

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально – науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І
ЯКІСТЬ НАСІННЯ ЯРОГО РІПАКУ»**

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

Шевченко Олександр Сергійович

Керівник: Гангур Володимир, д. с.-г. н.

Рецензент: Юрченко Світлана, к. с.-г. н.,

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. Ресурсозберігаюча технологія вирощування ярого ріпаку (огляд літератури).	8
1.1. Народно - господарське значення ярого ріпаку	8
1.2. Кормова цінність ярого ріпаку	11
1.3. Роль сорту в підвищенні продуктивності ярого ріпаку	14
1.4. Ботанічна характеристика ріпаку	17
1.5. Біологічні особливості ярого ріпаку	19
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	22
2.1. Характеристика місця проведення дослідів	22
2.2. Характеристика ґрунтових умов проведення досліджень	23
2.3. Погодні умови місця проведення досліджень	24
2.4. Методика проведення досліджень	27
РОЗДІЛ 3. Результати досліджень	29
3.1. Структурні показники сортів ярого ріпаку залежно від використання біопрепаратів.	29
3.2. Урожайність сортів ярого ріпаку залежно від використання біопрепаратів.	32
3.3. Якісні показники сортів ярого ріпаку	34
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність вирощування ярого ріпаку	37
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	40
РОЗДІЛ 6. Охорона праці	44
Висновки і пропозиції	48
Список використаних джерел	49
Додатки	54
Анотація	

Загальна характеристика роботи.

Актуальність теми. Необхідно розробляти ресурсозберігаючі, екологічно чисті технології вирощування сільськогосподарських культур з високим вмістом білка.

Такі технології повинні ґрунтуватися на використанні біопрепаратів, які покращують умови зростання, розвитку рослин і знижують антропогенне навантаження на ґрунт [1-3].

Однією з перспективних сільськогосподарських культур для Кіровоградської області є ріпак ярий.

Він є важливою олійною і кормовою культурою. Ріпак вважається врожайною, олійною культурою серед капустяних, містить 30-50 % олії і 20-33 % білка [4].

З насіння ріпаку в процесі переробки можна отримати відходи (макуха і шрот) з високим вмістом кормового білка 35 – 43 %, які за амінокислотним складом добре збалансовані.

У раціонах сільськогосподарських тварин вони служать джерелом протеїну і енергії. В 1 кг насіння ріпаку та макухи міститься лізину, метіоніну і цистину в 3-4 рази більше, ніж в насінні злакових культур [5].

Для реалізації біологічного потенціалу продуктивності ярого ріпаку необхідно розробити і науково обґрунтувати екологічно чисту технологію обробітку його.

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

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

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

ріпаку;

- дати економічну оцінку застосування препаратів при вирощуванні сортів ярого ріпаку на насіння.

Об'єкт досліджень – вплив біопрепаратів на урожайність та якість насіння ярого ріпаку.

Предмет досліджень – формування продуктивного потенціалу сортів ярого ріпаку.

Методи досліджень: лабораторні та польові досліді, спостереження, лабораторні аналізи та дисперсійний аналіз експериментальних результатів.

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

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

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

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

Особистий внесок здобувача: Аналіз наукової літератури, розробка схем, проведення польових дослідів, аналізів і спостережень, математична і статистична обробка експериментальних даних виконувалися автором особисто.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень та основні положення роботи отримали позитивну оцінку на кафедрі рослинництва ПДАУ та впроваджені у господарство.

Публікації. Вплив біопрепаратів на показники структури ярого

ріпаку. *Міжнародна науково-практична інтернет-конференції на тему: «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва»*, 23 листопада 2023 року кафедра рослинництва ПДАУ.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 54 сторінках комп'ютерного набору, містить 11 таблиць, 2 рисунки, 4 додатки, включає загальну характеристику роботи, 6 розділів, висновки і пропозиції. Список використаних джерел налічує 52 найменування.

РОЗДІЛ 1. РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЯРОГО РІПАКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

У збільшенні виробництва рослинного масла і кормового білка важливе значення має ярий ріпак. У процесі переробки насіння ріпаку безерукових і низькоглюкозинолатних сортів, можна отримати високоякісне рослинне масло, маргарин, майонез та інші продукти харчування (Г. Н. Даниленкова, 2006; Н. І. Кашоварів, А. А. Поліщук, Н. Н. Кашоварів, 2010) [6].

Високу біологічну цінність для харчування людини має ріпакове масло, в ньому міститься багато ненасичених жирних кислот, а саме олеїнової, лінолевої та ліноленової. Олеїнова кислота бере участь в побудові біологічних мембран і є джерелом енергії для організму. Дві інші кислоти лінолева і ліноленова не синтезуються в організмі людини і незамінні для нього. Вони не зустрічаються в жирах тваринного походження [7-9].

У той же час вживання ріпакового масла сприяє поліпшенню обміну речовин в організмі людини, протидіє розвитку серцево - судинних захворювань, зменшує можливість тромбоутворення, знижує і регулює вміст холестерину в крові (Б. П. Мартинов, 1986; Ю. П. Буряків, В. А. 2011).

Залежно від олійності з 1 т насіння ріпаку можна одержати близько 300 кг ріпакової олії. (Н. Шпар, В. Маковський та ін., 2000) [10].

У деяких державах Західної Європи і в США на основі ріпакової олії виробляють біопалива, яке має важливе значення при використанні в густонаселених містах (Г. Семенова, 2008).

Неабиякою мірою цьому сприяв гарантований ринок збуту, що вилився в потреби виробництва ріпакової олії, а так само метилового ефіру, використовуваного у вигляді біопалива (А. Мурадян, 2008; В.А. Федотов, 2008) [11].

Рівень рентабельності при переробці сировини на біодизельне паливо з ріпаку становить 78 %, а при реалізації насіння – 100 % (В. Г. Лукомец, С. Л.

Горлов, 2007).

Різке збільшення ціни на нафтопродукти обумовлює актуальність використання ріпакової олії як поновлюваного джерела енергії. За планами частка біодизеля в державах Європи повинна була досягти до 2010 року 6 % від загальних обсягів споживання палива (Ф. Сафіоллін, Р.К. Вахитов, 2000).

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

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

Можна отримати макуху або шрот при переробці насіння ріпаку, в яких вміст кормового білка досягає 35-43 %, добре збалансованого за амінокислотним складом. При цьому можна збалансувати 7-8 т з зернових комбікормів однією тоною ріпакового шроту і макухи. (А. А. Гольцов, А.М. Ковальчук 2008) [14].

Незначно поступається бобовим травам за вмістом білка і зелена маса ріпаку. Вона багата каротином, аскорбінової кислотою, зольними елементами і тому є високопоживним кормом для тварин (В. Г. Чурікова, А. К. Силаєва, 2010).

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

Важливе значення мають літні посіви ріпаку за допомогою, яких можна

отримати високобілковий зелений корм пізньої осені, чого не можна домогтися в цей час, використовуючи інші кормові культури. Так як вони стають малопридатними для отримання такого корму (Ю.К. Новосьолов, 2002) [19].

Високо цінується ріпак для зернових культур як хороший попередник. Він залишає в ґрунті з пожнивними і кореневими залишками до 9 т/га органічної речовини (E. R. Haramoto, E. R. Gallandt, 2004). При цьому в рослинних рештках ріпаку вузьке співвідношення вуглецю і азоту сприяє інтенсивній мінералізації їх, без необхідності додаткового внесення азоту (на відміну від органічних залишків зернових колосових) [20].

У ґрунті продукти розкладання органічних залишків ріпаку сприятливо впливають на ростові процеси наступних сільськогосподарських культур (І. Артемов, 2005). Крім того, ріпак знижує засміченість наступних культур, а коріння його розпушують і покращують структуру ґрунту, збагачуючи її азотом (S.M. Williams, R.R. Weil, 2004).

Деякі дослідники вважають, що бур'яни придушуються в результаті розпаду глюकोзинолатів на сірковмісні сполуки (J.C. Зибалов, 2002; А.А. Шахрай, 2008), а в період зростання і розвитку ріпаку в ґрунт виділяється певна кількість глюकोзинолатів (M. Sarwar, JA Kirkegaard, PTW Wong, JM Desmarchelier, 1998) [21].

Після попередника ріпаку кількість бур'янів у посівах просапних і технічних культур знижується 2-3 рази, в порівнянні з такими культурами як ячмінь і кукурудза (М. Малікова, І. Ахметова і ін., 2008).

Встановлено, багатьма дослідниками істотна стимуляція зеленими добривами біологічної активності ґрунту, і як наслідок - підвищення доступності сполук фосфору для рослин (W.J. Horst, M. Kamh, J.M. Jibrin, V.O. Chude, 2001).

Крім того за рахунок більш рівномірного розподілу органічної маси по площі і глибині орного шару значно підвищується ефективність зелених добрив (В. Т. Лобков, Н.І. Абакумов, А.Н. Кружків, 2009).

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

Так звані сорти ріпаку безерукових і низькоглюкоконатних вперше були створені в Канаді і площі посіву його в якості олійної культури розширилися. Тільки в 1974 році був ліцензований перший канольний сорт ріпаку (Tower). У той же час світові потреби населення в харчовому рослинному маслі стали різко зростати. У зв'язку з цим і площі посіву ріпаку в кінці 70-х років минулого століття стали різко зростати [23].

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

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

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

1.2. КОРМОВА ЦІННІСТЬ ЯРОГО РІПАКУ

Збільшення виробництва кормів, поліпшення їх якості і енергонасичення є однією з найважливіших проблем сільського господарства. В даний час забезпеченість кормами тваринництва становить всього 60-70 % річної потреби. Це значно стримує зростання продуктивності тваринництва [27].

