МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мицик О.О.
_____
«_____»_____2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

Оптимізація прийомів підвищення продуктивності ріпаку ярого в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Любимівка» Дніпровського району Дніпропетровської області

Здобувач _____ Костянтин ЛЕЖЕНЬ

Керівник кваліфікаційної роботи
доцент _____ Василь ПОЗНЯК

Дніпро 2024 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Спеціальність – 201 „Агрономія”

Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»

Завідувач кафедри загального

землеробства та ґрунтознавства

доцент Мицик О.О.

_____

«____»_____2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого (магістерського) рівня вищої освіти

Лнжня Костянтина Романовича

1. Тема роботи: «Оптимізація прийомів підвищення продуктивності ріпаку ярого в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Любимівка» Дніпровського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 27 листопада 2024 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Любимівка» Дніпровського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – соя.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- Описати методику виконання досліджень;
- Провести порівняльний аналіз фактичної врожайності ярого ріпаку;
- Здійснити оцінку досліджуваних параметрів;
- На основі отриманих результатів та їх аналізу сформулювати висновки й розробити рекомендації для виробничого використання.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці властивостей ґрунтів із основними показниками родючості та даними про структуру посівних площ у господарстві;
- аналіз випадків виробничого травматизму в межах господарства;
- таблиця, що демонструє економічну ефективність вирощування ярого ріпаку.

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2023 року

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Василь ПОЗНЯК

Завдання прийняв
до виконання _____ Костянтин ЛЕЖЕНЬ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Василь ПОЗНЯК

Завдання прийняв
до виконання _____ Костянтин ЛЕЖЕНЬ

Зміст

РЕФЕРАТ 5
ВСТУП 6
РОЗДІЛ 1. СТАН, ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ЯРОГО, РОЛЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ КУЛЬТУРИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ) 9
1.1. Основні тенденції розвитку олійної галузі у світі та Україні 9
1.2. Застосування мікродобрив та біологізація технології вирощування насіння олійних культур 16
1.3. Застосування органічних відходів у землеробстві та рослинництві 29
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 35
2.1. Кліматичні умови 35
2.2. Ґрунтові умови 37
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 39
РОЗДІЛ 4. ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ РІПАКУ ЯРОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТРОКІВ СІВБИ І ЗАСТОСУВАННЯ АГРОХІМІКАТІВ 42
4.1. Вплив передпосівної обробки насіння ярого ріпаку на посівні якості та ростові процеси рослин 42
4.2. Залежність морфологічних показників рослин ріпаку ярого від застосування агрохімікатів 45
4.3. Вплив агрохімікатів на формування елементів продуктивності ярого ріпаку 49
4.4. Врожайність ріпаку ярого в залежності від термінів посіву та застосування агрохімікатів 52
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ 54
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 57
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 62

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: Оптимізація прийомів підвищення продуктивності ріпаку ярого в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Любимівка» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Ріпак є культурою з великим потенціалом, яка щороку стає дедалі привабливішою для аграріїв. Його популярність у світовому виробництві зумовлена високою рентабельністю та продуктивністю. В Україні зростаючий інтерес до ріпаку як олійної культури також пов'язаний із збільшенням обсягів його переробки та активним попитом у тваринництві.

Об'єкт досліджень – ріпак ярий (Brassica napus L.). Предмет досліджень – оцінка технологічних елементів при вирощування ріпаку ярого в ґрунтово-кліматичних умовах господарства.

Метою досліджень було удосконалити технологію вирощування ріпаку ярого, методом комплексного застосування мікродобрив, мікробіологічних препаратів та ретардантів в умовах господарства.

В результаті проведених досліджень в умовах господарства для підвищення продуктивності ярого ріпаку рекомендовано обробку насіння ріпаку комплексом препаратів Мікромак, 2 л/т + Азотовіт, 2 л/т + Фосфатовіт, 2 л/т з витратою робочої рідини 10 л/т, та з подальшою обробкою рослин BASF Хлормекват-Хлорид 750, 1,2 л/га, у фазі початку стеблування, із витратою робочої рідини 300 л/га, що дає високий рівень рентабельності.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, шести розділів, висновків і рекомендацій для виробництва, а також перелік опрацьованих літературних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 67 сторінок тексту, в якому міститься 11 таблиць і 9 рисунків. Список використаних джерел налічує 54 найменування.

ВСТУП

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

Щоб досягти високих урожаїв, особливу роль технології вирощування ярого ріпаку відводять його живлення з допомогою макро- і мікроелементів, органічних і мінеральних видів добрив, біологічних препаратів, регуляторів зростання. В агроценозах ріпаку ярого 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 країни з розвитку агропромислового комплексу передбачає впровадження інноваційних технологій у рослинництво. У вирішенні проблеми стабілізації та приросту врожайності та якісних показників пріоритет належить науково обґрунтованій системі добрив культури на основі знань про біологічні особливості культури. Оптимальне поєднання поживних речовин та видів добрив, збалансованість мінерального живлення культури за елементним складом забезпечить формування більш розвиненої поверхні, що асимілює листя ріпаку ярого. У сукупності це сприятиме ослабленню дії несприятливих агрометеорологічних умов і протистояти недостатньому або надмірному вологозабезпеченню, жаростійкості, посухостійкості, стійкості до комплексної посухи, хвороб та шкідників, що особливо часто стало виявлятися в умовах клімату, що змінюється.

Останніми роками відзначається тенденція збільшення посівних площ зайнятих під олійними культурами. Зокрема, на частку ярого ріпаку у 2022 році припало 1,364 млн. га, +25 % в порівнянні з 2021 роком, при валовому зборі 4,1 млн. тон та середньої врожайності 1,81 т/га.

В умовах господарства намічено динаміку у вирощуванні ярого ріпаку. Враховуючи важливість успішного подальшого розвитку вирощування культури, актуальним завданням стає вдосконалення прийомів підвищення продуктивності ярого ріпаку, що визначило напрямок наших досліджень.

Мета досліджень – удосконалювати та науково-практично обґрунтувати комплекс агротехнічних прийомів підвищення продуктивності вирощуваних сортів ріпаку ярого для умов господарства.

Завдання досліджень.

1. Дослідити ефективність спільного використання регуляторів росту та біологічних препаратів у процесі вирощування ярого ріпаку.
2. Проаналізувати особливості формування врожайності та якісних показників насіння ярого ріпаку під впливом застосування агрохімічних засобів.
3. Провести оцінку економічної доцільності вирощування ярого ріпаку залежно від впровадження запропонованих технологічних елементів.

Об'єкт та предмет досліджень**.** Об'єкт досліджень – ріпак ярий (Brassica napus L.). Предмет досліджень – оцінка елементів технології вирощування ріпаку ярого у ґрунтово-кліматичних умовах господарства.

Для умов господарства встановлено високу ефективність агрохімікатів при обробці ними насіння та застосуванні у вигляді некореневих підживлень рослин ярого ріпаку з вегетації. Доведено, що максимальне збільшення насіння спостерігається при комплексному використанні агрохімікатів Мікромак, 2 л/т + Азотовіт, 2 л/т + Фосфатовіт, 2 л/т + BASF Хлормекват-Хлорид 750, 1,2 л/га.

Теоретична та практична значущість роботи. В умовах господарства розроблено та рекомендовано виробництву прийоми підвищення продуктивності

ріпаку ярого. Також виявлено оптимальні терміни посіву в комплексі із застосуванням агрохімікатів, що забезпечувало формування найбільшої врожайності насіння та якості продукції.

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

РОЗДІЛ 1. СТАН, ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ЯРОГО, РОЛЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ КУЛЬТУРИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

1.1. Основні тенденції розвитку олійної галузі у світі та Україні

Ріпак в даний час має велику популярність, він відноситься до основних олійних культур, вирощуванням якої займаються більш ніж 30 країн світу [2].

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

Культивування ріпаку підтверджується даними з 1578 в Західній Європі і з 1587 року і в Чеській Республіці. 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 і протеїну, частку яких сумарно припадає від 67 до 72% [7].

Сьогодні про ріпак говорять як про широко затребувану культуру, яка міцно закріпилася в сівозмінах різних країн світу [3]. Зокрема встановлено, що 1 га посівів культури виділяє майже 10,6 млн. л. кисню.

Основними виробниками ріпаку є Китай, Індія, Канада та Європейський Союз [8]. 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 посівних площ та врожайності

цієї культури [5]. 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.

Китай є великим імпортером ріпаку, а також основним його споживачем, у той час як США є великим експортером олійних культур, а Індонезія та Малайзія – рослинних олій [7].

Серед олійних культур в Індії ріпак є основною культурою, що вирощується поряд із сафлором, арахісом та соняшником [22]. На частку цієї культури припадає майже третина виробленого в Індії олії, що робить її ключовою олійною культурою країни. Величезний ріст вирощування олійних культур в Індії пояснюється розвитком високоврожайних сортів у поєднанні з покращеною технологією вирощування. В даний час на Індію припадає 6,1 % експорту рослинної олії, 9,0 % імпорту рослинної олії та 9,3% світового споживання харчової олії.

Останні роки Канада є лідером з посівних площ та валового збору ріпаку. 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, а у світовому експорті ріпаку вона домінує [35].

У 2014 році Європейський союз виробив 24,3 млн. тон ріпаку. Німеччина та Франція з 6,2 млн. тон та 5,5 млн. тон, відповідно, були найбільшими виробниками в Європі, за ними слідувала Польща з 3,2 млн. тон. Загалом на Німеччину, Францію та Польщу припадало 52 % виробництва ріпаку в Європі. [8].

Україна має значний біоенергетичний потенціал і ресурси, а також відповідні ґрунтово-кліматичні умови для культивування енергетичних рослин. [6]. На частку олійних культур у України припадає близько 15 % усіх посівних площ, лідируючими культурами є соняшник, соя та ріпак.

Інтерес до ріпаку у України з кожним роком зростає [10]. Це пов'язано з тим, що вирощування олійних культур є більш прибутковим, а ціни на ріпак останніми роками вищі, ніж на соняшник [14]. При цьому країну слід вважати єдиною

країною у світі, агрокліматичні умови якої повною мірою дозволяють вирощувати у великих масштабах виробництво олійної ріпакової сировини [13].

У 2019 році до держреєстру включено 248 сортів та гібридів ріпаку, з них 140 – ярого ріпаку та 108 – озимого.

Ринок України останнім часом залежить від іноземних компаній, як у постачанні насіння, так і їх виробництві на нашій території.

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.

Авторами Полухіним А. А., Панаріною В. І. та Шабалкіної Н. А. на підставі державного реєстру селекційних досягнень встановлено, що частка сортів іноземної селекції, допущених до використання на території країни, є досить високою по ріпаку (70,8%) та по соняшнику (64,3%) (Рисунок 1).

Частка сортів по сої та гірчиці вітчизняної селекції значною мірою перевищує іноземні.

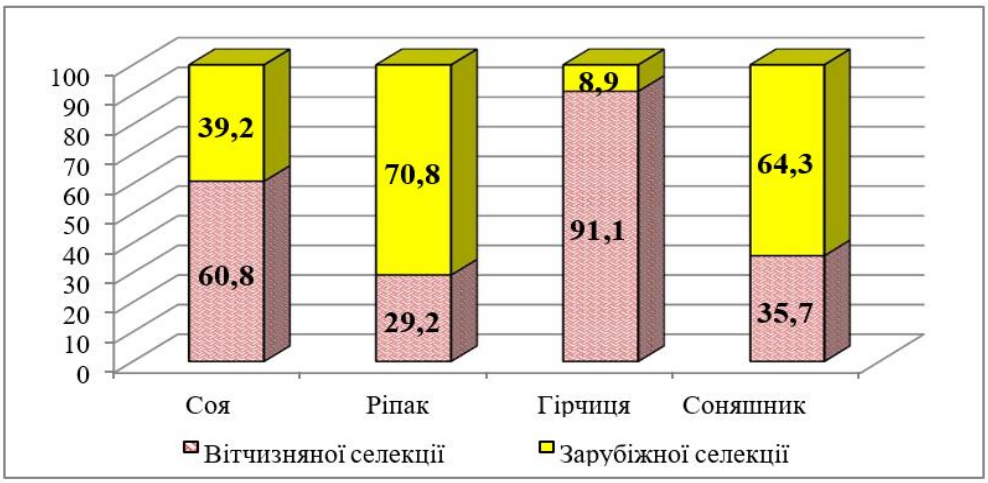


Рисунок 1. Частка сортів вітчизняної та зарубіжної селекції, допущених до використання, %

Слід зазначити підвищення посівних площ ріпаку у 2018 та 2019 роках. по відношенню до 2017 року на 55,3%. У 2019 році лідерами з вирощування ріпаку були центральний регіон, де розміри площ під посівами цієї культури склали 64,50 % усіх посівів ріпаку в України. У 2022 році слід відзначити різке збільшення

посівних площ озимого ріпаку, частку якого припадало 577,5 тис.га (+109 % до 2021 р.). На 25% у 2022 році збільшились і посівні площі ярого ріпаку.

Посівні площі, засіяні сортами становили в 2018 р - 66%, в 2019 р - 65%, а в 2020 р -54%. Валовий збір насіння ріпаку у 2019 році становив 2307,0 тис. тон, з яких на частку ярого припадало – 1864 тис. тон, а на частку озимого – 443 тис. тон. Для порівняння у 2011 році валовий збір ріпаку складав 1057 тис. тон. До 2001 року збільшення валових зборів насіння ріпаку становило 2194 тис. тон.

З 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. тон. Це збільшення щодо 2021 року становило по ярому ріпаку 43 %, а, по озимому - 122%.

Слід зазначити перевагу вирощування ярого ріпаку над озимим у України, це пов'язані з певними особливостями клімату.

У Казахстані до поширених олійних культур відносять лен, ріпак, сою, соняшник, гірчицю та сафлор.

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 %. У пріоритеті завдань Продовольчої програми Казахстану є вирощування ярого ріпаку за інтенсивною технологією, що забезпечить нарощування валових зборів культури та призведе до більш повного задоволення потреб населення в олії [14]. Казахстанський ріпак продається у Європейському Союзі.

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

Завдяки значному прогресу у селекції та практиці вирощування ріпак став третім за значимістю джерелом рослинної олії у світі. З часу впровадження в канадське виробництво насіння ріпаку з низьким вмістом глюкозинолатів [19] та ерукової кислоти [20], попит на ріпакову олію, як харчовий продукт, значно зріс.

