ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально - науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ ТА СОРТУ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО »

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

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

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

Полтава – 2024 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Олійний льон – культура багатоцільового призначення (масло, льоноволокно, кормові макухи та шроти), яка використовується людиною з давніх часів. Він невибагливий до умов обробітку, забезпечує високі врожаї олійно-насінин, відрізняється порівняно високою стабільністю продуктивності, не потребує обробітку спеціального набору сільгоспмашин. У насінні льону міститься 46-50 % і більше олії, яка перевищує інші олії за споживчими властивостями. Цим пояснюється його використання у вигляді технічної сировини для низки галузей промисловості: лакофарбової, миловарної, шкіряно-взуттєвої та ін. [1].

В останні роки у всьому світі зріс інтерес до використання лляної олії в їжу у зв'язку з її лікувальними властивостями, зумовленими високим вмістом поліненасичених жирних кислот. Насіння льону завдяки унікальності свого біохімічного складу має оздоровлюючу дію на організм людини і здатне попереджати виникнення цілого ряду захворювань і навіть виліковувати їх. Вони багаті на есенціальні поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна, лігнани та інші цінні поживні елементи [2-4].

Лляна олія має виражені лікувально-профілактичні властивості при порушеннях жирового обміну, атеросклерозі, онкологічних захворюваннях, сприяє зниженню холестерину в крові. Також доведено омолоджуючу та ранозагоювальну дію лляної олії при опіках, обмороженнях, променевих ураженнях шкіри [5-7].

Вирощування олійного льону сприяє вирішенню білкової проблеми у тваринництві. Масло макухи, що залишається після віджиму масла, – цінний корм для всіх видів сільськогосподарських тварин. У ньому міститься в середньому 31-37 % перетравного протеїну та 9-15 % жиру. Завдяки цьому лляна макуха є дуже цінним енергонасиченим кормом. Його добавки до концентрованих зернових кормів дозволяють збалансувати їх за протеїном, жиром та незамінними амінокислотами. Лляна підлога використовується як добавка до грубих кормів і для підстилки [8].

Поживні речовини лляної макухи легко засвоюються тваринами, підвищують удійність корів і вміст у молоці жиру. Також важливо й те, що завдяки величезній кількості слизу лляної макухи благотворно впливає на травну систему і, в цілому, на здоров'я тварин. Тому використання у раціонах лляних макух та шротів значно підвищує продуктивність сільськогосподарських тварин [9-10].

Таким чином, цілий комплекс господарсько-корисних ознак льону олійного визначає необхідність та перспективність подальших досліджень з метою розширення ареалу його обробітку.

Мета досліджень. Розробити адаптивну технологію вирощування та науково обґрунтувати можливість отримання високої врожайності льону олійного в умовах Полтавської області.

Завдання досліджень:

- оцінити сорти льону олійного за насіннєвою продуктивністю та стабільністю врожаю;

- встановити оптимальну норму висіву насіння льону олійного;

- обґрунтувати величину врожайності насіння льону олійного структурою його врожаю;

- дати оцінку економічної ефективності вирощування льону олійного.

Об'єкт досліджень. сорти льону олійного Сіверський та Гетьман. Норми висіву насіння льону: 6 млн. шт./га., 7 млн. шт./га., 8 млн. шт./га., 9 млн. шт./га. та 10 млн. шт./га.

Предмет досліджень. Вплив норми висіву та сорту на показники формування врожайності льону олійного.

Методи досліджень. Для проведення роботи застосовувалися наукові матеріали щодо використання мінеральних добрив та мікробіологічних препаратів у рослинництві під час обробітку льону олійного. При виконанні польових та лабораторних досліджень було застосовано поширені методики проведення експериментів, виконано дисперсійний та кореляційний аналіз отриманих результатів, визначено економічну ефективність.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в умовах області було досліджено сорти льону олійного та норми його висіву. Виявлено особливості зростання та розвитку льону олійного. Уточнено основні елементи технології його обробітку, норми висіву.

Практичне значення отриманих результатів. Рекомендовано для господарства кращий сорт та норму висіву насіння для отримання більшої врожайності льону олійного.

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

Публікації.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 58 сторінок комп'ютерного набору, містить 11 таблиць, 2 рисунки та 7 додатків, включає вступ, 6 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 68 найменування.

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЬОНУ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Біологічні особливості льону олійного і використання елементів мінерального живлення

Льон звичайний культурний Linum usitatissimum відноситься до сімейства льонових Linaceа, рослина трав'яниста, однорічна, яра, довгого дня. Льон олійний відрізняється особливостями поглинання мінеральних елементів, так як поглинає протягом вегетації на формування своєї біологічної маси значна кількість NPK [9].

Але їх поглинання дуже нерівномірно за весь період розвитку рослини до повної стиглості. Критичним періодом, що найбільше впливає на врожай олійного насіння, є період вегетації сходи - фаза «ялинка». Зміст оптимальної кількості елементів мінерального харчування на початкових етапах вегетації обумовлює заплановане зростання рослини, формування високого врожаю олійного насіння з високим вмістом олії. При цьому необхідно враховувати, що споживання NPK протягом вегетації льону суттєво варіює через погодно-кліматичні умови, забезпеченість ґрунту NPK, а також характеристики сорту (А.Б. Дьяков, 2006).

На початковому етапі онтогенезу рослини льону дуже повільно ростуть та відрізняються незначним накопиченням NPK у сухій речовині (Д.Б. Жамалова, 2017).

Але протягом двох тижнів інтенсивного формування вегетативної маси відбувається поглинання понад 50 % необхідної кількості поживних речовин протягом період вегетації. Найбільше поглинання макроелементів відзначається за період бутонізація-формування олійного насіння. Дефіцит NPK у ці критичні періоди, як правило, зумовлює різке зниження врожайності олійного насіння [10].