Тому організація адаптивного кормовиробництва, за створення

високопродуктивних агроценозів. Такі агроценози найбільш повно використовують біокліматичні ресурси регіону і розроблені ресурсозберігаючі технології [28].

Поліпшення якості кормів, насамперед, пов'язано з підвищенням в них протеїну і незамінних амінокислот. Істотно знижує собівартість тваринницької продукції та потребу тваринництва в зернофуражі, збалансований по білку раціон (А. Е. Чіков, Д. В. Осепчук, 2004).

На особливу увагу заслуговує ярий ріпак і його масло. Ріпакове масло біологічно цінніше, ніж жири тваринного походження, а макуха і шрот, отримані після переробки олійного насіння, є високоенергетичними кормами для всіх видів худоби та птиці (Т. Н. Никонова, 2006) [29].

За вмістом протеїну і абсолютно сухої маси ріпак не поступається багаторічним бобовим травам і може бути прирівнений до люцерни зі збору протеїну. Крім того має більш високу перетравність поживних речовин в порівнянні з іншими широко поширеними кормовими культурами [30].

В одному центнері зеленої маси ріпаку в середньому поживних речовин: сухої речовини 8-17 кг, кормових одиниць 11-15, сирого протеїну 1,9 кг. Дослідження багатьох вчених показали позитивний результат спільних посівів однорічних злакових культур з ріпаком ярим і виявив їх роль в підвищенні якості готового корму [31].

Якість ріпакового борошна обумовлюється високою перетравністю її протеїну і жиру 83-94 %. В 1 кг ріпакового борошна міститься протеїну 214 г, жиру 451 г, обмінної енергії 21 г (Н.С. Болотова, 2008).

Високими якостями володіє ріпакова макуха. Він не поступається соєвій макухі. В 1 кг, якого міститься 281 г протеїну, 132 г жиру, 1,2 кормових одиниць і 13 МДж обмінної енергії. Тонна ріпакової макухи дозволяє доповнити раціон годування по білку 7-8 т зернофуражу, при цьому підвищується в 1 кормовій одиниці зміст перетравного протеїну з 81 до 110 г (А. Е. Чіков, Д. В. Осепчук, 2004) [32].

За кордоном соєвий шрот повністю замінюють ріпаковим шротом в

кукурузних раціонах для бройлерів і курей-несучок без зниження показників продуктивності і якості одержуваної продукції. Включення в комбіорма для курчат-бройлерів ріпакового шроту з насіння сорту [33].

Використання екструдованої ріпакової макухи в годівлі ремонтних свинок сприяв достовірному підвищенню інтенсивності їх росту на 9,6 %. При цьому у свинок були нижче на 8,6-8,9 % витрати корму на 1 кг приросту живої маси, а рентабельність виробництва вище на 6,8 % [34].

Застосування ферментованого енергосахаропротеїнового концентрата, що складається з люпину, рапсу і тритикале, на молоднякусвиней позитивно позначається на їх продуктивності (А. Х. Караєв, В. В. Сусідський, 2003).

Жирупротеїновий концентрат, ріпакове масло, паста з насіння ріпаку - це нові види кормових продуктів з насіння ріпаку, вони дозволяють істотно підвищити якість кормів, а так же збалансувати раціони тварин за протеїном, жиру, незамінних амінокислот, енергії [35].

Поліпшити збереження, смакові якості і поїдання об'ємистих кормів, що допомагає підвищити надої і вміст жиру в молоці (Г. Вайзенен, А. Токар, Г. Вайзенен, 2011).

Насіння ріпаку і продукти його переробки багаті мінеральними речовинами. Ріпакове масло тривалий час зберігає прозорість, приємний запах і, придатне для приготування маргарину і майонезу [36].

Рослинні корми, приготовані з ріпаку, містять більше ненасичених жирних кислот, ніж корми, приготовані зі злакових і бобових рослин. Частка олеїнової кислоти з суми жирних кислот в олії складає більше 60 %, лінолевої - до 26%. Ріпакове масло вважається кращим з рослинних масел [37].

Результати досліджень підтверджують можливість розширення рослинної бази м'ясопереробної галузі завдяки раціональному використанню рослинних білків, зокрема, вторинних продуктів ріпаку (Т. В. Пигарева, 2011).

Ріпак перевершує конюшина і люцерну за вмістом протеїну в

зеленіймасі - 1,9 % (А. Т. Фарнієв, А. А. Сабанова, І. В. Аліково, 2012).

Використання зеленої маси ріпаку в зеленому конвеєрі в чистому вигляді і в суміші зі злаково-бобовими культурами в літній та осінній періоди дозволяє підвищити середньодобові надії на 1,5-2,0 кг або на 300-360 кг в рік [38].

Введення в раціони молодняку ВРХ екструдованого ріпаку підвищує засвоюваність готового продукту при годуванні тварин на 25-30%, поліпшує використання поживних речовин. При цьому підвищується м'ясна продуктивність тварин на 15,2 - 26,4 % (при зниженні витрат кормів на 12-20 %) [39].

Зелена маса ярого ріпаку при згодовуванні молодняку ВРХ задовольняла потреби тварин в основних поживних речовинах, сприяла збільшенню приросту живої маси ремонтних телиць на 9,11%. Корм, що складається із зеленої маси ріпаку, люцерни та соломи ячменю, названий «соломонажем» збільшував молочну продуктивність від 2 до 17%, при цьому жирність молока підвищилася до 4-5% (В. В. Сусідський, 2008) [40].

1.3. Роль сорту в підвищенні продуктивності ярого ріпаку

При дефіциті мінеральних, органічних добрив, необхідність стабілізації родючості ґрунту і підвищення продуктивності сільськогосподарських культур істотне значення набуває обробіток стійких до абіотичних стресів сортів [41].

Дуже важливим елементом вирощування сільськогосподарських культур в рослинництві є сорт. В сучасних економічних умовах особливо зростає значення сорту, так як він виступає як дешевий і екологічно безпечний, потужний фактор підвищення продуктивності польових культур на 30-50 % [42].

Значно підвищити врожайність культури, окупність витрат і більш

ефективно використовувати ґрунтово-кліматичний потенціал, дозволяє правильний вибір сорту [22].

Якісними показниками нових сортів є: висока продуктивність, швидкий початковий ріст, висока інтенсивність фотосинтезу, краще співвідношення основної та побічної продукції.

Висока продуктивність сорту обумовлюється відповідністю його ритму розвитку з екологічними умовами даного регіону і ходу метеорологічних факторів. Отже, для зон і мікрозон створюються і виділяються високопродуктивні і адаптивні сорти (Е. М. Савельєва, І. Г. Тараканов, 2014 року) [32].

Цінність сорту також визначається сумою витрат для реалізації його потенційної продуктивності. Для економічно слабких господарств важливі сорти з низькою пошкоджуваністю хворобами. Вони при нестачі засобів захисту рослин незначно знижують врожайність. Це дозволяє знизити дози хімічних засобів захисту рослин [12].

Тому, при однакових агротехнічних умовах гібрид або сорт має суттєвий вплив на продуктивність, а також є важливим економічним важелем підвищення рентабельності сільськогосподарського виробництва (Д. В. Виноградов, 2011).

На думку багатьох зарубіжних і російських вчених, впровадження у виробництво високопродуктивних і адаптивних сортів ярого ріпаку, при рівних умовах, сприяє підвищенню врожайності культури на 24 % [11].

У зв'язку з цим дуже важливо для кожної зони обробітку підбирати і використовувати для сівби тільки сертифікований насіннєвий матеріал, хорошо адаптований до місцевих умов високоврожайних сортів і гібридів ярого ріпаку, в повній мірі задовольняє вимогам сучасного виробництва [22].

Обробіток адаптивних двунулевих сортів є основою для отримання високої і стійкої врожайності ярого ріпаку. Вони дозволяють без збільшення техногенного навантаження значно підвищувати ефективність виробництва олієнасіння [22].

Ріпак займає перше місце серед однорічних рослин за кількістю поживних речовин і по їх виходу з 1 га посіву. При цьому кількість поживних речовин накопичених зеленою масою ярого ріпаку залежить від багатьох факторів, в тому числі і від сорту [32].

Основою створення сортів ріпаку різноманітного використання: олійне, кормове і технічне, є різні ґрунтово кліматичні умови регіонів і строгі вимоги до сортів сільськогосподарського виробництва.

Ріпакове масло, яке використовується в харчових цілях повинно містити мінімум ерукової кислоти і ліноленової кислоти і максимум до 66-69% олеїнової кислоти. Тому, що міститься в маслі ерукової кислота може викликати накопичення холестерину в корі надниркових залоз, а також стерильність чоловічих особин тварин і депресію зростання [21].

Може бути причиною патологічних змін м'язів серця, нирок, печінки, органів травлення. Вона сприяє розвитку тромбозу судин та атеросклерозу. Помутніння ріпакового масла при зберіганні викликає ерукова кислота, а це створює труднощі у виробництві маргарину [15].

1.4. Ботанічна характеристика ріпаку

У сільськогосподарському виробництві широко використовуються в основному наступні види ріпаку: озимий (*Brassica napus* L. ssp: *oleifera* f. *Biennis* Metzger.) та ярий (*Brassica napus* L. ssp: *oleifera* f. *Annua* Metzger). Обидві форми відносяться до сімейства капустяних (*Brassicaceae*) [22].

За класифікацією Е. Н. Синской у ярої форми ріпаку існують два різновиди (В. В. Карпачов, В. П. Савенков, В. І. Горшков і ін., 2008).