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

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

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

Основна частка виробництва рослинних олій припадає на пальмову, соєву, рапсову та соняшникову, становлячи 87,4 % світового виробництва рослинних олій. На частку виробництва арахісової, бавовняної, оливкової, кокосової і пальмоядрової олії залишилися 12,6 %. Виробництво ріпакової олії поступається пальмовій та соєвій олії. Світове виробництво на 2020-2021 роки. становило 29,1 млн. тон ріпакової олії, що на 10,0 млн. тон перевищувало виробництво соняшникової олії. Виробництво пальмової олії становило 72,9 млн. тон, а соєвої 59,4 млн. тон. На такі олії, як пальмоядрове, арахісове, бавовняне та кокосове припадало менше 10 млн. тон.

У 2020 – 2021 роках. світовими виробниками ріпакової олії були країни Європейського союзу – 32,1 %, Китай – 21,5 %, Канада – 17,7 %, Індія – 9,8 % та Японія – 3,4 % (Рисунок 2).

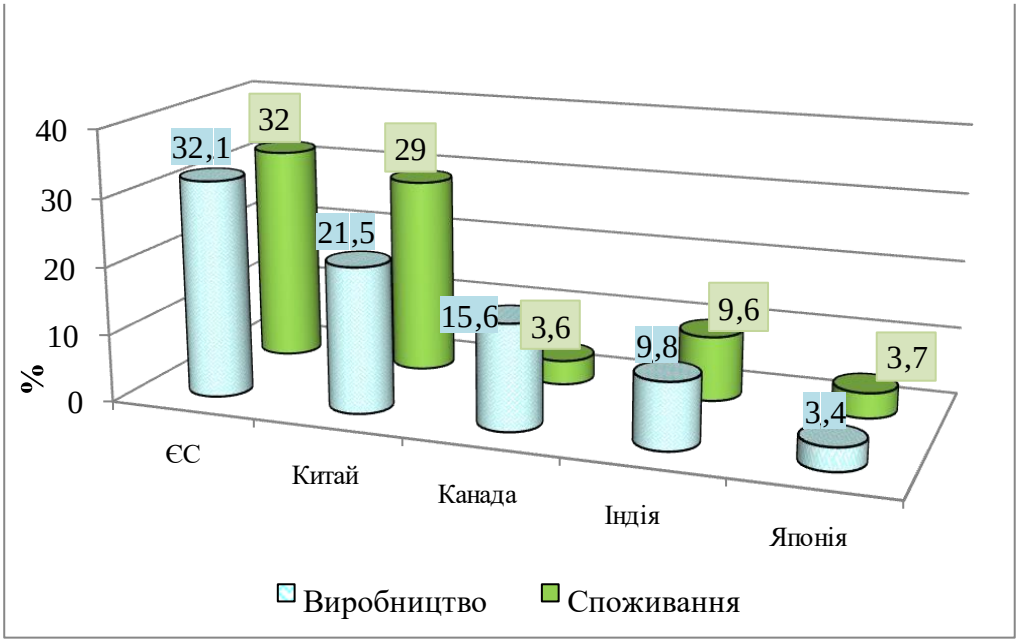


Рисунок 2. Основні країни-виробники та споживачі ріпакової олії у 2021-2023 роках. (%).

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

У зв'язку зі збільшенням валових зборів олійних, збільшуються і обсяги їх переробки. Останнім часом функціонує понад 200 олійноекстракційних заводів, потужність яких становить 24 млн. тон сировини.

Імпорт ріпакової олії здійснювали такі країни як Франція, Норвегія, Литва, Латвія та інші.

Олія, отримана з насіння ріпаку, є кращою альтернативою дизельному паливу, яке є оптимальним за своїми фізико-хімічними властивостями, екологічним характеристикам та доступності.

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

За даними Oil World, світове виробництво біодизелю становило 38,3 млн. тони 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 % [23].

Олія ріпаку вважається кращою альтернативою хімічної промисловості через його широкий спектр можливих хімічних перетворень і модифікацій, універсальної доступності та низької ціни, воно набагато легше переробляється, ніж сировина на основі лігноцелюлози другого покоління [18]. Ріпакова олія також має значне застосування у виробництві мастильних матеріалів. Слід зазначити, що сьогодні одним із завдань олійно-жирової галузі є розширення посівів олійних культур для оптимального завантаження маслопереробних виробництв.

Ріпаковий шрот є другим основним олійним шротом, що виробляється у всьому світі після соєвого [14]. Він характеризується досить високим відсотковим вмістом білка [7] жиру, мінеральними речовинами [9] та харчовими волокнами, що зумовлює доцільність його використання для розширення сировинних ресурсів для харчової галузі [10].

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 [19].

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 і до 35 г білка, а це значно вище, ніж травостій кукурудзи та соняшнику [17].

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, а зокрема й у України, встановлено позитивну динаміку з вирощування ріпаку. Тому, для подальшого розвитку ріпаку та підвищення продуктивності ріпаку необхідна оптимізація технології вирощування даної агрокультури.

1.2. Застосування мікродобрив та біологізація технології вирощування насіння олійних культур

Основними факторами, що визначають ефективність вирощування культури ріпак ярий, є ґрунтово-кліматичний показник умов регіону, застосування найсучасніших технологій вирощування з використанням комплексних добрив, а також стійкість до хвороб та шкідників [19].

Правильно відпрацьована технологія дозволяє отримувати стабільні та високі врожаї цієї культури [18].

Найважливішим чинником росту та розвитку сільськогосподарських культур є збалансоване живлення рослин [23]. Рослинам для нормального росту та розвитку потрібно вісім мікроелементів: Fe, Mn, Zn, B, Cu, Mo, Ni та Cl [24].

Ярий ріпак також вимогливий до мінерального живлення і дуже чуйним на внесення мікродобрив.

У олійних культурах мікроелементи відіграють важливу роль у транслокації фотосинтезуючих речовин, збільшуючи відсоток зав'язування насіння, необхідних для накопичення цукру, проростання пилкових зерен, синтезу амінокислот та білка, що зрештою підвищує продуктивність олійних культур [25].

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 ростових процесах рослин, урожайності та поживних якостях

сільськогосподарських культур [27]. При нестачі даного елемента відбувається спочатку пожовтіння листя, а потім рослина зовсім гине.

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. [28]. Дефіцит марганцю характеризується яскраво вираженим хлорозом листя, але жилки залишаються зеленими [8].

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 .

Бор (B) – є важливою поживною речовиною, яка необхідна для нормального росту вищих рослин [29]. 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 .

Мідь (Cu) – необхідний учасник електронтранспортного ланцюга дихання, процесу фотосинтезу, реакцій окиснення, метаболізму білків та вуглеводів. Недолік цього елемента викликає у рослин затримку росту та цвітіння, хлороз листя, втрату пружності клітин, що проявляється у вигляді в'янення рослин [30].

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 [31].

Нікель (Ni) - Позитивно впливає на ферментативну систему рослин, а його дефіцит викликає специфічні захворювання, знижує врожай і погіршує його якість [22].

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 регуляцію, виділення кисню у процесі фотосинтезу, а також стійкість до хвороб. Сприяє підвищенню врожайності та якості багатьох сільськогосподарських культур [33].

Вчені M. Wahnhoff (1994) та A. Willige (1997) 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 позакореневих підживлень або використання передпосівної обробки насіння [19].

Відомо, що при використанні мікроелементів підвищується коефіцієнт використання макроелементів із ґрунту чи добрив, що сприяє зниженню їх норм або виключає можливість їх застосування зовсім [34].

Застосовувані сьогодні адаптивно-ландшафтні системи землеробства спрямовані на отримання максимальної продуктивності сільськогосподарських культур, що володіють високою якістю [35], з мінімальними енергетичними витратами, акцент у яких зроблено на відсутність шкоди навколишньому середовищу. Одним з елементів реалізації такого підходу може стати застосування мікродобрив, мікробіологічних препаратів та стимуляторів зростання [16]. Обробка насіння перед посівом та рослин з вегетації даними препаратами вивчалися на багатьох сільськогосподарських культурах [35].

Хімічні регулятори росту рослин все частіше використовуються як допоміжний засіб для підвищення врожайності [37]. Дані препарати дозволяють контролювати ростові процеси [38], підвищують стійкість до несприятливих кліматичних умов, підвищують кількість та якість урожаю.

Дослідження, які проводилися в лісостепових умовах на вилужених чорноземах в 2016 і 2017 роках із застосуванням мінеральних добрив, а також із використанням передпосівної обробки насіння та рослин з вегетації мікродобривами викликали значне підвищення врожайності. Серед досліджуваних варіантів максимальний ефект забезпечила технологія вирощування ріпаку із застосуванням $N_{40} P_{40} K_{40}$ під відвальну оранку, передпосівна обробка Терра Органіком та обробка з вегетації Плантафолом 1 кг/га [38].

Дослідження, проведені Вафін Е. Ф. продемонстрували, що польова схожість ярого ріпаку сорту Акорд збільшується на 2 % внаслідок обробки насіння сумішшю сульфатів марганцю та цинку.

У ході досліджень Яндьо В. В. (1995) виявив значні переваги обробки насіння ріпаку міддю. При використанні дози 0,5 г/кг насіння було зафіксовано позитивний ефект, який сприяв активному росту стручків і збільшенню маси 1000 насінин. Вчені відзначають ефективність обробки насіння ультрадисперсними порошками, яка забезпечувала збільшення кількості водорозчинних вуглеводів, так залежно від нанопорошку, цей показник досягав значень Cu – 9 %, CuO - 6,2 % і C - 6,6 % [39].

Дослідження Савенкова В. П. демонструють, що використання Cu, Mn та в оптимальних дозах позитивно позначається на ростових процесах стручків. 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 [40].

У ході проведених досліджень в умовах Центрально-Чорноземної зони виявлено, що застосування позакореневих підживлень сприяє накопиченню біометалів у насінні [41].

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. В умовах лісостепу застосування мікродобрива Ультрамаг Комбі збільшувало збереження рослин

ріпаку до збирання у сорту Сибірський на 4,6 %, а у гібрида Солар КЛ – на 6,8 % [43].

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 наноколлоїдів на насіння і потім на рослини сприяло підвищенню окисної стабільності олій. У такій олії спостерігався підвищений вміст іонів срібла та трохи підвищений вміст міді [44].

Khodabin G. (2021) зазначає, що в умовах стресу, а саме посухи, позакореневе внесення $ZnSO_4$ знижувало в насінні ріпаку вміст ерукової та пальмітинової кислот і 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.

Дослідження, проведені Хвошанською О. О. та ін. показали, що обробка насіння даного сорту мікродобривами забезпечила вихід у врожаї 2156-2490 кормових одиниць, 27,5-31,2 ГДж ОЕ та 289-320 кг перетравного протеїну з 1 га.

Польськими вченими H. Szymon та A. Wenda-Piesik протягом 2012-2015 рр. було проведено польові дослідження з оцінки реакції п'яти гібридів та п'яти сортів на стандартну та високопродуктивну технологію вирощування 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 дану технологію, але при цьому було встановлено, що її застосування збільшувало продуктивність насіння на 9,6 % [36]. Jankowski KJ та Hulanicki PS (2016) встановили, що вплив некореневого внесення макроелементів та мікроелементів на озимий ріпак значно збільшив концентрації N, P, K, Cu та Zn та знизив рівні Mg, S, Mn та Fe у соломі. Хімічний аналіз насіння

виявив значні зміни концентрацій K, S, Cu та Zn (збільшення), а також P, Mn та Fe (зменшення).

Випробування агрохімікату ТіоБаш з вегетації ріпаку сорту Ювілейний в умовах лісостепової зони продемонструвало підвищення якості насіння, збільшення врожайності, а також відзначалося зниження ураження переноспорозом.

У дослідженнях W. Jarecki зазначає, що позакореневі підживлення добривами Яравіта Брасітрел Про та Яравіта Бортрак збільшили вимірювання провідності листя. Даний вид позакореневих підживлень сприяв підвищенню вмісту бору та жиру в насінні, а вміст білка знижувалося порівняно з контролем [44].

Аристархов О. М. (1997) зазначає у своїх працях, що саме застосування композицій мікроелементів сприяє збільшенню вмісту олії в насінні. Цьому процесу сприяє зниження негативних факторів впливу зовнішнього середовища, а це у свою чергу сприятливо відбивається на олійному процесі.

Численні дослідження вказують на те, що накопичення поживних речовин у ріпаку взаємопов'язане. Саме збалансоване внесення добрив має важливе значення підвищення врожайності.

Проведені дослідження продемонстрували, що для вирощування ярого ріпаку на сидерат в комплексі з мінеральними добривами доцільним є обробка насіння та посівів мікробіологічними добривами Азотовіт, 2,0 л/т та Фосфатовіт, 2,0 л/т. В результаті такий агроприйом дозволяє отримувати високу врожайність зеленої маси.

Дослідження, проведені в умовах помірно посушливого степу, продемонстрували позитивний ефект від застосування по вегетації мікродобрива Інтермаг Профі Олеїсті на посівах олійного льону. Підживлення рослин підвищило врожайність на 1,3 ц/га, що в умовах посушливого року рівноцінно дії аміачної селітри в дозах 0,3 та 0,6 ц/га [24]. Тушина В. Є. (2016) зазначає, що мікродобрива

Інтермаг Профі Олеїсті ефективніше в суміші з Ультрамагом Бор. Таке поєднання значно підвищує рентабельність вирощування ріпаку ярого.

Обробка насіння та вегетуючих рослин ріпаку добривами марки Ізагрі надавали стимулюючий ефект на розвиток кореневої системи та площі листя, що позитивно позначилося на фактичній урожайності культури.

Автори Низамов Р. М. та Сулейманов С. Р. зазначають, що обробка насіння ріпаку штамами мікроорганізмів RECB-95 (Bacillussubtilis) і RECB-50 (Bacillusspp) сприяла збільшенню польової схожості на 3 – 4 % порівняно з контролем.

Застосування розчинів біологічно-активних речовин (Альбіт, ФлорГумат, Акварін) для обробки рослин ріпаку сортів Вікрос, Луговського та Ратник підвищувало врожайність ярого ріпаку. Застосування даних розчинів подовжувало фазу утворення розетки та цвітіння у сприятливі за вологозабезпеченістю роки та скорочувало фазу цвітіння у посушливі роки [11] .

Препарати Фітовітал та Еколіст монобор на ярому та озимому ріпаку показали максимальну ефективність та високі економічні показники при дворазовому використанні препаратів у фазу стеблування та бутонізації [7].