Максимальне поглинання із макроелементів NPK культурою відноситься до азоту. Азотне харчування надає суттєву та різнопланову дію на розвиток рослин. При збалансованому забезпеченні фосфором і калієм азот забезпечує швидке зростання вегетативної маси, але при цьому збільшується період цвітіння та дозрівання (Г.В. Віхорєва, 2001; М.М. Тишков, 2005).

Недолік цього елемента протягом вегетації під час сходи-бутонізація завдає непоправної шкоди формуванню майбутнього врожаю. Дефіцит азотного харчування протягом перших 3 тижнів після посіву також різко зменшує врожайність олійного насіння (Ю.А. Шанський, 1966; П.Д. Музикантів, Н.К. Панкова, 2003).

Найбільший пік споживання азоту відзначається у фазу бутонізації, але на момент формування коробочок споживання цього елемента різко знижується. Враховуючи дані біологічні особливості культури, можна прогнозувати оптимальні терміни азотного підживлення льону олійного [11-14].

Однак, при застосуванні надлишкових доз азотних добрив на рослинах льону інтенсивно розвивається іржа, відбувається наростання потужної вегетативної маси, накопичення азоту в рослинах сприяє розвитку патогенів. Збільшується насиченість тканин водою, стоншується величина клітинної оболонки. Це сприяє полегшенню потрапляння збудників хвороб у тканини рослин та забезпечує сплеск розвитку хвороб (В.А. Прудніков, 2016).

Профіцит даного елемента живлення забезпечує збільшення міжфазних періодів, затримується формування суцвіть, що призводить до нерівномірного дозрівання олійного насіння та затягування термінів збирання. Також суттєвим недоліком надлишкового азотного харчування є зниження вмісту олії, а також збільшується схильність до вилягання посівів льону (Р.І. Шамурзаєв, 2009).

Найбільший вміст азоту протягом вегетації відзначається у різних вегетативних та генеративних органах олійного льону. Наприклад, у фазу

«Ялинка» – це листя, у фазі бутонізації – листостебельний апарат, на повну стиглість – насіння. При цьому необхідно враховувати, що азот поглинається рослинами аж до цвітіння, оскільки після цієї фази у ґрунті до збирання запас нітратного азоту підвищується, що може свідчити про зниження його споживання рослинами (В.К. Дрідігер, 2013).

При виборі науково-обґрунтованих доз азотних добрив при вирощуванні льону зменшується поширення хвороб та завдання шкоди шкідниками, оскільки підвищуються адаптивні можливості рослин до дії факторів навколишнього середовища (А.К. Сулейменова, 2019).

На початковому етапі вегетації рослини льону дуже вимогливі до дефіциту фосфору, який забезпечує інтенсифікацію дозрівання та збільшення врожайності олійного насіння та олійності. При цьому суттєво прискорюється розвиток рослин та скорочується вегетаційний період. Поглинання фосфору із ґрунту відбувається протягом усього вегетаційного періоду. Але пік поглинання посідає відносно короткий період вегетації у фазу бутонізація та цвітіння. При достатній забезпеченості ґрунту рухомим фосфором рослини льону утворюють потужну, добре розгалужену кореневу систему, що суттєво збільшує коефіцієнт використання мінеральних добрив [13].

При дефіциті фосфору лен пригнічується у початковий період вегетації, особливо від появи сходів до фази "ялинка". Через гостру нестачу даного елемента може формуватися дрібне, світло-зелене листя з блакитним відтінком, життєвий цикл яких короткостроковий. Дефіцит рухомого фосфору в «критичний» період розвитку до формування 5-6 пар листя, надає непоправне на величину майбутнього врожаю льону насіння, що формується. Дефіцит фосфору в харчуванні рослин не можна виправити застосуванням добрив у наступних етапах вегетації, навіть при інтенсивному застосуванні фосфорних добрив [14].

Третім макроелементом у харчуванні льону, як та інших сільськогосподарських культур, є калій. Калій забезпечує підвищення

кількості олійного насіння в коробочці. При виборі раціонального рівня забезпечення рослин калієм зменшується ймовірність вилягання посівів рослин. Пік споживання калію припадає на перші 21 день вегетації до фази бутонізації [15-17].

Беручи участь у процесах асиміляції CO2, окислювально-відновних процесах та формуванні білка та вуглеводів, калій входить до складу рослини, що формується.

Достатній рівень харчування рослин льону калієм необхідно забезпечити з початкового періоду вегетації. Споживання калію, як і фосфору, відзначається протягом усього вегетаційного періоду культури, але пік поглинання відзначається у міжфазний період бутонізація-цвітіння, а також у період формування олійного насіння. У цьому дефіцит калію у перший критичний період проявляється значно важче на формування майбутнього врожаю [18].

При забезпеченні харчування рослини льону мікроелементами особливу увагу слід приділити до забезпеченості бором, оскільки він суттєво зменшує ураження рослин бактеріальними хворобами, що, зрештою, забезпечує збільшення врожайності.

Дефіцит бору знижує врожайність олійного насіння, особливо при застосуванні високих доз мінеральних добрив. Це найхарактерніше для посушливих погодних умов. Тому доцільність застосування добрив, що містять добрив, не викликає сумнівів. Бор бере участь у фенольному обміні, збільшує активність процесу утворення цукрів (А.К. Сулейменова, 2019).

Забезпеченість рослин цинком покращує ферментативну діяльність, впливає на синтез вуглеводів та амінокислот, а також формування ауксинів. Недолік цього мікроелемента знижує інтенсивність росту рослин і зменшує врожайність олійного насіння (Я. В. Пейве, 1963).

Мідьмісткі добрива забезпечують збільшення стійкості рослинних організмів до несприятливих умов середовища: перепадів температур, посушливих умов, а також до ураження різних захворювань (Б.А. Ягодін,

С.В. Торшин, 1992).

Дія марганцю у значній частині визначається його наявністю у складі ферментів, що регулюють окисно-відновлювальні процеси, декарбоксилювання, гідроліз (А.Н. Есаулко, 2006).