У порівнянні з озимим ріпаком урожайність ярого ріпаку в 1,6 рази нижче. Однак у багатьох областях України обробіток озимого ріпаку дещо обмежено, так як в них переважають малосніжні і дуже холодні зими.

Отже, в таких регіонах необхідно вирощувати ріпак ярий (А. Н.

Никифоров, В. А. Токарев, В. А. Борзенков, 1995) [25].

Завдяки здатності формувати потужну стрижневу кореневу систему, яка здатна проникати вглиб ґрунту до 2 м, рослини ріпаку здатні використовувати малодоступні поживні елементи з нижніх горизонтів ґрунту.

Велика частина кореневої системи розміщена в шарі 25-50 см і до кінця вегетації може охоплювати площу в діаметрі до 80 см. Від ґрунтово-кліматичних умов, агрофона, агротехніки, способу посіву і сорту істотно залежить розвиток кореневої системи.

Зростає корінь швидко. Так, при сприятливих умовах вже в фазі трьох-п'яти листків корінь ріпаку має п'ять-шість бічних відгалужень і товщина кореня в верхній частині доходить до 3 см, а сам корінь досягає глибини до 1 м [18].

Архітектоніка рослин (довжина стебла, тип розгалуження, кількість гілок) в значній мірі залежать від кліматичних умов протягом вегетації, густоти стояння рослин, ефективної родючості ґрунтів, і в кінцевому рахунку від біологічних властивостей сорту [32].

У процесі росту і розвитку, в порівнянні з зерновими культурами ріпак витрачає значно більше поживних речовин. З моменту появи сходів починається споживання поживних речовин, яке посилюється значно в фазі стеблуння і цвітіння.

У наступні фази розвитку швидкість споживання поживних речовин поступово знижується і повністю припиняється в період дозрівання. Ці біологічні властивості сортів визначають їхнє ставлення до ґрунтової родючості (Д. Н. Прянішників. 1938; А. В. Штанько, 1970) [40].

Стебло у ріпаку прямостояче, округле, часто розгалужене, хорошо облиственне.

Висота рослин може досягати від 100 до 160 см, діаметр стебла біля основи в середньому 1,5-2 см.

У період формування стебла ріпак інтенсивно споживає поживні

речовини і вологу, дефіцит води і поживних речовин негативно позначається на його продуктивності, так як в цей період ріпак дуже потребує них.

Більшість сортів мають зелені, сизо-зелені або темно-зелені стебла покриті восковим налітом тому без антоціанового забарвлення і опушення. Деякі сорти мають антоціанове (сизо-фіолетове) забарвлення стебла [32].

Листя представлені трьома типами: нижні, середні і верхні. Нижнє - досить великі, м'ясисті, черешкові, лировидно-перисто надрізані з великої, тупо або подовжено-овальної верхньою часткою, мають дві-чотири пари порівняно дрібних бічних лопатей овальної або тупо-трикутної форми. Поверхня гладка або в різній ступені зморшувата, по черешку і краях вони можуть мати зрідка щетинисті волоски білого кольору [13].

Середні листя мають подовжено-списоподібну форму, лировидно-перисто надрізані або сидячі з невеликим черешком, листя верхні - сидячі, подовжено-ланцетні, з розширенням, цільнокрайні, охоплюють на 1/3-2/3 коло стебла.

Восковим нальотом, покриті всі листя ріпаку, їх форма і забарвлення варіюють по сортам. Облистянність рослин від 26 до 60 % залежно від сорту.

Після появи сходів на 40-50-й день починається цвітіння ріпаку та триває до 30-35 днів. Квітки у ріпаку зібрані в пухке гроновидне суцвіття. На одній рослині може бути до 500 квіток, що дають 200 плодів. На головному суцвітті (центральної кисті) утворюються 20-90 квіток [22].

Накопичення біомаси після цвітіння поступово згасає і починається період дозрівання. Плід ріпаку, утворений двома плодолистками, зігнутий або прямий, гладкий або слабобугорчатий, злегка звужений до вершини стручок довжиною 5-14 см і шириною 4-6 мм, на плодоніжках довжиною 1-3 см.

Число стручків на одній рослині у різних форм і сортів ріпаку коливається в середньому від 300 до 500. Для повного дозрівання насіння ярого ріпаку сума активних температур повітря (вище 10 °C) повинна

досягати 1800- 2050 °С, а довжина вегетаційного періоду становить близько 86-109 днів [19].

Колір насіння ріпаку коливається від чорного до сірувато-чорного або коричневого. Маса 1000 насінин 2,6-4,5 г. У стручку в середньому 25-36 насіннин.

Вони зберігають схожість при належному зберіганні протягом п'яти - шести років. Починає проростати ріпак при температурі ґрунту від 1 до 5 °С. При цьому якщо сходам ріпаку не страшні заморозки до -5 °С, то восени рослини переносять морози до -10 °С. Через 5-12 днів після посіву з'являються сходи, коли сума температур вище 5 °С досягає 70-90 °С [22].

1.5. Біологічні особливості ярого ріпаку

Ярий ріпак - рослина довгого дня, протягом якого зростання відбувається швидше, збільшується його насіннєва продуктивність, а урожайність вегетативної маси знижується [31].

Розрізняють такі фази його розвитку: сходи (5 % - початок, 50 % - повні), поява листової розетки, стеблуння, бутонізація, цвітіння, зелений стручок, жовто-зелений стручок, повна стиглість [12].

При сприятливих умовах дружні сходи з'являються зазвичай на 6-8 день, а при нестачі вологи період сівба - сходи розтягується до 10-12 і більше днів. На початку вегетації у ріпаку сповільнене зростання [33].

У початкові фази розвитку у нього формуються потужна коренева система і розетка листя. В цей час ріпак значно пригнічується бур'янами. Починаючи з фази стеблуння, йде інтенсивний приріст вегетативної маси. Цвітіння ріпаку настає як правило від появи сходів на 42-49 день. Від сорту і регіону обробітку ріпаку залежить довжина вегетаційного періоду і становить 96-126 днів [20].

За способом запилення ярий ріпак – самозапильний факультативний, проростає насіння за рахунок самозапилення квіток на 70 % і 30 % за рахунок перехресного запилення вітром і комахами [32].

Тому на насінницьких посівах ріпаку необхідно строго дотримуватися просторової ізоляції (не менше 50 м).

Ріпак вологолюбна рослина. За даним показником він в 1,5-2 рази перевершує зернові культури, йому необхідно 50-60 % води від маси насіння для їх проростання, а дружні сходи можна отримати тільки при наявності в орному шарі 20 мм вологи [22].

Найбільша потреба у волозі спостерігається у ярого ріпаку в періоди початкового росту, цвітіння і наливу насіння. При оптимізації агротехніки обробітку значно зменшується витрата води на біосинтез одиниці сухого (Ю. К. Новосьолов, 2002).

На рослинах ріпаку дозрівання стручків відбувається неодноразово. Звичайно є як перезрілі, так і недозрілі стручки [17].

Перші як правило схильні до розтріскування, насіння з них можуть обсіпатися. Щоб домогтися мінімальних втрат при збиранні врожаю ріпаку слід докласти набагато більше зусиль, ніж при збиранні зернових колосових [16].

Майже всі типи ґрунтів придатні для обробітку ріпаку: з нейтральною або слабнокислою реакцією, середні і важкі за механічним складом. Менш придатні для цього піщані і сильнокислі ґрунту.

Зовсім не підходять для ярого ріпаку заболочені ґрунти з близьким заляганням ґрунтових вод [22].

Кращими для нього є оструктуренні чорноземні середньо - суглинні ґрунту з середнім і підвищеним (5-7 %) вмістом гумусу, доступні з'єднання фосфору і калію - 120 мг/кг ґрунту і більше, мають близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину (рН 5,5- 6,5) [13].

Рациональне використання техногенних факторів має важливе значення при обробленні ярого ріпаку, особливо для підвищення його урожайності.

Слабка конкурентоспроможність до смітних рослин на початку розвитку, схильність до пошкодження різними хворобами, висока вимогливість до наявності елементів живлення, недружнє дозрівання насіння, можливі значні втрати врожаю, а так само в цілому біологічна особливість ріпаку зумовлюють специфіку і важливість основних технологічних прийомів [19].

Отже, першорядне значення для реалізації біологічної продуктивності ріпаку мають застосування макро- та мікродобрих, засобів боротьби проти хвороб і шкідників, а також в оптимальні терміни і кращі способи збирання.

При цьому слід врахувати, що 79 % від загальних витрат на масло насіння ріпаку припадає на перераховані елементи технології [22].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика місця проведення дослідів

ФГ 'Лан' розташовано в селі Долинівка Гайворонського району Кіровоградської області. Господарство займається вирощуванням зернових та олійних культур.

Таблиця 2.1.

Структура земель господарства

№	Землі	Площа, га
1.	Всього землі	1285
2.	земля господарства	1000
3.	паї	220
4.	сінокоси	65

Господарство в користуванні має всього 1285 га. З них 220 га – земля пайовиків, та 65 га – займають сінокоси.

Таблиця 2.2

Площі сільськогосподарських культур

Сільськогосподарські культури	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Пшениця озима	400	300	320
Ячмінь	150	300	200
Кукурудза	300	200	400
Соняшник	250	300	200
Сорго зернове	70	50	50
Ярий ріпак	50	70	50

Таблиця 2.3

Урожайність основних сільськогосподарських культур

Сільськогосподарські культури	Урожайність, т/га			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
Пшениця озима	4,54	6,54	5,67	
Ячмінь	3,45	4,36	4,00	
Кукурудза	8,67	11,3	7,86	
Соняшник	2,4	3,4	2,7	
Сорго зернове	3,67	4,95	4,34	
Ярий ріпак	1,8	2,1	1,7	

2.2. Характеристика ґрунтових умов проведення досліджень

Область розташовується на південних схилах Придніпровської височини.