Вченими у Волгоградській області встановлено, що саме застосування поєднання препаратів Гумат калію та Ель-1 на фоні мінерального добрива забезпечило додатковий збір насіння від 0,93 до 2,02 ц/га.

У посівах ріпаку дослідного поля НДАУ вивчали дію Цитогумату. Було зазначено, що дія даного препарату виявлялася у збільшенні біомаси у 1,3 рази та врожайності у 1,6 рази порівняно з контролем [16].

Автори Пшеничникова Є. М. та ін. у своїй роботі відзначають позитивний вплив позакореневих підживлень у фази 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. відзначають позитивний вплив на вміст хлорофілу a, b та їх суми в листі рослин ярого ріпаку при використанні позакореневих підживлень мікродобривами Квантум «Олійний» та Бор-актив у фазі бутонізації .

Встановлено, що вирощування 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.

Турганбаєв Т. А., Адільханова Т. Є. та Зейнешева А. Р. у своїх дослідженнях зазначають, що там, де основні елементи живлення доповнювалися підживленнями у вигляді мікродобрива «Наномікс», посіви льону давали максимальну надбавку в урожаї та характеризували хорошими біометричними показниками [19].

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

Проведені польові досліди на посівах сої Костевичем С. В. та Асокіним О. І. показали, що позакореневі підживлення бором і молібденом слабко 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. Дослідження з обробки насіння сої сульфатами та аскорбінатами цинку та кобальту відзначалося позитивне їхнє дію щодо врожайності культури [20].

Досліди, закладені на полях кафедри рослинництва в ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» продемонстрували, що оптимальним у системі живлення сої є поєднання мінеральних добрив у нормі $N_{60} P_{30} K_{30}$ у комплексі з обробкою насіння препаратом Ризогуміном (200 г/га) та позаконевою обробкою мікродобривом Росток бобові (2 л/га) [21].

Автор Жуйков О. Г. встановив тенденцію збільшення показника олійності насіння гірчиці у зв'язку із застосуванням позакореневих підживлень рослин

рідкого комплексного хелатного добрива Гілея-Рапс. Досліди, проведені продемонстрували, що саме обробка насіння з подальшою дворазовою обробкою по вегетації добривом Гумінатрін олійний сприяла максимальному формуванню коробочок, маси 1000 насінин та загалом продуктивності льону. Дослідженнями, проведеними Абраменком К. П. на сорті льону олійного Лучезарного встановлено, що одноразова обробка рослин препаратом Реасил сприяє підвищенню врожайності на 13,3 % порівняно з контролем [10] .

Використання стимуляторів росту Гордєєвою О. М. у посівах льону в сухостеповій зоні у вигляді позакореневих підживлень значною мірою вплинуло формування продуктивної частини врожаю. Кількість коробочок збільшилася на 10,5 – 28 %, кількість насіння на 5,5 – 6,8 %, маса 1000 насінин на 1,5 й 10,3 %. Максимальна врожайність була отримана при застосуванні позакореневих підживлень рослин сумішшю препаратів Райкат розвиток+Атланте+Келік+Келік KSi [27].

Гайнуллiним Р. М. встановлено, що комплексна обробка насіння льону штамом 1614 з ЖУСС-2 і супер-гумат у дозах 6 л/т давала збільшення врожаю на 32,3 і 34,7% відповідно, а також сприяла збільшенню жиру і протеїну.

Для соняшнику якісними показниками є лузжистість та олійність. У дослідах під дією бору та молібдену, що застосовуються у вигляді позакореневих обробок, дані показники змінювалися. Лузжистість знижувалася на 0,45 %, а олійність навпаки зростала на 0,8-1,7 % [33].

Випробування, проведені на соняшнику у вигляді некрневого підживлення препаратом Атонік Плюс, дозволили отримати кращі показники структури врожаю, дана обробка дозволила збільшити діаметр кошиків і масу самого насіння.

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 [19].

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

А використання біологічних препаратів Екстрасол та Мізорин для обробки насіння соняшнику сприяло підвищенню врожайності щодо контролю (2,02 т/га) на 0,78 та 0,61 т/га, відповідно, збільшення вмісту жиру у сім'янках до 44, 4 та 42,6 % (контроль – 41,5 %).

У польових дослідах, було встановлено, що обробка рослин соняшнику у фазу другої пари листя мікробіологічними добривами «Азотовіт» і «Фосфатовіт» підвищувала олійність насіння, а кислотна кількість олії, отримана з цього насіння, навпаки знижувалася.

Ващенко О. В. із співавторами зазначають, що для зниження екологічного навантаження доцільно застосовувати бактеріальні препарати асоціативних азотфіксаторів при вирощуванні соняшнику, таких як штам Флавобактерін та штам ПГ-5.

Наумцевою К. В. доведено, що застосування саме комплексу біопрепаратів Азотовіт + Фосфатовіт + РауАктив, у дозах по 1л/га, у посівах гірчиці сорту Люція за вегетацією підвищує врожайність на 19,6 % у відповідності до контролю.

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 [29].

Слід зазначити, що у виробничих посівах соняшнику нечасто практикується обробка насіннєвого матеріалу та вегетирующих рослин регуляторами зростання.

Досліди, проведені з 2015 по 2017 роки, в умовах нестійкого зволоження продемонстрували високу ефективність використання регуляторів росту в посівах соняшнику, застосування яких позитивно позначилося на показниках урожайності, елементах продуктивності, якості насіння, забезпечуючи високий рівень виробничої рентабельності.

Позакореневі підживлення рослин соняшника регуляторами росту в Полтавській області України сприяли збільшенню вмісту білка в насінні на 0,1 – 0,5 % порівняно з контролем [36], а також дані препарати стимулюють підвищення вмісту олії та олеїнової кислоти на 0,6 – 1,6 % та 1,8 – 4,1 % відповідно [15].

Використання обробки насіння озимого рижика мікродобривами (Сіліплант, Мікроплант, Омекс 3х, Екофокус) справило ростостимулюючу дію на рослини, що дозволило сформувати розвинену кореневу систему та розетку в осінній період вегетації культури, а це є дуже важливим у технології обробітку2 озимих.

Лабораторні дослідження, показали, що обробка насіння рижка озимого біопрепаратами стимулювала високу енергію проростання і ці паростки характеризувалися максимальною довжиною та масою [37].

Цікаві дані були отримані при обробці рослин рижика такими препаратами, як Епін-Екстра, Крезацин, BASF Хлормекват-Хлорид 750, Циркон, від застосування яких знижувалася олійність насіння, але при цьому збільшувався вміст таких жирних кислот, як олеїнова, лінолева і ліноленова, що є фактором, що вказує на підвищення якості олії [13].

Дослідження, проведені у Північно-Кавказькій філії ФДБНУ ВІЛАР на м'яті перцевій, дозволили встановити, що застосування мікродобрива Силиплант та органомінерального добрива ЕкоФус у вигляді некореневих підживлень не тільки стимулювало ростові процеси, а й підвищувало врожайність олії на 6 – 8 %, а також підвищило адаптацію рослин до м'ятної блішки [27].

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.

Досліди, проведені на виробничих ділянках у посівах ярого ріпаку були спрямовані на впровадження регулятора зростання Карамба. Цей агроприйом дозволив збільшити врожайність з гектара майже на 20 % по відношенню до контролю.

Дослідження, проведені білоруськими вченими, показали, що обробка рослин ріпаку додатковими елементами живлення сприяла збільшенню кількості продуктивних стебел, кількості стручків, насіння в стручці та в цілому підвищувала врожайність та якість олійного насіння. На сьогодні в Республіці Білорусь до Державного реєстру пестицидів та агрохімікатів, дозволених до застосування на її території, внесено понад 50 регуляторів росту та біостимуляторів.

Автори Тулькубаєва С. А. та Васін В. Г. зазначають у своїх дослідженнях, що використання регуляторів зростання Циркон та Проспер плюс скорочує вегетаційний період ріпаку, зберігає рослини до збирання та позитивно позначається на структурі врожаю.

Було проведено дослідження щодо застосування регулятора росту Зереброй Агро на ярому ріпаку. Встановлено, що дозрівання насіння наступало раніше на 3-5 днів, а посіви характеризувалися високою врожайністю та олійністю насіння ріпаку.

Саскевич П. А., Циганов А. Р. та Гурікова Є. І. у своїх дослідженнях довели, що саме дворазове внесення препаратів Растстім та Лариксин з вегетації ярого ріпаку знижує поширення альтернаріозу та стимулює збільшення врожайності.

В умовах Північного Казахстану позакоренева обробка ріпаку сорту Ювілейний стимулятор Трептол у фазі 3-4 справжнього листя дала збільшення врожаю 4,9 ц/га.

Дослідження, проведені в умовах півдня Нечорноземної зони показали, що застосування ретардантів є ефективним прийомом при вирощуванні ріпаку. Спільне застосування препаратів Колосаль, КЕ 1 л/га та BASF Хлормекват-Хлорид 750, ВРК 1 л/га сприяли зниженню вилягання посівів та збільшенню врожайності.

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

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.

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.

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.

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.

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. 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.

Сафлор фарбувальний - це цінна олійна культура, яка є перспективною для поширення в різних кліматичних умовах. Ця культура має широке практичне значення. Використовується в кулінарії, косметології та медицині. Тимошкін О. А. та інші, відзначають ефективність застосування регуляторів росту (Альбіт (0,5 л/т), Гумат+7 (1,0 л/т), Гумат K/Na (1,0 л/т) та Циркон (1) ,0 л/т)) для обробки насіння сафлору сорту Єршовський 4. Використання цих препаратів призвело до

підвищення врожайності, зменшення лузистості насіння та загального стимулювання рослин до адаптації до стресових умов клімату.

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

1.3. Застосування органічних відходів у землеробстві та 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 і компосту настільки, що ці матеріали накопичуються і не використовуються.

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

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.

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.

Вирощування агрокультур із застосуванням органічних відходів сприяє поліпшенню фізичних властивостей ґрунту [21], підвищенню як родючості [40] так збільшує кількість бактерій та мікроорганізмів.

За узагальненням ВНІІА ім. Д.М. Прянишникова в свинячому гною у порівнянні з гноєм великої рогатої худоби міститься в середньому (з розрахунку на суху масу) більше азоту і, як правило, більше фосфору.

Польові досліди, проведені в лісостепу, дозволили продемонструвати, що внесення рідкого гною під ярий ріпак в нормі 30 і 40 т/га сприяло збільшенню врожайності на 0,33 і 0,45 т/га та додатковому збору олії - на 0,11 і 0,16 т/га відповідно.

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).

Курмашова Н. Г. зазначає, що врожайність льону олійного насіння досягає свого максимального значення при внесенні мінеральних добрив у поєднанні з гною - 2,51 т/га.

Умбетовою А. К. та Рамазановим Р. Х. було встановлено, що внесення напівпрілого гною на лугово-каштановому ґрунті із застосуванням зрошення сприяло додатковому підвищенню врожаю насіння гірчиці, рицини та льону олійного в середньому на 0,5-0,61 т/га.

Єлешев Р. Є. та Бакенова Ж.Б. відзначили позитивну дію гною в дозі 30 т/га у посушливій передгірній зоні з різко континентальним кліматом в умовах Алматинської області, внесення якого сприяло не тільки поліпшенню живильного режиму ґрунту, але й суттєво змінювало його хімічний склад, сприяючи

підвищенню концентрації азоту та фосфору. Як у початкові періоди зростання, так і в пізніші фази росту та розвитку.

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

Хороші результати на звичайному чорноземі дало застосування поєднання гною та мінеральних добрив у сівозміні. Прибавки врожайності соняшнику на варіантах із застосуванням 8,6 т/га гною + $N_{62} P_{32} K_{42}$ і 6,2 т/га гною + $N_{50} P_{40} K_{34}$ в середньому за сівозміну і $N_{40} P_{40}$ або N_{60} безпосередньо під соняшник були приблизно такими, як і від повного мінерального добрива в дозі $N_{90} P_{90} K_{90}$.

Курячий послід за змістом елементів перевершує гній тварин. Переважаюча кількість поживних елементів посліду перебуває у формах які розчиняються у воді. Вміст поживних елементів у посліді птахів залежить від показників складу і якості кормів, і також від способів утримання [20].

Так у середньому у посліді природної вологості курей яєчного напряму міститься (%): азоту – 1,74 – 2,74; фосфору – 1,18 – 2,00; калію - 0,61 – 0,78.

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.

Відповідно до рекомендацій В. А. Васильєва та Н. В. Філіппова слід сирий курячий послід застосовувати з розрахунку 5 – 6 т/га під зернові та по 8 – 10 т/га під просапні культури.

Досліди, проведені у 2011 та 2012 роках. у Мінській області на дерновопідзолистому ґрунті показали, що внесення підстилкового курячого посліду в дозах 15 і 30 т/га забезпечувало збільшення врожаю ріпаку на 4,2 і 7,7 т/га [40].

За даними Чекаєва Н. П. 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.

Існує багато робіт присвячених вивченню курячого помету, як добрива під різні види культур, результати яких демонструють позитивний ефект даного субстрату, як на врожайність та і на якість готової продукції.

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.

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

З біологічних способів найбільшого поширення набуло компостування. У промисловому виробництві часто використовують біокомпостування, для чого використовують мікробіологічні комплекси [25].

Добрива, отримані Антоновою О. І. та ін. на основі курячого помету із застосуванням мікробіологічних препаратів Санвіт К та Тамір характеризувались кращими показниками властивостей порівняно варіантами GSN2002 та Біостимул. Досліди з кукурудзою продемонстрували ефективність цих добрив. Найбільшу насіннєву продуктивність цієї культури забезпечили добрива з Санвіт-К і Біостимулом – 29,8 – 30,4%.

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

Після завершення циклу вирощування та виснаження поживних речовин, необхідних для вирощування грибів субстрат видаляють з виробничого об'єкта, а відпрацьований матеріал називають свіжим грибним компостом.

Компост, який залишається після завершення збирання врожаю грибів, завдяки багатому хімічному складу можна використовувати як природне органічне добрива в сільському господарстві та садівництві. Такий компост може містити близько 1,0 – 2,0 % азоту, 0,2 % фосфору та 1,3 % калію.

До складу грибних компостів включають сіно, солому, курячий помет, гіпс та інші компоненти у різних кількостях та пропорціях.

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. Пастеризація вихідних компонентів у процесі приготування та термічна обробка компосту, перед вивантаженням із печериці, забезпечує відсутність у ньому зазначених вище об'єктів.