При дефіциті таких мікроелементів як цинк, бор і залізо, лен формує слаборозвинену кореневу систему, рослини відстають у рості. Виявляються ознаки кальцієвого, карбонатного чи комплексного хлорозу. На вапняних ґрунтах з кислим pH відзначається хімічне зв'язування у ґрунті мікроелементів, що знижує їх рухливість через їх перехід у малодоступні для рослин форми. Відмітною ознакою нестачі мікроелементів є крапчастий, крайовий або загальний хлороз, завмирання точки зростання, формування густої розетки, опад бутонів, висихання верхівкової частини рослин. На доступність у ґрунті для льону мікроелементів суттєво впливають погодно-кліматичні умови. Особливо в посушливих умовах симптоми їхньої нестачі збільшуються (А.К. Сулейменова, 2019).

Через війну досліджень Кузнєцова Г.Н. (2004) зафіксовано, що вміст NPK у рослинах льону максимально відзначається в олійному насінні, ніж у побічній продукції, крім калію. Концентрація азоту в маслонасінні льону варіювала від 3,15-3,50 %, у вегетативної масі від 0,63-1,10 %, фосфору відповідно 0,82-1,19 % та 0,11-0,28 %. При цьому калію в олійному насінні було 0,75-0,88 %, у побічній продукції 1,58-1,70 % [19-20].

Максимальне споживання елементів живлення відбувається у період формування репродуктивних органів у фазу цвітіння, коли поглинання азоту становить 90% і більше, а фосфору до кінця цієї фази – понад 50 %.

Таким чином, враховуючи особливості поглинання елементів мінерального харчування рослинами олійного олію, зумовлені біологічними особливостями культури, погодно-кліматичними умовами навколишнього середовища, може бути сформовано основи для розробки науково-обґрунтованої системи добрива цієї культури, що забезпечує формування стабільних урожаїв насіння з високим вмістом олії. З урахуванням досить

високих вимог культури до забезпеченості ґрунту елементами мінерального харчування протягом усієї вегетації через відносно слаборозвинену кореневу систему, формування стабільних та високих урожаїв культури забезпечується лише при застосуванні добрив [21].

1.2. Використання мінеральних добрив під льон олійний

Для забезпечення планованих урожаїв олії насіння льону необхідно вже з початкового періоду вегетації повною мірою забезпечити рослини необхідними поживними елементами для забезпечення максимального поглинання ще слаборозвиненою кореневою системою (В. В. Церлінг, 1990).

При цьому необхідно враховувати, що основне зростання стебла відбувається за 10-16 днів. Через це недолік харчування в цей час завдає непоправної шкоди врожаю льону [22].

Продуктивність олійного насіння при вирощуванні культури на чорноземах визначається забезпеченістю азотно-фосфорним харчуванням, насамперед ефективність якого характеризується рівнем застосування мінеральних добрив. Тому їх дозу встановлюють шляхом проведення агрохімічного аналізу ґрунтів та нормативів біологічних потреб рослин (В. В. Степанюк, 2001).

Більш слабка ефективність гною, порівняно з мінеральними добривами, пояснюється тим, що льон олійний, маючи короткий вегетаційний період, не може використовувати достатньо поживні речовини гною, які повільно мінералізуються. Тому гній доцільніше вносити під попередню культуру (Шанський Ю.А., 1966). При посіві льону пластом багаторічних трав добрива не вносять [23].

Внесений азот добрив використовують культурою приблизно на 60–70 %, фосфор – на 12–25, калій – на 45–65 % (Н. В. Карамнова, 2018).

При формуванні 100 кг олійного насіння з відповідним урожаєм вегетативної маси культура поглинає з ґрунту 5,1-6,6 кг азоту, 1,1-1,7 кг

фосфору, 4,1-5,6 кг калію (А.К. Сулейменова, 2019).

Встановлено, що в процесі вирощування льону та формування найбільшого рівня продуктивності олієнасіння насіння льону залежно від умов зволоження норми азотних добрив з урахуванням забезпеченості ґрунтів рухомими формами фосфору та калію можуть варіювати в діапазонах від 50 до 110 кг/га [23].

Доведено, що через велику наявність вологи в 2020 році, так само як і при її нестачі в 2021 р. продуктивність олійного насіння різко зменшувалася. Внесення добрив в умовах надлишкового зволоження 2020 року врожайність олійно-насінин зменшилася на 28,0 % порівняно з оптимальними умовами 2018 та на 31,9 % – з урожайністю 2019 року, а в умовах посухи 2021 р. – на 16% та 20, 5 % [24].

І. А. Лошкомийників (2011) на чорноземах Західного Сибіру встановив, що під лінію олійний доцільно застосовувати азотно-фосфорні добрива в дозі $N_{60}P_{60}$, а при низькому вмісті обмінного калію в ґрунті доцільно вносити добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$.

При низькому рівні вмісту мінеральних елементів під лін доцільно застосовувати добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$, а при середньому рівні $N_{30}P_{30}K_{30}$ або $N_{30}P_{30}$.

Встановлено, що на чорноземах і каштанових ґрунтах під олійний лін доцільно вносити добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{30}$. На чорноземі вилуженому система добрива льону включає допосівне застосування $N_{30}P_{30}$ і N_{30} в підживлення. На сірих лісових ґрунтах дози мінеральних добрив зростають – $N_{50}P_{90}K_{70}$. У Нечорноземній зоні на дерново-підзолистих ґрунтах максимальний урожай олійного насіння льону досягнуто при внесенні доз добрив $N_{61–77}P_{22}K_{70–90}$ [25].

За результатами трирічних польових дослідів на чорноземі вилуженому встановлено, що для досягнення максимальної врожайності олійного насіння необхідно використовувати добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{30}$. Збільшення врожайності до контролю становило 5,6-7,0 ц/га. Подальше збільшення дози

мінеральних добрив було неефективним для підвищення врожайності олійного насіння (Р.І. Шамурзаєв, 2009).