Таке місцезнаходження обумовлює дуже нерівний горбистий рельєф, на території області знаходиться велика кількість балок і ярів. Дуже актуальною проблемою є водна ерозія ґрунтів.

На схилах долин річок Тясмину та Інгульця розповсюджені поля зсувів гірських порід та блоково-пластичне зміщення.

Зсуви сформувались на схилах, складених плейстоценовими суглинками потужністю близько 7 м.

Ґрунти області характеризуються високою родючістю. Ґрунтовий покрив області характерний для перехідної зони від південного лісостепу до північного степу.

У північній частині області переважають чорноземи потужні малогумусні із вмістом гумусу 5,0 % та середньогумусні із вмістом гумусу трохи більше 5,5 %.

Значні площі тут займають чорноземи в різному ступені реградуровані, а також чорноземи опідзолені, темно-сірі опідзолені та сірі опідзолені ґрунти.

Для південно-східних районів найпоширенішими ґрунтами є чорноземи звичайні, середньо - та малогумусні, а в південній частині - чорноземи звичайні малогумусні малопотужні, присутні незначні поклади карпатських ґрунтів

За механічним складом ґрунти північних районів - важкосуглинисті, південних - легкосуглинисті, а в Придніпров'ї – легко - та середньосуглинисті.

Річки області належать до систем Дніпра і Південного Бугу. Значущі притоки Дніпра - Тясмин, Інгулець і Цибульник, Південного Бугу - Інгул, Синюха і Синиця.

Водні ресурси Кіровоградщини представлені річками, водосховищами, ставками та підземними водами.

В області нараховується 438 великих і малих річок протяжністю 5,6 тис. км, серед яких найбільші Інгулець, Синюха, Велика Вись, Інгул, Ятрань.

За кількістю водосховищ та ставків (85 та 2185 відповідно) область займає третє місце серед областей України. Зате вона має найменші запаси природних підземних вод.

2.3. Погодні умови місця проведення досліджень

Клімат Кіровоградської області помірно континентальний.

Територією області з південного заходу на північний схід проходить смуга високогоатмосферного тиску, на півночі від якої переважають вологі повітряні маси, що їх приносять західні вітри з Атлантичного океану, на півдні - континентальні повітряні маси.

Зима м'яка, з частими відлигами, літо тепле, сухе.

Середньорічна температура повітря в області становить 7,7-8,4 °С тепла. Найхолоднішими були 1985 та 1987 роки з середньорічною температурою повітря 5,6-6,4 °С, а найтеплішими 1967, 1975 та 1989 роки - 9,6 - 10,3 °С. Річна амплітуда коливання температури повітря сягає 70-75 °С.

- Найхолодніший місяць року - січень (середньомісячна температура повітря в середньому по області становить 5-6 °С морозу. Абсолютна мінімальна температура повітря відмічалася в 1935 році і становила 34-36 °С морозу. Тільки в літні місяці у повітрі не було температури нижче 0 °С.

- Найтепліший місяць року - липень, коли середньомісячна температура повітря досягає в середньому +20-21 °С. Абсолютний максимум температури повітря відмічався в 1909 та 1929 роках і складав +37-40 °С, а в Кропивницькому +38,7 °С.

Середньорічна кількість опадів становить 499-582 мм. Максимальна кількість їх впливає у теплий період року (близько 70 %). Річна кількість

опадів на півночі 420-470 мм, на півдні - 400-430 мм. Найбільше випадає опадів в липні 57-85 мм, а найменше в березні 27-34 мм.

Таблиця 2.4

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

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2020	2021	2022	
Січень	1	-16,1	-13,2	-15,5	14,9
	2	-14,8	-13,8	-13,3	13,9
	3	-15,6	-11,4	-12,4	13,1
Лютий	1	-4,7	-5,3	-6,3	5,4
	2	-7,2	-6,7	-5,2	6,3
	3	-2,1	-2,9	-2,5	2,5
Березень	1	3,1	2,7	3,1	3,0
	2	4,8	5,6	5,1	5,2
	3	5,6	6,3	5,4	5,8
Квітень	1	5,3	5,8	6,0	5,7
	2	10,1	12,3	11,9	11,4
	3	13,5	12,9	12,6	13,0
Травень	1	14,1	14,9	15,1	14,7
	2	16,4	17,3	16,8	16,8
	3	21,2	20,8	21,1	21,0
Червень	1	22,2	23,6	21,9	22,6
	2	22,8	23,4	23,9	23,4
	3	21,7	22,7	23,5	22,6
Липень	1	23,4	25,3	24,9	24,5
	2	18,2	22,1	20,2	20,2
	3	23,2	22,5	22,4	22,7
Серпень	1	24,2	23,8	23,2	23,7
	2	21,0	22,1	21,6	21,6
	3	21,5	22,3	22,4	22,1
Вересень	1	21,8	21,1	20,9	21,3
	2	17,0	19,3	18,2	18,2
	3	20,0	17,2	18,2	18,5
Жовтень	1	13,8	12,3	13,1	13,1
	2	11,7	11,5	10,9	11,4
	3	8,1	7,2	6,9	7,4
Листопад	1	5,2	6,3	7,0	6,2
	2	5,1	5,2	5,7	5,3
	3	3,0	3,4	3,6	3,3
Грудень	1	2,4	3,0	2,7	2,7
	2	1,2	1,2	0,9	1,1
	3	0,4	0,3	0,6	0,4
За рік		9,5	10,0	9,9	12,9

Північно-західна частина та північна частина області лежить у недостатньо вологій, але теплій агрокліматичній зоні, південна і східна - у посушливій і дуже теплій.

Таблиця 2.5

**Подекадна кількість опадів за останні три роки та середня багаторічна,
0С**

Місяць	Декада	Рік			Середньо-багаторічні дані
		2020	2021	2022	
Лютий	1	11,1	14,0	20,2	15,1
	2	5,7	1,6	5,1	4,1
	3	1,2	10	31,5	14,2
Березень	1	0,2	0,6	43,9	14,9
	2	1,4	5,2	46,2	17,6
	3	10	3,4	16,2	9,9
Квітень	1	55,9	27,8	1,2	28,3
	2	8,6	7,7	5,6	7,3
	3	6,9	11,5	45,2	21,2
Травень	1	31,7	25,6	55,7	37,3
	2	7,8	12,5	45,2	21,8
	3	7,0	32,2	17,5	18,9
Червень	1	13,6	2,2	6,2	7,3
	2	6,4	4,2	2,3	4,3
	3	74,5	1,2	41,1	38,9
Липень	1	77,8	6,3	72,2	52,1
	2	23,6	2,8	63,1	29,8
	3	18,7	9,7	12,1	13,5
Серпень	1	0,0	1,2	6,2	2,5
	2	0,0	0,0	0,2	0,1
	3	0,0	0,0	0,0	0,0
Вересень	1	3,5	3,2	1,2	2,6
	2	3,3	1,2	2,8	2,4
	3	0,0	0,0	2,1	0,7
Жовтень	1	2,3	4,2	8,2	4,9
	2	3,1	2,2	0,2	1,8
	3	0,2	5,2	11,2	5,5
Листопад	1	1,2	2,3	0,3	1,3
	2	12,2	5,2	7,1	8,2
	3	5,2	15,2	25,3	15,2
Грудень	1	12,2	22,2	27,2	20,5
	2	1,2	5,3	12,7	6,4
	3	10,2	20,3	42,3	24,3
За рік		12,5	8,8	19,5	13,6

Середньорічна відносна вологість повітря становить 73-76 відсотків. Звичайно сніговий покрив встановлюється в третій декаді листопада, а

сходить у другій декаді березня. Максимальна висота снігового покриву в полі сягала 33-51 см.

Максимальне промерзання ґрунту досягає 98-144 см.

На території області переважають північно-східні та північно-західні вітри, у травні різко збільшується кількість східних вітрів.

Серед несприятливих кліматичних явищ слід відмітити посухи, суховії, пилові (чорні) бурі, град, зливи.

В області діє Кіровоградський обласний центр по гідрометеорології, Світловодська гідрометеорологічна обсерваторія, 7 метеостанцій: у Бобринці, Гайвороні, Долинській, Знам'янці, Кропивницькому, Новомиргороді, Помічній.

2.4. Методика проведення досліджень

Дослідження впливу бактеризації насіння ріпаку ярого на формування його продуктивності проводили протягом 2021 - 2023 рр. у ФГ «Лан» Кіровоградської області.

Ґрунт дослідної ділянки ; сірий лісовий легкосуглинковий, типовий для даного агроґрунтового району. Вміст основних елементів живлення: легкогідролізованого азоту; 7,9;8,1 мг/100 ґрунту (за Корнфілдом), рухомого фосфору – 11,4; 14,6 та обмінного калію; 8,0; 9,0 мг/100 г ґрунту (за Чириковим).

Мінеральні добрива вносили під передпосівну культивуацію у вигляді аміачної селітри (34,4 % д.р.), гранульованого суперфосфату (19,8 % д.р), калімагnezії (28,0 % д.р.). Підживлення азотними добривами проводили на початку бутонізації ріпаку ярого [40].

Облікова площа ділянки – 8 м², повторність досліду – триразова. Попередник – озима пшениця.

Таблиця 2.6

Схема досліду

Біопрепарат (фактор А)	Сорт (фактор В)
Азотер	Гектор
	Аксель
	Джером
Альбобактерин	Гектор
	Аксель
	Джером

В абсолютно сухій речовині зеленої маси визначали вміст: загального азоту - по К'ельдалю шляхом множення показників загального азоту на коефіцієнт 6,25;

Урожай насіння прибирали вручну з майданчиків по 1 м² кожної ділянки і перераховували на 1 гектар.