Проведені польові дослідження показали, що оптимальна доза внесення відпрацьованого субстрату після вирощування гливи становить 20 т/га, що за вмістом вуглецю відповідає 20 т гною. Слід зазначити, що врожайність зернових культур збільшувалася на 12 – 14 % - першого року внесення, але в другий рік – на 10 – 12 %.

Вченими Фоміним І. В. та ін., встановлено, що відпрацьований субстрат при вирощуванні гриба гливи містить в 1 тоні близько 6,3 – 7,2 кг азоту, та ефективно впливає на ґрунтову родючість та врожайність культур.

Позитивний вплив на врожай цукрових буряків виявився при внесенні 30 т/га відходів грибного виробництва, збільшення врожайності в даному випадку становило 111 ц/га, дані дослідження проводилися в Поліському аграрно-екологічному інституті НАН Білорусі.

Gumus I. and Seker C. у своїх дослідженнях зазначають, що відпрацьований грибний компост сприяє покращенню фізико-хімічних властивостей деградованого ґрунту.

Чекмарьов П. А. та ін. у проведеному моніторингу щодо ґрунтової родючності орних земель зазначають, що вміст гумусу за період дослідження зменшився на 0,4 %, що обумовлено недостатнім постійним внесенням органічних добрив.

Аналіз літературних даних показує, що органічні відходи завдяки багатому мікро та макроелементному складу є цінним добривом, використання яких у землеробстві дозволяє суттєво збільшити врожайні показник сільськогосподарських культур і покращити якість продукції. Застосування компостів у виробничих масштабах може вирішити проблему щодо утилізації відходів та підвищення родючості ґрунту.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Кліматичні умови

Дослідження проводилися з урахуванням господарства, Індивідуальний підприємець голова селянського (фермерського) господарства яке розташованее в Дніпропетровській область в центральній частині території України. Територія району являє собою горбисту рівнину розчленовану ярами, балками та долинами річок. На частку ярів і балок припадає до 6 %, територій в окремих районах, які стосуються західної частини області - до 17 %.

Область представлена різноманітним ґрунтовим покривом, але переважаючими є ґрунти чорноземного типу, частку яких припадає до 93 %.

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 8,7 – 9,6 °С, з багаторічним мінімумом температури - мінус 27 °С і максимумом - плюс 40 – 41 °С. Сума активних температур (понад 10 ° С) становить 2525-2935 °С. Найхолодніший місяць - це січень, температура якого на південному заході області складає в середньому - 9,7 °С, а на північному сході прохолодніше - на 9,2 °С. Найтеплішим місяцем в області вважається липень, з температурою на північному заході +28,5 °С.

Опадів випадає в середньому за 220-312 мм, в теплу пору року. Максимальна кількість опадів припадає натравень, червень та липень. Найменша їх кількість випадає в холодну пору року 121 – 184 мм. Їхня мінімальна кількість припадає на лютий. Опади, що випадають у зимовий період, поповнюють запаси вологи у ґрунті. Середня висота снігового покриву становить 10 см та більш. Максимальна величина досягається наприкінці лютого - на початку березня. Тривалість вегетаційного періоду становить 180 днів на рік. Водні ресурси області сформовані річками, озерами, ставками, водосховищами, болотами. Для регіону характерне

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

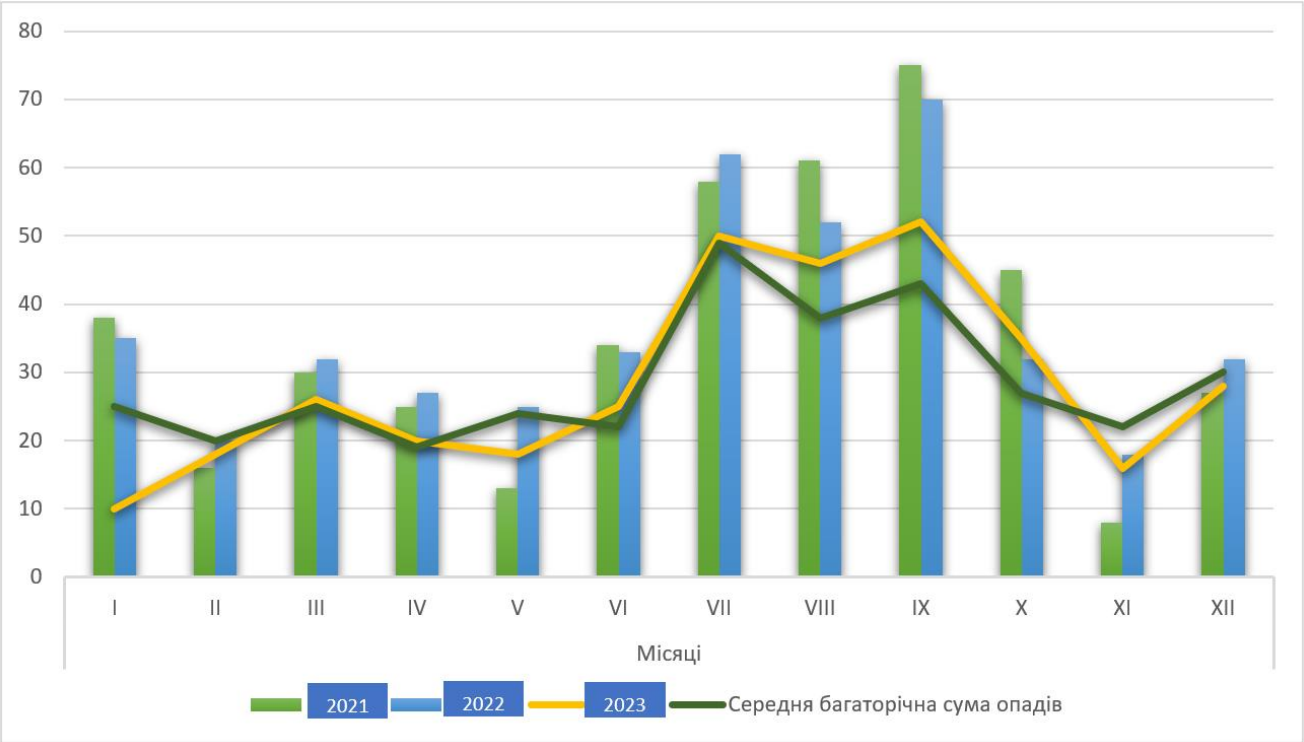


Рисунок 3. Розподіл по місяцях атмосферних опадів, мм (за даними господарського метеопосту)

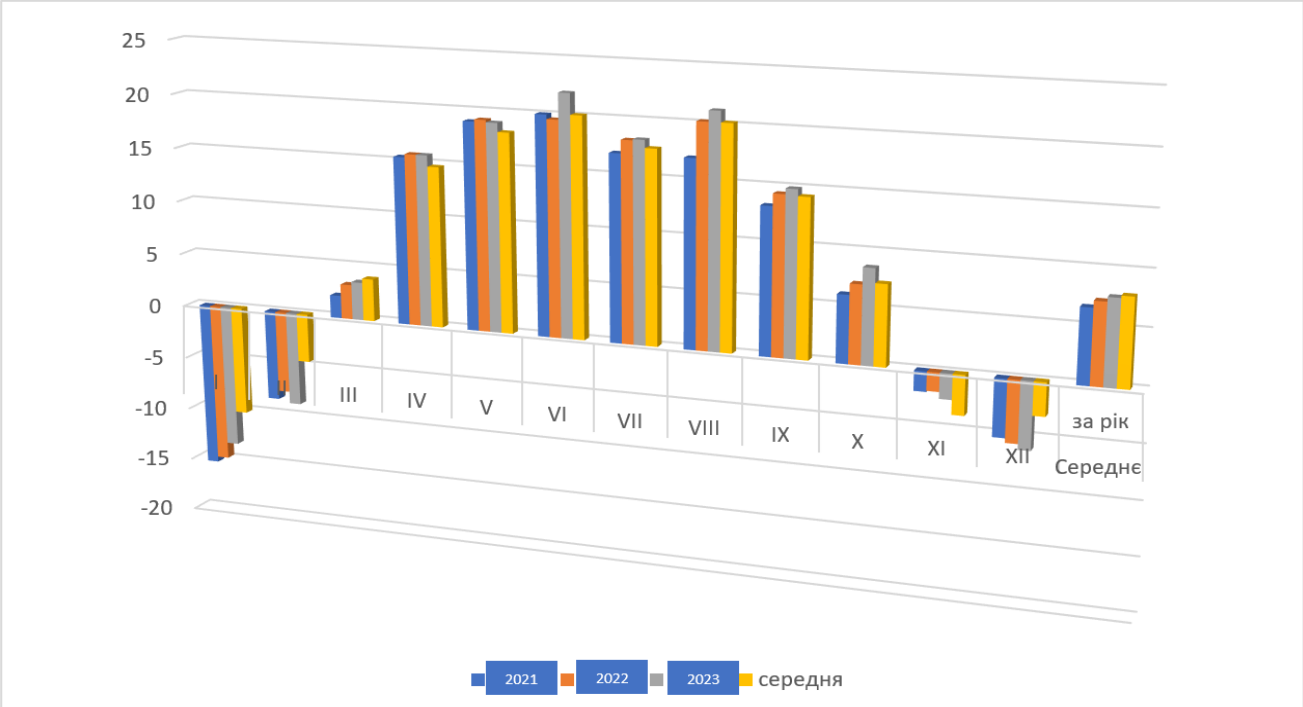


Рисунок 4 Середньомісячні і річні температури повітря, ºС (за даними господарського метеопосту)

В цілому, умови області є дуже придатними для вирощування широкого спектру сільськогосподарських культур, у тому числі культур із сімейства Капустяні.

2.2. Ґрунтові умови

Досліди проводили на чорноземі звичайному малогумусному, важкосуглинистому, поширеному в умовах області.

Вміст гумусу в ґрунті варіював від 2,7 до 3,4 % при потужності гумусового шару – 37 см, ґрунт має високу ємність поглинання, яка становить від 33,0 до 34,5 мг-екв/100 г, гідролітична кислотність змінювалася від 0,8 до 1,1 мг-екв/100 г ґрунту, ступінь насиченості ґрунтів основами – 93,4 – 98,0 %. вміст загального азоту – 0,16-0,18 %, валового фосфору – 0,19 %, калію – 1,5–2,0 %. Щільність орного шару невелика (об'ємна маса 1,01-1,25 г/см^3), але з глибиною вона зростає до 1,4-1,5 г/ см^3. Актуальна та обмінна кислотність ґрунту – pH$_{\text{сол}}$ = 6,8 – 7,1 з глибиною виявлено її зниження. Забезпеченість рухомими формами азоту та фосфору слабка та середня, а обмінним калієм – середня та підвищена. Вміст загального азоту, що підстилають галечником, становить 0,24 – 0,45 %, фосфору - 0,2 – 0,3, калію - 1,6 – 2,3 % , запаси у півметровому шарі: азоту – 21, фосфору – 10 – 30 та калію – 94 – 115 т/га.

Таблиця 1. Характеристики ґрунтів господарства

Глибина відбору зразків, см	Гумус, %	Поглинені катіони, мг-екв./100 г ґрунту				pH
		Ca^{2+}	Mg^{2+}	Сума Ca^{2+} +Mg^{2+}	Нг	
0 – 20	4,2	24,9	8,3	33,1	1,1	6,9
21 – 40	2,7	26,4	8,4	34,7	0,8	7,1

Загальні особливості морфологічної будови профілю чорнозему: вираженість генетичних горизонтів; однорідність забарвлення – темно-сіра,

додавання профілю – середньоущільнене, глинистий або важкосуглинистий гранулометричний склад найчастіше; структура горизонту А – зернистокомкувата, яка з поглибленістю укрупнюється і стає комковатоорехуватою; закипання при знаходженні карбонатів від соляної кислоти (10%) у горизонтах У і З.

Тип гумусу в орному шарі гуматний або фульватно-гуматний, кількість гумінових кислот перевищує вміст фульвокислот в 1,5 – 5 разів. Запас гумусу в горизонтах А+В – 468,2 т/га.

Слабка гумусність чорнозему вилуженого зумовила невеликий вміст у ньому азоту. У орному шарі його кількість у більшості випадків укладається в діапазон 0,16 – 0,18 %, рідко воно сягає 2,5 % і з глибиною ґрунту поступово зменшується до 0,07 – 0,1 %. Азот чорнозему вилуженого знаходиться у важкозасвоюваній для рослин формі: вміст легкогідролізованого азоту становить 29-59 мг/кг ґрунту.

Чорнозем багатий калієм: його вміст у орному шарі ґрунту сягає 2,73 %. Кількість загального фосфору у верхніх горизонтах у середньому становить 0,22 %, із глибиною понад 177 см зменшується до 0,15 %. Більша частина представлена мінеральними сполуками, у верхніх горизонтах їх 55 – 65 %, у нижніх – понад 90 %. Частка фосфору органічних сполук сягає 43 % у верхніх і 8 – 10 % у нижніх горизонтах ґрунту. Що стосується рухомих форм фосфору і калію, то їх у орному шарі коливається від підвищеного до дуже високого, що, очевидно, пояснюється нерівномірною удобренням території. Так, рухомого фосфору міститься від 173,1 до 326,0 калію – 100,1–373,6 мг/кг ґрунту. Причому високий вміст фосфору і калію спостерігається у орному горизонті, а й у всьому профілю. Серед поглинених основ 74,8 – 75,7 % посідає частку кальцію. Засолення відсутнє. Однак у складі ґрунтового поглинаючого комплексу до 2 – 5 % від ємності може займати водень. Тому реакція середовища верхніх горизонтів нейтральна або навіть слабокисла.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліди було закладено в умовах господарства у Дніпропетровської області.

Продуктивність ярого ріпаку залежно від передпосівної обробки насіння та рослин. Дослідження проводились у польовому досліді, повторність досліду триразова. Розмір облікової ділянки 40,0 м ^{2}.

Фактор А - передпосівна обробка насіння мікродобривом Мікромак, мікробіологічними препаратами Азотовіт та Фосфатовіт.

Обробку насіння проводили відповідно до схеми: 1. Контроль (без обробки); 2. Мікромак, 2,0 л/т; 3.Азотовіт, 2,0 л/т +Фосфатовіт, 2,0 л/т; 4. Мікромак, 2,0 л/т+ Азотовіт, 2,0 л/т+Фосфатовіт, 2,0 л/т. Витрата робочої рідини 10,0 л/т.

