 160 см. Кущ напівзімкнений. Стебло пряме, округле, розгалужене має 5–7 бокових гілок, які відростають на висоті 48–50 см. 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. Вегетаційний період становить 285–288 днів.

Дангал – оригінатор Івано-Франківський інститут агропромислового виробництва НААН. Занесений до Реєстру сортів рослин України на 2001 р.

Сорт за якості належить до групи «00». Форма куща напівзімкнена. 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.

Черемош – оригінатор Івано-Франківський інститут агропромислового виробництва НААН. У реєстрі сортів України з 2010 року. Безеруковий і високоврожайний сорт, насіння якого містить до 48 % олії, маса 1000 насінин доходить до 4,5–5,5 г. Насіння темно-коричневе, чорне. Сорт

характеризується високою стійкістю до посухи. Вегетаційний період триває 310–315 днів.

Чемпіон України – оригінатор ННЦ «Інститут землеробства УААН». Занесений до Реєстру сортів України з 2006 року. Сорт безерукового типу «00» ріпаку озимого. Рослини висотою до 165 см. Стебло округле, товщиною 15–18 мм, на якому розміщено 5–6 гілок першого порядку. Суцвіття – китиця 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.

Сенатор Люкс – оригінатор ННЦ «Інститут землеробства УААН». Районований у 2006 році. Сорт озимого ріпаку типу «00», призначений для одержання харчової олії і шроту.

Вегетаційний період – 278 днів. 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. До Державного реєстру сортів рослин України внесено у 2006 році. 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.

Чорний велетень – оригінатор Вінницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів УААН. В Реєстрі сортів з 2003 року Тип якості двонульовий (00). Висота рослин 140–150 см. Стебло циліндричне, розгалужене, діаметром 15–18 мм. Середня кількість квіток у китиці 20–40, на головному стеблі їх буває 75-80 шт. Період цвітіння складає 25–30 днів, період вегетації – 300–323 дні. Насінина чорного кольору. Маса 1000 насінин 3,0–5,0 г. Вміст олії в насінні 45,5 %. Пристосований до прямого комбайнування.

РОЗДІЛ 3.
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження проводились протягом 2023 та 2024 років на дослідному полі Уманського національного університету садівництва, розташованому в Маньківському природно-господарському районі Середньодніпровсько-Бузького округу Лісостепової Правобережної провінції.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий. Він містить невисокий вміст гумусу (3,31% в 0–30см шарі) і має грудкувато-пилувату структуру. За вмістом рухомих форм фосфору і калію ґрунт належить до середньо забезпечених (80– 130 мг/кг ґрунту), а за вмістом легко гідролізованого азоту — до слабко забезпечених (100 мг/кг ґрунту) і має слабко кислу, близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину (pH 6,5– 6,7) та високу водопроникність [47].

3.2. Погодні умови

Регіон проведення досліджень характеризується нестійким зволоженням і періодичними засухами (згідно даних метеостанції Умань).

Таблиця 1

Середньорічна температура повітря за роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань),^{0}С

Роки	За с.-г.	Місяці

	рік	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Середньо-багаторічна	8,8	8,3	2,8	-1,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5
2022–2023	10,5	10,0	3,7	-0,4	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	24,0	18,0
± від норми	1,7	1,7	0,9	1,4	3,6	2,1	2,6	-0,9	0	0,6	0,4	3,9	3,5
2023–2024	11,8	11,7	4,6	1,2	-1,6	4,2	4,5	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7
± від норми	3,0	3,4	1,8	3,0	-1,8	6,5	2,0	3,3	-0,1	2,2	3,4	3,0	5,2

Температура повітря (таблиця 1) в 2022–2023 та 2023–2024 сільськогосподарських роках була вищою в порівняні з середнім багаторічним показником і відповідно складала 10,5 та 11,8 ^{0}C.

Таблиця 2

Сума опадів за роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань), мм

Роки	За с.-г. рік	Місяці											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Середньо-багаторічна	586	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49	61
2022–2023	495	10	71	53	6	21	27	129	42	16	93	12	15
± від норми	-91	-33	28	13	-32	-13	-9	88	-10	-65	25	-37	-46
2023–2024	489	34	62	55	30	15	90	56	42	57	18	18	12
± від норми	-97	-10	19	15	-8	-19	54	15	-10	-25	-50	-31	-49

2023–2024 сільськогосподарський рік характеризувався більшим дефіцитом вологи кількість опадів за період вегетації культури становила 173 мм. Найбільший дефіцит вологи зафіксовано у червні та липні місяцях.

Таблиця 3

Відносна вологість повітря за роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань), %

Роки	За с.-г.	Місяці

	рік	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Середньо-багаторічна	76	73	80	87	88	86	85	82	68	64	66	67	68
2022–2023	74	78	89	89	89	81	72	80	56	64	68	58	59
± від норми	-2	5	9	2	1	-5	-13	-2	-12	0	2	-9	-9
2023–2024	71	75	80	85	84	88	76	67	57	69	60	56	56
± від норми	-5	2	0	-2	-4	2	-9	-15	-11	5	-6	-11	-12

Отже, проаналізувавши погодні умови, ми можемо зробити висновок проте, обидва роки досліджень характеризувались дефіцитом опадів та підвищеними температурами режимами.

3.3. Схема досліду

У дослідженнях аналізували біологічні та господарсько-цінні ознаки сортів ріпаку озимого. В роботі використано вісім сортів вітчизняної селекції Чорний велетень, Антарія, Сенатор Люкс, Чемпіон України, Черемош, Дангал, Анна, Атлант. Дослідні ділянки площею 25 м^2 розміщували рендомізованим методом, повторність експерименту — трьохразова. Стандарт — сорт Атлант.

3.4. Агротехніка вирощування ріпаку озимого в досліді

У дослідженнях застосовували загальновживану для даної зони технологію вирощування ріпаку озимого. Попередник – чорний пар. Основний обробіток – зяблева оранка на глибину 20–22 см, та культивації по мірі появи бур’янів. Сівбу проводили в оптимальні для зони строки в ручну з міжряддям 30 см. Норма висіву становила 1 млн насінин /га.

Догляд полягав у міжрядних обробітках, хімічному захисті культури від хвороб та шкідників рекомендовану для культури. Збір врожаю також здійснювали вручну.

3.5. Методика проведення досліджень

При проведенні досліджень використовували «Методика проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС-тест). Олійні» та «Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні» [48, 49].