Під час проведення досліджень пік урожайності культури отримано від добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$. Але найбільшого економічного ефекту досягнуто від застосування мінеральних добрив припосівним способом у дозі 40 кг/га (В.І. Северов, 2000).

А.Т. Куанишкалієва (2006) встановив, що на чорноземі південному з низьким вмістом мінерального азоту в сорокасантиметровому шарі ґрунту, середньою забезпеченістю рухомим фосфором і підвищеним – обмінним калієм, від внесення азотно-фосфорних добрив урожайність олійного насіння збільшувалася слабо, а застосування калійних. Але внесення лише мінеральних добрив у дозах N_{30}, N_{60} та N_{90} достовірно збільшувало продуктивність у порівнянні з контролем на 2,1; 4,3 та 6,9 ц/га [26].

Вирішальне значення при внесенні добрив має спосіб та термін застосування мінеральних добрив. При весняному внесенні добрив та загортання у верхній шар грунту ефект від їх застосування різко знижується, оскільки з верхнього шару грунту швидко випаровується волога та ступінь використання NPK з добрив суттєво зменшується (Л. Міщенко, 2006). При нестачі вологи внесення добрив локально до сівби забезпечувало до 35 % збільшення врожаю (О. Масляний, 2005). При цьому застосування азотних добрив у великих дозах може сприяти переростанню рослин і зсуву на два тижні настання повної стиглості [27].

Мінеральні добрива доцільно застосовувати восени під оранку, що зумовлює їх досить рівномірний розподіл у орному горизонті та доступність для коріння рослин. При весняному застосуванні під культивацію мінеральні добрива розміщуються у верхньому шарі ґрунту 0-10 см і за його швидкого висушування NPK добрив стає малорухомими, слабо доступними для рослин. З цієї причини недоцільно застосовувати фосфорно-калийные добрива під передпосівну культивацію грунту на глибину 3–5 см [28].

Ефективність застосування добрив зростає при локальному

припосівному застосуванні. За відсутності застосування добрив до посіву або при сівбі, доцільно внесення азотних добрив некореневим способом у фазу «ялинки» карбамідом у дозі $N_{30.}$ Внесення азоту некореневим способом не сприяє зміні термінів цвітіння та дозрівання олійного насіння. Для повноцінного розвитку рослин льону олійного доцільно оптимальне забезпечення мікроелементами. Дефіцит цинку, бору, заліза проявляється відставанням у проходженні міжфазних періодів зростання. Нестачу мікроелементів виправляють рахунок передпосівної обробки насіння або некореневого застосування у фазу «ялинка». Протягом вегетації обробку мікроелементами можна проводити спільно з комплексними добривами або у баковій суміші з карбамідом (В. В. Коломейченко, 2022).

З. Б. Борисонік із співавторами вважають, що найкращим способом використання добрив є внесення їх під основну обробку ґрунту восени та закладенням плугом та локальним припосівним способом. Застосування добрив сівалкою в дозі 40-60 кг/га суперфосфату збільшує врожайність контролю на 0,2-0,3 т/га. Якщо мінеральні добрива застосовуються розкидним способом, то після їх внесення потрібно обов'язкове загортання в ґрунт [29].

Некореневе підживлення рослин льону комплексними мінеральними добривами необхідно проводити після висихання рослин від роси для зниження пошкоджень рослин. Некореневе підживлення повинно проводитися з урахуванням забезпеченості ґрунту основними елементами живлення та кількості внесених добрив. Прикореневе підживлення азотними добривами здійснюють у дозах 50-60 кг/га нітратом амонію або 80-100 кг/га сульфатом амонію при висоті льону 4-8 см на слаборозвинених рослинах, блідо-зеленого кольору з вузьким листям. Через високу забезпеченість ґрунту калію калійні добрива практично повсюдно не застосовуються. Симптомами дефіциту калію є короткі міжвузля та коричнева облямівка на кінчиках листя.

Найбільший коефіцієнт використання з мінеральних добрив рослинами льону спостерігається лише при збалансованому харчуванні макро- та

мікроелементами. Через слаборозвинену кореневу систему на початку вегетації відзначається низька здатність поглинання нею мікроелементів, тому доцільно проведення некореневого підживлення мікродобривами від появи сходів до фази «ялинка», що забезпечує їх потребу в необхідних мікроелементах і посилює поглинання з ґрунту макро. Застосування мінеральних добрив протягом вегетації по листку є ефективним способом оперативного постачання рослин основними макро та мікроелементами в критичні фази розвитку рослин. Високий ефект досягається при дворазовій обробці мікродобривами: для передпосівної обробки та протягом вегетації некореневим способом (Д.В. Виноградов, 2014).

Встановлено, що при використанні для передпосівної обробки насіння 0,05 % розчину мікродобрив, що містять цинк і марганець, врожайність збільшувалася на 11,0-15,5 % по відношенню до контрольного варіанту [30].

При вирощуванні льону олійного на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті з низьким вмістом мікроелементів при застосуванні мінеральних добрив до посіву в дозі $N_{60}P_{60}K_{120}$ використання мікродобрив некореневим способом протягом вегетації забезпечувало збільшення виносу основних елементів живлення з врожаєм основної та побічної продукції. мікродобрив. Доведено достовірний вплив мідних, цинкових та борних мікродобрив на формування вегетативної маси та накопичення сухої речовини у рослинах льону у фазу бутонізація. Більше ефективно було їх застосування у вигляді мікродобрива МікроСтім некореневим способом після сходів [31].

Суттєве збільшення врожаю спостерігалося також і при внесенні комплексного NPK з мікроелементами B, Zn, Fe, розробленого спеціально для олійного льону. Внесення цього добрива в ґрунт перед передпосівною обробкою формувало достовірне збільшення врожайності по відношенню до контрольного варіанту на 1,7 ц/га або 9,8 %. Це забезпечувало не тільки збільшення врожайності олійного насіння, але й підвищення збирання олії в середньому за роки досліджень на 160–210 кг/га або 29,0–38,5 % [32].

