

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально - науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯРОГО РІПАКУ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Еколого – економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Малишко Володимир Едуардович

Керівник: Шакалій Світлана, к. с. – г. н., доцент

Рецензент: Баган Алла, к. с. – г. н., доцент

Полтава – 2024 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Ріпак – це культура з величезним потенціалом і, з кожним роком, вона є все більш привабливою для аграріїв. Головними факторами популярності ріпаку у світовому виробництві є його висока рентабельність та продуктивність. В Україні розвиток інтересу до ріпаку як до олійної культури, пов'язаний також із збільшенням обсягів переробки та активним попитом його у тваринницькій галузі.

Щоб досягти високих урожаїв, особливу роль технології обробітку ярого ріпаку відводять його харчування з допомогою макро- і мікроелементів, органічних і мінеральних видів добрив, біологічних препаратів, регуляторів зростання. В агроценозах ярого ріпаку елементи живлення відіграють важливу роль, беруть участь у транслокації фотосинтезуючих речовин, впливають на проростання пилку, зав'язування та формування плодів, синтез органічних сполук, тим самим підвищуючи врожайність та вміст олії в насінні.

Стратегія розвитку агропромислового комплексу України з метою розвитку агропромислового комплексу передбачає запровадження інноваційних технологій у рослинництво. Галузі, що динамічно розвиваються сьогодні в умовах області, такі як птахівництво, тваринництво, грибівництво призводять до формування великої кількості органічних відходів, які можуть бути джерелом поживних речовин для рослин.

Для управління харчуванням сільськогосподарських культур і родючістю ґрунтів, можливе застосування одержуваних відходів від вищеперелічених видів виробництв, необхідною умовою яких є використання обґрунтованих доз, що забезпечують оптимальне харчування рослин, зрештою виражається у високих кількісних та якісних показниках урожаю.

Останніми роками відзначається тенденція збільшення посівних площ зайнятих під олійними культурами.

В умовах регіону намічено інтенсивну динаміку у виробництві ярого ріпаку. Враховуючи важливість успішного подальшого розвитку виробництва культури в умовах лісостепу, актуальним завданням стає вдосконалення прийомів підвищення продуктивності ярого ріпаку, що визначило напрямки наших досліджень.

Мета і завдання дослідження полягала в розробці та науковому обґрунтуванні прийомів підвищення врожайності та якості насіння ярого ріпаку в умовах Полтавської області.

Відповідно до поставленої мети визначено **такі завдання:**

- виявити вплив абіотичних факторів на продуктивність і якість ярого ріпаку;
- визначити біологічну ефективність застосування біопрепаратів при вирощуванні ярого ріпаку;
- визначити вплив препаратів на структуру та якість насіння врожаю ріпаку;
- дати економічну оцінку застосування препаратів при вирощуванні сортів ярого ріпаку на насіння.

Об'єкт досліджень – формування продуктивного потенціалу сортів ярого ріпаку залежно від біопрепарату.

Предмет досліджень – сорти ярого ріпаку – Сандер, Сріблястий, Калібр, біопрепарати.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в екологічних умовах Полтавської області вивчено вплив використання нових біопрепаратів на продуктивність і якість врожаю ярого ріпаку.

З урахуванням агрокліматичних ресурсів зони і біологічних особливостей культури розроблені практичні основи формування високопродуктивних агроценозів ярого ріпаку при використанні біопрепаратів.

Доведено високу економічну ефективність застосування препаратів для підвищення врожайності і поліпшення якості насіння ярого ріпаку.

Практичне значення отриманих результатів визначається тим, що застосування біопрепаратів в технології вирощування ярого ріпаку дозволяє збільшити врожайність культури, підвищити якість насіння і поліпшити економічні показники виробництва.

Методи досліджень. Методологію проведених досліджень визначено аналізом літератури вітчизняних та зарубіжних авторів відповідно до проблеми досліджень. У роботі реалізовували польові та виробничі досліді, лабораторні дослідження, статистичну обробку експериментальних даних та їх аналіз.

Особистий внесок здобувача полягає в тому що було проведено експерименти, постановлені необхідні завдання, статистична обробка результатів досліджень і публікація отриманих результатів.

Публікації. Перспективна культура – ріпак. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, Присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.* м. Полтава, 30 вересня 2024 р. С. 42-43.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 58 сторінок комп'ютерного набору, містить 11 таблиць, 3 рисунки та 5 додатків, включає вступ, 6 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 60 найменування.

РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯРОГО РІПАКУ

1.1. Основні тенденції розвитку олійної промисловості у світі

У збільшенні виробництва рослинного масла і кормового білка важливе значення має ярий ріпак. У процесі переробки насіння ріпаку безерукових і низькоглюкозинолатних сортів, можна отримати високоякісне рослинне масло, маргарин, майонез та інші продукти харчування [6].

Високу біологічну цінність для харчування людини має ріпакове масло, в ньому міститься багато ненасичених жирних кислот, а саме олеїнової, лінолевої та ліноленової.

Олеїнова кислота бере участь в побудові біологічних мембран і є джерелом енергії для організму. Дві інші кислоти лінолева і ліноленова не синтезуються в організмі людини і незамінні для нього. Вони не зустрічаються в жирах тваринного походження [7-9].

У той же час вживання ріпакового масла сприяє поліпшенню обміну речовин в організмі людини, протидіє розвитку серцево - судинних захворювань, зменшує можливість тромбоутворення, знижує і регулює вміст холестерину в крові.

Залежно від олійності з 1 т насіння ріпаку можна одержати близько 300 кг ріпакової олії [10].

У деяких державах Західної Європи і в США на основі ріпакової олії виробляють біопалива, яке має важливе значення при використанні в густонаселених містах.

Неабиякою мірою цьому сприяв гарантований ринок збуту, що вилився в потреби виробництва ріпакової олії, а так само метилового ефіру, використовуваного у вигляді біопалива [11].

Рівень рентабельності при переробці сировини на біодизельне паливо з ріпаку становить 78 %, а при реалізації насіння – 100 %.

Різке збільшення ціни на нафтопродукти обумовлює актуальність використання ріпакової олії як поновлюваного джерела енергії. За планами частка біодизеля в державах Європи повинна була досягти до 2010 року 6 % від загальних обсягів споживання палива..

До кінця 19 століття в Україні площі посіву ріпаку досягали 300 тис. га і більше. У наступні часи виробництво ріпаку знижувалося. Так в 1937 році площі посіву склали близько 33 тис. гектарів, в 50-х роках ХХ-го століття в Росії ріпак взагалі не вирощували. У зв'язку з тим, що швидко розширювалися площі посіву соняшника для виробництва більш дешевих мінеральних масел, ріпак не зміг з ними конкурувати [12].

Крім того, тоді селекціонери ще не вивели двонульовий сорт ріпаку, і не було ефективних засобів захисту його від шкідників. Сьогодні широко використовується ріпакова олія в Україні не тільки для харчових, але і технічних цілей. Цілком актуальні як предмет експорту насіння і масло ріпаку і як альтернативне джерело енергії [13].

Можна отримати макуху або шрот при переробці насіння ріпаку, в яких вміст кормового білка досягає 35-43 %, добре збалансованого за амінокислотним складом. При цьому можна збалансувати 7-8 т з зернових комбікормів однією тоною ріпакового шроту і макухи [14].

Незначно поступається бобовим травам за вмістом білка і зелена маса ріпаку. Вона багата каротином, аскорбінової кислотою, зольними елементами і тому є високопоживним кормом для тварин.

Хороша перетравлюваність, соковитість, низький вміст клітковини зеленої маси ріпаку обумовлює її широке використання в якості зеленого корму, для отримання силосу і сінажу. Ріпак рекомендують обробляти як основну, поживну і післяукісну культуру [15-18].

Важливе значення мають літні посіви ріпаку за допомогою, яких можна отримати високобілковий зелений корм пізньої осені, чого не можна домогтися в цей час, використовуючи інші кормові культури. Так як вони стають малопридатними для отримання такого корму [19].

Високо цінується ріпак для зернових культур як хороший попередник. Він залишає в ґрунті з пожнивними і кореновими залишками до 9 т/га органічної речовини. При цьому в рослинних рештках ріпаку вузьке співвідношення вуглецю і азоту сприяє інтенсивній мінералізації їх, без необхідності додаткового внесення азоту (на відміну від органічних залишків зернових колосових) [20].

У ґрунті продукти розкладання органічних залишків ріпаку сприятливо впливають на ростові процеси наступних сільськогосподарських культур (І. Артемов, 2005). Крім того, ріпак знижує засміченість наступних культур, а коріння його розпушують і покращують структуру ґрунту, збагачуючи її азотом.

Деякі дослідники вважають, що бур'яни придушуються в результаті розпаду глюкозинолатів на сірковмісні сполуки, а в період зростання і розвитку ріпаку в ґрунт виділяється певна кількість глюкозинолатів [21].

Після попередника ріпаку кількість бур'янів у посівах просапних і технічних культур знижується 2-3 рази, в порівнянні з такими культурами як ячмінь і кукурудза.

Встановлено, багатьма дослідниками істотна стимуляція зеленими добривами біологічної активності ґрунту, і як наслідок - підвищення доступності сполук фосфору для рослин.

Крім того за рахунок більш рівномірного розподілу органічної маси по площі і глибині орного шару значно підвищується ефективність зелених добрив.

Однак довгий час не можна було використовувати олію та макуху в харчових і кормових цілях в зв'язку з відсутністю сортів ріпаку з низьким вмістом ерукової кислоти та глюкозинолатів [22].

Так звані сорти ріпаку безерукових і низькоглюкоконатних вперше були створені в Канаді і площі посіву його в якості олійної культури розширилися. Тільки в 1974 році був ліцензований перший канольний сорт ріпаку (Tower). У той же час світові потреби населення в харчовому рослинному маслі стали

різко зростати. У зв'язку з цим і площі посіву ріпаку в кінці 70-х років минулого століття стали різко зростати [23].

Світове виробництво олії насіння ріпаку з 1975 року і по теперішній час, за даними Міжнародної організації ФАО розвивається високими темпами. У 1975 році валовий збір насіння ріпаку в світі склав 8,4 млн. тонн, в 1990 році - 22,3; в 1995 році - 29,0 і 2005 році - 39,2 млн. тонн в рік [24].

З усієї збиральної площі ріпаку, яка в середньому за 2001-2005 рр. склала 24,5 млн. га, на частку Індії та Китаю припадало 50%, країни Євросоюзу 19% - і на частку Канади 17,7%. Такі країни Європи як Німеччина, Франція, Великобританія і Польща займають провідні позиції у виробництві ріпаку [25].

Частка Європи в середньому за 2001-2005 рр. за валовими зборами насіння ріпаку склала 34%, Канади – 16%, Китаю і Індії – 44%. На частку цих країн в цілому припадає 94% від виробництва насіння ріпаку в світі [26].

Ріпак в даний час має велику популярність, він належить до основних олійних культур, обробітком якого займаються більш ніж 30 країн світу [1-3].