При оцінці перезимівлі рослин ріпаку озимого визначали показники осіннього розвитку (розвиток листового апарату та кореневої системи) та відсоток рослин, які зберігали життєздатність після відновлення вегетації.

При проведені фенологічних спостережень відмічали такі фази розвитку рослин: повні сходи, стеблування, бутонізація, цвітіння та повна стиглість насіння.

Урожайність визначалась шляхом зважування насіння з облікової ділянки з подальшим перерахуванням на один гектар. Окрім того визначали морфологічні особливості та структуру врожаю: висоту та гілкування рослин, кількість стручків на рослині, кількість насінин в стручку, масу тисячі насінин.

Посівні якості насіння (схожість, енергію проростання, вирівняність) визначали згідно ДСТУ-224093 [50].

Достовірність отриманих результатів визначали за допомогою дисперсійного аналізу, викладеного В. О. Єщенком зі співавторами [51], з використанням відповідних комп’ютерних програм.

РОЗДІЛ 4.
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Адаптивні властивості сортів ріпаку озимого

Важливим резервом підвищення урожайності сільськогосподарських культур є використання адаптивних сортів. Адаптивність – сукупність морфологічних, фізіологічних і біохімічних пристосувальних властивостей, що забезпечують видоспецифічне збереження рослин за несприятливих абіотичних та біотичних чинників середовища. Адаптація можлива лише за умови здатності організму проявити стійкість на різних рівнях (від молекулярного до популяційного) та пристосувати свою життєдіяльність до нових умов. До важливих селекційних ознак, що вказують на високу адаптивність генотипів до чинників довкілля відносять польову схожість насіння, збереженість рослин вподовж вегетації, зимостійкість, стійкість до хвороб та шкідників, негативних кліматичних та едафічних факторів [52].

Польова схожість – показник, 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 фактором для подальшого збільшення врожайності сільськогосподарських культур.

В таблиці 4 подано показники польової схожості насіння ріпаку озимого залежно від сортових особливостей та погодних умов. Незважаючи на те, що обидва роки досліджень характеризувались дефіцитом опадів, завдяки ретельно підготовленому ґрунту та використання насіннєвого матеріалу з високими посівними показниками, нам вдалось отримати дружні сходи ріпаку озимого.

Таблиця 4

Польова схожість насіння сортів ріпаку озимого, %

Сорт	2023 рік	2024 рік	середнє	± до стандарту
Атлант (стандарт)	90,8	92,2	91,5	–
Анна	92,0	93,2	92,6	1,1
Дангал	90,1	93,2	91,7	0,2
Черемош	88,4	92,2	90,3	–1,2
Чемпіон України	90,6	92,2	91,4	–0,1
Сенатор Люкс	90,9	92,7	91,8	0,3
Антарія	91,3	92,9	92,1	0,6
Чорний велетень	91,1	92,3	91,7	0,2

В середньому за генотипами у 2023 році польова схожість насіння становила 92,6 %, а у 2024 році – 90,4 %. У 2023 році усі досліджувані сорти за показником схожості насіння перевищували сорт стандарт. Найвищу польову схожість насіння у 2023 році мали сорти Анна та Дангал. У 2024 році польова схожість насіння залежно від генотипу була на 1,2–3,8 % нижчою в порівнянні з 2023 роком. Сорти Анна та Антарія мали найвищі показники схожості насіння у 2024 році – відповідно 92,0 та 91,3 %. Найвищу стабільність за вказаним показником у роки досліджень відмічено у сортів Анна та Чорний Велетень.

У середньому за роки досліджень схожість насіння сорту стандарту Атлант становила 91,5 %. Найнижчу польову схожість насіння відмічено в сортів ріпаку озимого Черемош та Чемпіон України, решта сортів перевищували за цим показником сорт стандарт. Сорт Анна за два роки мав найвищу польову схожість насіння – 92,6 %.

Найскладніший період в онтогенезі ріпаку озимого – перезимівля. На

стійкість рослин до негативних факторів перезимівлі суттєвий вплив має осінній розвиток посіву. Факторами успішної перезимівлі є добре розвинута коренева система та листковий апарат, достатня кількість цукрів у біомасі, невиснажені хворобами та шкідниками рослини.

Стан осіннього розвитку посіву ріпаку озимого визначають перед настанням заморозків за морфологічними характеристиками рослин. Добре розвинуті рослини мають розетку з 6–8 листків, корінь довжиною близько 20 см, діаметром – 7–12 мм [65].

Досліджувані сорти ріпаку озимого мали індивідуальні показники розвитку кореневої системи (табл. 5). Залежно від генотипу та погодних умов діаметр кореневої шийки в кінці осіннього періоду вегетації коливався від 9 до 11 мм.

Таблиця 5

Діаметр кореневої шийки рослин сортів ріпаку озимого перед входженням в зиму, мм

Сорт	2023 рік	2024 рік	середнє	± до стандарту
Атлант (стандарт)	10	12	11,0	–
Анна	12	12	12,0	1,0
Дангал	10	11	10,5	–0,5
Черемош	9	11	10,0	–1,0
Чемпіон України	9	10	9,5	–1,5
Сенатор Люкс	9	13	11,0	0,0
Антарія	11	12	11,5	0,5
Чорний велетень	11	14	12,5	1,5

В середньому за роки досліджень рослини сорту стандарту формували корінь з діаметром 11 мм. На такому ж рівні відмічено показники сорту

Сенатор Люкс. Сорти Антарія, Анна та Чорний велетень перевищували сорт стандарт за діаметром кореневої шийки на 0,5; 1,0 та 1,5 мм відповідно. Найменший розвиток кореневої системи відмічено в сортів Черемош та Чемпіон України.

Відмічено вплив погодних умов на ріст кореневої системи рослин ріпаку озимого. Так у 2023 році, завдяки опадам в ранньоосінній період рослини формували більш потужну кореневу систем в середньому за генотипами діаметр кореневої шийки становив 12 мм. У 2024 році цей показник становив 11 мм. Найбільш стабільні за показниками розвитку кореневої системи були сорти Анна, Дангал, Антарія та Чемпіон України.

Незважаючи на відмінності між сортами за морфологічними показниками коренів, в обидва роки досліджень усі генотипи формували потужну кореневу систему, що сприяло добрій перезимівлі рослин ріпаку озимого.

Окрім морфологічних особливостей та фізіологічного стану рослин на успіх перезимівлі значний вплив мають метеорологічні умови: температура повітря та ґрунту, наявність снігового покрову чи льодяної кірки, час відновлення вегетації тощо.