У роботі Г.Н. Кузнєцова (2004) встановила, що найбільша дія на

формування органічної речовини рослин льону отримана від забезпеченості ґрунту нітратним азотом та рухомим фосфором. Калійні добрива у впливі цей показник були малоефективними. У дії добрив цей показник відзначено загальна залежність: з підвищенням дози добрива швидкість формування вегетативної маси льону олійного зростала. При цьому у фазу «ялинка» у контролі наростання вегетативної маси відбувалося повільніше і становило лише 7 %, а на варіанті з добривами в дозі $N_{60}P_{60\text{-}90}K_{60\text{-}90}$ досягало 11-12 %. Але до фази цвітіння наростання вегетативної маси варіанті з добривами в дозі $N_{60}P_{90}K_{90}$ на 15-16% перевищувало контрольний варіант. До фази повна стиглість формування органічної речовини збільшувалося лише у випадках з дозами $N_{60}P_{60\text{-}90}$. Підвищення швидкості процесів формування сухої речовини при оптимізації мінерального харчування забезпечувало формування максимального врожаю олійного насіння [33].

Під час проведення польових дослідів О. Ю. Сорокіна (2018) встановила, що при використанні мінеральних та органомінеральних добрив на рослинах збільшувалася кількість коробочок, малонасінин у них та, зрештою, маса насіння з 1 рослини. Максимальна кількість олійного насіння на 1 рослині досягала 74 шт., а маса насіння з 1 рослини - 0,33 г були сформовані при застосуванні добрив у дозі $N_{45}P_{60}K_{90}$. Підвищення дози азоту до N_{60} у складі повного мінерального добрива не забезпечувало підвищення кількості олійного насіння та маси насіння з 1 рослини [34].

При цьому отримані показники продуктивності були подібними до результатів, отриманих при застосуванні комплексного мінерального добрива, що містить бор з дозою $N_{31}P_{51}K_{31}B2{,}2$. При цьому сумарна доза NPK була вдвічі меншою. Найбільшого збирання масла досягнуто при використанні добрив у дозах $N_{30–45}P_{60}K_{90}$, який становив 576–582 кг/га. Застосування добрив у вигляді нітроамофоски збільшувало врожайність олієнасіння льону в середньому за роки дослідів на 12,9 %. Застосування органомінеральних добрив, що містять мікроелементи, некореневим способом протягом вегетації забезпечувало підвищення врожайності

олійного насіння порівняно з контролем на 2,4–2,8 ц/га (23,5–29,6 %), а порівняно із внесенням азофоски на 9 1-145 % [34].

В. А. Гущина та А.С. Ликова (2017) прийшли до думки, що на формування 1 ц олійного насіння з відповідною кількістю вегетативної маси культура поглинає 5,1–6,6 кг азоту, 1,2–1,6 – фосфору, 4,1–5,6 кг калію.

Застосування органічних добрив сприяє підвищенню врожайності олійного насіння на 1,6–2,2 ц/га. Але при застосуванні гною відбувається суттєве заростання полів бур'яном. Це, як безпосереднім попаданням насіння бур'янів з гноєм, а й збільшенням у грунті основних елементів живлення рослин, що збільшує конкурентні здібності бур'янів проти рослинами. Тому гній вносять лише під попередні культури, у дозах, рекомендованих зональними системами добривами [35].

Г. Н. Кузнєцова (2004) встановила суттєві зміни структури врожайності льону олійного під впливом мінеральних добрив. При внесенні збільшуються доз мінеральних добрив до $N_{60}P_{90}K_{90}$ підвищувалася висота 1 рослини, кількість гілок і коробочок, а також маса насіння з 1 рослини.

Застосування N_{20} некореневим способом у фазу «ялинка» підвищувало врожайність олійного насіння в середньому за 2018–2021 роки. на 1,2 ц/га (7,1%); B, Zn – на 1,4 ц/га (7,7%); NK – на 0,6 ц/га (3,6%); NK, B, Zn – на 1,1 ц/га (5,9%).

Слід враховувати, що внесення необхідно здійснювати лише у науково-обґрунтованих дозах мінеральних добрив, оскільки надмірна кількість азоту призводить до вилягання посівів перед збиранням. Є. В. Абушинова (2018) у своїй роботі, в якій вивчали продуктивність різних сортів льону від застосовуваних доз добрив, вказує на наступні результати: збільшення дози азотних добрив з 30 до 90 кг д. в./га забезпечувало підвищення зріджування ранньостиглих сортів на 3-6%, що сприяло підвищенню кількості коробочок на 4-6 шт. на 1 рослину та маси олійного насіння з 1 рослини на 0,25- 0,46 г. Від застосування азоту в дозах 30 і 60 кг/га збільшувалася врожайність насіння льону олійного на 0,22-0,31 т/га. При подальшому підвищенні дози

азоту відбувалося зменшення збільшення врожайності [36].

Внесення мінеральних добрив у ґрунт у дозі $N_{60}P_{40}K_{80}$ дозволяє підвищити врожайність олієнасіння льону олійного порівняно з контролем у середньому на 4,0 ц/га або 31,0 %. Застосування різних модифікацій мікродобрив спільно на тлі макродобрив дозволяє додатково підвищити врожайність у середньому на 1,1–1,6 ц/га або 8,5–12,4 %.

Застосування біопрепаратів та регуляторів росту математично достовірно збільшувало врожайність олійного насіння соняшника. Найбільшої врожайності, що склала 2,29 т/га, досягнуто від застосування Мівал Агро (20 г/т для передпосівної обробки насіння) та 20 г/га при обробці некореневим способом. При цьому підвищувався діаметр кошика, збільшувалася кількість сім'янок, підвищувалася маса 1000 насінин порівняно з контролем. Також біопрепарати, що вивчаються, і регулятори росту забезпечували підвищення якості олійного насіння соняшника.