Найстаріші згадки про походження та вирощування ріпаку походять з Азії, хоча еволюція цієї культури відбувалася у багатьох країнах у всьому світі, включаючи Швейцарію, Німеччину, Австралію, Данію, Нідерланди та Італію [4].

Культивування ріпаку підтверджується даними з 1578 в Західній Європі і з 1587 в регіоні Чеської Республіки. Еволюція та поширення цієї групи олійних культур спостерігається з давніх часів і продовжується до наших днів. Історичний момент розвитку сучасної селекції та технічного прогресу в рапсосіянні хронологічно і коротко згадуються в період з 1-го Міжнародного симпозіуму з хімії та технології ріпакової олії та інших капустяних 1967 року в Гданську (Польща) до 10-го Міжнародного конгресу з ріпаку) [5].

Маючи високу продуктивність, привабливу ціну реалізації та стабільну рентабельність виробництва олійний ріпак у XXI столітті виділився серед

багатьох культур агарного сектора економіки [6].

Його насіння характеризується високими показниками сирого жиру [4] і протеїну, частку яких сумарно припадає від 67 до 72 % [3]

Сьогодні про ріпак говорять як про широко затребувану культуру, яка міцно закріпилася в сівозмінах різних країн світу [7]. Зокрема встановлено, що 1 га посівів культури виділяє майже 10,6 млн. л. кисню [8].

Основними виробниками ріпаку є Китай, Індія, Канада та Європейський Союз [9]. Китай займав лідируючі позиції у світі за загальним обсягом виробництва ріпаку з 1980 по 1981 роки. Протягом останніх десяти років у Китаї спостерігається стійка тенденція до збільшення загального обсягу виробництва посівних площ та врожайності цієї культури [10]. З 2005 по 2014 рік у Китаї на національному рівні було зареєстровано 215 сортів ріпаку, у тому числі 210 сортів озимих та п'ять сортів ярих форм [3].

Китай є великим імпортером ріпаку, а також основним його споживачем [4], тоді як США є великим експортером олійних культур, а Індонезія та Малайзія – рослинних олій [5].

Серед олійних культур в Індії ріпак є основною культурою, що вирощується поряд із сафлором, арахісом та соняшником [11]. На частку цієї культури припадає майже третина виробленого в Індії олії, що робить її ключовою олійною культурою країни [4]. Величезне зростання виробництва олійних культур Індії пояснюється розвитком високоврожайних сортів разом із поліпшеною технологією виробництва [12]. В даний час на Індію припадає 6,1% експорту рослинної олії, 9,0% імпорту рослинної олії та 9,3% світового споживання харчової олії [5].

Останні роки Канада є лідером з посівних площ та валового збору ріпаку [11]. У 1974 році в цій країні було зареєстровано перший сорт ріпаку, на частку ерукової кислоти в ньому припадало менше 2%. Щорічно обсяги ріпакової олії збільшувалися, а сьогодні ця культура є основною серед олійних у Канаді [9], а у світовому експорті ріпаку вона домінує [13].

У 2014 році Європейський союз виробив 24,3 млн. тонн ріпаку.

Німеччина та Франція з 6,2 млн. тонн та 5,5 млн. тонн, відповідно, були найбільшими виробниками в Європі, за ними слідувала Польща з 3,2 млн. тонн. Загалом на Німеччину, Францію та Польщу припадало 52 % виробництва ріпаку в Європі [14].

Росія має значний біоенергетичний потенціал і ресурси, а також відповідні ґрунтово-кліматичні умови для вирощування енергетичних культур [5].

Лідером насіннєвого ринку в Євразії є NPZ-Lembke, яка характеризується високою часткою асортименту в реєстрі Казахстану (43%), Литви (20%), Німеччини (19%). Високу реєстраційну активність також виявляють німецькі компанії – KWS, DSV та французькі – Euralis, Limagrain [11].

Валовий збір насіння ріпаку у 2019 році становив 2307,0 тис. тонн, з яких на частку ярого припадало – 1864 тис. тонн, а на частку озимого – 443 тис. тонн. Для порівняння у 2011 році валовий збір ріпаку складав 1057 тис. тонн. До 2001 збільшення валових зборів насіння ріпаку склало 2194 тис. тонн [15].

2007 року відзначається зростання середньої врожайності з 11,8 ц/га до 16,2 ц/га у 2019 році. Значно збільшився валовий збір насіння ріпаку у 2022 році, який становив 4562 тис. тонн. Це збільшення щодо 2021 року склало за ярим ріпаком 43 %, а за озимим – 122 %.

Слід зазначити високу перевагу виробництва ярого ріпаку над озимим - це пов'язані з певними особливостями клімату [6].

Але слід зазначити, що останнім часом у Республіці Казахстан у посівах олійних культур частка соняшнику зменшилася на 15,6 %, а ріпаку збільшилася на 3,6 % [3].

У пріоритеті завдань Продовольчої програми Казахстану є обробіток ярого ріпаку за інтенсивною технологією, що забезпечить нарощування валових зборів культури та призведе до більш повного задоволення потреб населення у рослинних оліях [14]. Казахстанський ріпак продається у

Європейському Союзу [15].

Основними сільськогосподарськими культурами, що вирощуються в Республіці Білорусь з метою виробництва рослинної олії, є соняшник, льон, ріпак і соя, але останнім часом акцент зроблено на виробництво ріпаку [12]. У 2017 р. в Республіці Білорусь під ріпаком було зайнято 333 тис. га, валове виробництво становило 603 тис. т. [309].

Ріпакова олія має різні промислові, екологічні та не прямі харчові застосування [16].

Завдяки значному прогресу у селекції та практиці вирощування ріпак став третім за значимістю джерелом рослинної олії у світі [13].

З часу впровадження в канадське виробництво насіння ріпаку з низьким вмістом глюкозинолатів [4] та ерукової кислоти [8], попит на ріпакову олію, як харчовий продукт, значно зріс [5].

Ріпакова олія відноситься до харчових олій, яка характеризується високими смаковими якостями, довгий час зберігає прозорість, під впливом повітря не гірчить [16].

Також, ця олія характеризується оптимальною кількістю есенціальних лінолевої та ліноленової жирних кислот (омега - 6 та омега - 3), що дозволяє знизити існуючий дефіцит омега - 3 жирних кислот [12]. Таке поєднання кислот визначає його високу біологічну та харчову цінність [19]. Вважається, що рапсова олія знижує рівень холестерину і запобігає утворенню трьох боцитів [5].

Виробництво рослинних олій має позитивну тенденцію до збільшення. Так, за прогнозами світовий ринок до 2025 р. досягне 262,9 млн. тонн, частку ріпакової олії з яких доведеться - 31,0 млн.тонн [2].

Основна частка виробництва рослинних олій припадає на пальмову, соєву, рапсову та соняшникову, становлячи 87,4 % світового виробництва рослинних олій. Перед виробництва арахісового, бавовняного, оливкового, кокосового і пальмоядрового доводиться залишилися 12,6 %.

Виробництво ріпакової олії поступається пальмової та соєвої олії.

Світове виробництво на 2020-2021 роки становило 29,1 млн. тонн ріпакової олії, що на 10,0 млн. тонн перевищувало виробництво соняшникової олії. Виробництво пальмової олії становило 72,9 млн. тонн, а соєвої 59,4 млн. тонн. На такі олії, як пальмоядрове, арахісове, бавовняне та кокосове припадало менше 10 млн. тонн (рис 2).

В 2020-2021 рр. світовими виробниками ріпакової олії є країни Європейського союзу - 32,1 %, Китай - 21,5 %, Канада - 17,7 %, Індія - 9,8% і Японія - 3,4% (рис. 3).

У 2019 р. світове споживання ріпакової олії досягло 27,8 млн. тонн, при цьому максимальна кількість її споживання припадає на Євросоюз (10,0 млн. тонн), Китай (8,6 млн. тонн), США (2,5 млн. тонн). . Тонн.), Індію (2,5 млн. Тонн) [17].

Імпорт ріпакової олії здійснювали такі країни як Франція, Норвегія, Литва, Латвія та ін [19].

Олія, отримана з насіння ріпаку, є найкращою альтернативою дизельному паливу [20], яке є оптимальним за своїми фізико-хімічними властивостями [8], екологічними характеристиками та доступністю [14].

Використання цього виду палива дозволяє змінювати ситуацію із забрудненням повітря, а також сприяє зниженню енергетичної залежності від нафти [4]. Для виробництва біодизельного палива розроблено кілька технологічних процесів [3]. Таке паливо завдяки своїм характеристикам є близьким до комерційного дизельного палива та оцінюється як реалістичне та альтернативне йому [11].

За даними Oil World, світове виробництво біодизелю становило 38,3 млн. тонн у 2018 р. (+2,17 % порівняно з 2017 р.) та до 2020 р. показник перевищив 40 млн. т. [10]. Близько 75% світового біодизельного палива виробляється у країнах Європейського Союзу, Німеччина виробляє понад 50% [7].

Олія ріпаку вважається кращою альтернативою хімічній промисловості через його широкий спектр можливих хімічних перетворень та модифікацій,

універсальної доступності та низької ціни, воно набагато легше переробляється, ніж сировина на основі лігноцелюлози другого покоління [11].

Ріпакова олія також має значне застосування у виробництві мастильних матеріалів [8]. Слід зазначити, що сьогодні одним із завдань олійно-жирової галузі є розширення посівів олійних культур для оптимального завантаження маслопереробних виробництв [422].

Ріпаковий шрот є другим основним олійним шротом, що виробляється у всьому світі після соєвого [4]. Він характеризується досить високим відсотковим вмістом білка [7] жиру, мінеральними речовинами та харчовими волокнами [20], що зумовлює доцільність його використання для розширення сировинних ресурсів для харчової галузі [21].

Макуха за вмістом магнію, міді та марганцю він перевершує соєвий шрот. Доступність кальцію становить 68 %, фосфору -75 %, магнію – 62 %, марганцю – 54 %, міді – 74 %, цинку – 44 % [13]. Тому використання ріпаку як кормові засоби значною мірою дозволяє скоротити дефіцит білка [15] ліпідів у раціонах годівлі сільськогосподарських тварин.

Ріпак перевершує багато сільськогосподарських культур з харчової та кормової цінності.

Травостій ріпаку є цінним кормом, який за вмістом білка не поступається бобовим, і містить в 1 кг 0,16 одиниці калорійності та до 35 г білка, а це значно вище, ніж травостій кукурудзи та соняшнику [5].

Високе поєднання в насінні ріпаку білка і жиру, вміст протеїну в зеленій масі дають можливість використовувати цю культуру як на продовольчі цілі, так і на корм худобі.

Великі можливості використання ріпакової олії забезпечують підвищення рентабельності її виробництва.

Отже, загалом у світі встановлено позитивну динаміку з виробництва ріпаку.

1.2. Використання мікродобрив і біологізація технології виробництва насіння олійних культур

Основними факторами, що визначають ефективність виробництва ярого ріпаку, є ґрунтово-кліматичні умови регіону, застосування сучасних технологій обробітку з використанням комплексних добрив, а також стійкість до хвороб та шкідників [17].