Для визначення структури врожаю перед прибиранням в двох місцях ділянки з майданчиків по 0,25 м² зрізали рослини на рівні кореневої шийки [42].

У пробі вимірювали середню висоту рослин, враховували їх число, середня кількість стручків і насіння на одній рослині, число насіння в одному стручці, визначали масу рослини і насіння на одній рослині (Методичні вказівки по проведенню польових дослідів з кормовими культурами, 1983) [40].

Математичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу з використанням пакета прикладних програм Statgraphics Plustor Windows 2.1.

Економічну ефективність розраховували затехнологічними картами з використанням типових норм.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

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

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

Дефіцит вологи влітку впливає на загальний розвиток ріпаку. Середня висота рослин по роках, склала, за використання препарату Азотер по сортам: Гектор від 104 см (2021 рік), 107 см (2020 рік) та 100 см у 2023 році вирощування.

Сорт Аксель в 2021 році склав висоту рослин 89 см, 2022 рік – 90 см та 84 см у 2023 році.

Сорт Джером за роки досліджень (2021 – 2023 рр.) коливався від 77 см до 82 см.

За використання препарату Альбобактерин сорти мали висоту рослин: по сорту Гектор від 100 см до 107 см. Сорт Аксель в 2021 році склав висоту рослин 85 см, 2022 рік – 84 см, 2023 рік – 90 см. Сорт Джером за висотою переважав в 2023 році і склав 84 см. В інші роки досліджень висота була на рівні 82 – 81 см.

За показником висота рослин найвищим сортом по роках досліджень виявився сорт Гектор з використання препарату Азотер.

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

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

2021 рік характеризувався по сорту Гектор від 45,2 см до 45,1 см (Азотер та Альбобактерин, відповідно). В 2022 році висота кріплення нижніх гілок становила від 46,1 до 45,2 см. 2023 рік - 45,2 – 46,4 см.

По сорту Аксель 2021 рік мав показник 51,3 см до 49,6 см по фактору обробки препаратами. 2022 рік – 51,3 – 50,1 см та 2023 рік від 51,1 см до

50,2 см.

За вирощування сорту Джером найвищою висота кріплення була в 2023 році за використання препарату Альбообактерин і становила 51,3 см (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Структурні показники сортів ярого ріпаку, (середнє 2021 – 2022 рр.)

Біопрепарат (фактор А)	Сорт (фактор В)	Висота рослин, см	Висота кріплення нижніх гілок, см
2021 рік			
Азотер	Гектор	104	45,2
	Аксель	89	51,3
	Джером	77	47,3
Альбообактерин	Гектор	100	45,1
	Аксель	85	49,6
	Джером	82	46,4
2022 рік			
Азотер	Гектор	107	46,1
	Аксель	90	51,3
	Джером	82	49,6
Альбообактерин	Гектор	97	47,1
	Аксель	84	50,1
	Джером	81	51,4
2023 рік			
Азотер	Гектор	100	45,2
	Аксель	84	51,1
	Джером	82	50,3
Альбообактерин	Гектор	98	46,4
	Аксель	90	50,2
	Джером	84	51,3

За використання препарату Азотер різниця становила всього 1,0 см в 2023 році.

В 2022 році сорт Джером за використання препаратів становив від 49,6 см до 51,4 см (Азотер, Альбообактерин, відповідно).

Найнижчою висотою кріплення сорт Джером характеризувався в 2021 році, вона становила від 47,3 до 46,4 см.

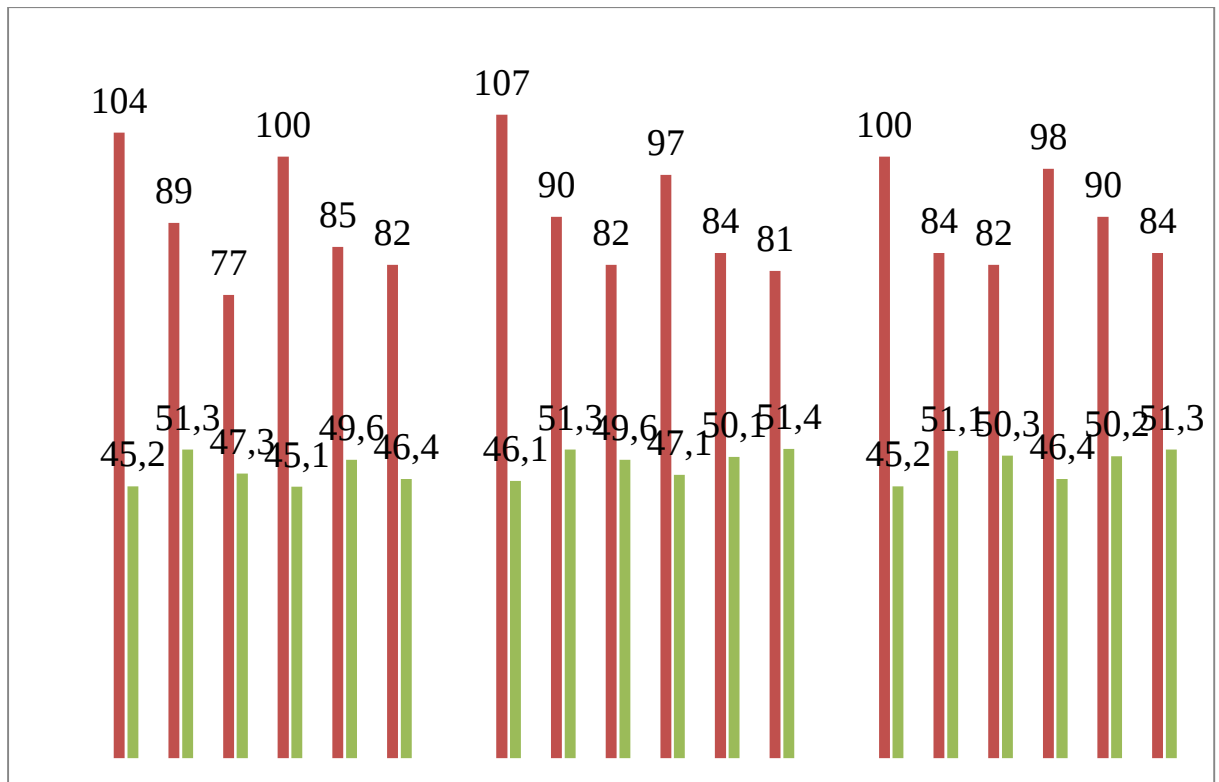


Рис. 3.1. Формування висоти рослин та кріплення нижніх гілок залежно від року досліджень, см.

За роки досліджень найвищими були рослини сорту Гектор за використання препаратів як Азотера так і Альбобактерина.

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

Таблиця 3.2

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

Біопрепарат (фактор А)	Сорт (фактор В)	Роки досліджень			
		2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
Азотер	Гектор	2,8	3,1	2,7	2,9
	Аксель	2,6	3,2	3,0	2,9
	Джером	2,9	3,1	2,8	2,9
Альбобактерин	Гектор	2,8	3,0	2,7	2,8
	Аксель	3,0	2,8	2,7	2,8
	Джером	3,0	3,2	2,8	3,0

Маса 1000 насінин по роках досліджень найвищою була в 2022 році.

2021 рік за масою 1000 насінин становив: за використання препарату Азотер сорт Гектор 2,8 г, сорт Аксель – 2,6 г та сорт Калібр 2,9 г.

За використання препарату Альбообактерин в 2021 році становив у сортів від 2,8 г (Гектор) до 3,0 г (Аксель та Джером).

2022 рік характеризувався найбільшим показником маси 1000 насінин і становив за використання Азотера по сортам від 3,1 г у сортів Гектор та Джером та 3,2 г у сорту Аксель.

За використання препарату Альбообактерин сорти в 2022 році становили: Гектор – 3, 0 г, Аксель – 2,8 г та найбільшою вона була у сорту Джером – 3,2 г.

2023 рік характеризується дещо нижчою врожайністю в порівнянні з 2022 роком. За використання біопрепарату Азотер сорти мали масу 1000 насінин на рівні 2,9 г. За використання Альбообактерина маса була нижчою на 0,1 г у сортів Гектор та Аксель та вищою на 0,1 г у сорту Джером у порівнянні з біопрепаратом Азотер.

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

3.2. Урожайність сортів ярого ріпаку залежно від використання біопрепаратів.

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

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

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

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

Для сорту Аксель за використання препарату Альбобактерин урожайність 2022 року була 1,91 т/га (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Урожайність сортів ярого ріпаку за роки досліджень, т/га

Біопрепарат (фактор А)	Сорт (фактор В)	Роки досліджень			
		2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
Азотер	Гектор	1,70	2,11	1,71	1,83
	Аксель	1,71	2,21	2,01	1,96
	Джером	1,81	2,10	1,82	1,90
Альбобактерин	Гектор	1,40	2,00	1,61	1,66
	Аксель	1,60	1,91	1,60	1,70
	Джером	1,92	2,21	1,70	1,93
Нір _{005А}		0,03	0,2	0,03	
Нір _{005В}		0,04	0,1	0,04	

За роки досліджень сорт Гектор за використання препарату Азотер урожайність була від 1,70 т/га (2021 р.) до 2,11 т/га (2022 р.) за використання препарату Альбобактерин урожайність була нижчою і становила від 1,40 т/га (2021 р.) до 2,00 т/га (2022 р.).