В таблиці 6 наведено показники перезимівлі рослин сортів ріпаку озимого. Сприятливі погодні умови перезимівлі та добрий розвиток рослин в осінній період зумовили високі показники перезимівлі рослин ріпаку. Зимові місяці в роки проведення досліджень характеризувались підвищеними температурами повітря.

У залежності від генотипу у 2023 показник перезимівлі рослин коливався від 92,1 % (сорт Черемош) до 94,1 % (сорт Чорний велетень). У 2024 році в середньому рівень перезимівлі рослин сортів ріпаку озимого становив 94,3 %. Найвищі показники відмічено у сортів Сенатор Люкс та Чорний велетень – 95,1 та 95,6 % відповідно.

Таблиця 6

Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого, %

Сорт	2018 рік	2019 рік	Середнє	± до стандарту
Атлант (стандарт)	93,0	93,8	93,4	–
Анна	93,6	94,5	94,1	0,6
Дангал	92,3	94,0	93,2	–0,3
Черемош	92,1	93,1	92,6	–0,8
Чемпіон України	93,5	94,3	93,6	0,2
Сенатор Люкс	93,6	95,1	94,1	0,7
Антарія	92,6	94,1	93,1	–0,3
Чорний велетень	94,1	95,6	94,9	1,4

У середньому за роки проведення досліджень перезимівля рослин сорту-стандарту Атлант становила 93,4 %. Перевищували цей показник сорти Анна, Чемпіон України, Сенатор Люкс, Чорний велетень. Низькою стійкістю до негативних чинників перезимівлі характеризувались сорти Дангал, Черемош і Антарія.

Окрім негативних факторів перезимівлі, на рослин ріпаку озимого також діє низка негативних природних чинників під час весняно-літнього вегетаційного періоду (ґрунтово-кліматичні умови, хвороби, шкідники тощо). Часто конкретизувати вплив стресорів на біооб’єкт важко, тому за проведення оцінки селекційного вихідного матеріалу визначають загальну біологічну стійкість — відношення нормально розвинутих рослин, що досягли збиральної стиглості, до повноцінних сходів. Результати досліджень подано в таблиці 7.

В середньому за роки досліджень збереженість сортів ріпаку озимого, що вивчались, становила 87,9 %. У 2023 році цей показник був на рівні 86,2%, а у 2019 – 89,5 %. Вищі показники збереженості рослин

досліджуваних сортів у 2024 році пов’язані з більш сприятливими погодними умовами для росту і розвитку культури. Для сорту стандарту Атлант показник збереженості рослин у 2023 та у 2024 роках відповідно становив 84,9 та 88,7 %.

Таблиця 7

Біологічна стійкість сортів ріпаку озимого

Сорт	2018 рік		2019 рік		Середнє	
	густота рослин, млн/га	збереженість рослин, %	густота рослин, млн/га	збереженість рослин, %	густота рослин, млн/га	збереженість рослин, %
Атлант (стандарт)	0,78	84,9	0,81	88,7	0,79	86,8
Анна	0,83	88,7	0,85	92,4	0,84	90,6
Дангал	0,78	84,2	0,79	87,8	0,79	86,0
Черемош	0,77	83,7	0,78	88,7	0,78	86,2
Чемпіон України	0,82	88,5	0,82	90,7	0,82	89,6
Сенатор Люкс	0,83	89,7	0,83	91,8	0,83	90,8
Антарія	0,77	82,7	0,76	83,3	0,77	83,0
Чорний велетень	0,81	87,4	0,84	92,7	0,83	90,1

За роки проведення досліджень найвищі відносні показники збереження рослин протягом вегетації (89,6–90,8 %) відмічено у сортів Анна, Чемпіон України, Сенатор Люкс та Чорний велетень. Сорти Дангал, Черемош та Антарія за комплексною стійкістю рослин до негативних чинників довкілля поступались сорту стандарту.

Кінцеву густоту посіву визначають такі показники як польова схожість насіння та збереженість рослин впродовж вегетації. У 2023 році

залежно від генотипу густота рослин на період збирання коливалась від 0,77 до 0,83 млн шт./га. У 2024 році цей показник був дещо вищим і становив 0,76–0,85 млн шт./га. У середньому за три роки досліджень кінцева густота рослин у сорту-стандарту Атлант становила 0,79 млн шт./га. За показником щільності стеблостою сорти Черемош і Антарія несуттєво поступались сорту-стандарту. Інші сорти, що досліджувались в роботі, завдяки високій польовій схожості насіння та збереженості рослин впродовж вегетації, мали кращі результати.

4.2. Структура врожаю та урожайність сортів ріпаку озимого

Однією з основних селекційних ознак, що визначають господарську цінність сорту чи гібриду сільськогосподарських культур, є урожайність — збір продукції з одиниці площі. Урожайність посіву формується за рахунок сукупної взаємодії структурних елементів продуктивності. Для ріпаку озимого це густота стояння рослин на момент збирання врожаю, кількість стручків на рослині, кількість насінин у стручку, маса 1000 насінин. У роки проведення досліджень сорти ріпаку озимого характеризувались індивідуальними параметрами елементів продуктивності, що в кінцевому результаті визначало їхню урожайність.

В таблиці 8 подано характеристику висоти рослин сортів ріпаку озимого у різні фази розвитку культури (середній показник за 2023 та 2024 роки). В період бутонізації, залежно від сортових особливостей, висота рослин коливалась від 36 до 45 см., і в середньому становила 40 см. У фазі бутонізації висота рослин становила 55–66 см. Висота рослин сорту стандарту Атлант була на рівні середньо групового показника і становила 60 см.

Таблиця 8

Висота рослин сортів ріпаку озимого за фазами розвитку, см (середнє за роки досліджень)

Сорт	Фаза розвитку рослини		
	стеблування	бутонізація	цвітіння
Атлант (стандарт)	42	60	142
Анна	43	62	160
Дангал	36	54	140
Черемош	36	58	132
Чемпіон України	42	66	165
Сенатор Люкс	45	62	148
Антарія	38	58	142
Чорний велетень	38	58	140

Максимальну висоту рослин ріпаку озимого зафіксовано в кінці цвітіння. Середньо груповий показник висоти рослин у цій фазі розвитку становив 146 см. Висота рослин сорту стандарту становила 142 см. На такому ж рівні зафіксовано висоту рослин сорту Антарія, сорти Дангал та Чорний велетень несуттєво поступались сорту-стандарту — висота рослин цих генотипів становила 140 см. Найнижчу висоту рослин (132 см) відмічено у сорту Черемош. За роки проведення досліджень найвисокорослішими були сорти Анна та Чемпіон України, висота рослин відповідно становила 160 та 165 см.