Правильно відпрацьована технологія дозволяє отримувати стабільні та високі врожаї цієї культури [17].

Найважливішим чинником зростання та розвитку сільськогосподарських культур є збалансоване харчування рослин. Рослинам для нормального зростання та розвитку потрібно вісім мікроелементів: Fe, Mn, Zn, B, Cu, Mo, Ni.

Ярий ріпак також вимогливий до мінерального харчування і дуже чуйним на внесення мікродобрив [9].

У олійних культурах мікроелементи відіграють важливу роль у транслокації фотосинтезуючих речовин, збільшуючи відсоток зав'язування насіння, необхідних для накопичення цукру, проростання пилоквих зерен, синтезу амінокислот та білка, що зрештою підвищує продуктивність олійних культур [439].

Залізо (Fe) – бере участь у синтезі хлорофілу, входить до складу дегідрогеназу та цитохромів [17]. Тому в його відсутність виключено перебіг таких важливих життєвих процесів, як синтез ДНК, дихання та фотосинтез. Його дефіцит може позначитися на зростанні рослин, урожайності та поживних якостях сільськогосподарських культур [5].

При нестачі цього елемента відбувається спочатку пожовтіння листя, та був рослина дуже гине [11].

Марганець (Mn) – важливий мікроелемент, який виконує значну функціональну роль метаболізмі рослин. Марганець діє як активатор та кофактор сотень металоферментів у рослинах.

Завдяки своїй здатності легко змінювати стан окиснення в біологічних

системах. Марганець, один із ключових хімічних елементів, що грає важливу роль у біологічних процесах.

Є суттєвим компонентом ферментів, які сприяють цілому спектру реакцій. [5]. Дефіцит марганцю характеризується яскраво вираженим хлорозом листя, але жилки залишаються зеленими [8] (рис. 4).



Рис. 1. Дефіцит марганцю в агроценозі ярого ріпаку

Цинк (Zn) – бере участь у широкому діапазоні фізіологічних процесів [20]. Він відіграє велику роль у регуляції росту рослин, що пов'язано з його участю в біосинтезі ауксинів та гіберелінів [23]. Нестача цього елемента призводить до зниження утворення насіння [7].

Бор (B) – важлива поживна речовина, яка необхідна для нормального росту вищих рослин [4]. У фазу цвітіння ріпаку більшою мірою позначається нестача бору. Знижується життєздатність пилку, порушується плодоутворення. У стручках формується менше насіння, ніж це властиво конкретному сорту чи гібриду [25].

Мідь (Cu) – необхідний учасник електронтранспортного ланцюга дихання, процесу фотосинтезу, реакцій окиснення, метаболізму білків та вуглеводів [4]. Недолік цього елемента викликає у рослин затримку росту та цвітіння, хлороз листя, втрату пружності клітин, що проявляється у вигляді в'янення рослин [7].

Молібден (Mo) – підвищує посухостійкість та морозостійкість рослин, бере участь у вуглеводному, фосфорному обміні, синтезі вітаміну та

хлорофілу. Нестача молібдену проявляється в тому, що у рослинах утворюється менше білків, накопичуються нітрати та порушується обмін азотистих речовин. Дефіцит молібдену у рослин проявляється у придбанні жовто-зеленого забарвлення листя та поява блідо-жовтогарячих міжжилкових плям [7].

Нікель (Ni) – позитивно впливає ферментативну систему рослин, яке дефіцит викликає специфічні захворювання, знижує врожай і погіршує його якість [14].

Хлор (Cl) – є незамінним мікроелементом вищих рослин та бере участь у кількох фізіологічних процесах обміну речовин. Його функції у зростанні та розвитку рослин включають осмотичну та устьичну регуляцію, виділення кисню у процесі фотосинтезу, а також стійкість до хвороб. Сприяє підвищенню врожайності та якості багатьох сільськогосподарських культур [4].

Вчені M. Wahnhoff (1994) [562] та A. Willige (1997) [5] вважають, що ріпак відчуває гострий дефіцит у мікроелементах у фазі цвітіння та початку утворення стручків.

Вважається, що для збалансованого живлення рослин на всіх етапах онтогенезу доцільніше внесення мікродобрив у вигляді позакорневих підживлень або використання передпосівної обробки насіння [19].

Відомо, що при використанні мікроелементів підвищується коефіцієнт використання макроелементів із ґрунту або добрив, що сприяє зниженню їх норм або унеможлиблює їх застосування зовсім [6].

Застосовувані сьогодні адаптивно-ландшафтні системи землеробства спрямовані на отримання максимальної продуктивності сільськогосподарських культур, що мають високу якість [26], з мінімальними енергетичними витратами, акцент у яких зроблено на відсутність шкоди навколишньому середовищу. Одним із елементів реалізації такого підходу може стати застосування мікродобрив, мікробіологічних препаратів та стимуляторів зростання [23]. Обробка насіння перед посівом та рослин з

вегетації даними препаратами вивчалися на багатьох сільськогосподарських культурах [27].

Хімічні регулятори росту рослин все частіше використовуються як допоміжний засіб для підвищення врожайності. Дані препарати дозволяють контролювати ростові процеси [28], підвищують стійкість до несприятливих кліматичних умов, підвищують кількість та якість урожаю [6].

Дослідження, проведені Вафіною Е. Ф. (2018), продемонстрували, що польова схожість ярого ріпаку сорту Акорд збільшується на 2 % внаслідок обробки насіння сумішшю сульфатів марганцю та цинку [19].

У результаті досліджень Яндьо У. У. (1995) [4] виявив значні переваги обробки насіння ріпаку міддю. При використанні дози 0,5 г/кг насіння було зафіксовано позитивний ефект, який сприяв активному зростанню стручків і збільшенню маси 1000 насінин. Вчені відзначають ефективність обробки насіння ультрадисперсними порошками, яка забезпечувала збільшення кількості водорозчинних вуглеводів, так в залежності від нано- порошку, цей показник досягав значень $\text{Cu} - 9 \%$, $\text{CuO} - 6,2 \%$ і $\text{C} - 6,6 \%$ [14].

Дослідження Савенкова В. П. демонструють, що використання Cu , Mn та C в оптимальних дозах позитивно позначається на зростанні стручків [29]. Вчений зазначає, що мідні та кобальтові добрива здатні підвищувати врожайність ріпаку при позакореневій його обробці в умовах достатнього зволоження, а ефект від застосування добрива марганцевого спостерігається при інкрустації ним насіння [30].

Застосування солей цинку та міді на ярому ріпаку сорту Галант збільшує вміст жиру в насінні ріпаку на 2,9–3,2 % при обробці ним насіння та на 1,8–2,6 % при обробці рослин цими мікроелементами у фазу бутонізації [31].

Результати показують, що використання наноколоїдів міді та срібла для обробки насіння та позакореневого підживлення збільшувало вміст каротиноїдних пігментів у рапсовій олії. Концентрація пігменту була вищою порівняно з маслом, віджатим з контрольного насіння. Нанесення

наноколоїдів на насіння і потім на рослини сприяла підвищенню окислення.

У такій олії спостерігався підвищений вміст іонів срібла та незначно підвищений вміст міді [32].

Khodabin G. (2021) зазначає, що в умовах стресу, а саме посухи, позакореневе внесення $ZnSO_4$ знижувало в насінні ріпаку вміст ерукової та пальмітинової кислот та глюкозинолатів на 9,79 %, 7,98 % та 2,80 % відповідно порівняно з контролем.

Внесення нанохелатного залізовмісного добрива на посівах ріпаку показали, що це підживлення значно впливає на формування біологічної врожайності, а також на накопичення загальної сухої біомаси рослин.

Польськими вченими Н. Szymon та А. Wenda-Piesik протягом 2012-2015 рр. були проведені польові дослідження з оцінки реакції п'яти гібридів та п'яти сортів на стандартну та високопродуктивну технологію виробництва озимого ріпаку. Дана технологія включала подвійне позакореневе внесення (восени і навесні) мікроелементів, подвійне застосування амінокислотних біостимуляторів і додаткового регулятора росту. Досліджувані гібриди та сорти ріпаку демонстрували різну реакцію на цю технологію, але при цьому було встановлено, що її застосування збільшувало продуктивність насіння на 9,6 % [5].

Вегетаційні дослідження проведені на яром ріпаку сорту Ратник демонстрували максимальний ефект при некореновому підживленні, що забезпечило додаткове отримання загальної маси 102 г/судину, в тому числі стручків 54,9 г/судину в результаті застосування добрива цинку – Zn (H3L) .

Аристархов А. Н. (1997) [27] зазначає у своїх працях, що саме застосування композицій мікроелементів сприяє збільшенню вмісту олії в насінні. Даному процесу сприяє зниження негативних факторів впливу зовнішнього середовища, а це в свою чергу сприятливо відбивається на освітрянні процесі.

Численні дослідження показують, що накопичення поживних речовин ріпаком пов'язані між собою [34]. Саме збалансоване внесення добрив має

важливе значення підвищення врожайності [5].

Автори Низамов Р.М. та Сулейманов С.Р. (2020) [28] зазначають, що обробка насіння ріпаку штамми мікроорганізмів RECB-95 (*Bacillus subtilis*) і RECB-50 (*Bacillus spp*) сприяла збільшенню польової схожості на 3-4% порівняно з контролем.

Препарати Фітовітал та Еколіст монобор на яром та озимому ріпаку показали максимальну ефективність та високі економічні показники при дворазовому використанні препаратів у фазу стеблуння та бутонізації [47].

Автори Пшеничникова Є.М. та ін. (2015) [330] у своїй роботі відзначають позитивний вплив позакореневих підживлень у фазі розетка листя та бутонізація препаратами Акварін-5, Плантафол, Азосол на накопичення макро та мікроелементів у листі ріпаку. При цьому за економічною оцінкою даних препаратів більш високі показники за рівнем рентабельності та чистого доходу були отримані при використанні дворазово препарату Плантафол у поєднанні з мінеральним добривом.

Гарбар Л. А. та ін. (2016) [9] відзначають позитивний вплив на вміст хлорофілу а, b та їх суми в листі рослин ярого ріпаку при використанні позакореневих підживлень мікродобривами Квантум «Олійний» та Бор-актив у фазі бутонізації.

Встановлено, що обробіток льону із застосуванням обробки ґрунту, насіння та рослин біологічним препаратом Біокомпозит-корект спільно з обробкою з вегетації мікродобривом Інтермаг Профі Олеїсті не тільки підвищує врожайність, а й сприяє оздоровленню рослин, знижуючи розвиток фузаріозу в 4 рази [31].

Застосування некореневих підживлень комплексними рідкими добривами знижує відсоток хвороб рослин сімейства капустяні, а саме таких як фузаріозі альтернаріоз [11].