Фактор В - обприскування препаратом BASF Хлормекват-Хлорид 750 в процесі вегетації рослин відповідно до схеми досліду: 1. BASF Хлормекват-Хлорид 750, 1,20 л/га; 2. Мікромак, 2,0 л/т + BASF Хлормекват-Хлорид 750, 1,20 л/га; 3.Азотовіт, 2,0 л/т + Фосфатовіт, 2,0 л/т + BASF Хлормекват-Хлорид 750, 1,20 л/га; 4. Мікромак, 2,0 л/т + азотовіт, 2,0 л/т +фосфатовіт, 2,0 л/т + BASF Хлормекват-Хлорид 750, 1,20 л/га. Обробка BASF Хлормекват-Хлорид 750 у фазі початку стеблування, з нормою витрати робочої рідини 300 л/га.

Фактор С - дослідження застосування препаратів, що вивчаються в досліді, на різних сортах ярого ріпаку Дастен і Гектор .

Характеристика препаратів, що використовуються в досліді:

BASF Хлормекват-Хлорид 750 – регулятор росту рослин, діюча речовина хлормекватхлорид (750 г/л).

Мікромак – рідке комплексне добриво, яке у своєму складі має заявлені виробником елементи (%): азот (N_2) – 4,81 %, фосфор (P_2O_5) – 0,92 %, калій (K_2O) – 7,5 %, магній (Mg) - 1,40 %, сірка (S) - 11,20 %, залізо (Fe) - 0,45 %, бор (B) - 0,39 %, молібден (Mo) - 0,56 %, марганець (Mn) - 0,32 %, мідь (Cu) - 3,6% , цинк (Zn) - 3,4 %, кобальт (Co) – 0,023 %.

Азотовіт – рідке комплексне мікробіологічне добриво, до складу входять живі клітини бактерій Beijerinckia fluminensis , концентрація не менше 1 х 105 КУО/см ^{3} .

Фосфатовіт – рідке мікробіологічне комплексне добриво, до складу входять спори та живі клітини бактерій Paenibacillus mucilaginosus , концентрація не менше 1,2 х 106 КУО/см ^{3} .

Об'єкт дослідження. У дослідах об'єктом дослідження був ярий ріпак сорту Дастен – сорт (00) типу. Стійкий до хвороб, високопродуктивний, із вмістом жиру в насінні від 46,0 до 52,0 %, та сорт Гектор – це середньоранній сорт ярого ріпаку, розроблений компанією «Арт-Агро» в Україні. Цей гібрид має низку переваг: він стійкий до гербіцидів суцільної дії, таких як Раундап та його аналоги що містять солі гліфосату, з максимально допустимою нормою використання 4 літри на гектар. Гектор демонструє швидкий розвиток на початкових етапах вегетації, високу стійкість до вилягання та потужний ріст кожної рослини з численними бічними пагонами. Важливою особливістю є також підвищена стійкість стручків до розтріскування.

Норма висіву насіння ярого ріпаку у дослідах становила 2,0 млн. шт/га.

Агротехнічні заходи у дослідах. Попередник у дослідах озима пшениця, щорічно. Після збирання попередника проводили дискування БДМ-6х4ПМ + John Deere. Оранку проводили на глибину 20-22 см плугом ПТК-9-35+ К-744р2.

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 сівалкою СФС-2.

У фазі 3-4 листя ярого ріпаку проводили обробку гербіцидом Лонтрел 300. 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 при повній стиглості насіння CLAAS.

Методика спостережень та досліджень. Закладку польових дослідів проводили згідно з загальноприйнятими методиками, рекомендаціями та Держстандартом. У дослідженнях використовували пестициди та агрохімікати, керувалися офіційною довідковою інформацією та переліком пестицидів та агрохімікатів, дозволених до застосування в Україні.

Щільність ґрунту визначали методом ріжучого кільця. 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 pH-метра у триразовій повторності. Визначали кислотність перед сівбою ріпаку.

Облік врожаю ярого ріпаку проводили суцільним методом за всіма варіантами і повтореннями комбайном CLAAS. Дані щодо врожайності оброблялися методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим та в програмному продукті «Statistica».

РОЗДІЛ 4. ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ РІПАКУ ЯРОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТРОКІВ СІВБИ І ЗАСТОСУВАННЯ АГРОХІМІКАТІВ

4.1. Вплив передпосівної обробки насіння ярого ріпаку на посівні якості та ростові процеси рослин

Проростання насіння є важливим фундаментальним процесом в онтогенезі рослин. Саме від цього процесу залежить врожайність сільськогосподарських культур.

При проростанні насіння йдуть численні взаємопов'язані процеси, в результаті яких відбувається розпад поживних речовин, їх перетворення та перетворення на нові, які необхідні для побудови клітин. Для нормального перебігу ростових процесів рослин на перших етапах необхідне достатнє постачання їх мінеральними елементами.

Тому передпосівна обробка насіння ярого ріпаку може стати дуже актуальним агроприйомом, який дозволить підвищити польову схожість і, як наслідок, позитивно позначитися на врожайності культури.

У проведених нами лабораторних дослідженнях продемонстровано ефективність передпосівної обробки насіння капустяної культури, яка позначилася на початкових ростових процесах.

Аналіз даних дозволив відзначити, що обробка насіння провокувала більшу енергію проростання, ніж контрольних варіантах. Обробка мікродобривом Мікромак насіння сорту Дастен забезпечила енергію проростання 86,3 %, а насіння сорту Гектор – 85,0 %. Мікробіологічні препарати збільшили енергію проростання цього насіння на 7,2 і 4,6 % порівняно з контролем (таблиця 2).

Застосування комбінації препаратів Мікромак, Азотовіт і Фосфатовіт забезпечили енергію проростання 92,1 % сорту Дастен і 90,3 % сорту Гектор .

Лабораторну схожість насіння визначали на сьому добу. Вона була вищою на обробленому насінні і перебувала в інтервалі від 93,0 до 96,1 %. На варіантах

без обробки насіння показник лабораторної схожості склав 87,2 % у насіння сорту Дастен та 86,3% у насіння сорту Гектор .

Спільна обробка насіння Мікромаком, Азотовітом та Фосфатовітом сприяла підвищенню лабораторної схожості на 9,8-10 % порівняно з контролем.

Таблиця 2. Лабораторна схожість та енергія проростання залежно від передпосівної обробки насіння ярого ріпаку (%)

Сорт	Обробка насіння	Енергія проростання, %	+/- до контролю, %	Лабораторна схожість, %	+/- до контролю, %
Дастен	Контроль (без обробки)	81,0	-	87,2	-
	Мікромак	86,2	+5,2	93,2	+6,0
	Азотовіт + Фосфатовіт	88,2	+7,2	95,5	+8,3
	Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт	92,1	+11,1	97,2	+10,0
Гектор	Без обробки	82,0	-	86,3	-
	Мікромак	85,0	+3,0	93,0	+6,7
	Азотовіт + Фосфатовіт	86,6	+4,6	94,6	+8,3
	Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт	90,3	+8,3	96,1	+9,8
	НІР $_{005}$	2,11		1,11	

Для формування високої продуктивності ярого ріпаку вагоме значення має інтенсивність ростових процесів на перших етапах розвитку. Щоб рослини отримували вологу та поживні речовини із нижніх горизонтів ґрунту, ярий ріпак повинен формувати розвинену кореневу систему.

Встановлено позитивний вплив на розвиток зародкового корінця препаратом Мікромак, довжина якого вже через 3 дні перевищувала контрольний варіант на 47,5 % сорту Дастен і на 39,5 % сорту Гектор. Довжина проростків на цих варіантах склала 2,7 і 3,1 см відповідно. Саме мікроелементний склад даного добрива сприяв збільшенню сили зародкового корінця (рисунок 5).

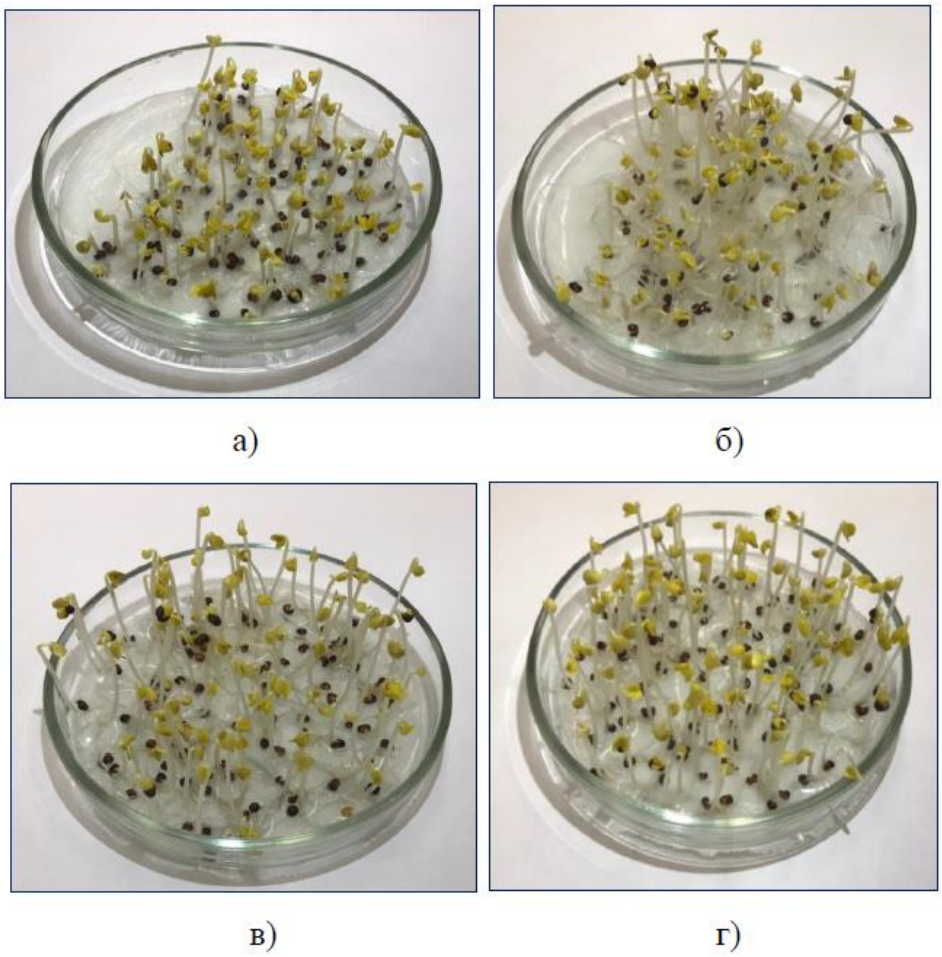


Рисунок 5. Лабораторна схожість ярого ріпаку сорту Дастен залежно від обробки насіння: а) контроль (без обробки); б) мікромак; в) Азотовіт + Фосфатовіт; г) Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт

Обробка насіння мікробіологічними препаратами також стимулювала збільшення корінця та паростка. Вже перший облік біометричних показників на даному варіанті показав, що така обробка сприяла збільшенню ростових процесів і різниця довжини втечі в порівнянні з контролем склала більш ніж 1 см, а довжина корінця була вищою в середньому в 1,3 рази. Найімовірніше доступність азоту та фосфору, що входять до складу даних добрив, вже на ранніх етапах забезпечила інтенсивний розвиток проростків та їх кореневої системи. Найбільший показник кореневої системи, порівняно з контролем, відзначений при обробці комплексом препаратів. Це перевищення у середньому становило 48,0 %. На даному варіанті відзначалося і максимальне збільшення паростків, довжина яких була вищою за контроль на 66,7 % у сорту Дастен, а у сорту Гектор - на 56,5 % (таблиця 3).

Таблиця 3. Вплив передпосівної обробки насіння ярого ріпаку на інтенсивність росту та розвитку рослин (см).

Сорт	Обробка насіння	Терміни проведення обліку			
		3 дні		7 днів	
		Довжина паростка, см	Довжина корінця, см	Довжина паростка, см	Довжина корінця, см
Дастен	Контроль (без обробки)	2,10	4,01	3,20	4,81
	Мікромак	2,71	5,90	3,82	9,03
	Азотовіт + Фосфатовіт	3,30	5,32	4,10	7,90
	Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт	3,53	6,10	4,40	9,05
Гектор	Без обробки	2,30	4,30	3,41	5,20
	Мікромак	3,00	6,00	4,11	9,22
	Азотовіт + Фосфатовіт	3,40	5,50	4,40	8,09
	Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт	3,60	6,20	4,60	9,10
	НІР $_{005}$	0,94	1,01	1,22	1,02

Через 7 днів різниця з контрольними та обробленими варіантами по довжині корінця та проростка збільшилася.

Встановлено, що комплексне застосування препаратів для обробки насіння сприяло максимальному збільшенню всіх показників, що характеризують перші етапи онтогенезу ріпаку ярого. Комбінація препаратів Мікромак, Азотовіт і Фосфатовіт забезпечила енергію проростання - 92,1 % у сорту Дастен (+11,1 % в порівнянні з контролем) та 90,3 % у сорту Гектор (+8,3 % в порівнянні з контролем), лабораторна схожість склала відповідно 97 ,2 (+10 % в порівнянні з контролем) та 96,1 % (+9,8 % в порівнянні з контрольним варіантом).

4.2. Залежність морфологічних показників рослин ріпаку ярого від застосування агрохімікатів

Лист є головним асиміляційним елементом рослини, в якому формується максимальна кількість органічних речовин, а вони у свою чергу є структурно-

енергетичним матеріалом для всієї рослини. Величина врожаю будь-якої сільськогосподарської культури перебуває у тісному взаємозв'язку динаміки наростання листя. Тому для отримання високих урожаїв ярого ріпаку вирішальне значення має розмір листової поверхні.

На площу листя впливали як технологія вирощування ріпаку, так і метеорологічні умови, особливо вологозабезпеченість. Найсприятливіші умови для наростання асиміляційної поверхні складалися при ГТК=1,3, а менш сприятливі – ГТК=0,74. Згідно з нашими дослідженнями, площа листової поверхні ріпаку змінювалася за фазами розвитку, досягнувши свого максимуму у фазу початку цвітіння.

Передпосівна обробка насіння сприятливо відобразилася на розвитку листової поверхні і вже у фазу розетки відзначалася ця різниця порівняно з контролем.

Додаткова обробка рослин з вегетації препаратом BASF Хлормекват-Хлорид 750 також забезпечувала приріст площі листя за варіантами дослідження. Максимальні показники відзначалися у фазу початку цвітіння у рослин, насіння яких було оброблено комплексом препаратів та за вегетацією стимулятором росту. Площа асиміляційного апарату на даних варіантах у рослин сорту Дастен склала - 40,1 тис. $м^2$/га, а у сорту Гектор - 42,9 тис. $м^2$/га.