Сорт Аксель мав урожайність від 1,71 т/га (2021 р.) до 2,21 т/га (2022 р.) за використання препарату Азотер. Та за використання Альбобактерину від 1,60 т/га (2021 р.) до 1,91 т/га (2022 р.). Урожайність в 2023 році становила 2,01 т/га та 1,60 т/га (відповідно до використання біопрепаратів).

Сорт Джером за роками досліджень становив урожайність за використання Азотера від 1,81 т/га (2021 р.), 2,10 т/га (2022 р.) та 1,82 т/га

(2023 р.). За використання препарату Альбобактерин урожайність була: 2021 р. – 1,92 т/га, 2022 р. – 2,21 т/га та 2023 р. – 1,70 т/га.

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

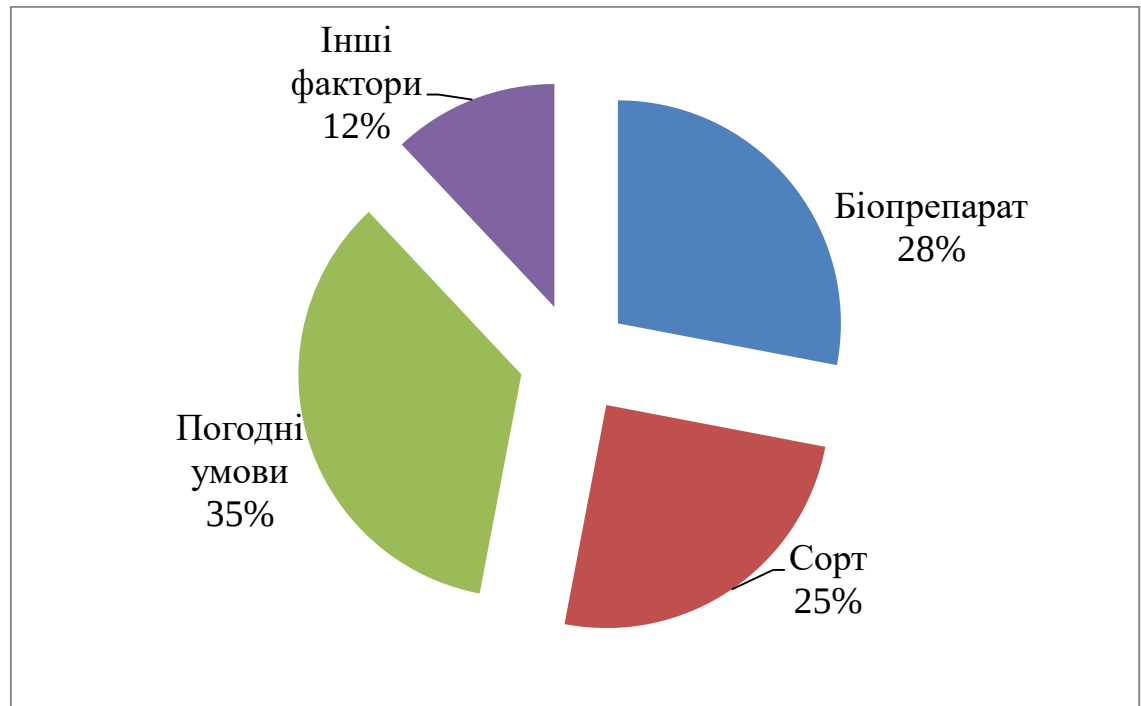


Рис. 3.2. Частка впливу факторів на врожайність насіння ріпаку ярого залежно від сортових особливостей та біопрепаратів, %

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

3.3. Якісні показники сортів ярого ріпаку

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

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

Максимальну олійність було визначено у сорту Аксель за використання препарату Азотер та у сорту Джером за використання Альбобактерину – 43,0 %.

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

Таблиця 3.4

Вплив біопрепаратів та сортових особливостей на якісні показники ярого ріпаку, (2021 -2023 р.)

Біопрепарат (фактор А)	Сорт (фактор В)	Вміст олії, %	Вміст сирого протеїну, %
2021 рік			
Азотер	Гектор	42,1	20,3
	Аксель	43,0	21,0
	Джером	44,1	21,1
Альбобактерин	Гектор	39,8	23,0
	Аксель	40,1	23,3
	Джером	40,3	24,2
2022 рік			
Азотер	Гектор	39,1	24,8
	Аксель	38,0	23,0
	Джером	39,3	25,4
Альбобактерин	Гектор	40,1	23,3
	Аксель	39,8	24,0
	Джером	43,0	21,0
2023 рік			
Азотер	Гектор	40,1	24,1
	Аксель	43,1	21,2
	Джером	43,4	21,7
Альбобактерин	Гектор	40,2	23,0
	Аксель	39,9	22,8
	Джером	41,1	21,1

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

2021 рік мав показник від 42,1 % (сорт Саундер), 43,0 % (сорт Аксель) та 44,1 % (сорт Джером). За використання Альбообактерина вміст олії був нижчим на 2,9 – 2,3 %.

В 2022 році вміст олії був від 38,0 до 39,3 % по сортам за використання Азотера, та від 39,8 до 43,0 % - Альбообактерина.

В 2023 році вміст олії коливався від 40,1 до 43,4 % за використання препарату Азотер, та від 39,9 до 41,1 % - препарату Альбообактерина.

Вміст сирого протеїну всередньому найбільше його значення 25,4 % було зафіксовано у сорту Джером за використання препарату Азотер в 2022 році. Також у сорту Гектор теж показник сирого протеїну становив 24,8 %.

В 2023 році сорт Гектор становив від 24,1 % (за використання Азотера) та 23,0 % (Альбообактерин).

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

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

За результатами досліджень 2021 – 2023 рр. вміст сирого протеїну найбільшим по сортам ярого ріпаку був у 2022 році, найкращим став сорт Гектор та Аксель.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯРОГО РІПАКУ

Формою вираження цілей сільськогосподарського виробництва, в якому відображається конкретна дія об'єктивних економічних законів, являє собою ефективність виробництва. Це важка економічна категорія [44].

Результат проведених в рослинництві тих чи інших дій являє собою ефект. Так при прибавці врожаю, наприклад від застосування біологічних препаратів, а також їх поєднання це вже є ефект [45].

Але він не дає конкретної уяви про те, наскільки вигідно таке використання. Лише при порівнянні отриманого результату з виробничими витратами, які обумовлені використанням препаратів становиться відомо, як окупаються ці затрати [44].

Тому про ціле збереженість проведених тих чи інших агротехнічних прийомів не можна судити по одному ефекту. Точну відповідь на це питання може дати тільки показник економічної ефективності [45].

Категорія економічної ефективності це кінцевий ефект від застосування прийомів виробництва і справжньої праці, віддача вкладених коштів.

Отримання максимальної кількості продукції з кожного гектара землі, в рослинництві – це економічна ефективність.

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є одною із актуальних проблем, позитивне рішення яке вирішує подальші можливості для прискорення темпів його розвитку і надійного забезпечення країни сільськогосподарською продукцією [44].

В той же час досягти росту прибутку господарства, отримання додаткових засобів, для оплати праці і покращення соціальних, культурно – битових умов населення може допомогти тільки підвищення економічної ефективності виробництва [45].

Підвищення економічної ефективності вигідно сільськогосподарським виробникам, окремим фермерським господарствам та країні в цілому.

Багато показників, розташованих в системі яка характеризує

економічна ефективність. В ній необхідно виділити одини головний показник, який би одночасно відображав всі сторони загального виробництва [44].

Такий показник потрібно називати критерієм. Для характеристики економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур, як правило, на перше місце ви двигаються показники рентабельності, який показує розмір прибутку [44].

Рентабельність це прибутковість, дохідність. Прибутковою є та культура, у якої ціна продукції отриманої від реалізації покриває не тільки затрати на її виробництво, а також забезпечує покращення прибутку [44].

В наших дослідженнях при оцінці економічної ефективності вирощуваних сортів ярого ріпаку (Гектор, Аксель, Джером) з використанням біопрепаратів використовувались показники:

- Урожайності, т/га;
- Реалізаційна ціна, грн./га;
- Виробничі затрати, грн.;
- Вартість валової продукції, грн.

При розрахунках економічної ефективності ми використовували показники продуктивності сортів Гектор, Аксель, Джером. Реалізаційна ціна сортів ярого ріпаку на момент розрахунків становила 13700 грн/т.

Урожайність в таблиці наведено за 2023 рік за використання біопрепарату Азотер.

Згідно проведених розрахунків вартість валової продукції становить:

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

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

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

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

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

Собівартість за досліджуваними сортами найменшою була 5258 грн у сорту Аксель, потім йшов сорт Джером – 5835 грн, та у сорту Гектор

найбільша собівартість – 6211 грн (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування сортів ярого ріпаку за
використання Азотера в ФГ 'Лан' Кіровоградської області, 2023 р.**

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

Розрахунки чистого доходу:

- сорт Гектор $23427 - 10620,4 = 12806,6$ грн.
- сорт Аксель $27674 - 10620,5 = 17053,5$ грн.
- сорт Джером $24934 - 10620,4 = 14313,6$ грн.

Як бачимо з розрахунків чистого доходу найвищим він був у сорту Аксель і становив 17053,5 грн.

Показник рівня рентабельності найвищим був у сорту Аксель і становив 160 %, у сорту Джером – 135 % та у сорту Гектор – 12 %.

Всі наші розрахунки економічної ефективності доказують про рентабельне вирощування сортів ярого ріпаку в ФГ 'Вікторія' Кіровоградської області .

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Основною метою екологічної експертизи в ФГ 'Лан' є усунення негативного впливу на землю, через неправильну діяльність людини [46].