Вагомий влив на структуру врожаю ріпаку озимого має показник утворення кількості стручків на рослині. Залежно від генотипу та погодних умов на одній рослині формувалось від 73,6 до 88,1 стручків (таблиця 9).

У 2018 досліджувані сорти в середньому утворювали на 6,2 % стручків менше ніж у 2019 році — середньо груповий показник становив 76,8 та 81,9 стручків відповідно.

Таблиця 9

Кількість стручків на рослині сортів ріпаку, шт

Сорт	2023 рік	2024 рік	Середнє	± до стандарту
Атлант (стандарт)	77,8	74,6	76,2	–
Анна	87,1	79,7	83,4	7,2
Дангал	80,2	77,0	78,6	2,4
Черемош	76,9	73,6	75,3	–1,0
Чемпіон України	81,0	75,4	78,2	2,0
Сенатор Люкс	88,1	81,0	84,6	8,3
Антарія	82,6	77,0	79,8	3,6
Чорний велетень	81,8	76,3	79,1	2,8

Рослини сорту-стандарту у 2024 році формували 74,6 стручків, у 2023 році – 77,8 шт., у середньому за роки проведення досліджень — 76,2 шт.

За два роки середній популяційний показник формування стручків на рослині склав 79,4 шт. Всі досліджуванні сорти (крім сорту Черемош) за інтенсивністю формування стручків перевищували сорт-стандарт. Найбільшу кількість стручків формували рослини сортів Анна та Сенатор Люкс – 83,4 та 84,6 шт. відповідно

На інтенсивність розвитку генеративної сфери рослин ріпаку озимого також вказує такий показник як кількість насінин у стручку. Відмічено вплив генотипу, погодних умов і матрикальної гетероспермії на ступінь прояву цього показника (таблця 10).

У 2023 році рослини сорту-стандарту Атлант формували по 13,7 насінин в одному стручку (середньогруповий показник – 14,4 шт.). У цей рік усі досліджувані генотипи (крім сорту Дангал) перевищували за цим показником сорт-стандарт.

Таблиця 10

Кількість насінин у стручку сортів ріпаку озимого, шт.

Сорт	2023 рік	2024 рік	Середнє	± до стандарту
Атлант (стандарт)	13,7	15,5	14,6	–
Анна	15,1	16,6	15,9	1,3
Дангал	12,7	13,6	13,2	–1,4
Черемош	15,7	17,3	16,5	1,9
Чемпіон України	15,5	16,2	15,9	1,3
Сенатор Люкс	14,6	17,6	16,1	1,5
Антарія	14,2	15,9	15,1	0,5
Чорний велетень	13,8	14,6	14,2	–0,4

У 2024 році в одному стручку залежно від генотипу формувалось від 13,6 до 17,6 насінин (в середньому за сортами – 15,9). Це перевищувало показник 2023 року на 9,5 %. В цьому році найкращі параметри виповненості стручків мали сорти Сенатор Люк (17,6 насінин) та Черемош (17,3 насінин).

За роки досліджень в середньому за генотипами в одному стручку налічувалось 15,2 насінини. У сорту-стандарту в одному стручку формувалось 14,6 насінин. Сорти Чорний Велетень та Дангал поступались за цим показником сорту стандарту відповідно на 0,4 та 1,5 насінин. Найбільш виповнені стручки формували рослини сортів Сенатор Люкс – в одному стручку утворювалось 16,1 та 16,5 насінин.

Маса 1000 насінин є важливою сортовирізняльною ознакою та одним з головних елементів структури врожаю ріпаку озимого. Великовагове насіння характеризується високою технологічністю та добрими посівними якостями. Характеристику сортів ріпаку озимого за крупністю насіння наведено в таблиці 11.

Таблиця 11

Маса 1000 насінин сортів ріпаку озимого, г

Сорт	2018 рік	2019 рік	Середнє	± до стандарту
Атлант (стандарт)	3,7	3,5	3,6	–
Анна	3,8	3,5	3,7	0,1
Дангал	3,5	3,2	3,4	–0,2
Черемош	3,6	3,4	3,5	–0,1
Чемпіон України	3,8	3,5	3,7	0,1
Сенатор Люкс	3,7	3,4	3,6	0,0
Антарія	3,8	3,5	3,7	0,1
Чорний велетень	4,0	3,8	3,9	0,3

У 204 році в середньому за генотипами маса 1000 насінин становила 3,7 г. максимальне значення цього показника (4,0 г) відмічено у сорту Чорний велетень, мінімальне (3,5 г) — у сорту Дангал. У 2024 році насіння усіх сортів було в середньому на 5,6 % мільче в порівнянні з 2018 роком. Це пов’язане з формуванням на рослині меншої кількості стручків та меншою кількістю насінин у стручку. У 2023 році маса 1000 насінин сортів ріпаку озимого становила 3,2–3,8 г.

За роки досліджень, залежно від генотипових особливостей та погодних умов, маса 1000 насінин досліджуваних сортів коливалась від 3,2 до 4,0 г. У сорту-стандарту Атлант крупність насіння становила 3,6 г. За цим показником перевищення стандарту відмічено у сортів Анна, Чемпіон України, Антарія (маса 1000 насінин становить 3,7 г) та Чорний велетень (маса 1000 насінин становить 3,9 г).

Залежно від біологічних та морфологічних особливостей сорти ріпаку озимого відрізнялись між собою за рівнем урожайності. Урожайність сорту-

стандарту у 2023 році становила 2,8 т/га, при цьому середньогруповий показник — 3,15 т/га. Істотно перевищували стандарт сорти Анна, Чемпіон України, Сенатор Люкс та Чорний велетень, врожайність яких відповідно становила 3,61; 3,46; 3,44 та 3,24 т/га.