Проведені польові досліді на посівах сої Костевичем С.В. та Асокінім О.І. показали, що позакореневі підживлення бором і молібденом слабо впливали на збереження квіток та розвиток бобів, зате підвищували

зав'язуваність і насіннєву продуктивність. При цьому виявлено, що у несприятливих погодних умовах під час вегетації сої ефективність була вищою, ніж у роки зі сприятливими кліматичними факторами [20]. Дослідження з обробки насіння сої сульфатами та аскорбінатами цинку та кобальту відзначалася позитивна їхня дія щодо врожайності культури [32].

Автор Жуйков О.Г. (2014) [35] встановив тенденцію збільшення показника олійності насіння гірчиці у зв'язку із застосуванням позакоренових підживлень рослин рідкого комплексного хелатного добрива Гілея-Рапс.

Для соняшнику якісними показниками є лушпиння та олійність. У дослідах під дією бору та молібдену, що застосовуються у вигляді позакоренових обробок, дані показники змінювалися. Лузжистість знижувалася на 0,45%, а олійність навпаки зростала на 0,8-1,7% [36].

Обробка рослин соняшнику у два терміни біологічними препаратами Альбіт і Вермікулен була менш затратною, ніж технологія із застосуванням мінеральних добрив. Обробка даними препаратами збільшувала врожайність культури від 1,5 до 3,2 ц/га [17].

Обробка насіння соняшнику бактеріальними препаратами Азотовіт і Бактофосфін давала збільшення врожайності на 1,9 ц/га [24].

Досліди, проведені в зоні Південного Степу України з олійними культурами підтвердили доцільність застосування біопрепаратів, які значною мірою сприяли збільшенню врожайності, якості олійного насіння та допомагали протистояти несприятливим умовам у період їх обробітку [37].

Слід зазначити, що у виробничих посівах соняшника нечасто практикується обробка насіннєвого матеріалу та вегетируючих рослин регуляторами зростання [38-40].

Позакореневі підживлення рослин соняшника регуляторами росту в Полтавській області України сприяли збільшенню вмісту білка в насінні на 0,1-0,5 % порівняно з контролем [41], а також дані препарати стимулюють підвищення вмісту олії та олеїнової кислоти на 0,6-1 ,6% та 1,8-4,1% відповідно [42].

Вченими з Індії встановлено, що оптимальна доза фосфору та регуляторів росту рослин значно збільшує вміст олії, вміст білка, врожайність насіння, врожайність зеленої маси рослин, а також забезпечує ранній початок цвітіння олійних культур [36].

Дослідження, проведені білоруськими вченими, показали, що обробка рослин ріпаку додатковими елементами харчування сприяла збільшенню кількості продуктивних стебел, кількості стручків, насіння в стручці та в цілому підвищувала врожайність та якість олійного насіння [37].

Випробування регулятора зростання Фітовітал продемонструвало, що найкращий термін його внесення – це фаза бутонізації [39].

Дослідження, проведені в Індії ще в 1984-1987 роках. вже продемонстрували, що застосування регуляторів зростання підвищувало врожайність олійних культур, а саме на ріпаку, гірчиці, льоні, кунжуті та сафлорі [40].

В Ірані протягом 2012-2014 років було вивчено вплив посухи при застосуванні позакореневих підживлень регуляторами зростання у посівах ріпаку. Було зазначено, що застосування аскорбінової кислоти в умовах стресу сприяло накопиченню проліну та фітосинтетичних пігментів та покращило врожайність ріпаку [41].

Вчені Gendy A. і Marquard R. відзначають, що обробка рослин ріпаку регуляторами росту RSW 0411 і Тебепаса призводить до зниження висоти рослин, збільшення кількості гілок, позитивно впливає на врожайність насіння, масу 1000 насінин та вміст олії в насінні. При цьому на вміст глюкозинолатів і склад жирних кислот в маслі не впливає, ці показники залишаються постійними [4].

Експерименти, проведені вченими в Болгарії в посівах озимого ріпаку гібриду Елвіс, показали позитивний ефект від застосування регуляторів росту, але тільки в роки, що характеризуються достатнім зволоженням [5].

Саліцилова кислота відноситься до регуляторів росту, яка виконує в рослинах різні фізіологічні функції. Обробка рослин із включенням до

розчину цієї кислоти сприяє їх захисту від різних інфекцій і підвищує імунітет від цілого ряду захворювань [30].

Farhangi-Abriz S. та ін. (2020) встановили, що найкращою обробкою для відновлення зростання ріпаку в умовах сольового стресу була комбінація бактерій роду *Pseudomonas* та саліцилової кислоти. Ця комбінація послабила руйнівні властивості солоності та згодом змінила зростання рослин ріпаку [42].

Тимошкін О. А. та інші (2021), відзначають ефективність застосування регуляторів росту (Альбіт (0,5 л/т), Гумат+7 (1,0 л/т), Гумат К/Na (1,0 л/т) та Циркон (1) ,0 л/т)) для обробки насіння сафлору сорту Єршовський 4. Застосування даних препаратів сприяло збільшенню врожайності, зниженню лузистості насіння та в цілому стимулювало рослини до стресових впливів кліматичних умов [42].

Отже, продуктивність олійних культур можна значно підвищити, але у тому випадку, якщо створюються оптимальні умови. Проведений огляд літературних джерел зарубіжного походження підтверджує, що використання технології обробки ярого ріпаку мікродобрив, регуляторів росту та мікробіологічних препаратів є одним з прийомів агротехніки, який сприяє збільшенню продуктивності та якості насіння.

1.3. Використання органічних відходів в рослинництві

Гній та компости використовувалися як засіб для підвищення родючості ґрунту та виробництва сільськогосподарських культур протягом усієї історії сільського господарства.

Органічні відходи були єдиним джерелом азоту та інших поживних речовин, до розробки систем виробництва хімічних добрив. В даний час хімічна промисловість виробляє концентровані неорганічні добрива, які можуть задовольнити потребу будь-якого живильного елементу.

Такий розвиток знижує використання органічних відходів як єдине

джерело поживних речовин і в деяких випадках виключає використання гною та компосту настільки, що ці матеріали накопичуються і не використовуються [44].

Неправильне поводження та зберігання органічних відходів призводить до серйозного забруднення ґрунту, повітря та води [23]. Раціональна переробка таких відходів підвищує продуктивність ґрунту та сприяє зростанню врожаю сільськогосподарських культур [4].

Компостування є ефективним та дієвим способом перетворення твердих органічних відходів у добрива, які можуть бути повернуті на сільськогосподарські угіддя та водночас зменшенню забруднення навколишнього середовища [29].

Безперечно, неорганічні добрива є ключовими факторами підвищення продуктивності в ширших масштабах. Однак неправильне використання цих хімічних добрив може призвести до забруднення – ґрунту.

Щоб зменшити або мінімізувати ці негативні наслідки, необхідно використовувати в системі вирощування сільськогосподарських культур органічні добрива [36].

Вирощування агрокультур із застосуванням органічних відходів сприяє поліпшенню фізичних властивостей ґрунту [21], підвищенню її родючості та збільшує кількість бактерій та мікроорганізмів [22].

В умовах монокультури льону олійного на передгірно-каштанових ґрунтах найбільш високий урожай забезпечувався за гною (16,9 ц/га) та біогумусом (16,1 ц/га), тобто при органічній системі, на контролі врожайність його була мінімальною (12, 4 ц/га) [39].

Курмашева Н. Р. зазначає, що врожайність льону олійного насіння досягає свого максимального значення при внесенні мінеральних добрив у поєднанні з гною - 2,51 т/га [22].

Використання місцевих органічних добрив у поєднанні з хімічними добривами шляхом розробки технологій, що підходять для конкретного регіону, може суттєво підвищити продуктивність олійних культур [48].

Курячий послід за змістом елементів перевершує гній тварин [48]. Більшість поживних елементів посліду знаходиться у водорозчинних формах. Зміст поживних елементів у посліді птахів залежить від складу та якості кормів, а також від способу утримання [20].

Так, в середньому в посліді природної вологості курячого напрямку міститься (%): азоту – 1,74 – 2,74; фосфору – 1,18–2,00; калію - 0,61-0,78 [33].

Середній вміст мікроелементів у посліді птахів у перерахунку на 20 % сухої речовини становить (мг/кг): бору – 5,0–8,2; міді – 6,7–16,7; марганцю - 35,5-91,6; молібдену – 0,25–0,36; цинку – 51,5–127,8; заліза - 273,7-601,9 [26].

Відповідно до рекомендацій В.А. Васильєва та Н.В. Філіппова (1988) слід сирий курячий послід застосовувати з розрахунку 5-6 т/га під зернові та по 8-10 т/га під просапні культури [42].

За даними Чекаєва Н. П. (2009) [42] використання курячого посліду в дозі 20 т/га позитивно впливало на збільшення врожайності ячменю, озимої та ярої пшениць, як у прямій дії, так і післядії.

Пряме внесення помету в ґрунт без обробки не рекомендується через ризик зараження ґрунту, підземних та поверхневих вод інвазійними, інфекційними та токсичними елементами. Цей процес також сприяє накопиченню нітратів, міді та цинку у сільськогосподарській продукції, що вирощується. [17].

Отже, перед внесенням помету в ґрунт є необхідним проводити його знезараження, яке можна проводити різними способами, а саме хімічними, біологічними та фізичними [46].

З біологічних способів найбільшого поширення набуло компостування [36]. У промисловому виробництві часто використовують біокомпостування, для чого використовують мікробіологічні комплекси [25]. Досліди з кукурудзою продемонстрували ефективність цих добрив [18].

Останніми роками розширюється асортимент органічних добрив завдяки виробництву таких видів, як компости, причому з традиційних джерел органічної речовини, а й інших органічних компонентів [14].

Слід зазначити, що важкі метали та радіонукліди у грибному субстраті виключені через обов'язковий контроль усіх складових компонентів. Крім цього курячий помет, що використовується у складі грибного компосту, не повинен містити патогенних мікроорганізмів, життєздатних яєць і личинок гельмінтів, личинок і лялечок синантропних мух [16].

Вченими Фомінім І. В. та ін., встановлено, що відпрацьований субстрат при вирощуванні гриба гливи містить в 1 тонні близько 6,3-7,2 кг азоту [40], та ефективно впливає на ґрунтову родючість та врожайність культур [16].

Позитивний вплив на врожай цукрових буряків виявився при внесенні 30 т/га відходів грибного виробництва, збільшення врожайності в даному випадку склало 111 ц/га [47].

Gumus I. and Seker C. (2017) [48] у своїх дослідженнях зазначають, що відпрацьований грибний компост сприяє покращенню фізико-хімічних властивостей деградованого ґрунту.

Аналіз літературних даних показує, що органічні відходи завдяки багатому мікро та макроелементному складу є цінним добривом, використання яких у землеробстві дозволяє суттєво підвищити врожайність сільськогосподарських культур та покращити якість продукції.

Застосування компостів у виробничих масштабах може вирішити проблему щодо утилізації відходів та підвищення родючості ґрунту [49-52].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про господарство

Наші дослідження на посівах ярого ріпаку були проведені протягом 2022 та 2024 років у товаристві з обмеженою відповідальністю «Назарівське» в селі Назарівка Лубенського району Полтавської області.

Його розташування від районного центру – 22 кілометри, та від обласного центру м. Полтава 1142 кілометри.