Щоб виконати цю мету безпосередньо ставимо такі завдання:

- Потрібно усунути негативний вплив на екосистему в ФГ «Лан»;
- дотримуватися діючого законодавства з дій відповідно екологічної безпеки навколишнього середовища та здоров'я людей які працюють у фермерському господарстві;
- потрібно проводити оцінку діяльності ФГ 'Лан' на якість продуктів харчування та стан довкілля;
- запрошення відповідних органів для проведення достовірної екологічної експертизи та усунення неправильних дій в ній;
- при потребі розробляти обґрунтовані висновки екологічної експертизи [47].

Принципами екологічної експертизи для ФГ 'Лан' є:

- брати до уваги думки працівників господарства та місцевого населення стосовно економічного впливу на реалізацію екологічної експертизи;
- допомагати господарству у знищенні будь-яких негативних впливів на здоров'я людини та безпеку її життя;
- ФГ 'Лан' повинно гарантувати законне державне регулювання;

Об'єктами екологічної експертизи є:

- нормативно правові акти,
- проекти,
- документи на реалізацію різних матеріалів та продукцію, що може негативно вплинути на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людини[48].

Проводити екологічну експертизу можуть:

1. Міністерство охорони навколишнього природного середовища

України;

2. створені ним спеціалізовані органи виконавчої влади, установи, місцеві [49].

Питання екологічної експертизи тісно пов'язане із здоров'ям та безпекою життя людини, тому за цими питаннями слідкує:

1. Міністерство охорони здоров'я України;
2. Підпорядковані йому державні органи та установи юридичних осіб [46].

Для коректного проведення екологічної експертизи, спеціалізовані органи виконавчої влади аналізують екологічний зміст проектів, детально спостерігають та описують його, при цьому суворо дотримуючись вимог діючого законодавства.

На даний час в Україні існують такі форми екологічної експертизи:

- державна;
- громадська.

Проведення державної екологічної експертизи є особливо важливим для об'єктів які мають високий рівень небезпеки на екологію.

Кабінет Міністрів України встановлює перелік таких об'єктів та видів діяльності.

Будь-яка сфера діяльності, яка повинна бути екологічно обґрунтована підлягає громадській формі екологічної експертизи. Для виконання обов'язковими є висновки державної екологічної експертизи [47].

ФГ 'Лан' володіє власною землею в малому об'ємі, іншу частину площ орендуються у фермерів з різних куточків району.

Проте відповідальність за всі польові роботи (передпосівна обробка насіння, сівба, догляд за посівами, збір урожаю) лежить тільки на цьому підприємстві.

Тому в ФГ 'Лан' існують чіткі правила та вимоги щодо:

- зберігання, транспортування та використання пестицидів;
- правильного використання органо-мінеральних добрив;

- дотримання сівозміни;

Господарство дбає про екологічний стан не тільки навколишнього середовища, а й про безпеку та здоров'я людини.

Поля на яких працює ФГ 'Лан' знаходяться на безпечній відстані від населених пунктів, дотримується просторова ізоляція [46].

На підприємстві існують такі вимоги щодо використання пестицидів:

- зберігати пестициди у складі, на дверях є напис 'Стороннім вхід заборонено. Склад пестицидів'. Кожного року здійснюється паспортизація складу Держпродслужбою;
- ФГ 'Лан' має спеціальний журнал, в якому реєструються всі роботи з пестицидами;
- перед транспортування всі тари перевіряються на відсутність пошкодження, якщо його виявлено обов'язково вживають заходів до нерозповсюдження пестицидів у довкілля;
- роботи з пестицидами проводяться у безвітряну погоду або при мінімальних потоках вітру, в ранкові або вечірні години;
- Всю тару, в якій зберігалися пестициди передають спеціалізованим підприємствам для утилізації.

Пестициди є основним фактором забруднення навколишнього середовища, проте їх використання є необхідним заходом в боротьбі із шкідниками та хворобами на посівах [47].

ФГ 'Лан' намагається зменшити використання пестицидів, і на посівах, наприклад, кукурудзи використовує ручну прополку, замість внесення гербіциду; внесення ґрунтових пестицидів заміняє передпосівною обробкою насіння.

Дотримання таких правил на підприємстві досить добре впливає на навколишнє середовище, проте є декілька заходів, які пропоную, для забезпечення більшої охорони довкілля та здоров'я людини:

- Використовувати на полях сільськогосподарських культур біологічні методи боротьби зі шкідниками та хворобами рослин;
- Більше відводити площ під посів багаторічних трав на схилах полів;
- Для зменшення явищ ерозії ґрунту, використовувати безполіцевий обробіток [49].

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Безпека сільськогосподарської техніки та фондів

Як було відмічено раніше, на сільськогосподарських виробництвах використовується різне обладнання, машини, техніка, які при неправильному або неакуратному використанні можуть причинити шкоду людині [50].

Із загального числа нещасних випадків, які трапилися на сільськогосподарських роботах, велика кількість займають ті, які пов'язані із запуском двигуна. На сьогодні всі трактори і інша техніка проектується з запуском двигуна із кабіни, але при значному використанні основних фондів на багатьох сільськогосподарських підприємствах подібні нещасні випадки мають місце. Причиною цього може служити, наприклад, включена коробка передач, намотування шнурка на руку і ін. [51].

Для запобігання подібних і інших нещасних випадків на сільськогосподарському виробництві може використовуватися тільки техніка, а також ручний інструмент, який відповідає прийнятим згідно законодавству нормам і стандартам [52].

Всі деталі і вузли сільськогосподарських машин повинні збиратися у відповідності з механічними і експлуатаційними характеристиками механізму. Всі основні і оборотні засоби повинні супроводжуватися захисними (якщо це рекомендовано нормами і стандартами) нормами [52].

Потрібно враховувати, що дані правила повинні супроводжуватися не тільки працівниками, зайнятими на сільськогосподарському виробництві, але і імпортерами і поставщиками. Вся техніка, засоби захисту рослин, тварин, ядохімікати і інші повинні супроводжуватися не тільки технічними і експлуатаційними характеристиками, але і повинні вміщувати попереджувальні знаки безпеки. Дані відомості повинні бути доступні всім працівникам сільського господарства, імпортерам та поставщикам [50].

Трактори, автомобілі, обладнання і інша сільськогосподарська техніка повинна примінятися тільки в тих технологічних процесах, для яких вони призначені, у відповідності з паспортними характеристиками [51].

У виняткових випадках можуть застосовуватися на роботах, які спочатку офіційно визнані безпечними. Наприклад, не дозволяється застосування тракторів та іншої сільськогосподарської техніки для транспортування людей. Експлуатувати будь-яку сільськогосподарську техніку мають право тільки особи, які мають спеціальну професійну підготовку [52].

Існують наступні правила безпеки при роботі з сільськогосподарською технікою [51]. Наприклад, відомо, що під час роботи на тракторному агрегаті необхідно виконувати наступні правила безпеки:

- 1) перед початком руху потрібно подавати сигнал;
- 2) не регулювати орний, пуцільний або інший агрегат і не підтягувати болти на ходу;
- 3) при ремонті або регулюваннях навісного або причіпного тиру в той час, коли він з'єднаний з трактором, не можна залазити під нього;
- 4) не можна сідати на раму рухомого плуга;
- 5) при заправці трактора не можна палити або користуватися будь-яким відкритим вогнем;
- 6) при роботі в нічний час робочий агрегат повинен бути добре освітлений;
- 7) при боронуванні регулювати кут атаки, а також глибину обробки ґрунту можна тільки при зупинці агрегата;
- 8) при роботі з катками не можна сідати на раму катка, знаходитися між катками і трактором.

При внесенні в ґрунт аміачної води необхідно дотримуватися таких правил, як: працювати на заправці і в процесі функціонування цистерн тільки в засобах індивідуального захисту, при цьому необхідно стежити за часом, щоб не було течії рідини. Заправляти цистерну дозволено тільки тоді, коли вона повністю приєднана до причепа і т.д. [52].

Під час навантаження вантажів робота навантажувача може бути використана влітку тільки на середніх обертах двигуна трактора. Операції з

навантаження, розвантаження можна здійснювати тільки тоді, коли навантажувач піднято на домкрати. Не можна захоплювати попередньо не розпушений вантажіж, наприклад торф, замерзший гній і ін. Регулювати навантажувач, змащувати його вузли можна лише при опущеній стрілі [51].

При сівбі сільськогосподарських культур заправляти, очищати, змазувати і регулювати сівалку можна тільки тоді, коли агрегат стоїть, а сівалка опущена. При ремонті або огляді комбайна можна перебувати під ним, якщо при цьому його жатка не спирається на землю або іншу основу. Також можна працювати на комбайні в одязі, кінці якої звисають [52].

При роботі на сінозбиральних агрегатах забороняється торкатися руками до пальців сегментних ножів навіть під час чищення агрегату. При підйомі грабельної решітки стогометатель не можна перебувати поблизу від неї, а тим більше під нею. Категорично забороняється піднімати і переміщати людей на грабельної решітці волокуш і стогометатель [50].

Забороняється працювати на будь-якому тракторному агрегаті, якщо його паливна система несправна. Будь-який тракторний агрегат повинен бути обладнаний вогнегасником і медичною аптечкою. Це стосується і інших рухомих машин [52].

Ні в якому разі не можна здійснювати зрошувальні заходи дальноструйними дощувальними машинами поблизу ліній електропередач.

Операції із завантаження та розвантаження матеріалів, а також їх транспортуванні (включаючи обробку вантажів ручною працею) також повинні відповідати нормам техніки безпеки і гігієни праці [52].