Основним показником продуктивності льону олійного є маса 1000 насінин. При проведенні польових дослідів маса 1000 насінин була максимальною при обробці посівного матеріалу льону препаратами Гумогель та Циркон і склала 5,44 г. Це забезпечувало захоплення цього показника порівняно з некореневим застосуванням мікробіологічних добрив Гумогель та Фульвогель на 0,3 г [37].

А. А. Ходянков (2019) довів, що Епікастастерон, використаний на фоні $N_{45}P_{60}K_{90}$, сприяв отриманню 20,5-22,3 ц/га льононасіння, достовірному підвищенню вмісту жиру в насінні льону до 44,5-45,0 %.

1.2 Використання мікробіологічних препаратів при вирощуванні олійних культур

Сутність біотехнологій, що широко використовуються в даний час у землеробстві, полягає у застосуванні різних мікроорганізмів. У процесі

життєдіяльності у ґрунті МО сприяють збільшенню у ґрунті легкодоступних елементів мінерального харчування та збагачують ґрунтів продуктами своєї мікробіологічної діяльності, які можуть засвоювати рослини (БАВ, ферменти, вітаміни, амінокислоти тощо) [38].

Становлення органічного землеробства, у якому використовуються лише мікробіологічні препарати, у процесі відмовитися від агрохімікатів, використовуваних збільшення рентабельності аграрного виробництва, нині має бути вирішальним чинником підвищення родючості ґрунту.

В умовах аграрного виробництва широко застосовується близько 200 марок мікробіологічних препаратів на основі асоціативних діазотрофів, що надають суттєву позитивну дію на продуктивність культур.

Біопрепарати підвищують мікробіологічну активність ґрунту – мікроорганізми добре приживаються та розмножуються у ґрунті, тим самим забезпечуючи азотне харчування та сприяють збільшенню продуктивності агроценозів.

Доведено, що 85 % азоту, який фіксований мікроорганізмами, міститься у вегетативної масі рослин та асимілюється на формування продуктивності с.-г. культур.

За даними Е. Л. Туріної, фіксований азот атмосфери є екологічно безпечним та безмежним ресурсом навколишнього середовища. Також поглинання даного виду азоту рослинами може досягати 100%.

Під час проведення азотфиксации мікроорганізмами витрачаються великі запаси енергії. На азотфіксацію молекули молекулярного азоту витрачається 14 молекул аденозинтрифосфорної кислоти (Б. А. Ягодін, 1989).

В даний час використовується два основних методи для обліку азотфіксації. За першим методом використовуються дані балансу цього елемента у ґрунті, при другому підході використовують ізотопи ^{15}N.

Біопрепарати сприяють підвищенню фотосинтетичної діяльності посівів культурних рослин протягом усієї вегетації, що проявляється у зміні елементів структури врожайності культури – кількості та маси насіння з 1

рослини та, зрештою, на врожайність (О.В. Афанасьєва, 2018).

Ключовим питанням є проблема застосування в коренежитній шар ґрунту бактерій-азотфіксаторів. Встановлено, що такі культури, як рис, кукурудза і, частково, лучні трави здатність до азотфиксации проявляється навіть за відсутності інокуляції насіння, що підтверджувалося накопиченням значного запасу мінерального азоту у грунті понад 110 кг/га [38-40].

Як зазначає академік В. Г. Мінєєв (1990) при складанні та розрахунку балансу азоту в ґрунті, найбільше залучення азотфіксації сприятиме збільшенню його прибуткової статті.

Кількість ґрунтових мікроорганізмів, як і їхнє біологічне різноманіття істотно залежить від агротехнічних прийомів обробки ґрунту та рівня застосування мінеральних добрив. Ґрунтова біота здійснює створення величезного запасу елементів мінерального харчування у грунті. МО ґрунту здійснюють першорядну роль у деструктуруванні залишків рослин та замиканні біологічного круговороту речовин, поліпшенні структурних особливостей ґрунту, процесів біологічної фіксації азоту, мікоризних асоціацій, зниження кількості фітопатогенів [41].

Проведення агротехнічних прийомів сприяє розвитку ґрунтової біоти. Це зумовлено оптимізацією повітряного та водного режиму ґрунтів (Н.Ф. Клещов, 2014). Ці МО здійснюють позитивну дію на екологічну безпеку агроценозів та суттєво збільшують економічну рентабельність агровиробництва.

Рослинний організм можна порівняти зі складною екологічною системою, в якій різні ступені знаходяться мікроорганізми. Кожен ступінь ґрунтової біоти, що контактує з рослинними організмами, поділяють на ризосферну, епіфітну та ендофітну. Ризосферні МО – це група мікроорганізмів, що населяють прикореневу зону рослин [42].

У ризосфері живуть майже всі відомі мікроорганізми: бактерії, актиноміцети, гриби, найпростіші, водорості, віруси, макроорганізми - нематоди, терміти та інших.

Розповсюдження мікроорганізмів на вегетативної масі рослинного організму характеризується суттєвою зональністю. Епіфіти виявляються найчастіше біля продихів. У середньому біля продиху знаходиться 5 мікробних клітин. Але при цьому на більшій частині листової поверхні мікроорганізми не поширюються [43].

Ендофити - це мікробні організми, що проникають і утворюють колонії у внутрішніх тканинах рослинного організму. При цьому симптоми прояву будь-якого захворювання не виявляються. Бактеріальними ендофітами є бактерії, які у живих тканинах рослини без ушкодження рослинного організму.

К. М. Пархомюком встановлено, що врожайність олійного насіння соняшника підвищувалася до контролю від дії азотофіксаторів на 0,39 т/га, від фосфоромобілізуючих – на 0,30 т/га.

Мікробіологічні азотфіксуючі препарати в даний час набули широкого поширення в землеробстві.