Протягом 2022-2024 років польові дослідження було закладено та визначено на дослідних ділянках господарства ТОВ "Назарівське".

У 2022 та 2024 роках були проведені наші лабораторні аналізи на зразках ріпаку в Лабораторії якості зерна ПДАУ.

Таблиця 2.1.

Земельні угіддя

Види угідь	Площа, га	%
Рілля	900	99,8
Будівлі та двори	10,0	0,2
Всього землі	910	100

На даний час господарство має змогу ефективно вирощувати сільськогосподарські культури, так як воно забезпечено достатньою кількістю техніки, робочою силою та іншими матеріальними ресурсами.

Таблиця 2.2

Урожайність основних сільськогосподарських культур, 2022 – 2024 рр.

Культури	Роки			Середня, т/га
	2022	2023	2024	
Пшениця озима	5,5	5,8	6,0	5,8
Кукурудза на зерно	9,1	7,4	8,5	8,3
Ячмінь	3,4	3,6	3,7	3,6
Соя	2,6	2,7	3,0	2,8
Ріпак	2,0	2,1	1,8	2,0

Землі господарства на 100 % складаються із земель пайовиків.

Господарство має змогу закуповувати нову сільськогосподарську техніку, яку потім використовує як на своїх землях так і в оренду меншим фермерським господарствам.

За період 2022 – 2024 роки ми спостерігали тенденцію до підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

За даними господарства воно намагається використовувати посівний матеріал з високими посівними властивостями, своєчасний обробіток ґрунту, та дотримується якості виконаних сільськогосподарських робіт [41].

2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика

Однією з властивостей ґрунтоутворюючих порід області є їх просторова та вертикальна неоднорідність, яка виражається в їх зміні в межах верхніх п'яти метрів, а в окремих місцях у межах одного-двох метрів.

Область представлена різноманітним ґрунтовим покривом, але переважаючими є ґрунти чорноземного типу, частку яких припадає до 93 %. Найпоширенішими ґрунтами в області є чорноземи вилужені, вони становлять 70% від ґрунтів.

Таблиця 2.3

Агрохімічна характеристика ґрунту господарства

Роки	Гідролітична кислотність, Нг.мг/екв на 100г ґрунту	Гумус, %	Вміст				
			N, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Ca, моль /100г ґрунту	Mg, моль/100 г ґрунту
2021	5,0-5,2	5,8-6,1	47-51	129-134	147-153	13,9-14,5	1,8-1,9
2022	4,8-5,1	5,5-6,1	53-57	122-130	134-144	14,4-15,1	1,5-1,7
2023	5,0-5,2	5,7-6,1	49-51	118-120	141-154	14,5-14,9	1,6-1,8
2024	4,8-5,1	5,8-6,0	50-55	126-134	148-151	14,2-14,7	1,7-1,8

2.3. Кліматичні умови розташування господарства

Клімат області помірно-континентальний. Слід зазначити, що зимовий період характеризується помірно-холодною погодою, а останніми роками спостерігається тенденція теплих зим.

Літній період є теплим та тривалим. Середньорічна температура становить 4,7-5,6 °С, з багаторічним мінімумом температури - мінус 37-39 °С та максимумом - плюс 40-41 °С. Сума активних температур (понад 10 °С) становить 2325-2535 °С. Найхолодніший місяць - це січень. Найтеплішим місяцем в області вважається липень.

Опадів випадає в середньому за рік 531-587 мм, більша частина з яких відзначена в теплу пору року. Максимальна кількість опадів припадає на червень та липень.

Найменша їх кількість випадає в холодну пору року. Їхня мінімальна кількість припадає на лютий - 35 мм. Оподи, що випадають у зимовий період, поповнюють запаси вологи у ґрунті.

Середня висота снігового покриву становить 25-35 см. Максимальна величина досягається наприкінці лютого - на початку березня (18-33 см.). Тривалість вегетаційного періоду становить 180 днів на рік. Водні ресурси області сформовані річками, озерами, ставками, болотами.

Для регіону характерне нестійке зволоження. Гідротермічний коефіцієнт становить середньому 1,1-1,2, а останні 10 років – 0,9-1,0.

В цілому, ґрунтово-кліматичні умови області є дуже придатними для обробітку широкого спектру сільськогосподарських культур, у тому числі культур із сімейства Капустяні [36].

У роки проведення досліджень кліматичні умови значно варіювали, що відбивалося на зростанні, розвитку та продуктивності ярого ріпаку, а також ефективності застосування добрив, пестицидів та агрохімікатів, що використовуються в дослідках.

Температурний режим був наближений до показників середньорічних даних.

Таблиця 2.4

Подекадна середня температура повітря за останні три роки та середня багаторічна, 0С

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2022	2023	2024	
Січень	1	-16,1	-13,2	-15,5	14,9
	2	-14,8	-13,8	-13,3	13,9
	3	-15,6	-11,4	-12,4	13,1
Лютий	1	-4,7	-5,3	-6,3	5,4
	2	-7,2	-6,7	-5,2	6,3
	3	-2,1	-2,9	-2,5	2,5
Березень	1	3,1	2,7	3,1	3,0
	2	4,8	5,6	5,1	5,2
	3	5,6	6,3	5,4	5,8
Квітень	1	5,3	5,8	6,0	5,7
	2	10,1	12,3	11,9	11,4
	3	13,5	12,9	12,6	13,0
Травень	1	14,1	14,9	15,1	14,7
	2	16,4	17,3	16,8	16,8
	3	21,2	20,8	21,1	21,0
Червень	1	22,2	23,6	21,9	22,6
	2	22,8	23,4	23,9	23,4
	3	21,7	22,7	23,5	22,6
Липень	1	23,4	25,3	24,9	24,5
	2	18,2	22,1	20,2	20,2
	3	23,2	22,5	22,4	22,7
Серпень	1	24,2	23,8	23,2	23,7
	2	21,0	22,1	21,6	21,6
	3	21,5	22,3	22,4	22,1
Вересень	1	21,8	21,1	20,9	21,3
	2	17,0	19,3	18,2	18,2
	3	20,0	17,2	18,2	18,5
Жовтень	1	13,8	12,3		
	2	11,7	11,5		
	3	8,1	7,2		
Листопад	1	5,2	6,3		
	2	5,1	5,2		
	3	3,0	3,4		
Грудень	1	2,4	3,0		
	2	1,2	1,2		
	3	0,4	0,3		
За рік		9,5	10,0		

Таблиця 2.5

**Подекадна кількість опадів за останні три роки та середня багаторічна,
мм**

Місяць	Декада	Рік			Середньо-багаторічні дані
		2022	2023	2024	
Лютий	1	11,1	14,0	20,2	15,1
	2	5,7	1,6	5,1	4,1
	3	1,2	10	31,5	14,2
Березень	1	0,2	0,6	43,9	14,9
	2	1,4	5,2	46,2	17,6
	3	10	3,4	16,2	9,9
Квітень	1	55,9	27,8	1,2	28,3
	2	8,6	7,7	5,6	7,3
	3	6,9	11,5	45,2	21,2
Травень	1	31,7	25,6	55,7	37,3
	2	7,8	12,5	45,2	21,8
	3	7,0	32,2	17,5	18,9
Червень	1	13,6	2,2	6,2	7,3
	2	6,4	4,2	2,3	4,3
	3	74,5	1,2	41,1	38,9
Липень	1	77,8	6,3	72,2	52,1
	2	23,6	2,8	63,1	29,8
	3	18,7	9,7	12,1	13,5
Серпень	1	0,0	1,2	6,2	2,5
	2	0,0	0,0	0,2	0,1
	3	0,0	0,0	0,0	0,0
Вересень	1	3,5	3,2	1,2	2,6
	2	3,3	1,2	2,8	2,4
	3	0,0	0,0	2,1	0,7
Жовтень	1	2,3	4,2		
	2	3,1	2,2		
	3	0,2	5,2		
Листопад	1	1,2	2,3		
	2	12,2	5,2		
	3	5,2	15,2		
Грудень	1	12,2	22,2		
	2	1,2	5,3		
	3	10,2	20,3		
За рік		12,5	8,8		

Травень характеризувався великою кількістю опадів (268,9 % до норми), що сприяло появі дружних сходів рослин. Але велика кількість їх припала і на серпень - 140,9 мм (308,3 % до норми), що позначилося на термінах і тривалості збирання ріпаку.

2.4. Матеріал та методи дослідження

Досліди було закладено в умовах ТОВ «Назарівське» Лубенського району Полтавської області.

Проведення досліджень у двохфакторному досліді.

Таблиця 2.6

Схема досліді

Біопрепарат (фактор А)	Сорт (фактор В)
Екостим	Сандер
	Сріблястий
	Калібр
Альбобактерин	Сандер
	Сріблястий
	Калібр

Повторність досліді чотириразова. Розмір дослідної ділянки 25 м². Ярий ріпак (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg. annua) відноситься до однорічних, трав'янистих рослин, роду Капуста (*Brassica* L.), сімейства Капустяні (*Brassicaceae* Bens). орма висіву насіння ярого ріпаку у досліді становила 2,0 млн. шт/га.

Агротехніка. Попередник у досліді озима пшениця, щорічно. У досліді використовувалася ланка сівозміни: картопля рання – озима пшениця – ярий ріпак. Технологію обробітку ярого ріпаку здійснювали відповідно до зональних рекомендацій [17].

Після збирання попередника проводили дискування БДМ-6х4ПМ + John Deere. Оранку проводили на глибину 20-22 см плугом ПТК-9-35+ К-744р. Навесні здійснювали раннє весняне боронування СГА-21 + БЗТС-1,0 + Claas Axion у два сліди з подальшою культивацією КТП-9,4 в агрегаті з Claas Axion на глибину 12-14 см.

Передпосівну культивацію здійснювали на глибину 2-4 см, під яку вносили добрива (аміачну селітру, суперфосфат, калійну сіль) згідно зі схемами дослідів РУМ-8+МТЗ-1221.

Висівали ріпак на глибину 2 см з наступним коткуванням ЗККШ-6А.

Обприскування пестицидами та агрохімікатами здійснювали ОП-2000 згідно зі схемами досвіду. У фазі 3-4 листя ярого ріпаку проводили обробку гербіцидом Лонтрел.

Проти хрестоцвітої блішки, ріпакового квіткоїда та інших шкідників обробляли інсектицидами Децис експерт 0,1 л/га та Борей Нео 0,15 л/га. Проти хвороб ріпаку працювали фунгіцидом Амістар екстра 0,8 л/га. Витрата робочої рідини пестицидів 200-300 л/га. Збирання проводили прямим комбайнуванням за повної стиглості насіння.

Закладку польових дослідів проводили згідно з загальноприйнятими методиками, рекомендаціями та ДСТУ [1-6]. У дослідженнях використовували пестициди та агрохімікати, керувалися офіційною довідковою інформацією та «Списком пестицидів та агрохімікатів, дозволених до застосування» [37].