Таблиця 12

Урожайність сортів ріпаку озимого, т/га

Сорт	2023 рік	2024 рік	Середнє	± до стандарту
Атлант (стандарт)	2,80	3,15	2,98	–
Анна	3,61	4,08	3,85	0,87
Дангал	2,54	2,62	2,58	–0,40
Черемош	3,03	3,25	3,14	0,16
Чемпіон України	3,46	3,57	3,52	0,54
Сенатор Люкс	3,44	4,00	3,72	0,74
Антарія	3,04	3,33	3,19	0,21
Чорний велетень	3,24	3,52	3,38	0,40
HIP_{05}	0,23	0,40	–	–

У 2024 році урожайність стандарту та середня урожайність сортів відповідно становила 3,15 та 3,44 т/га. У 2024 році середня врожайність досліджуваних генотипів була на 8,2 % вищою у порівнянні з 2023 роком. У 2024 році сорти Анна і Сенатор Люкс істотно перевищували сорт-стандарт за урожайністю.

За роки досліджень найвищу урожайність формували сорти Анна, Чемпіон України, Сенатор Люкс, Чорний велетень. Урожайність вказаних генотипів становила 3,38–3,85 т/га.

РОЗДІЛ 5.
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА НАСІННИЦТВА СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО

Економічна оцінка насінницької агротехніки сільськогосподарських культур в підприємствах необхідна для обґрунтування раціональної системи ведення насінництва, застосування спеціальних насінницьких та агротехнічних заходів при отриманні насіннєвого матеріалу та плануванні перспективного розвитку насіннєвих господарств. При цьому порівнюють виробничі затрати на 1 га посіву культури і собівартість 1 т продукції, ціну реалізації та чистий прибуток з 1 га посіву, а також рівень рентабельності, виражений у відсотках [53].

За вирощування насіння сортів ріпаку озимого всі технологічні операції були однакові. Різниця у витратах пов'язана з різною урожайністю сортів – затрати на збирання, транспортування, зберігання та доведення до товарних кондицій. Матеріальні витрати на вирощування одного гектару насіннєвих посівів ріпаку озимого залежно від сорту коливались від 37385 до 40235 грн (таблиця 13). В структурі виробничих затрат при вирощувані насіння ріпаку озимого на добрива припадає 23,3 %, на засоби захисту рослин – 16,4 %, на посівний матеріал – 9,2 %, на паливо – 13,5 %, на оплату праці – 18,4 %, інші витрати 19,2 %.

Завдяки високій врожайності, найменшу собівартість продукції відмічено у сортів Анна, Чемпіон України, Сенатор Люкс, Чорний велетень – відповідно 12380, 13168, 12661 та 13534 грн/т. Собівартість 1 т насіннєвого матеріалу інших сортів ріпаку озимого коливалась від 14305 до 17718 грн.

Ціна реалізації насіння базових кондицій усіх сортів становить 23100 грн/т.

Найвищий чистий прибуток виробництва насіннєвого матеріалу з одного гектару культури відмічено у сорту Анна – 34840 грн. Високий

прибуток одержано вирощування сортів Сенатор Люкс – 32986 грн та Чемпіон України – 29896 грн.

Таблиця 13

Економічна ефективність вирощування сортів ріпаку озимого

Сорт	Врожайність, т/га	Витрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Ціна, грн./т	Вартість валової продукції, грн./га	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Атлант (стандарт)	2,48	38310	15448	23100	57288	18978	49,5
Анна	3,25	40235	12380	23100	75075	34840	86,6
Дангал	2,11	37385	17718	23100	48741	11356	30,4
Черемош	2,61	38635	14803	23100	60291	21656	56,1
Чемпіон України	3,01	39635	13168	23100	69531	29896	75,4
Сенатор Люкс	3,16	40010	12661	23100	72996	32986	82,4
Антарія	2,72	38910	14305	23100	62832	23922	61,5
Чорний велетень	2,91	39385	13534	23100	67221	27836	70,7

Найвищий рівень рентабельності виробництва насіннєвого матеріалу ріпаку озимого був у сортів Анна, Чемпіон України та Сенатор Люкс і відповідно становив 86,6; 75,4 та 82,4 %.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Охорона праці під час вирощування ріпаку озимого

Охорона праці — це система законодавчих актів, організаційних, технічних, соціально-економічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних засобів і заходів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров’я і працездатності людини в процесі праці.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування ріпаку озимого

Охорона навколишнього середовища — сукупність державних, адміністративних, правових, економічних, політичних і суспільних заходів, щодо раціонального використання природних ресурсів, збереження особливо цінних та унікальних природних комплексів, обмеження негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище і забезпечення екологічної безпеки.

ВИСНОВКИ

1. Найвищу польову схожість насіння відмічено у сортів ріпаку озимого Анна та Антарія – відповідно 92,6 та 92,1 %.
2. Усі досліджувані сорти ріпаку озимого характеризувались високою зимостійкості (показник перезимівлі становив 93–94 %)
3. Сорти ріпаку озимого Анна, Чемпіон України, Сенатор Люкс та Чорний велетень мали найвищу біологічну стійкість до комплексу негативних факторів навколишнього середовища. В середньому за два роки досліджень збереженість рослин вказаних генотипів становила 89,6–90,8 %.
4. Сорти ріпаку озимого характеризувались індивідуальними морфологічними параметрами: висота рослин – від 132 до 165 см, кількість стручків на рослині – від 73,6 до 88,1 шт., кількість насінин в стручку – від 13,8 до 17,6 шт., маса 1000 насінин – від 3,2 до 4,0 г.
5. Завдяки високій біологічній стійкості та індивідуальній насіннєвій продуктивності найвищу урожайність формували сорти Анна, Чемпіон України, Сенатор Люкс, Чорний велетень. Урожайність вказаних генотипів становила 3,38–3,85 т/га.
6. Найвищі економічні показники виробництва насіння ріпаку озимого відмічено у сортів Анна, Сенатор Люкс та Чемпіон України. Прибуток з одного гектару становив 34840 грн, 32986 грн та 29896 грн, а рівень рентабельності – 86,6; 82,4 та 75,4 % відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сорока В. І. Перспективи ріпаку в Україні. *Агроном*. 2012. № 2. С. 86.
2. Гайдаш В. Д. Ріпак – стратегічна технічна культура. *Вісник аграрної науки*. 1994. № 7. С. 100 104.
3. Гайдаш В. Д. Ріпак. Івано-Франківськ: Сіверсія, 1998. 219 с.
4. Ковальчук Г. М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура. Київ: Урожай, 1987. 18 с.
5. Секунд М. П., Лапа О. М., Марков І. Л. Технологія вирощування і захисту ріпаку. Київ: Глобус-Принт, 2008. 115 с.
6. Маслак О. Перспективи вирощування та реалізації ріпаку. *Агробізнес сьогодні.* 2016. № 13. С. 58–62.
7. Мойсеєва М. Світовий ринок олійних. *Пропозиція*. 2017. № 10. С. 46–49.
8. Розгон А. В. Торгівля олійними культурами на біржовому ринку. *Науково-технічний бюлетень*: *Інститут олійних культур УААН*. 2017. Вип. 12. С. 277–280.
9. Голуб Г. А., Лук’янець С. В. Економічна ефективність виробництва олії в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка АПК.* 2012. № 4. С. 14 18.
10. Оверченко Б. П., Міщенко Н. М. Перспективи розвитку ріпаківництва та проблеми виробництва біодизелю в Україні. *Економіка і прогнозування: Науково-аналітичний журнал.* 2007. № 3. С. 75–98.
11. Марченко В. В. Біодизельне паливо в Україні : ефективність, доцільність, перспектива. *Агроном.* 2006. № 2. С. 96–99.
12. Кириченко В. В., Поздняков В. В. Енергетичні культури і їх використання у виготовленні альтернативних видів палива. *Посібник українського хлібороба.* 2009. С. 229–232.