Мікробіологічний препарат Мізорин у порівнянні з подібними до дії препаратами характеризується стійкістю до дефіциту вологи в ґрунті. З мікробіологічними препаратами доцільно використовувати прилипачі (А.А. Завалін, 2005).

Також штами ризосферних МО можуть виявляти фунгіцидні властивості проти фітопатагенних грибів. Це позитивно відбивається на врожайності більшості польових культур. Максимальна ефективність мікробіологічного препарату Мізорін широко проявляється на сорго, соняшнику та ріпаку (А.А. Завалін, 2005).

Під час проведення польових дослідів С.Р. Сулейманов (2014) довів, що на варіантах з використанням біопрепаратів у порівнянні з контролем збільшується кількість як виконаних, так і щуплих сім'янок. Найбільш виконане маслонасіння сформовано під дією Екстрасолу, що використовується для передпосівної, маса 1000 яких склала 80,2 г; від дії Мізоріна – 72,5; від Альбіта – 72,3; на контрольному варіанті – 64,0 г/1000

сім'янок [44].

Щодо вибору оптимального терміну застосування бактеріальних препаратів, можна сказати, що оптимальних результатів досягнуто при їх застосуванні двічі (для передпосівної обробки насіння та некореневе застосування протягом вегетації). Встановлено, що використання даної схеми з препаратом Мізорін на соняшнику ступінь поглинання азоту з добрив сягав 78 %, а при разовому некореневому застосуванні протягом вегетації – лише 50 % [45].

У середньому за роки досліджень (2011–2013 рр.) максимальну продуктивність льону олійного отримано за No-Till з використанням мікробіологічних препаратів. Урожайність становила 0,75 т/га. Додаток до контролю з традиційною технологією досягав на 0,08 т/га або на 10,5%.

Рівень змін додатків врожайності олійного насіння під дією мікробіологічних препаратів знаходився в межах від 0,12 до 0,66 т/га або від 7,7 до 44,0 %. При застосуванні препаратів найбільшою ефективністю відрізнявся Азотовіт, насамперед це зумовлено поліпшенням азотного живлення рослин та формуванням більших генеративних органів [46].

У разі використання ефективних мікроорганізмів (ЕМ) здійснюється вирощування продуктів, відповідних вимогам органічного землеробства; зменшення фінансового навантаження на сільгосппідприємства (Р.Г. Бутенко, 1999).

Для отримання максимальної продуктивності олієнасіння льону використовували препарат Альбіт та мінеральні добрива в дозі $N_{50}P_{50}K_{30}$. Це дозволило сформувати на різних сортах 18,9-21,5 ц/га олійного насіння з високим вмістом олії [47].

Тому можливим шляхом вирішення завдання отримання запланованих урожаїв сільськогосподарських культур є зниження рівня застосування мінеральних добрив і широке застосування мікробіологічних препаратів, які можуть збільшувати харчування рослин NP, посилювати формування біометричних показників, збільшувати фітосанітарні здібності ґрунту, що в

результаті дозволяє збільшити врожайність олійного насіння та збирання олії. врожаю [48].

Тому суттєвим внеском у азотне харчування сільськогосподарських рослин може бути здійснено за рахунок мікробіологічних препаратів насамперед асоціативних азотфіксаторів.

За рахунок їх застосування суттєво знижуються дози мінеральних добрив без ризику зниження врожайності сільськогосподарських культур.

Проведення обробки посівного матеріалу небобових рослин мікробіологічними препаратами із вмістом діазотрофів забезпечує збільшення врожайності від 6 до 72 %. Також потрібно враховувати, що витрати на застосування бакпрепаратів значно менші, ніж на використання мінеральних добрив. Ефект мікробіологічних препаратів збільшується на тлі «стартових» невеликих доз азоту. Оптимальною дозою азоту N_{30}. При подальшому її збільшенні врожайність сільськогосподарських культур суттєво не підвищується [49-50].

Мікробіологічна фіксація азоту, яка проводиться ґрунтовими МО, істотно впливає на життя рослин. Максимальний внесок у азотне харчування рослин, крім симбіотичних азотфіксаторів Rhizobium, у цей процес вносять асоціативні діазотрофи.

Під асоціативною азотфіксацією мається на увазі діяльність, що виробляється гетеротрофними бактеріями або на поверхні, або в тканинах рослинного організму, без формування морфологічно виражених змін, а також при взаємному обміні фіксованим азотом і вуглецем [51].

Доведено, що в середньому до 70 % азоту, що надходить у ґрунт за рахунок фіксації мікроорганізмами загалом, здійснюється діазатрофами. За результатами польових дослідів, проведених на дерново-підзолистих ґрунтах із різними польовими культурами, доведено, що загальна кількість азоту, отримана за рахунок фіксації протягом вегетації, може становити 41–56 кг/га (М.М. Умаров, 1986).

Застосування азоту мінеральних добрив може викликати певні

екологічні проблеми, оскільки він використовують рослинами на 50-60 %. Біологічний азот є екологічно нешкідливим. Важливим фактором збільшення фосфатного потенціалу ґрунтів є мікробіологічна фосформобілізація. Під впливом мікробних організмів з важкодоступних фосфатів додатково перетворюється на водорозчинний стан 10-40 % грунтового фосфору. Але необхідно враховувати, що мікробіологічна фосфатмобілізація має важливе значення лише у прикореневій зоні. Звідси максимальна ефективність фосфатмобілізуючих мікроорганізмів визначається здатністю цих МО заселяти прикореневу ризосферу [52].

У середньому за три роки проведення польових дослідів найбільшу кількість мінерального азоту в ризосферній зоні тридцятисантиметрового шару ґрунту досягнуто на варіанті з використанням на льоні бінарного мікробіологічного препарату Біолінум на тлі внесення добрива в дозі $N_{45}P_{30}K_{90}$.