Перед закладкою досвіду проводився відбір ґрунтових зразків на агрохімічний аналіз: у горизонті 0-20 визначення гумусу, рН, P_2O_5 , Нг, K_2O . Фосфор і калій визначали за Чирікова, гумус – за Тюріном, рН сольової витяжки – за методом ЦИНАО, гідролітичну кислотність – за Каппеном [23].

Щільність ґрунту визначали методом циліндрів. Об'єм циліндра 200 см³. Відбір зразків здійснювали у триразовій повторності пошарово через 10 см до глибини 30 см. Терміни визначення: перед посівом та перед збиранням.

Вологість ґрунту визначали методом термостатного висушування. Відбір зразків здійснювали одночасно з відбором на щільність у тих же шарах. Кислотність ґрунту аналізували за допомогою лабораторного рН-метра у триразовій повторності. Визначали кислотність перед сівбою ріпаку.

Для оцінки засміченості посівів використовували кількісний метод. Площа рамки 0,25м² (25x100 см). Повторність десятикратна. Терміни визначення: по сходах та перед збиранням ярого ріпаку.

Облік врожаю ярого ріпаку проводили суцільним методом по всіх варіантах, а також збиранням снопів вручну та змолочуючи їх [48].

РОЗДІЛ 3. ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ ЯРОГО РІПАКУ

3.1. Структурні показники сортів ярого ріпаку залежно від використання біопрепаратів.

На початку вегетації спостерігається повільний ріст рослин ярого ріпаку, їх висота не перевищує 20 см, в подальшому ріст рослин прискорюється.

Дефіцит вологи влітку впливає на загальний розвиток ріпаку. Середня висота рослин по роках, склала, за використання препарату Екостим по сортам: Сандер від 104 см (2022 рік), 107 см (2023 рік) та 100 см у 2024 році вирощування.

Сорт Сріблястий в 2022 році склав висоту рослин 89 см, 2020 рік – 90 см та 84 см у 2024 році.

Сорт Калібр за роки досліджень (2022 – 2024 рр.) коливався від 77 см до 82 см.

За використання препарату Альбобактерин сорти мали висоту рослин: по сорту Сандер від 100 см до 107 см. Сорт Сріблястий в 2022 році склав висоту рослин 85 см, 2023 рік – 84 см, 2024 рік – 90 см. Сорт Калібр за висотою переважав в 2024 році і склав 84 см. В інші роки досліджень висота була на рівні 82 – 81 см.

За показником висота рослин найвищим сортом по роках досліджень виявився сорт Сандер з використання препарату Екостим.

Важливе значення для механізованого збирання насіння ріпаку ярого має висота прикріплення нижніх гілок.

Вона по роках досліджень і в залежності від сорту та біопрепарату коливалась в незначних межах:

2022 рік характеризувався по сорту Сандер від 45,2 см до 45,1 см (Екостим та Альбобактерин, відповідно). В 2023 році висота кріплення нижніх гілок становила від 46,1 до 45,2 см. 2024 рік - 45,2 – 46,4 см.

По сорту Сріблястий 2022 рік мав показник 51,3 см до 49,6 см по

фактору обробки препаратами. 2023 рік – 51,3 – 50,1 см та 2024 рік від 51,1 см до 50,2 см.

За вирощування сорту Калібр найвищою висота кріплення була в 2024 році за використання препарату Альбобактерин і становила 51,3 см (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Структурні показники сортів ярого ріпаку, (середнє 2022 – 2024 рр.)

Біопрепарат (фактор А)	Сорт (фактор В)	Висота рослин, см	Висота кріплення нижніх гілок, см
2022 рік			
Екостим	Сандер	104	45,2
	Сріблястий	89	51,3
	Калібр	77	47,3
Альбобактерин	Сандер	100	45,1
	Сріблястий	85	49,6
	Калібр	82	46,4
2023 рік			
Екостим	Сандер	107	46,1
	Сріблястий	90	51,3
	Калібр	82	49,6
Альбобактерин	Сандер	97	47,1
	Сріблястий	84	50,1
	Калібр	81	51,4
2024 рік			
Екостим	Сандер	100	45,2
	Сріблястий	84	51,1
	Калібр	82	50,3
Альбобактерин	Сандер	98	46,4
	Сріблястий	90	50,2
	Калібр	84	51,3

За використання препарату Екостим різниця становила всього 1,0 см в 2024 році.

В 2023 році сорт Калібр за використання препаратів становив від 49,6 см до 51,4 см (Екостим, Альбобактерин, відповідно).

Найнижчою висотою кріплення сорт Калібр характеризувався в 2022 році, вона становила від 47,3 до 46,4 см.

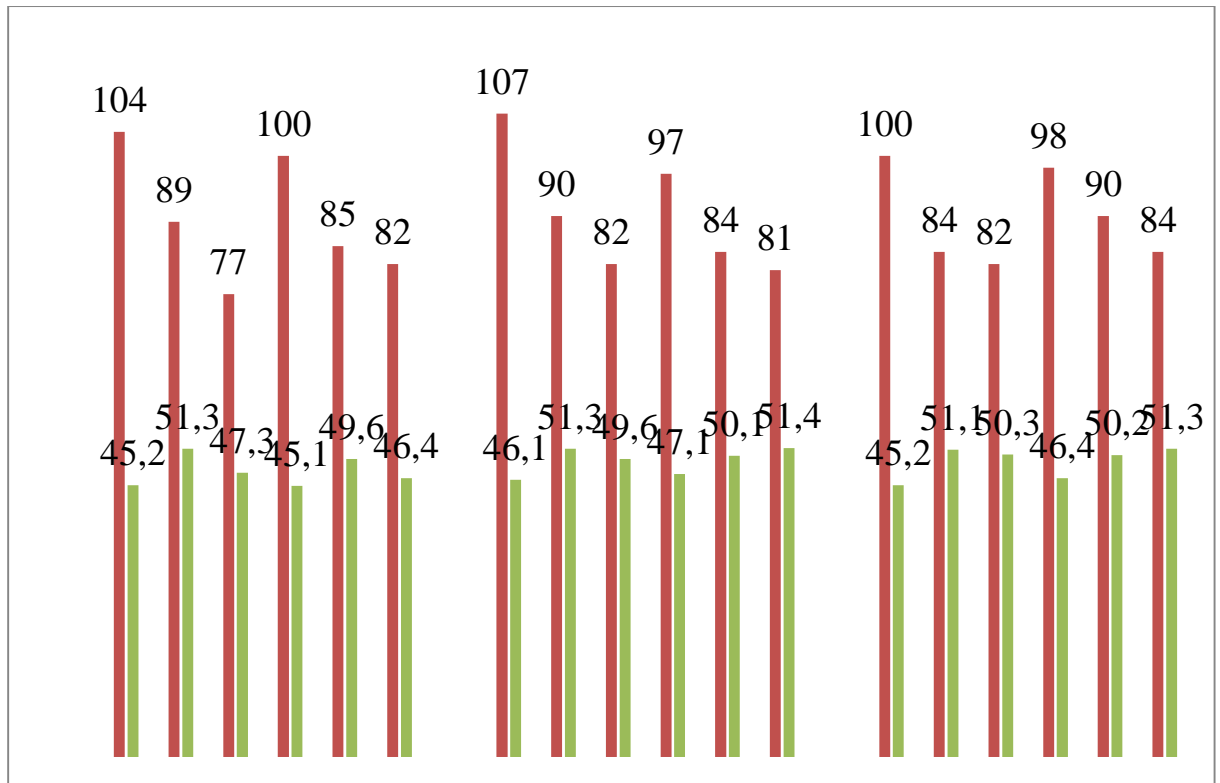


Рис. 3.1. Формування висоти рослин та кріплення нижніх гілок залежно від року досліджень, см.

За роки досліджень найвищими були рослини сорту Сандер за використання препаратів як Екостима так і Альбобактерина.

Маса 1000 насінин – одна з основних ознак при оцінці сортів ярого ріпаку.

Таблиця 3.2

Маса 1000 насінин залежно від біопрепаратів та сортів ярого ріпаку, г

Біопрепарат (фактор А)	Сорт (фактор В)	Роки досліджень			
		2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
Екостим	Сандер	2,8	3,1	2,7	2,9
	Сріблястий	2,6	3,2	3,0	2,9
	Калібр	2,9	3,1	2,8	2,9
Альбобактерин	Сандер	2,8	3,0	2,7	2,8
	Сріблястий	3,0	2,8	2,7	2,8
	Калібр	3,0	3,2	2,8	3,0

Маса 1000 насінин по роках досліджень найвищою була в 2023 році.

2022 рік за масою 1000 насінин становив: за використання препарату Екостим сорт Сандер 2,8 г, сорт Сріблястий – 2,6 г та сорт Калібр 2,9 г.

За використання препарату Альбообактерин в 2022 році становив у сортів від 2,8 г (Сандер) до 3,0 г (Сріблястий та Калібр).

2023 рік характеризувався найбільшим показником маси 1000 насінин і становив за використання Екостима по сортам від 3,1 г у сортів Сандер та Калібр та 3,2 г у сорту Сріблястий.

За використання препарату Альбообактерин сорти в 2023 році становили: Сандер – 3, 0 г, Сріблястий –2,8 г та найбільшою вона була у сорту Калібр – 3,2 г.

2024 рік характеризується дещо нижчою врожайністю в порівнянні з 2023 роком. За використання біопрепарату Екостим сорти мали масу 1000 насінин на рівні 2,9 г. За використання Альбообактерина маса була нижчою на 0,1 г у сортів Сандер та Сріблястий, та вищою на 0,1 г у сорту Калібр у порівнянні з біопрепаратом Екостим.

За показником маси 1000 насінин за середніми даними вона була в межах 2,9 – 2,8 г відповідно.

3.2. Урожайність сортів ярого ріпаку залежно від використання біопрепаратів

Основний показник, який характеризує генетичний потенціал сучасних сортів при однакових умовах вирощування (природно-кліматичні умови, технологія вирощування) – це є урожайність насіння [22].

Відомо, що врожайність сільськогосподарського посіву як одновидового ценозу визначається кількістю рослин на одиниці площі та їх середньою продуктивністю. Останній параметр залежить від низки показників із різним рівнем реакції на фактори середовища. Тісний рівень зв'язку між складовими цієї моделі робить неможливим суттєву зміну одного параметра без змін інших [41].

Виходячи з сортових особливостей найвищий рівень врожайності (2,21 т/га) був у сортів Сріблястий зафіксовано за використання препарату Екостим та у сорту Калібр за використання препарату Альбобактерин. Подібна ситуація була відмічена на варіанті Екостим у сорту Сандер (2,11 т/га) та 2,10 т/га у сорту Калібр.

В цілому високі рівні врожайності (понад 2,00 т/га) було отримано на градієнті у сорту Сандер за використання препарату Альбобактерин.