13. Семенов В. Перспективи виробництва й застосування в Україні біодизельного палива. Пропозиція. 2007. № 1. С. 12–14.
14. Зубець М. В Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу Україн. Київ: Аграрна наука, 2010. 986 с.
15. Саблук П. Т. Розвиток аграрної економічної науки і її завдання на сучасному етапі здійснення аграрної політики в Україні. *Економіка АПК.* 1996. № 2. С. 3–12.
16. Alford D. V. Biocontrol of oilseed rape pests. *Bleckwell Science*. 2003. 436 p.
17. Микитенко Ю. Популярний, але замало. *Агроперспектива*. 2010. № 6. С. 46–47.
18. Клочкова О. С. Будущее рапсового поля. Опыт работы ООО «Сельскохозяйственные услуги». Могилев, 2000. 32 с.
19. Оверченко Б. П., Міщенко Н. М. Перспективи розвитку ріпаківництва та проблеми виробництва біодизелю в Україні. Економіка і прогнозування: Науково-аналітичний журнал. 2007. № 3. С. 75–98.
20. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. К.: Аграрна наука, 1996. 572 с.
21. Сорока В. І. Перспективи ріпаку в Україні. Агроном. 2012. № 2. С. 86.
22. Ситник І. Д. Технологія вирощування озимого і ярого ріпаку // Посібник українського хлібороба. 2008. С. 77–90.
23. Носенко Т. Т., Бабенко В. І., Левчук І. В. Дослідження споживчих властивостей ріпакової олії. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького.* 2014. Т. 16. № 2 (59). С. 130–136.
24. Васильківський С. П., Кочмарський С. В. Селекція і насінництво польових культур. ПрАт «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.
25. Рожкован В. Вітчизняні сорти озимого ріпаку. Озимий ріпак від А до Я *Пропозиція*. 2013. №7. С. 12–13.

26. Пешук Л. В., Носенко Т. Т. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини: навч. посібник. Київ.: Центр учбової літератури. 2011. 296 с.
27. Rücker B., Röbbelen G.Impact of low linolenic acid content on seed yield of winter oilseed rape. *Plant breeding*. 1996. № 115. P. 226–230.
28. Комарова І. Б., Виновец В. Г., Гайдаш Є. В., Лісняк Г. Д., Іванов М. В., Сенік Р. В. Селекційні досягнення щодо створення сортів і гібридів ріпака в Інституті олійних культур НААН. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН.* № 20. 2014. С. 127–135
29. Волощук О. П., Волощук І. С., Косовська Р. Ю. Продуктивність сортів та гібридів ріпаку озимого вітчизняної й зарубіжної селекції при вирощуванні в умовах західної частини Лісостепу. *Посібник українського хлібороба.* 2012. Т. 2. С. 283–284.
30. Державний реєстр сортів, придатних до поширення в Україні на 2024 рік. http://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin.
31. Любченко А. І., Сержук О. П., Фоменко О. О., Пархонюк В. С. Сучасний сортимент ріпаку озимого в Україні. *Матеріали Міжнародної наукової конференції «Селекційно-генетична наука і освіта».* Умань. 2019. С. 133–135.
32. Любенець М. Подбати про потенціал. *АгроМаркет.* № 8. 2018. http://www.agrotimes.net/journals/archive/405-agromarket.
33. Комарова І. Б., Виновець В. Г. Вихідний матеріал ярого ріпака зі зміненим жирнокислотним складом олії. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. Вип. 17. 2012. С. 54 59.
34. Виновець В. Г., Лісняк Г. Д., Іванов М. В. Селекційна оцінка сортозразків жовтонасіннєвого ярого ріпака. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН.* № 20. 2014. С. 86 91.
35. Комарова І. Б., Виновець В. Г. Біохімічні особливості жовто- і сизонасіннєвих форм ріпаку ярого. *Вісник аграрної науки.* 2012. С. 25–26.

36. Кучук М. В., Сахно Л. О., Комарницький І. К. Отримання рослин ріпаку (*Brassica napus* L.) зі стійкістю до гербіцидів на основі гліфосату і глюфозинату. *Доповіді Національної академії наук України*. 2015. № 9. С. 84–90.
37. Богульська С. В. Агробактеріальна трансформація ярого ріпаку без етапу регенерації *in vitro*. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2014. Вип. 2. С. 157–162.
38. Sakhno L. A., Gerasimenko I. M., Komarnytsky I. K., Sheludko Yu. V., Goldenkova-Pavlova I. IN. Creation of glyphosate-resistant Brassica napus L. plants expressing DesC desaturase of the cyanobacterium *Synechococcus vulcanus*. *Biopolym. Cell*. 2012. Т. 28. № 6. С. 449–455.
39. Кірієнко С. О. Створення закріплювачів стерильності соняшника стійких до гербіциду Експрес 75 В. Г. Генетика і селекція : досягнення та проблеми. *Тези доповідей міжнародної наукової конференції*. С. 46–48.
40. Слісарчук М. В. Удосконалення методики гібридизації ріпаку озимого. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. Випуск 4. 2014. С. 175–179.
41. Вишневський П. І., Вишневський С. П. Створення вихідного селекційного матеріалу озимого ріпаку методом гібридизації. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН.* № 14. 2009. С. 109 113.
42. Кунах В. А., Адонін В. І., Ожєрєдов С. П., Блюм Я. Б. Міксоплоїдія у диких та культивованих видів хрестоцвітних, здатних до гібридизації з ріпаком *Brassica napus* . Цитологія і генетика. 2008. № 3. С. 81–86.
43. Овчаренко О. О., Рудас В. А., Кучук М. В. Соматична гібридизація у родині *Brassicaceae*. *Вісник Харківського національного аграрного університету.* 2006. Вип. 1(8). С. 7–20