Розвиток ріпаку у фазу повного цвітіння супроводжувалося відмиранням листового апарату. На контрольних варіантах воно було активніше, але в варіантах з використанням обробки насіння і вегетуючих рослин досліджуваними препаратами, відмирання було таким інтенсивним (рисунок 6).

Нашими дослідженнями встановлено, що площа листя рослин ярого ріпаку також залежала від його сортових особливостей. Рослини ріпаку ярого сорту Гектор протягом усього періоду вегетації відрізнялися вищими показниками асиміляційної поверхні. У середньому за всіма варіантами дослідження у фазу початку цвітіння площа листя склала у сорту Гектор 37,9 тис.$м^2$ / га, а у сорту Дастен – 36,6 тис.$м^2$ / га

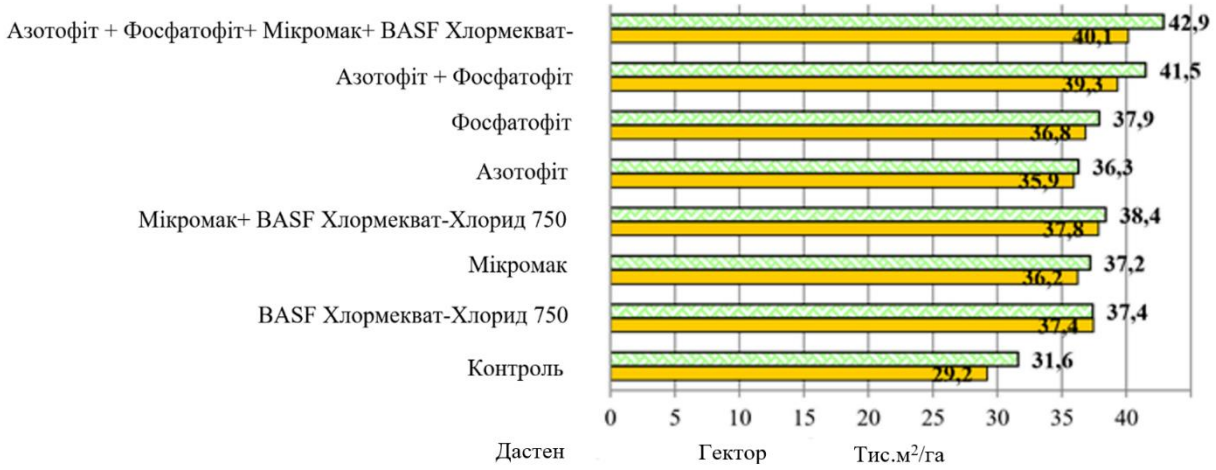


Рисунок 6. Площа листової поверхні ярого ріпаку під впливом препаратів (тис. м ^{2}/га)

Висота рослин є генетично детермінантною ознакою. Але під впливом погодних умов та технології обробітку вона може змінюватися. З двох сортів, що вивчаються, максимальною висотою відзначалися рослини сорту Гектор на всьому досліджуваному періоді вегетації. У фазу цвітіння висота даних рослин на варіанті без обробки становила 117,7 см, перевищивши рослини сорту Дастен на 0,8 см (рисунок 7, 8).

Рисунок 7. Висота рослин ярого ріпаку сорту Дастен (см).

Обробка насіння призвела до активізації ростових процесів і загалом позитивно позначилася на онтогенезі ярого ріпаку, насамперед у першій половині вегетаційного періоду. Різниця за висотою на цих варіантах вже зазначалася у фазу розетки порівняно з контролем. За варіантами дослідження висота рослин мала

такий вигляд (Дастен – Гектор): обробка насіння Мікромаком – 6,3-7,1 см; Азотовітом та Фосфатовітом – 6,8-7,6 см; Мікромаком, Азотовітом та Фосфатовітом – 7,6-7,9 см.

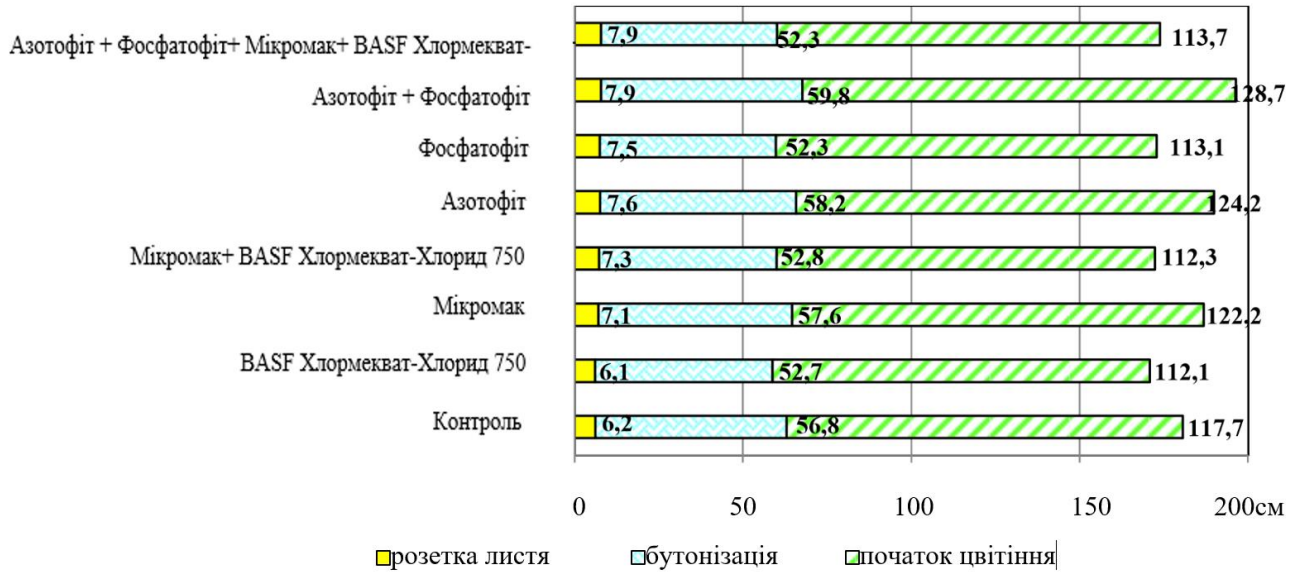


Рисунок 8. Висота рослин ярого ріпаку сорту Гектор (см).

Обробка рослин з вегетації препаратом BASF Хлормекват-Хлорид 750 привела до зниження висоти рослин ріпаку. Рослини, оброблені цим препаратом, були нижчими за контроль. Але слід зазначити, що у цих випадках відзначалося потовщення стеблестою, що є позитивним моментом у технології обробітку ярого ріпаку, оскільки це знижує ризик вилягання рослин на момент збирання.

Найнижчі рослини були на варіантах, де проводили тільки позакореневу обробку BASF Хлормекват-Хлорид 750. Зниження висоти рослин у даних випадках на момент збирання стосовно контролю у середньому становило близько 5 %.

Таким чином, застосування препарату BASF Хлормекват-Хлорид 750, крім гальмування росту стебла, забезпечувало рослини ярого ріпаку ще рядом корисних господарських ознак. Накопичення фотосинтетичних пігментів, збільшення листових пластинок і числа продихів на поверхні листя сприяло підвищенню процесу фотосинтезу у рослин. Важливо відзначити, що дані обробки не впливали на фотосинтез і дихання рослин.

4.3. Вплив агрохімікатів на формування елементів продуктивності ярого ріпаку

Густота рослин є важливим показником, що безпосередньо має вплив на продуктивність сільськогосподарських культур. Цей показник залежить від норми висіву, біологічних особливостей сорту, погодних умов, ґрунтової родючості та технології обробітку.

Оцінюючи збереження рослин до збирання, встановлено, що обробка рослин ріпаку ярого стимулятором росту BASF Хлормекват-Хлорид 750 меншою мірою впливала на величину стеблестою, порівняно з обробкою насіння досліджуваними препаратами. Аналізуючи безпеку рослин за варіантами, можна відзначити, що обробка насіння сорту Дастен і Гектор сприяла наступному збільшенню стеблестою: Мікромак - на 1,9 %; Азотовіт + Фосфатовіт - на 3,1 %; Мікромак + Азотіт + Фосфатовіт - на 4,4 %, відповідно, порівняно з контролем (таблиця 4).

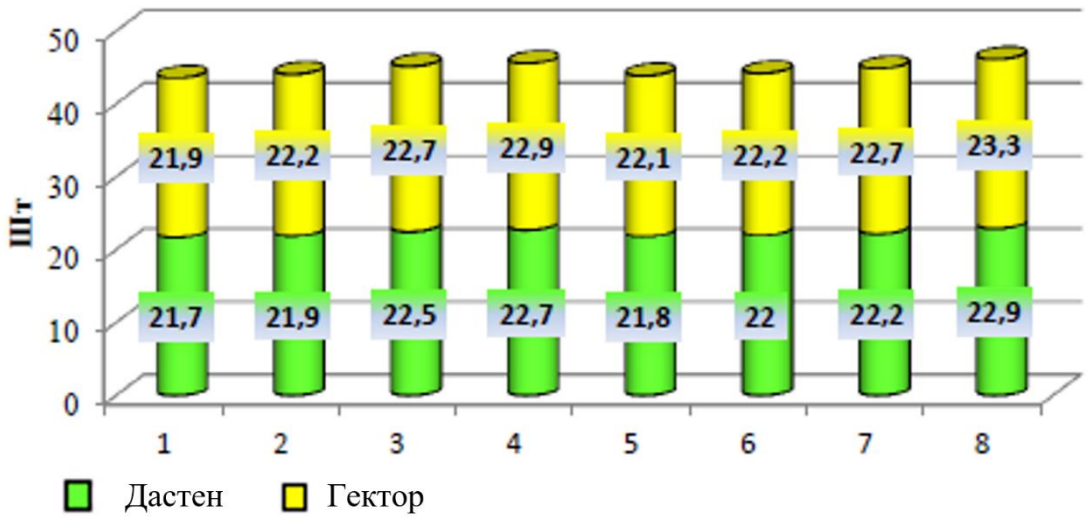
Зв'язок лабораторної схожості з польовими показниками густоти стояння рослин головним чином проглядається на етапі сходів, кількість яких впливає на кількість рослин, що збереглися, до збирання. Отже, кількість збережених рослин до збирання на 96 % впливало лабораторної схожості насіння, але в 4 % - інші обставини. Діюча речовина хлормекватхлорид, що входить до складу препарату BASF Хлормекват-Хлорид 750, впливала на елементи продуктивності. Обробка рослин даним регулятором росту сприяла додатковому формуванню бічних пагонів та стручків на рослині.

Хороші показники за структурою були отримані на варіантах, де насіння обробляли комплексом препаратів: Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт з подальшою обробкою рослин BASF Хлормекват-Хлорид 750.

Таблиця 4. Елементи продуктивності ярого ріпаку в залежності від варіантів дослідження.

Сорт	Обробка насіння	Обробка BASF Хлормекват-Хлорид 750	Елементи продуктивності			
			густота рослин, шт./м ^{2}	на рослині		маса 1000 насінин, г
				бічних пагонів, шт.	стручків, шт.	
Дастен	Контроль (без обробки)	-	83,5	3,3	46,3	3,00
		+	84,4	4,7	49,1	3,11
	Мікромак	-	85,1	4,1	47,0	3,14
		+	85,6	4,9	52,2	3,21
	Азотовіт + Фосфатовіт	-	86,1	4,3	48,2	3,11
		+	86,4	5,1	53,2	3,17
	Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт	-	87,2	4,4	50,2	3,16
		+	87,3	5,3	56,1	3,19
Гектор	Без обробки	-	83,3	3,5	48,2	3,10
		+	84,4	4,9	52,5	3,19
	Мікромак	-	84,9	4,3	49,1	3,14
		+	85,2	5	56,1	3,32
	Азотовіт + Фосфатовіт	-	85,8	4,6	51,7	3,24
		+	86,2	5,2	57,7	3,27
	Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт	-	87,0	4,6	53,1	3,27
		+	87,2	5,6	59,9	3,30
		$НІР_{005}$	2,23	1,13	2,12	0,4

Прибавка за кількістю стручків і бічних пагонів в порівнянні з контролем на даних варіантах у сорту Дастен склала 9,7 % і 42,0 %, а у сорту Гектор - 11,5 % та 40,0 % відповідно. Кількість насіння в стрючку трохи варіювало під впливом добрив (рисунок 9).



Варіанти: 1. Контроль (без обробки); 2. BASF Хлормекват-Хлорид 750 1,2 л/га; 3. Мікромак 2 л/т; 3. Мікромак 2 л/т+BASF Хлормекват-Хлорид 750 1,2 л/га; 4. Азотовіт 2 л/т +Фосфатовіт 2 л/т; 5. Азотовіт 2 л/т +Фосфатовіт 2 л/т+BASF Хлормекват-Хлорид 750 1,2 л/га; 6. Мікромак 2 л/т+ Азотовіт 2 л/т +Фосфатовіт 2 л/т; 7. Мікромак 2 л/т+ Азотовіт 2 л/т +Фосфатовіт 2 л/т+BASF Хлормекват-Хлорид 750 1,2 л/га.

Рисунок 9. Число насіння у стручку (шт.)

Переважно цей показник надавали сортові особливості ріпаку. Кількість насіння у стручку формувалося від 21,9 до 23,3 шт. у сорту Гектор та від 21,7 до 22,9 шт. - у Дастена.

Кількість стручків за варіантами дослідження можна представити у вигляді наступного ряду: Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт + BASF Хлормекват-Хлорид 750> Азотовіт + Фосфатовіт + BASF Хлормекват-Хлорид 750 > Мікромак + BASF Хлормекват-Хлорид 750 > Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт > BASF Хлормекват-Хлорид 750 > Азотовіт + Фосфатовіт > Мікромак .

Насіння сорту Гектор характеризувалося більшою крупністю по відношенню до насіння сорту Дастен. Маса 1000 насінин на варіанті без обробки у сорту Гектор становила - 3,1 г, а на контролі у сорту Дастен на 3,0 г. Середня маса 1000 насінин за досліджуваними варіантами у сорту Гектор склала 3,25 г, а у сорту Дастен - 3,16 г.

4.4. Врожайність ріпаку ярого в залежності від термінів посіву та застосування агрохімікатів

Дані щодо впливу передпосівної обробки насіння та рослин з вегетації препаратами ріпаку ярого в середньому за період дослідження наведено в таблиці 5.