Для сорту Сріблястий за використання препарату Альбобактерин урожайність 2023 року була 1,91 т/га (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Урожайність сортів ярого ріпаку за роки досліджень, т/га

Біопрепарат (фактор А)	Сорт (фактор В)	Роки досліджень			
		2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
Екостим	Сандер	1,70	2,11	1,71	1,83
	Сріблястий	1,71	2,21	2,01	1,96
	Калібр	1,81	2,10	1,82	1,90
Альбобактерин	Сандер	1,40	2,00	1,61	1,66
	Сріблястий	1,60	1,91	1,60	1,70
	Калібр	1,92	2,21	1,70	1,93
Нір _{005А}		0,03	0,2	0,03	
Нір _{005В}		0,04	0,1	0,04	

За роки досліджень сорт Сандер за використання препарату Екостим урожайність була від 1,70 т/га (2022 р.) до 2,11 т/га (2023 р.) за використання препарату Альбобактерин урожайність була нижчою і становила від 1,40 т/га (2022 р.) до 2,00 т/га (2023 р.).

Сорт Сріблястий мав урожайність від 1,71 т/га (2022 р.) до 2,21 т/га (2023 р.) за використання препарату Екостим. Та за використання Альбобактерину від 1,60 т/га (2022 р.) до 1,91 т/га (2023 р.). урожайність в 2024 році становила 2,01 т/га та 1,60 т/га (відповідно до використання біопрепаратів).

Сорт Калібр за роками досліджень становив урожайність за використання Екостима від 1,81 т/га (2022 р.) , 2,10 т/га (2023 р.) та 1,82 т/га

(2024 р.). За використання препарату Альбобактерин урожайність була: 2022 р. – 1,92 т/га, 2023 р. – 2,21 т/га та 2024 р. – 1,70 т/га.

За результатами проведеного дисперсійного аналізу встановлено суттєву різницю впливу на врожайність сортів ріпаку ярого різних факторів.

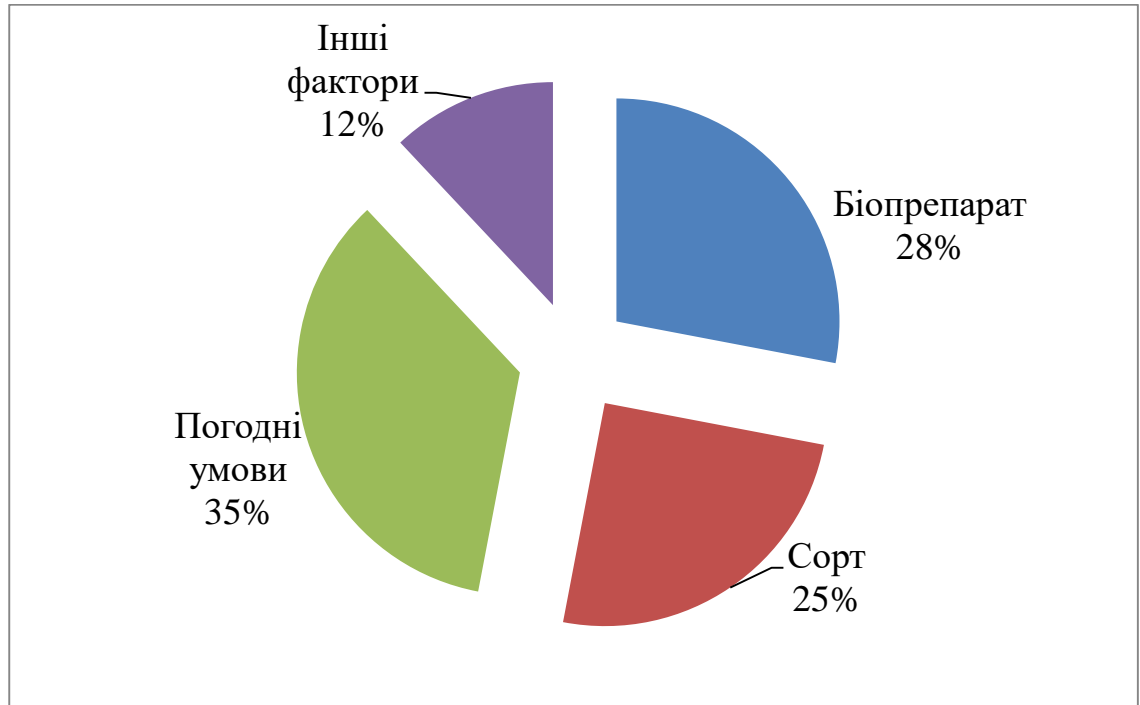


Рис. 3.2. Частка впливу факторів на врожайність насіння ріпаку ярого залежно від сортових особливостей та біопрепаратів, %

Як бачимо на рисунку 3.2 найбільшу частку впливу на урожайність сортів ярого ріпаку має фактор умови року 35 %, потім впливає біопрепарат 28 % та сорт 25 %. Інші фактори мали незначну частку впливу – 12 %.

3.3. Якісні показники сортів ярого ріпаку

Завданням рослинницької галузі агропромислового комплексу під час вирощування олійних культур є не тільки підвищення врожаю, а й якості продукції: вмісту олії та окремих жирних кислот. Для якості насіння ріпаку важливим є вміст ерукової, ленолевої кислот та глюкозинолатів [28,32].

За результатами біохімічних аналізів встановлено, що у сортів вміст олії варіював від 30,0 % до 44,1 %.

Максимальну олійність було визначено у сорту Сріблястий за використання препарату Екостим та у сорту Калібр за використання Альбобактерину – 43,0 %.

Нижчий вміст олії (38,0 – 39,3 %) було зафіксовано за використання препарату Альбобактерин у сортів Сандер (39,1 %), Сріблястий (38,0 %) та Калібр (39,3 %) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вплив біопрепаратів та сортових особливостей на якісні показники ярого ріпаку, (2022 -2024 р.)

Біопрепарат (фактор А)	Сорт (фактор В)	Вміст олії, %	Вміст сирого протеїну, %
2022 рік			
Екостим	Сандер	42,1	20,3
	Сріблястий	43,0	21,0
	Калібр	44,1	21,1
Альбобактерин	Сандер	39,8	23,0
	Сріблястий	40,1	23,3
	Калібр	40,3	24,2
2023 рік			
Екостим	Сандер	39,1	24,8
	Сріблястий	38,0	23,0
	Калібр	39,3	25,4
Альбобактерин	Сандер	40,1	23,3
	Сріблястий	39,8	24,0
	Калібр	43,0	21,0
2024 рік			
Екостим	Сандер	40,1	24,1
	Сріблястий	43,1	21,2
	Калібр	43,4	21,7
Альбобактерин	Сандер	40,2	23,0
	Сріблястий	39,9	22,8
	Калібр	41,1	21,1

Якщо порівнювати вміст олії за використання препаратів, то вищим показник був у сортів де обробку проводил Екостимом.

2022 рік мав показник від 42,1 % (сорт Саундер), 43,0 % (сорт Сріблястий) та 44,1 % (сорт Калібр). За використання Альбообактерина вміст олії був нижчим на 2,9 – 2,3 %.

В 2023 році вміст олії був від 38,0 до 39,3 % по сортам за використання Екостима, та від 39,8 до 43,0 % - Альбообактерина.

В 2024 році вміст олії коливався від 40,1 до 43,4 % за використання препарату Екостим, та від 39,9 до 41,1 % - препарату Альбообактерина.

Вміст сирого протеїну всередньому найбільше його значення 25,4 % було зафіксовано у сорту Калібр за використання препарату Екостим в 2023 році. Також у сорту Сандер теж показник сирого протеїну становив 24,8 %.

В 2024 році сорт Сандер становив від 24,1 % (за використання Екостима) та 23,0 % (Альбообактерин).

Сорт Сріблястий становив від 21,2 до 22,8 % залежно від використання препаратів.

Сорт Калібр мав вміст сирого протеїну від 21,7 до 21,1 %.

За результатами досліджень 2022 – 2024 рр. вміст сирого протеїну найбільшим по сортам ярого ріпаку був у 2023 році . найкращим став сорт Сандер та Сріблястий.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ ЯРОГО РІПАКУ

Ціни на ріпак у ЄС нині недооцінені. Ф'ючерси на канадський ріпак (січнева позиція) зросли до 615,20 канадських доларів на закритті 17 грудня, що є найвищим рівнем для найближчої позиції за сім років. Великі продажі канадського ріпаку, що продовжуються, і зростання цін на олію розглядаються як ключові причини 9 % -ого збільшення ф'ючерсів на ріпак у Вінніпезі за останні 30 днів [52].

Це контрастувало з бічним трендом з ф'ючерсів на ріпак з ЄС на МАТІФ: лютневі контракти закрилися 17 грудня на рівні 413,00 євро (проти 410,25 17 листопада).

Ці цінові тенденції, що розходяться, значно знизили прибутковість імпорту канадського ріпаку в ЄС, при цьому надбавка по ф'ючерсах ЄС склала всього 21 долар США проти 55 доларів США місяць тому і досягла максимуму в 94 долари США на початку липня 2020 року.

Поточні ціни роблять імпорт канадського ріпаку до ЄС непривабливим. Натомість переробники з ЄС споживають більше ріпаку, виробленого всередині країни, що призведе до швидшого скорочення запасів та підвищення цін на ріпак з ЄС у найближчі місяці [53].

Цього сезону в Європейському союзі спостерігається подальше скорочення запасів. Останні дані OIL WORLD показують, що запаси ріпаку в ЄС скоротяться приблизно на 0,8-0,9 млн. тонн наприкінці грудня через зниження внутрішнього виробництва, скорочення імпорту (в основному з України) та порівняно високий рівень переробки.

Проте імпорт австралійського ріпаку до ЄС має значно збільшитись у січні/червні 2021 року, що призведе до збільшення загальної кількості прибуття з третіх країн до нового максимуму у другій половині сезону [53].

Очікується, що імпорт австралійського ріпаку до ЄС цього сезону складе 1,9–2,0 млн. тонн. Навпаки, імпорт із України та Канади, ймовірно, не

досягне рівня річної давності. Високі ціни на ріпак в ЄС будуть потрібні в найближчому або середньому масштабі, щоб підтримувати зростання імпорту.

Протягом останніх двох сезонів країни ЄС-28 використали приблизно 0,6 млн тонн соняшникової олії щорічно для виробництва біодизеля. Однак високі надбавки до ціни зробили цю сировину неконкурентоспроможною в енергетичному секторі.

Таким чином, європейським виробникам біодизеля знадобляться великі обсяги ріпакової олії та іншої сировини у жовтні/вересні 2024 року для заміни соняшникової олії. Це, ймовірно, додатково підтримає ціни на ріпак та ріпакову олію в ЄС у найближчі місяці [53].

При розрахунках економічної ефективності ми використовували показники продуктивності сортів Сандер, Сріблястий, Калібр. Реалізаційна ціна сортів ярого ріпаку на момент розрахунків становила 13700 грн/т.

Урожайність в таблиці наведено за 2024 рік за використання препаратів.

Згідно проведених розрахунків вартість валової продукції становить: по варіанту:

При розрахунках економічної ефективності ми використовували показники продуктивності сортів Сандер, Сріблястий, Калібр. Реалізаційна ціна сортів ярого ріпаку на момент розрахунків становила 13700 грн/т.