44. Івко Ю. О. Ефект гетерозису у гібридів F1 ріпаку озимого. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія».* 2010. Вип. 10. С. 125−129.
45. Вишневський С. П. Селекція на гетерозис ріпаку озимого на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності. *Зрошуване землеробство:Збірник наукових праць.* Випуск 69. 2018 С. 75 79
46. Ступак І. Ю., Парій М. Ф., Мельничук М. Д. Біотехнологічні аспекти селекції гібридів ріпаку на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності. 2017. Том 2. С. 345–351.
47. Недвига М. В., Хомчак М. Ю., Осадчий О. С., Бойко Л. Д. Лабораторний і польовий практикум з ґрунтознавства. Київ: Агропромвидав України, 1999. 240 с.
48. Методика проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС-тест). Олійні. / Ткачик С. О. К.: ТОВ «Ніланд-ЛТД», 2014. 178 с.
49. Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні. / Ткачик С. О. Вінниця: Корзун Д. Ю., 2016. 73 с.
50. ДСТУ 2240-93 Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1993. 74 с.
51. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
52. Приседський Ю. Г., Лихолат Ю. В. Адаптація рослин до антропогенних чинників. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 98 с.
53. Ажаман І. А. Організаційно-економічні основи формування і функціонування ринку насіння зернових культур: автореф. дис….канд. екон. наук. Миколаїв, 2006. 20 с.
54. Івах Р. В., Бедрій Я. І., Білінський Б. О., Козяр М. М. Основи охорони праці: Навчальний посібник. Київ, 2011. 464 с.

55. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Билько Т. О., Охорона праці в сільському господарстві. Київ: Центр навчальної літератури, 2018. 691 с.
56. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. Підруч. для студ. вищих навч. Закладів. Київ, 2003. 408 с.
57. Гетьман А. П., Шульга М. В. Екологічне право України. Підручник. Харків: Видавництво Право, 2009. 328 с.
58. Сморлій О. Ф., Кардашов А. Т., Литвак П. В. Агроекологія: Навчальний посібник. Київ: Вища освіта. 2006. 671 с.

ДОДАТКИ

Додадок А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Уманський національний університет садівництва



ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

2024

Додадок А

Міністерство освіти і науки України
Рада молодих учених Уманського НУС

МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ УЧЕНИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Сільськогосподарські, економічні, біологічні, технічні та загальноосвітні науки



Умань – 2024

Додадок А

УДК 001.8:63
М 58

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Інтернет Вченою Радою Уманського національного університету садівництва (протокол № 7 від 30 травня 2024 року)

Редакційна колегія:

НЕПОЧАТЕНКО Олена – доктор екон. наук, професор, (відповідальний редактор); **КАРПЕНКО Віктор** – доктор с.-г. наук, професор, (заступник відповідального редактора); **БАЛАБАК Анатолій** – доктор с.-г. наук, професор; **ГОСПОДАРЕНКО Григорій** – доктор с.-г. наук, професор; **ЄЩЕНКО Володимир** – доктор с.-г. наук, професор; **ЗАМОРСЬКА Ірина** – доктор техн. наук, професор; **ЗАМОРСЬКИЙ Володимир** – доктор с.-г. наук, професор; **КУЧЕРЕНКО Тамара** – доктор екон. наук, професор; **ЛЮБИЧ Віталій** – доктор с.-г. наук, професор; **МУДРАК Руслан** – доктор екон. наук, професор; **НЕСТЕРЧУК Юлія** – доктор екон. наук, професор; **НОВАК Інна** – доктор екон. наук, професор; **ОСОКІНА Ніна** – доктор с.-г. наук, професор; **ПОЛТОРЕЦЬКИЙ Сергій** – доктор с.-г. наук, професор; **ПОЛІЩУК Валентин** – доктор с.-г. наук, професор; **ТОКАР Анастасія** – доктор с.-г. наук, професор; **УЛЯНИЧ Олена** – доктор с.-г. наук, професор; **УЛАНЧУК Володимир** – доктор екон. наук, професор; **ШКОЛЬНИЙ Олександр** – доктор екон. наук, професор; **ШЛАПАК Володимир** – доктор с.-г. наук, професор; **ЯЦЕНКО Анатолій** – доктор с.-г. наук, професор; **КОСТЕЦЬКА Катерина** – кандидат с.-г. наук, доцент (відповідальний секретар).

Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників, **23 травня 2024 р.** / Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Умань: ВПЦ «Візаві», 2024. 218 с.

У збірнику тез наведено результати наукових досліджень вітчизняних науковців. У наукових матеріалах висвітлено питання, що стосуються актуальних проблем сучасної аграрної науки й освіти. Розраховано на студентів, аспірантів, докторантів, викладачів, наукових співробітників і фахівців, які займаються сучасними питаннями аграрного виробництва, науки й освіти.

Відповідальність за достовірність цифрового матеріалу, фактів, цитат, власних імен, географічних назв, назв підприємств, організацій, установ та іншої інформації несуть автори статей. Висловлені у цих статтях думки можуть не збігатися з точкою зору редакційної колегії і не покладають на неї ніяких зобов'язань.

© Уманський національний університет садівництва, 2024

Додадок А

ЗМІСТ

АГРОНОМІЯ

Володимир ВОЛОШИН, Наталія КОПИТЕЦЬ	ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ, СТИМУЛЯТОРІВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ОЗИМИХ ЖИТА ТА ТРИТИКАЛЕ……	10
Володимир ГЛЕВАСЬКИЙ	ВПЛИВ ДОЗ ДОБРИВ, ГУСТОТИ НАСАДЖЕННЯ РОСЛИН І СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ……	12
Світлана ГОРНОВСЬКА, Тарас ПАНЧЕКО, Лариса ФІЛІПОВА	ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ……	14
Микола ГРАБОВСЬКИЙ, Леонід КОЗАК, Олександр ГОРОДЕЦЬКИЙ, Леся КАЧАН	ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ЕЛЕМЕНТИ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ……	18
Олександр ЖУЙКОВ, Терентій ЖУЙКОВ	ГІРЧИЦЯ САРЕПТСЬКА ЗА «ОРГАНІЧНИМ СЦЕНАРІЄМ»……	22
Тетяна КУПРІЯНОВА, Наталя МАКАРЧУК	ВПЛИВ РІЗНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ КАРТОПЛІ ВІД РОСЛИН *IN VITRO*……	25
Inna LIUBCHENKO, Andrii LYUBCHENKO, Denys KRASNOLOBOV, Ihor MAKAREVYCH	INDUCTION AND CULTIVATION OF CALLUS TISSUE OF CAMELINA SATIVA……	29