Хороші результати з урожайності були отримані від рослин ярого ріпаку на варіантах, де застосовували обробку насіння комплексом препаратів Мікромак, Азотовіт, Фосфатовіт з подальшою обробкою рослин препаратом BASF Хлормекват-Хлорид 750. Додатковий врожай на цих варіантах контролю становив 0,39 т/га.

Таблиця 5. Врожайність ярого ріпаку залежно від варіантів дослідження (т/га).

Фактор А	Фактор В	Фактор С	Врожайність, т/га	Збільшення врожаю	
				т/га	%
Дастен	Контроль (без обробки)	-	1,94	-	-
		+	2,19	0,25	12,9
	Мікромак	-	2,17	0,23	11,9
		+	2,28	0,34	17,5
	Азотовіт + Фосфатовіт	-	2,17	0,23	11,9
		+	2,25	0,31	16,0
	Мікромак + Азотовіт +Фосфатовіт	-	2,22	0,28	14,4
		+	2,33	0,39	20,1
Гектор	Без обробки	-	2,14	-	-
		+	2,40	0,26	12,2
	Мікромак	-	2,39	0,25	11,7
		+	2,49	0,35	16,4
	Азотовіт + Фосфатовіт	-	2,36	0,22	10,3
		+	2,44	0,30	14,0
	Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт	-	2,43	0,29	13,6
		+	2,53	0,39	18,2

Слід зазначити, що обробка рослин по вегетації давала велику надбавку в показниках продуктивності в порівнянні з варіантами, де обробляли насіння однокомпонентними сумішами.

Позакоренева обробка препаратом BASF Хлормекват-Хлорид 750 давала надбавку в порівнянні з контролем у врожаї на 12,9 та 12,2 %, а обробка насіння

Мікромаком на 11,9 та 11,7 %, Азотовітом та Фосфатовітом на 11,9 та 10,3 %, відповідно, сортам Дастен та Гектор.

Позакоренева обробка рослин BASF Хлормекват-Хлорид 750 спільно з обробкою насіння забезпечувала максимальний ефект врожайності. Отже, тільки обробка насіння або обприскування в процесі вегетації є менш ефективним прийомом. З двох сортів, що вивчаються, більш високоврожайним виявився сорт Гектор , врожайність якого на варіанті без обробки становила 2,14 т/га, перевищував сорт Дастен на 0,2 т/га.

Таким чином, всі добрива, що вивчаються, вплинули на збільшення врожайності в цілому. Але для отримання максимальної вигоди слід передбачати в технології вирощування ріпаку обробку рослин BASF Хлормекват-Хлорид 750 спільно з обробкою насіння, оскільки цей варіант забезпечував максимальний ефект урожайності. Застосування агрохімікату BASF Хлормекват-Хлорид 750 сприяло запобіганню вилягання посівів за рахунок зниження висоти рослин ріпаку, що, як наслідок, позначилося на врожайності культури.

Отже проведені досліди свідчать, що обробку насіння комплексом агрохімікатів сприяла максимальному збільшенню всіх показників, що характеризують перші етапи онтогенезу ярого ріпаку. Комбінація препаратів Мікромак, Азотовіт і Фосфатовіт забезпечила енергію проростання - 92,10 % у сорту Дастен (+11,10 % в порівнянні з контролем) та 90,30 % у сорту Гектор (+8,30 % в порівнянні з контролем), лабораторна схожість склала, відповідно , 97,2 (+10,0 % в порівнянні з контролем) та 96,1 % (+9,80 % в порівнянні з контролем).

Максимальні показники за структурою врожаю були отримані на варіантах, де насіння обробляли комплексом агрохімікатів Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт з подальшою обробкою рослин BASF Хлормекват-Хлорид 750. Прибавка за кількістю стручків і бічних пагонів стосовно контролю на даних варіантах у сорту Дастен склала 9,70 % і 42,00 %, а у сорту Гектор - 11,50 % і 40,00 % відповідно. Середні показники збільшення врожаю в порівнянні з контролем становили 0,39 т/га.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз з економічної ефективності під час вирощування ріпаку в наших дослідженнях проводилася за основними економічними показниками – сумою виробничих витрат, прибутку та рівнем рентабельності.

Ключову роль у вирощуванні ріпаку відігравали витрати, що формувалися з урахуванням використання технологічних карт та нормативів, ціни брали станом на вересень 2023 року.

У роботі представлена технологічна карта з вирощування ріпаку ярого на насіннєві цілі з планованою врожайністю 3,0 т/га, рівнем мінерального живлення N_{75} P_{35} K_{35} , яка включала систему захисту рослин від бур'яну, шкідливих комах і збудників хвороб і оптимальним рівнем оплати праці.

У різних польових дослідах, що проводяться за оригінальними схемами і методиками дослідження, з базисної технологічної карти виключалися витрати на операції та вартість матеріалів, що не використовуються. На їх місце вводилися витрати на операції, що відповідають факторам і варіантам, що вивчаються в досліді, а також розраховані відповідно до методик норми органічних та мінеральних добрив, дози пестицидів та біологічних препаратів та їх вартість. Змінені значення виробничих витрат використовувалися для подальших розрахунків показників економічної ефективності.

Структура виробничих витрат при вирощуванні культури за базовою технологічною картою представлена в таблиці 6.

У цьому трьохфакторному польовому досліді вивчалася залежність урожайності ріпаку ярого сортів Дастен і Гектор (фактор А) від застосування комплексного мікродобрива Мікромак та мікробіологічних препаратів Азотовіт та Фосфатовіт у різних поєднаннях (фактор В), а також регулятора росту BASF Хлормекват-Хлорид 750 (фактор С).

Таблиця 6. Економічна ефективність у польовому досліді підвищення продуктивності ярого ріпаку на основі застосування агрохімікатів

Фактор А (Сорт)	Фактор В (обробка насіння)	Фактор С (обробка рослин)	Врожайність, т/га	Витрати, грн/га	Вартість продукції, грн/га	Прибуток, грн/га	Рівень рента-бельності, %
Дастен	Контроль (без обробки)	Без обробки	1,94	27189,9	65960,0	38770,1	142,6
		BASF Хлормекват-Хлорид 750	2,19	28181,5	74460,0	46278,5	164,2
	Мікромак	Без обробки	2,17	27220,0	73780,0	46559,9	171,1
		BASF Хлормекват-Хлорид 750	2,28	28211,3	77520,0	49308,7	174,8
	Азотовіт + Фосфатовіт	Без обробки	2,17	27226,5	73780,0	46553,5	171,0
		BASF Хлормекват-Хлорид 750	2,25	28218,2	76500,0	48281,8	171,1
	Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт	Без обробки	2,22	27231,3	75480,0	48248,7	177,2
		BASF Хлормекват-Хлорид 750	2,33	28223,2	79220,0	50996,8	180,7
Гектор	Без обробки	Без обробки	2,14	27189,9	72760,0	45370,1	167,6
		BASF Хлормекват-Хлорид 750	2,40	28181,5	81600,0	53418,5	189,5
	Мікромак	Без обробки	2,39	27220,0	81260,0	54039,9	198,5
		BASF Хлормекват-Хлорид 750	2,49	28211,3	84660,0	56448,7	200,1
	Азотовіт + Фосфатовіт	Без обробки	2,36	27226,5	80240,0	53013,5	194,4
		BASF Хлормекват-Хлорид 750	2,44	28218,2	82960,0	54741,8	194,0
	Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт	Без обробки	2,43	27231,3	82620,0	55388,7	203,4
		BASF Хлормекват-Хлорид 750	2,53	28223,2	86020,0	57796,8	204,8

Доведено більш економічно ефективне вирощування ярого ріпаку сорту Гектор, ніж вирощування сорту Дастен. Поряд з вищою врожайністю сорту Гектор

(середня за дослідом 2,4 т/га) порівняно з урожайністю сорту Дастен (середня за дослідом 2,19 т/га) та рівень рентабельності у сорту Гектор у середньому за дослідом становить 194,0 % порівняно із 169,1 % у сорту Дастен, який показує перевищення 14,7 %, що є суттєвим.

За фактором В (застосування мікродобрива та мікробіологічних препаратів) найбільш економічно ефективний варіант В4 (комплексне застосування трьох препаратів Мікромак, Азотовіт та Фосфатовіт) – середній за дослідом рівень рентабельності тут становить 191,5 %, що перевищує контроль В1 (без внесення) на 15,4 %. Різниця у показниках економічної ефективності за варіантами В2 (обробка насіння мікродобривом Мікромак) та В3 (обробка насіння ярого ріпаку мікробіологічними препаратами Азотовіт та Фосфатовіт) незначна – 1,9 %. У порівнянні з контролем В1 (без обробки, рівень рентабельності 166,0 %), ці варіанти дають істотне збільшення показника – 12,1 % та 8,1 %, відповідно.

Варіант С2 (обробка вегетуючих рослин регулятором росту BASF Хлормекват-Хлорид 750) порівняно з контролем С1 (без обробки) показав найменший приріст рівня рентабельності – 3,8 % – у середньому по досліду з 178,2 5 до 184,9 %.

Найкращим поєднанням варіантів, що вивчаються в досліді, є обробка насіння ріпаку сорту Гектор перед посівом мікродобривом Мікромак і мікробіологічними препаратами Азотовіт і Фосфатовіт і обробка ріпаку, що вегетують рослин, регулятором росту BASF Хлормекват-Хлорид 750. За такої технології у досліді отримано найвищий показник рівня рентабельності 204,8 %.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Зберігання здоров'я працівників є ключовою та невід'ємною складовою організації виробничого процесу. Це включає реалізацію технічних і санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на створення безпечних і комфортних умов праці. Система охорони праці ґрунтується на розробці правил і норм технічної безпеки та промислової гігієни з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

Головною ціллю охорони праці є забезпечення умов, що гарантують повну безпеку працівників і сприяють високій продуктивності праці за мінімальних фізичних навантажень. Такі умови мають захищати від шкідливого впливу виробничих факторів. У сучасному виробництві існує чимало ризиків, які необхідно усувати або зводити до мінімуму, аби зменшити їхній негативний вплив на організм працівників. Особливо це стосується сільського господарства, яке стикається з фізичними, хімічними, біологічними та іншими шкідливими факторами, що виникають у процесі використання техніки, енергії, матеріалів і речовин. Розв’язання цих проблем вимагає комплексного підходу, спрямованого на запобігання шкідливому впливу цих факторів на здоров’я працівників.

Аналіз охорони праці на фермах показує тенденцію до впровадження автоматизованих систем на управлінському та технологічному рівнях. Збір врожаю, однак, часто здійснюється вручну. Для покращення умов праці та підвищення безпеки активно використовується сучасна сільськогосподарська техніка іноземного виробництва: трактори, зернозбиральні комбайни, підмітально-навантажувальна техніка тощо.

Дослідження стану промислової безпеки в цій сфері дозволяє узагальнити та оцінити кількісні показники нещасних випадків на виробництві, що допомагає ефективніше розробляти заходи для їх запобігання.

Коефіцієнт частоти травматизму, $K_ч$

$$K_ч = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{30} \cdot 1000 = 33{,}3$$

де $Т$ – кількість нещасних випадків;

$Р$ – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму $К_в$:

$$К_в = \frac{Д}{Т} = \frac{11}{1} = 11$$

де $Д$ – кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу, $К_{вт}$:

$$Квт = \frac{Д}{Р} \cdot 1000 = \frac{11}{30} \cdot 1000 = 333{,}33$$

Таблиця 11. Основні показники травматизму господарства

Показники	Роки		
	2022	2023	2024
Кількість працюючих, чоловік	40	40	30
Кількість нещасних випадків, одиниць	-	-	1
Кількість днів непрацездатності: - від травматизму	-	-	11
- від захворювань	-	-	-
Втрати, тисяч гривень: - виробничий травматизм	-	-	2,10
- профзахворювання	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	-	-	33,2
Коефіцієнт важкості травматизму	-	-	11
Коефіцієнт втрат робочого часу	-	-	333,33

Аналізуючи дані, представлені в таблиці, можна зробити висновок, що витрати, пов’язані з нещасним випадком у фермерському господарстві, є незначними як у фінансовому, так і у часовому вимірі. Зокрема, на профілактику професійних захворювань було витрачено 2150,00 гривень, що дозволило заощадити 333,33 робочих години.

Надходження коштів для усіх заходів з охорони праці здійснюється за рахунок фінансування із сторони господарства, без залучення фінансових ресурсів працівників. Водночас, у цьому напрямку є певні недоліки:

- Недостатній рівень знань із питань охорони праці серед деяких працівників підприємства.
- Недостатнє освітлення території підприємства в нічний час.

Під час проведення посівних та збиральних робіт необхідно забезпечити сучасний рівень організації умов праці, застосовуючи новітні технології вирощування. Використання ефективної техніки, мінеральних добрив та засобів для фітосанітарного догляду сприяє отриманню високих врожаїв, але водночас створює додаткові ризики для безпеки працівників та їх захисту від потенційно шкідливих впливів.

Для покращення ситуації та підвищення рівня охорони праці пропонуються такі заходи:

1. Запровадження карток безпеки для механізаторів.
2. Надання додаткових виплат (преміювання) механізаторам, які дотримуються вимог охорони праці.
3. Встановлення оптимального режиму праці та відпочинку серед працівників, залучених до таких технологічних процесів як сівба та збирання врожаю.

Дані рекомендації направлені на підвищення безпеки і поліпшення трудових умов у господарстві. Звісно важливим елементом є регулярні перевірки рівня знань з охорони праці персоналу та вдосконалити систему освітлення території господарства в нічний час.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі оцінки досліджень розроблено агротехнічні прийоми, що дозволяють удосконалювати технологію вирощування ріпаку ярого в умовах господарства.

Отже можна відзначити, що обробка насіння провокувала більшу енергію проростання, ніж на контрольних варіантах. Обробка мікродобривом Мікромак насіння сорту Дастен забезпечила енергію проростання 86,3 %, а насіння сорту Гектор – 85,0 %. Мікробіологічні препарати збільшили енергію проростання цього насіння на 7,2 і 4,6 % порівняно з контролем

Високі показники по врожайності та олійності ярого ріпаку виявлені при спільному використанні Мікромак, 2 л/т + Азотовіт, 2 л/т + Фосфатовіт, 2 л/т + BASF Хлормекват-Хлорид 750, 1,2 л/га у сорту Дастен – 2,33 т/ га (+20,1% в порівнянні з контролем) та 44,4% (+2,4% в порівнянні з контролем), у сорту Гектор - 2,53 т/га (+20,1% в порівнянні з контролем) та 42,5% (+2,3% в порівнянні з контролем) відповідно.