Урожайність в таблиці наведено за 2020 рік за використання біопрепарату Екостим.

Згідно проведених розрахунків вартість валової продукції становить:

Сорт Сандер = $1,71 \text{ т} * 13700 \text{ грн} = 23427 \text{ грн /га}$

Сорт Сріблястий = $2,02 \text{ т} * 13700 = 27674 \text{ грн /га}$

Сорт Калібр = $1,82 \text{ т} * 13700 = 24934 \text{ грн/га.}$

Як бачимо, найвищою вартість валової продукції була по сорту Сріблястий.

Виробничі затрати за всіма сортами становили 10620,4 на 1 га/грн..

Собівартість за досліджуваними сортами найменшою була 5258 грн у сорту Сріблястий, потім йшов сорт Калібр – 5835 грн, та у сорту Сандер найбільша собівартість – 6211 грн (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування гібридів ярого ріпаку в ТОВ
'Назарівське' Полтавської області, 2024 р.**

Показники	Сандер	Сріблястий	Калібр
Урожайність, т/га	1,7	2,0	1,8
Затрати праці, люд-год. на 1 га	15,1	15,1	15,1
на 1 т	8,81	7,47	8,28
Ціна, грн./т	13700	13700	13700
Виробничі затрати на 1 га, грн..	10620,4	10620,5	10620,4
Вартість валової продукції на 1 га, грн..	23427	27674	24934
Собівартість 1 т продукції, грн..	6211	5258	5835
Чистий дохід, грн..	12806,6	17053,5	14313,6
Рівень рентабельності, %	120	160	135

Розрахунки чистого доходу:

- сорт Сандер $23427 - 10620,4 = 12806,6$ грн.
- сорт Сріблястий $27674 - 10620,5 = 17053,5$ грн.
- сорт Калібр $24934 - 10620,4 = 14313,6$ грн.

Як бачимо з розрахунків чистого доходу найвищим він був у сорту Сріблястий і становив 17-53,5 грн.

Показник рівня рентабельності найвищим був у сорту Сріблястий і становив 160 %, у сорту Калібр – 135 % та у сорту Сандер – 12 %.

Всі наші розрахунки економічної ефективності показують про рентабельне вирощування гібридів ярого ріпаку в ТОВ 'Назарівське' Полтавської області .

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сільське господарство є однією з ключових галузей економіки, забезпечуючи продовольчу безпеку та економічне зростання. Водночас час, сільськогосподарська діяльність значно впливає на довкілля, викликаючи такі проблеми, як забруднення ґрунтів, водних об'єктів та атмосфери, втрата біорізноманіття та зміна клімату [54].

Сільське господарство значно впливає на навколишнє середовище через ряд процесів, таких як використання пестицидів, добрив та гербіцидів, вирубування лісів та зміна ландшафтів.

Внаслідок цих дій відбувається забруднення ґрунту, водних джерел та атмосфери, зміна мікроклімату, втрата біорізноманіття, деградація ґрунтів та зміна клімату, що у свою чергу впливає на продуктивність сільськогосподарських угідь та якість продукції.

Одним із вирішень цих проблем є стійке сільське господарство, яке спрямоване на збереження природних ресурсів, підтримка екологічного балансу та забезпечення екологічної безпеки [55].

Стійке сільське господарство передбачає використання інноваційних технологій, таких як точне землеробство, біотехнології та органічне землеробство, які дозволяють знизити вплив на довкілля та підвищити.

Екологія та сільське господарство є двома ключовими областями людської діяльності, які тісно взаємопов'язані. Сільське господарство значно впливає на навколишнє середовище, а зміни навколишнього середовища, у свою чергу, можуть мати негативні наслідки для сільського господарства [55].

Вплив сільського господарства на довкілля Сільське господарство є одним із основних джерел забруднення довкілля. До основних екологічних проблем, пов'язаних з сільським господарством, відносяться:

- Забруднення води. Сільське господарство є основним джерелом забруднення води. Забруднення води може відбуватися за рахунок скидів

стічних вод, використання пестицидів та добрив, а також за рахунок сільськогосподарського транспорту.

- Забруднення повітря. Сільське господарство також є джерелом забруднення повітря. Забруднення повітря може відбуватися за рахунок викидів від сільськогосподарських машин та обладнання, а також за рахунок горіння сільськогосподарських відходів.

- Знищення лісів. Сільське господарство є одним із основних факторів знищення лісів. Ліси є важливими природними ресурсами, які відіграють важливу роль у підтримці екологічної рівноваги.

- Ерозія ґрунту. Сільське господарство може призвести до ерозії ґрунту. Ерозія ґрунту може призвести до зниження родючості ґрунту та до забруднення довкілля.

Зміни навколишнього середовища та сільське господарство. Зміни навколишнього середовища, такі як зміна клімату, посухи та повені, також можуть мати негативні наслідки для сільського господарства [56].

Зміна клімату може призвести до зниження врожайності сільськогосподарських культур, а також збільшення поширення шкідників та хвороб. Посухи та повені можуть призвести до загибелі сільськогосподарських культур і зниження родючості ґрунту.

Перспективи розвитку сільського господарства. Для забезпечення сталого розвитку сільського господарства необхідно враховувати екологічні аспекти.

В даний час розробляються різні технології та методи, які дозволяють знизити негативний вплив сільського господарства на довкілля.

До основних перспективних напрямів розвитку сільського господарства, спрямованих на зниження негативного впливу на довкілля, відносяться:

- Розвиток органічного сільського господарства. Органічне сільське господарство виключає використання синтетичних пестицидів та добрив, що знижує забруднення довкілля.

- Використання стійких методів ведення сільського господарства. Стійкі методи ведення сільського господарства спрямовані на зниження використання ресурсів та на підвищення ефективності виробництва.

- Розвиток інноваційних технологій. Інноваційні технології, такі як точне землеробство та використання відновлюваних джерел енергії, можуть допомогти знизити негативний вплив сільського господарства на довкілля.

Розвиток сільського господарства відповідно до екологічних принципів є важливою умовою забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку суспільства [57].

У рамках механізму, що вибудовується, можна окреслити основні сфери раціонального сільськогосподарського землекористування. До них відносяться:

- Нормативно-правова сфера, тобто, закони, нормативно-правові акти, постанови, що приймаються спочатку на федеральному рівні, лише на рівні суб'єкта і місцевому рівні, система сервітутів, вилучення земель;

- Бюджетно-податкова здійснюється через земельний податок та орендну плату, штрафи за нецільове використання земель;

- Кредитно-фінансова сфера – надання кредитів сільгоспвиробникам.

Таким чином, раціональне використання землі включає комплекс заходів, спрямованих на задоволення потреб суспільства, за допомогою обліку та комплексної оцінки продуктивної здатності землі для більш повного її використання з урахуванням природних, соціально-економічних, екологічних умов та цільового призначення [55].

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Нещасні випадки на виробництві та професійні захворювання мають тяжкі наслідки для людей та економіки, що викликає серйозне занепокоєння Міністерства з охорони праці та її тристоронніх учасників.

Для пошуку рішення цієї проблеми потрібні колективні зусилля урядів, роботодавців та працівників, спрямовані на формування, втілення в життя та постійне зміцнення культури та заходів профілактики у сфері охорони праці.

Перед початком збиральних робіт власниками (керівниками підприємств) мають бути проведені такі організаційні заходи [58]:

- закінчена підготовка збирально-транспортних агрегатів; - закріплена техніка за працівниками;

- організовані ланки технічного обслуговування машин; - на відведених ділянках обладнані польові стани й місця для відпочинку працівників, майданчики для зберігання техніки і паливо-мастильних матеріалів;

- підготовлені поля і перевірено провисання проводів ліній електропередач;

- проведений інструктаж з питань охорони праці та пожежної безпеки.

Під час збирання зернових, зернобобових та круп'яних культур необхідно дотримуватися правил пожежної безпеки, які викладені у Законі України «Про пожежну безпеку» [59].

При організації інструктажу з охорони праці на робочому місці мають враховуватися стан культури, що збирається, погодні умови, стан збиральної техніки і транспортних засобів, кількість і кваліфікація працівників, а також інформація про виробничі небезпеки та випадки травмування під час збирання врожаю.

Персонал, який обслуговує збиральні агрегати, потрібно комплектувати працівниками з врахуванням їхньої кваліфікації.

Під час проведення технічного обслуговування збиральних машин і транспортних агрегатів в темний період доби повинно бути забезпечено

штучне освітлення майданчиків. Освітленість поверхні у будь-якому місці робочої зони має бути не менше 50 люкс.

При виборі способу збирання зернових, зернобобових та круп'яних культур перевагу слід надавати технологіям, які повинні вищу надійність і безпеку технологічного процесу [60].

Запасні ножі збиральних машин необхідно зберігати у дерев'яних чохлах на польовому стані. Як виняток, допускається зберігання запасного ножа на жатці у безпечному місці.

Під час роботи у полі і руху по дорогах нікому, крім комбайнера, не дозволяється знаходитися на зернозбиральному комбайні. Не дозволяється перебування людей в кузові автомашини або тракторного причепа при заповненні їх технологічним продуктом, а також при транспортуванні продукту до місця складування.

Для зниження негативної дії низькочастотних коливань (вібрації) машини на організм комбайнера й поліпшення технологічних показників напрям косовиці повинен співпадати з напрямом оранки і бути впоперек або під кутом до напрямку посіву.

Комбайни слід забезпечити дерев'яними лопатами для проштовхування злежаного зерна у бункерах до вивантажувального шнека.

Збиральні машини мають бути забезпечені міцними дерев'яними підкладками для встановлення домкрата. Перед підніманням машину необхідно загальмувати, а під колеса встановити противідкатні башмаки. Домкрат потрібно установлювати тільки в спеціально позначених місцях.

Під час переїздів вивантажувальні шнеки та інші робочі органи збиральних машин мають бути переведені в транспортне положення. Дистанція між машинами має бути не менше 50 м [59].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення важливого науково-практичного завдання, яке полягає у підвищенні урожайності культури ріпаку ярого шляхом вибору сорту та препарату для обробки в умовах ТОВ «Назарівське» Полтавської області.

1. З'ясовано, що в умовах господарства середнє значення показника маси 1000 насінин ріпаку ярого найвищим було у сортів Сандер та Сріблястий за використання біопрепарату Екостим 2,9 г. За використання препарату Альбобактерин вищою маса 1000 насінин була у сорту Калібр – 3,0 г.

2. Встановлено, що найвища врожайність у сортів ярого ріпаку формується за використання препарату Екостим сорт Сріблястий (1,96 т/га) та за використання Альбобактерину сорт Калібр (1,93 т/га).

4. Встановлено, що найвищу рентабельність вирощування ріпаку ярого отримано за вирощування сорту Сріблястий з використанням препарату Екостим (160 %).

Для отримання високих та сталих урожаїв ріпаку з високими показниками рентабельності в умовах господарства рекомендуємо проводити сівбу ріпаку сортами Сріблястий за використання препарату Екостим та сорту Калібр за використання препарату Альбобактерин.