Додадок А

Всеукраїнська наукова конференція молодих учених і науково-педагогічних працівників *УНУС, 23 травня 2024 р.*

INDUCTION AND CULTIVATION OF CALLUS TISSUE OF CAMELINA SATIVA

Inna LIUBCHENKO, *PhD of agricultural sciences*
Andrii LYUBCHENKO, *PhD of agricultural sciences*
Denys KRASNOLOBOV, *applicant for higher education*
Ihor MAKAREVYCH, *applicant for higher education*
Uman National University of Horticulture, Uman

Camelina sativa is a promising agricultural crop. It is undemanding to growing conditions, early ripening, resistant to diseases and pests. This makes it possible to grow camelina in different soil and climate zones with minimal production costs and to obtain environmentally friendly products [1–3].

Camelina seeds contain up to 45 % oil with a high content of oleic, linoleic, linolenic fatty acids and a low content of erucic acid, which makes it is suitable for use in food. The specific biochemical composition, the presence of antioxidants, vitamins, and omega-acids give camelina oil medicinal and dietary properties. It lowers the level of cholesterol in the blood, normalizes blood pressure, restores the elasticity of blood vessels, regulates lipid metabolism and prevents the occurrence of inflammatory processes [4, 5].

Camelina oil is used for the production of soap, plastics, paint, biodiesel and aviation fuel [3, 6]. Despite the fact that the volume of camelina cultivation is increasing in the world, in Ukraine, the area under this crop remains insignificant. The main reason for this is insufficient breeding research. It is possible to increase the efficiency of the breeding process of the camelina sativa through the use of biotechnological methods [7]. The first stage of biotechnological research is the creation of a primary culture. One of the main types of plant biomaterials used *in vitro* research is callus tissue. Callus is used directly in work, or as a starting material for the

Додадок А

creation of other objects – isolated protoplasts, suspension culture, etc. The process of callusogenesis is influenced by many factors, in particular, the composition of the nutrient medium and its modification by growth regulators [8–10].

The research was conducted in the biotechnological laboratory of the Uman National University of Horticulture. As explants, we used segments of seedlings of camelina sativa of the Stepovy 1 variety. Nutrient media according to Murasige-Skug, Schenck-Hildebrant and Hamborg were modified with growth regulators of auxin (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) and cytokinin (6-benzylaminopurine) in concentrations of 0.1; 0.5; 1.0; 1.5 mg/l. Cultivation of biomaterial was carried out at a light intensity of 4 kL, a 16-hour photoperiod, a temperature regime of 20–24 ℃, and a relative humidity of 75 %. The duration of the passage was 25–30 days.

The highest rate of induction of morphogenic callus was noted when the nutrient medium was modified with low (0.1%) concentrations of auxin and increased (1.0 %) cytokinin. With the specified ratio of growth regulators, 73.4% of camelina explants planted on the Murashige-Skoog medium formed morphogenic callus tissue, with the use of Schenck-Hildebrandt and Hamborg media – 55.9 and 52.1%, respectively. Calluses were moderately watered, white or light green in color, had a loose or semi-dense consistency with a large number of morphogenically active cells. Increasing the concentration of 2,4-D in the substrate inhibited the induction of morphogenic callus. The formed microcalli had a white color, a loose or watery structure and a low regeneration potential.

On the basis of variance analysis, it was established that the callusogenesis of camelina sativa was significantly influenced by the content and ratio of growth regulators in the nutrient medium. The share of influence of the concentration of 2,4-D on the proliferation process was the highest and was 65.8 %, the ratio of auxin and cytokinin was 17.9%. The influence of the composition of the nutrient medium was 5.6 %. Therefore, in the process of research, a modified nutrient medium was developed for the induction and cultivation of callus tissue of camelina sativa.

Додадок А

REFERENCES:

1. Vollmann J., Moritz T., Kargl C., Baumgartner S., Wagentristl H. Agronomic evaluation of camelina genotypes selected for seed quality characteristics. *Industrial Crops and Products*. 2007. № 26 (3). P. 270–277.
2. Комарова І. Б., Рожкован В. В. Рижій – альтернативна олійна культура та перспективи його використання. *Пропозиція*. 2003. № 1. С. 46–47.
3. Москва І.С. Стан та перспективи вирощування рижію ярого на півдні Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. №1. С. 99–109.
4. Faten M. I., El Habbasha S. F. Chemical composition, medicinal impacts and cultivation of camelina (*Camelina sativa*). *International Journal of PharmTech Research*. 2015. Vol. 8. № 10. P. 114–122.
5. Очеретна А. В., Фролова Н. Е. Дослідження якісного складу олії рижію та перспектив її використання в дієтичному харчуванні. *Вчені записки ТНУ ім. В. І. Вернадського*. 2020. Т. 31 (70). № 6. С. 76–814.
6. Мельничук М. Д., Демидась Г. І., Квітко Г. П., Гетман Н. Я. Рижій посівний як альтернатива ріпаку ярому для виробництва біодизеля. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2012. Т. 31. № 2. http://www.nbuv. gov.ua/e-journals/Nd/2012_2/12dgi.pdf.
7. Рябовол Л., Любченко А., Любченко І. Стан біотехнологічних досліджень рижію ярого. *Вісник Львівського національного аграрного університету: Агрономія*. 2018. № 22 (1). С. 13–20.
8. Кунах В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ: Логос, 2005. 730 с.
9. Das K. Textbook of biotechnology. Hoboken: Wiley-Interscience, 2017. 1052 p.
10. Larkin P. G., W. R. Scorcoft. Somaklonal variation – source of variability from cell cultures for improvement. *Theoretical and Applied Genetics*. 1981. № 4. P. 197–214.

Додадок А



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Уманський національний університет садівництва

СЕРТИФІКАТ

підтверджує, що

МАКАРЕВИЧ Ігор

Учасник Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників
23 травня 2024 р.
(Секція – АГРОНОМІЯ)

Проректор з наукової
та інноваційної діяльності В.П. Карпенко