Позакоренева обробка препаратом BASF Хлормекват-Хлорид 750 давала надбавку в порівнянні з контролем у врожаї на 12,9 та 12,2 %, а обробка насіння Мікромаком на 11,9 та 11,7 %, Азотовітом та Фосфатовітом на 11,9 та 10,3 %, відповідно, сортам Дастен та Гектор.

Максимальні показники за структурою врожаю були отримані на варіантах, де насіння обробляли комплексом агрохімікатів Мікромак + Азотовіт + Фосфатовіт з подальшою обробкою рослин BASF Хлормекват-Хлорид 750. Прибавка за кількістю стручків і бічних пагонів стосовно контролю на даних варіантах у сорту Дастен склала 9,70 % і 42,00 %, а у сорту Гектор - 11,50 % і 40,00 % відповідно. Середні показники збільшення врожаю в порівнянні з контролем становили 0,39 т/га.

Найкращим поєднанням варіантів, що вивчаються в досліді, є обробка насіння ріпаку сорту Гектор перед посівом мікродобривом Мікромак і

мікробіологічними препаратами Азотовіт і Фосфатовіт і обробка ріпаку, що вегетують рослин, регулятором росту BASF Хлормекват-Хлорид 750. За такої технології у досліді отримано найвищий показник рівня рентабельності 204,8 %.

В умовах господарства для підвищення продуктивності ярого ріпаку рекомендуємо обробку насіння сортів Дастен та Гектор комплексом агрохімікатів Мікромак, 2 л/т + Азотовіт, 2 л/т + Фосфатовіт, 2 л/т з витратою робочої рідини 10 л/т, та з подальшою обробкою рослин BASF Хлормекват-Хлорид 750, 1,2 л/га, у фазі початку стеблування, з витратою робочої рідини 300 л/га;

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абакарова, М. Ріпак – олійна, кормова, медоносна рослина в умовах Дагестану / М. Абакарова // Проблеми розвитку - 2016. - 28 (4). - С.34.

2. Абдукарімов, А. Г. Діагностика живлення рослин/А. Г. Абдукарімов, Н. А. Турсинбаєв, Г. Т. Калимбекова // Механіка та технології. - 2015. - №. 3. - С. 85.

3. Абраменко, К. П. Вплив некореневого підживлення на врожайність льону олійного / К. П. Абраменко// Аграрні конференції. - 2017. - №. 6. - С. 42-44.

4. Алексєєнкова, Є. Під пильною увагою: ріпак / Є. Алексєєнкова // АгроФорум. - 2020. - №5. - С.45-49.

5. Анспок, П. І. Мікродобрива: довідкова книга/П. І. Анспок. - Л.: Колос, 1978. - 272 с.

6. Артемов, І. В. Ріпак - олійна та кормова культура / І. В. Артемов, В. В. Карпачов / / Аграрна наука. - 2005. - №4. - С.18.

7. Байбеков, Р. Ф. Використання органічних відходів для добрива агроценозів/Р. Ф. Байбеков, Г. Є. Мерзла, О. А. Власова / / Землеробство. – 2015. – № 2. - С. 34-36.

8. Байбуріна, Е. В. Вплив саліцилової кислоти на рослини (теоретичні аспекти) / Е. В. Байбуріна, А. І. Фазлутдінова // Молодий вчений. - 2015. - № 7 (87). - С. 233-235.

9. Балабко, П. Н. та ін. Ефективність застосування дефекату на дерновопідзлистому ґрунті при вирощуванні картоплі // Проблеми агрохімії та екології. - 2012. - №. 3. - С. 23-25.

10. Балабко, П. Н. Використання фільтраційного осаду (дефекату) у рослинництві / П. М. Балабко, А. А. Слов'янський, Т. І. Хуснетдінова, А. М. Головков, Н. Ф. Черкашина, Д. В. Карпова, О. М. Виборова // Агроекоінфо. -2013. - 1(12). – С.1-8.

11. Бірюкова, О. М. Вплив післядії органічних добрив на врожайність ярого ріпаку на дерново-підзолистому супіщаному грунті / О. М. Бірюкова // Грунтознавство та агрохімія. - 2012. - № 2. - С. 96-102.

12. Бондаренко, О. М. Мікробіологічні препарати в аридних умовах/О. М. Бондаренко, В. П. Зволінський / / Землеробство. - 2013. - № 3. - С. 19-20.

13. Величко, В. А. Використання дефекату у сільськогосподарському виробництві / В. А. Величко, М. А. Кузьмич, В. М. Брагіна// Хімія в сільському господарстві. – 1986. – № 6. – С. 61-63.

14. Вільдфлуш, І. Р. Ефективність застосування мікродобрив та регуляторів росту при вирощуванні сільськогосподарських культур / І. Р. Вільдфлуш [та ін.]. - Мінськ: Білорусь. наука, 2011. - 293 с.

15. Габбасов, І. І. Вплив добрив марки Ізагри на ростові процеси та продуктивність ярого ріпаку / І. І. Габбасов, Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов// Досягнення науки і техніки АПК. – 2019. – Т. 33. – №. 5. - С. 34-38.

16. Гаврилець Т. В. Зміна зростання, розвитку та продуктивності ярого ріпаку на тлі внесення цитогумату // Актуальні тенденції у розвитку агрономічної науки. - 2023. - С. 86-89.

17. Гамаюнова, В. В. Використання біопрепаратів для оптимізації живлення олійних культур за умов Південного Степу України / В. В. Гамаюнова, О. А. Коваленко, Л. Г. Хоненків, Р. В. Задирко // Materialele Conferinţei sunt recomendate spre publicare de Consiliul Ştiinţific al IP ICCC «Selecţia». - 2021. - С.152-159.

18. Гарбар, Л.А. Вплив добрива на вміст хлорофілу в рослинах ярого ріпаку / Л.А. Гарбар, Т.В. Антал, А.А. Никифоренко // Архіваріус. - 2016. №. 9 (13). - С. 62-66.

19. Гейгер, Є. Ю. Мікродобрива на хелатній основі: досвід та перспективи використання/Є.Ю. Гейгер, Л. Д. Варламова, В. В. Семенов, Ю. В. Погодіна, Ю. А. Сиротіна// Агрохімічний вісник. - 2017. - №2. - С. 29-32.

20. Герасимова, Л. Насіння ріпаку (ярий та озимий) / Л. Герасимова, А. Антошин, Є. Фурман // Захист рослин. - №2 (303). - : ТОВ «Видавництво Літтерра», 2021.

21. Гончаров, С. В. Перспективи вдосконалення експорту у зв'язку з коригуванням селекційних програм ріпаку/С. В. Гончаров, В. В. Карпачов // Олійні культури. - 2020. - №. 2 (182). - С.94-102.

22. Гончаров С. В., Горлова Л. О. Олійні культури: нові виклики та тенденції їх розвитку // Олійні культури. – 2018. – №2 (174). – С.96-100.

23. Гончаров, С. В. Глобалізація насіннєвих ринків олійних культур з прикладу ріпаку / С. В. Гончаров, В. В. Карпачов // Олійні культури. - 2019. - Вип. 4 (180). - С. 102-106.

24. Горохів, О. М. Голибін В. А., Федорук В. А., Трубнікова К. К. Ефективність використання вторинних ресурсів у цукровому виробництві / О. М. Горохів, В. А. Голибін, В. А. Федорук, К. К. Трубнікова // Техніка та технологія. Наука вчора, сьогодні, завтра: збірка наукових доповідей. – Варшава. – 2015. – Т. 31. – С. 30-33.

25. Гулідова, В. А. Особливості основної обробки під ярий ріпак / В.А. Гулідова // Землеробство. - 2001. - № 3. - С. 27-28.

26. Доспєхов Б. О. Методика польового досліду/ Б. О. Доспєхов. - М.: Колос, 1973. - 336 с.

27. Доспєхов, Б. О. Методика польової обробки результатів досліду (з основами статистичної обробки результатів досліджень) / Б.О. Доспєхов. - М.: Агропроміздат, 1985. - 351 с.

28. Зибалов, В. С. Раціональне використання насіння ріпаку в сільськогосподарському виробництві / В. С. Зибалов, Н. С. Сергєєв, М. В. Заспєвалов // АПК України. – 2019. – Т. 26. – №. 2. - С. 222-228.

29. Козлобаєв, А. В. Роль регуляторів росту та мікродобрив в агротехнології гречки / О. В. Козлобаєв// Потенціал сучасної науки. -2015. - №1 (9). - С.62-62.

30. Колесников, Н. П. Аналіз основних технологічних схем транспортно-розподільчого процесу внесення меліорантів (з прикладу дефекату) / Н.П. Колесников, А. П. Дячков, А. Д. Бровченко // Актуальні напрями наукових досліджень XXI століття: теорія та практика. – 2015. – Т. 3. – №. 4-1. - С. 330-335.

31. Сарикін, В. М. Утилізація відходів цукрового виробництва/В.М. Сарикін, Ю. І. Заруднєв, Т. Д. Храмкова// Агрохімічний вісник. – 2012. – №3. – С.37-39.

32. Сіскевич, Р. Ю. Хімічна меліорація земель сільськогосподарського призначення/Р. Ю. Сіскевич, Є. В. Корчагін, Н. А. Косікова // Землеробство. – 2021. – №2. – С.14-17.

33. Солдатов, В. С. Поживний субстрат для рослин на основі цеолітів / В. С. Солдатов, А. П. Єзубець, В. В. Саприкін, Є. Г. Косандрович, Л. М. Шаченкова // Грунтознавство та агрохімія. - 2021. - № 1 (66). - С.149-161.

35. Титова, В. І. Порівняльне вивчення впливу цеоліту та мінеральних добрив на продуктивність зернових культур та агрохімічну характеристику світло-сірого лісового легкосуглинистого ґрунту / В. І. Титова, Н. В. Забігалов // Грунтознавство та агрохімія. - 2014. - №. 1. - С. 190-198.

36. Adrees, M.The effect of excess copper on growth and physiology of important food crops / M. Adrees, S. Ali, M.Rizwan et al. // Environ Sci Pollut Res. - 2015. - Vol. 22. - P.8148-8162.

37. Akbari, H. The introduction of fertilizer systems and the use of zeolite on the state of nutrients and the efficiency of nitrogen use. Journal of Plant Nutrition / H. Akbari, S. A. M. Modarres-Sa navy, A. Heidarzadeh. – 2021. – № 44(2). – PP.196-212.

38. Akuaku, J. Yield and quality of confectionery sunflower seeds as affected by foliar fertilizers and plant growth regulators in the left-bank Forest-steppe of Ukraine / J. Akuaku, A. Melnyk, S. Zherdetska, T. Melnyk, O. Surgan, A. Makarchuk // Agronomy. – 2020. – Vol. LXIII. – № 1. – PP.155-165.

39. Andra, L. Agrotechnics of rapeseed in connection with the quality and efficiency of biodiesel production / L. Andra, B. Ioana, B. Radu, S.N. Cornel // Analele

Universităţii din Oradea, Fascicula: Protecţia Mediului, Vol. XXXVI, 2021. – PP.51-64.

40. Andronikashvili, T. Towards the biological activity of the natural zeolite – clinoptilolite-containing tuff / T. Andronikashvili, T. Urushadze, L. Eprikashvili, and M. Gamisonia. – Bull. Georg. Natl. Acad. Sci 2: 65-68, 2008.

41. Arabhanvi, F. Micronutrients and productivity of oilseed crops-A review. Agricultural Reviews / F. Arabhanvi, A. M. Pujar, U.K. Hulihalli. – 2015. –№36 (4). – PP. 345-348.

42. Avnimelech, Y. Organic residues in modern agriculture / Y. Avnimelech, Y. Chen // The Role of Organic Matter in Modern Agriculture. Developments in Plant and Soil Sciences. – Vol. 25. – Springer, Dordrecht, 1986.

43. Barakina, E.E. Changes in agrophysical properties of leached chernozem when using defecate and fertilizers for winter wheat cultivation / E.E. Barakina, N.S.

Barakin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - 666(3). - P.032010.

44. Barannik, P. The history of cultivation and breeding of rapeseed (Brassica napus L.) from medieval Europe to Canberra / P. Barannik, A. Fabri // International Congress on Rapeseed. – 1999.

45. Bernardi, A.C.C. The use of clay minerals to improve nitrogen fertilizer efficiency / A.C.C. Bernardi, J.C. Polidoro, E.I. Piereira and C.R.D. Oliveria // 16th World congress of CIEC Technological Innovation For a Sustainable Tropical Agriculture, October 20-24. – Brazil, 2014.

46. Beyer, D. M. Basic procedures for Agaricus mushroom growing. – Pennsylvania State University, College of Agricultural Sciences, Cooperative Extension, 2003. P.16.

47. Bonjan, A. P. L. Rapeseed to China / A. P. L. Bonjan, S. Dekidt, T. Stone // Okl. – 2016. – Vol. 23. – № 6. – P. 605.

48. Bybordi, A. The growth, yield and quality of rapeseed components are fertilized with urea and zeolite / A. Bybordi, E. Ebrahimian // Communications in Soil Science and Plant Analysis. – 2013. – № 44(19). – PP. 2896-2915.

49. Camacho-Cristobal, J.J. Boron in plants: deficiency and toxicity / J.J. Camacho-Cristobal, J. Rexach, A. Gonzalez-Fontes // Journal of Integrative Plant Biology. – 2008. – Vol. 50. – № 10. – PP. 1247-1255.

50. Calisir, P. Physical properties of rapeseed (Brassica napus oleifera L.) / P. Calisir, T. Marakoglu, H. Ogut, D. Ozturk // Journal of Food Engineering. – 2005. –Vol. 69. – № 1. – p. 61– 66.

51. Carre, P. Rapeseed market, worldwide and in Europe / P. Carre, A. Pouzet // OCL – Oilseeds and fats, Crops and Lipids. – 2014. – № 21(1). – P.12.

52. Cataldo E. et al. Application of zeolites in agriculture and other potential applications: Review //Agronomy. – 2021. – Vol. 11. – № 8. – P. 1547.

53. Chanchal, M.C.H. Alleviation of abiotic and biotic stresses in plants by silicon supplementation / M.C.H. Chanchal, R.T. Kapoor, D. Ganjewala // Sci. Agricult. – 2016. – V. 13. – № 2. – P. 59-7 3.

54. Chang, S.T. Edible mushrooms and their cultivation / S.T. Chang, P.G. Miles. – FL.: CRC Press Boca Raton, 1989. – P.476.