Дані норми включають в себе різні медичні обґрунтування, облік експлуатаційних характеристик техніки, що застосовується на цих роботах, врахування можливих ризиків, пов'язаних з навантаженням, розвантаженням та транспортуванням матеріалів [51].

Законодавство забороняє ручну працю на вантажно-розвантажувальних роботах, якщо використовується вантаж вагою, небезпечним для здоров'я людини, або сама операція порушує правила безпеки на таких роботах [50].

У сільському господарстві використовуються різні хімічні речовини і отрутохімікати [52]. Це добрива, гербіциди та інші засоби захисту рослин, тварин, препарати для протруювання насіння і ін.

При транспортуванні, реалізації, зберігання та використання кожної хімічної речовини з метою безпеки необхідно дотримуватися відповідних норм і правил, які містяться в супроводжуючому речовина документації. Терміни і режим зберігання таких речовин обов'язково повинні відповідати правилам безпеки [50].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення важливого науково-практичного завдання, яке полягає у підвищенні урожайності культури ріпаку ярого шляхом вибору сорту та препарату для обробки в умовах ФГ 'Лан' Кіровоградської області.

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

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

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

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Абрамик М. І. Ріпак ярий. Івано-Франківськ, 2003. 82с.
2. Адаменко С. М. Ріпакове харчування. Зерно. 2008. № 4 (25). С. 64-67.
3. Адаменко Т. Агрокліматичні умови вирощування ріпаку в Україні. Агроном : науково-виробничий журнал. 2006. № 2. С. 94–95.
4. Мазур В. А., Мацера О. О. Аналіз зміни якісних показників насіння озимого ріпаку залежно від строків посіву та системи удобрення. Збірник 9 наукових праць ВНАУ: Сільське господарство та лісівництво. 2019. Вип. 12. С. 5-17
5. Бардин Я. Б. Ріпак: від сівби до переробки. Київ.Світ, 2000. 108 с.
6. Мацера О. О. Роль технологічних елементів вирощування у формуванні площі листової поверхні озимого ріпаку. Стратегії розвитку сучасної освіти і науки. Матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції Бердянськ, 28 лютого. 2020. С. 31-33
7. Бучинський І. М. Урожайність та якість насіння сортів ріпаку ярогозалежно від технологічних прийомів вирощування в умовах ЛісостепуЗахідного : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец.06.01.09 – рослинництво. Вінниця, 2010. 20 с.
8. Ватащук Н. В. Екологічно безпечні сорти ріпаку. Агроекологічний журнал. 2006. № 4. С. 75–77
9. Вишнівський П. С. Оптимізація елементів технології вирощування ріпакуярого в північному Лісостепу України: автореф.дис. на здобуття наук.ступ. канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09. –рослинництво. Київ, 2002. 17 с.
10. Мацера О. О. Енергетична ефективність вирощування озимого ріпаку залежно від елементів технології. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Корми і кормовиробництво Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України. 2019. Вип. 87. С. 87-93
11. Волкодав В. В. Залежність насінної продуктивності ріпаку озимого відстроків сівби та мікродобрив. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Рослинництво. Київ. 2014. №2. С.37-39.

12. Волощук О. П. Насіннева продуктивність і посівні якості ріпаку озимого залежно від норм висіву насіння та рівнів мінерального живлення рослин. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 57. С.43-50.
13. Гаврилюк М. М. Олійні культури України : монографія за ред. А. В. Чехова. Київ. Основа, 2007. 416 с.
14. Гайдаш В. Ріпак: його сучасний стан і перспективи в Україні. Пропозиція. 2002. № 8–9. С. 50-51.
15. Гаує О. Вирощування ріпаку : 2008 - 2009 вегетаційний рік – рік екстриму. Пропозиція. 2009. № 7. С. 52–53.
16. Гойсалоук Я.С. Економічна ефективність вирощування озимого ріпаку залежно від норм мінеральних добрив. Вісник Львівського національного аграрного університету Серія «Агрономія». 2011. №15 (1). С. 278-282.
17. Греков Л. Д. Щодо ситуації на внутрішньому та зовнішньому ринках ріпаку та її впливу на продовольчу безпеку в Україні. Національна безпека: український вимір. 2009. № 3 (22) С.12-15.
18. Данкевич Є. М. Ріпаківництво: перспективи розвитку галузі. Вісник державного навчального закладу "Державний агроєкологічний університет". Житомир: ДВНЗ "ДАЕУ", 2008. Вип. 1(22). С. 61–67.
19. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2014 рік. Київ, 2014. 89 с.
20. Доля М. Ресурсоощадна технологія вирощування озимого ріпаку. Пропозиція. 2015. С.12-14
21. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва. Агропромиздат, 1985. 351 с.
22. Іщенко А. В. Удосконалення елементів технології вирощування ріпаку ярого в умовах чорноземів південних України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 – рослинництво. Херсон, 2011. 20 с.

23. Кириленко І. Г. Формування ринку українського біопалива: передумови, перспективи, стратегія. Економіка АПК. 2010. № 4. С. 62-66.
24. Кілочок Т. П. Місце та роль озимого ріпаку в агроценозах за екологічно чистою технологією вирощування. Ґрунтознавство. 2009. Т. 10. № 3–4. С. 130-132
25. Куцегуб Г. О. Оптимальні способи сівби та норма висіву насіння привирощуванні ріпаку ярого у Лісостепу України. Вісник ХНАУ. Харків, 2012. № 12. С. 131–137.
26. Малиєнко А. М. Рапс – культура больших возможностей. Земледелие. 2000. №1. С. 38-39.
27. Мельник І. І. Стан та перспективи механізованого виробництва озимого ріпаку в Україні. Агроном : науково виробничий журнал. 2006. № 3. С. 84–86.
28. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Випуск перший. Загальна частина за ред. В. В. Волкодава. Київ. 2000. 100 с.
29. Микитин М. Перспективи виробництва в Україні ріпаку, ріжю і гірчиці. Олійно-жировий комплекс. 2003. № 3. С. 11-13.
30. Музафаров Н. Вирощування урожайного ріпаку. Агробізнес сьогодні. 2012. №13(236) липень. С. 23-27, С. 13-15.
31. Побережна А. А. Формування світових ресурсів і ринку ріпаку. Економіка АПК. 2001. № 12. С. 63-66.
32. Програма розвитку ріпаківництва в Україні на 2008-2015 рр. Офіцій. Вид. Київ. Міністерство аграрної політики, 2008. 28 с.
33. Сніговий В. С. Вплив мінерального живлення на продуктивність ріпаку озимого в умовах зрошення. Вісник аграрної науки: науково-теоретичний журнал Української Академії аграрних наук. 2007. № 3. С. 54–58.
34. Царенко О. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2000. 203 с.

35. Мацера О. О. Формування площі листової поверхні та фотосинтетичного потенціалу рослин озимого ріпаку залежно від строку посіву та системи удобрення. Збірник наукових праць ВНАУ: Сільське господарство та лісівництво. 2017. Вип. 6 (том 1). С. 55-62.
36. Мацера О. О. Продуктивність ріпаку озимого залежно від рівня удобрення та строку посіву в умовах Правобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць національного наукового центру "Інститут землеробства НААН". Київ. 2018. Вип. 3. С. 90-104
37. Шейгеревич Г. И. Особенности семеноводства озимого рапса. Технические культуры. 1991. № 4. С. 22-26.
38. Шелудько О. Світові тенденції у виробництві ріпакового біопалива. Пропозиція. 2002. № 6. С. 44.
39. Шкідники сільськогосподарських культур.
http://www.nauu.kiev.ua/Gl_11_5/Gl_11_5.html.
40. Шоткін В. Шляхи інтенсифікації вирощування ріпаку. Пропозиція. 2006. № 4. С. 42–45.
41. Мацера О. О. Біометричні параметри перезимівлі рослин озимого ріпаку за різних строків посіву та рівнів основного удобрення. Збірник наукових праць ВНАУ: Сільське господарство та лісівництво. 2016. Вип. 3. С. 15-23.
42. Щербаков В. Роль олійних культур у підвищенні ефективності аграрного виробництва. Пропозиція. 2009. № 6. С. 64-68.
43. Сорока В. І. Стан кваліфікаційної експертизи сортів ріпаку озимого на придатність до поширення та аналіз сортових ресурсів. Селекція і насінництво. 2012. Вип. 101. С.134-138.
44. Фаїзов А. В. Економічний механізм формування і функціонування ринку ріпаку та продуктів його переробки: автореф. дис. на здобуття наук.ступеня канд. екон. наук: спец.: 08.07.02 «Економіка сільськогосподарства і АПК». Київ, 2006. 19 с .
45. Фесун С. Н. Організаційно-економічні аспекти розвитку виробництва ріпаку в Канаді: научное издание. Науковий вісник Національного аграрного

- університету. Проблеми сучасного менеджменту та маркетингу. НАУ. Київ, 1999. Вип.14. С. 276-280.
46. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С., Костіков І. О. Основи екологічних знань. Київ, Либідь, 2000. 334 с.
47. Дорогунцов С. Л., Коценко К. Ф., Аблова О. К. Екологія. Київ, КНЕУ, 2001. 162 с.
48. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник. Київ, Знання. 2002. 550 с.
49. Серебряков В. В. Основи екології: Підручник. Київ, Знання-Прес, 2002. 300 с.
50. Пістун І. П. Охорона праці в сільському господарстві (рослинництво): навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2009. 368 с.
51. Русаловський А. В. Правові та організаційні питання охорони праці: Навч. посіб. Київ, Університет «Україна», 2009. 295с.
52. Яремко З. М., Тимошук С. В. Охорона праці: навч. посіб. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 374 с.

ДОДАТКИ