Його запас у фазу бутонізація досягав 79,7 мг/кг ґрунту. За період вегетації встановлено, що під дією біолінуму збільшувало вміст рухомого фосфору у фазу інтенсивного наростання вегетативної маси на 38 мг/кг; бутонізація – на 36; цвітіння – на 25 мг/кг, а під час використання суміші біопрепаратів (Ризобактерин + Фітостимофос) відповідно на 32, 29, 21 мг/кг порівняно з контролем. Найбільший збір олії у врожаї отримано при застосуванні на льоні олійному мікробіологічного препарату Біолінум на фоні NPK, яке досягало 294 кг/га.

У разі з біопрепаратами врожайність збільшувалася до 1,2-1,6 т/га ($НІР_{05}$ 0,2 т/га). Максимальне збільшення олієнасіння в перший рік проведення польових дослідів досягнуто на варіанті з Флавобактеріном, у другий рік - з бакпрепаратами Агрофіл і ПГ-5. У середньому за 2 роки врожайність олійного насіння льону підвищувалася від передпосівної обробки бакпрепаратами від 0,3 до 0,6 т/га ($НІР_{05}$ 0,2 т/га) або у відносному вираженні на 15-33 %. Вплив Флавобактеріну забезпечував збільшення врожайності олійного насіння на 33 %, Агрофіла, ПГ-5 та Мізорину,

відповідно, на 27, 25 та 13%.

Ю.Г. Мілоста (2011) зазначає, що найбільш істотний вплив на утворення коробочок, масу 1000 насіння і в цілому на збирання олійного насіння, надавали комплексні мінеральні добрива в дозі $N_{80}P_{65}K_{120}$, безхлорні добрива дозі $N_{60}P_{40}K_{96}$, що сприяло підвищенню продуктивності олійного насіння на цих варіантах. 5,1 ц/га контролю.

За даними А.Ю. Шанбанович (2017), застосування регуляторів росту на льоні олійному показало, що максимальний ефект забезпечує застосування препарату Екосіл у дозі 0,1 л/т, збільшення становить в середньому 0,7 ц/га. Аналіз даних результатів польових дослідів О.М. Пукалова (2016) на дерновоподолистому суглинному грунті, показав суттєву дію некореневої підгодівлі протягом вегетації рідкими мікродобривами МікроСил на продуктивність маслонасіння льону олійного в середньому за два підвищувало надбавку на 0,31-0,45 т/га, при врожай т/га [53].

Передпосівна обробка насіннєвого матеріалу соняшнику агрохімікатом ЕпінЕкстра та некореневе застосування у фазу 2-3 пар справжнього листя сприяла збільшенню біометричних показників рослин щодо контрольного варіанту.

Відзначено масове проростання сходів із високою енергією. Подібних даних досягнуто і за іншими стимуляторами росту рослин. Але при цьому агрохімікати ЕпінЕкстра та Карвітол, ВР сприяли суттєвому збільшенню показників продуктивності соняшнику, ніж при застосуванні агрохімікатів Агат-25к, ТПС та Амбіол, КРП.

Використання мікробіологічних препаратів під ріпак, збільшувало врожайність олійного насіння до контролю на 21,2-28,5 % без NPK і на 19,7-43,5 % на тлі NPK. Найбільшої врожайності досягнуто на варіанті із застосуванням мікробіологічних препаратів та азотних добрив у дозі N_{80} – 2,77 т/га (43,5 %), найменший на варіанті без NPK з біопрепаратом Мізорін – 2,34 т/га (21,2 %) та з препаратом Ризоагрин – 2,31 т/га (19,7 %).

І. М. Наумович, Я.Е. Пілюк, В. М. Білявський, Є. П. Решетник (2020)

встановили високу господарську ефективність при обробці насіння ярого ріпаку препаратами АгроМік, Ж, Бактопін, Ж і Гордебак, Ж (4,0 л/т). При їх внесенні врожайність олійного насіння досягала 33,6; 34,0 та 35,0 ц/га, перевищивши показники контрольного варіанту на 2,9; 3,3 та 4,3 ц/га або на 9,3; 10,6 та 14,1 % відповідно. Також при обробці насіння ріпаку препаратами «АгроМік», Ж, «Бактопін», Ж та «Гордебак», Ж (2,0–4,0 л/т) спостерігалася тенденція до збільшення олійності щодо контролю на 0,7–1 8% [54].

Ефект від впливу мікробіологічних препаратів збільшується з одночасним застосуванням азотних мінеральних добрив. На тлі $P_{60}K_{60}$ без застосування азотних добрив рівень продуктивності залишався невеликим і практично дорівнював результатам використання тільки мікробіологічних препаратів (19,7-31,6 %).

На варіантах із внесенням добрив у дозах $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ підвищення продуктивності досягало піку на варіантах із дозами добрив 30 кг/га д.в. кожного елемента - і становило 31,1-43,5 % та 29,5-32,1 %.

Використання для передпосівної обробки насіння соняшнику біопрепаратів ПГ-5 та 7 кількість олії підвищувалася на 1,3 та 2,6 %. Найбільшого збирання олії з 1 га в урожаї досягнуто від мінеральних добрив у дозі $N_{40}P_{50}$, він збільшився порівняно з контролем на 279 кг/га або на 33,7 %. У випадках з дозою азоту 80 кг/га ефект зменшився до 16,6-18,4 %. Високий результат дало застосування біопрепаратів ПГ-5 та 7, збільшення збору жиру склало 27,6 та 24,1 % [55].

За результатами досліджень встановлено, що використання Агрофіла дозволяє досягти найкращих результатів у збільшенні продуктивності олійного льону.

Наведений аналіз літератури підтверджує досить високу ефективність використання мікробіологічних препаратів при вирощуванні олійних культур. Однак відомостей про застосування мікробіологічних препаратів на чорноземних ґрунтах у літературі на льоні олійному мало [56-59].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про господарство

ФГ 'ім. І. Кириленко' розташовано в селі Богданівка Павлоградського району Дніпропетровської області. Господарство займається вирощуванням зернових та олійних культур, в тім числі і льон олійний.

Таблиця 2.1.

Структура земель господарства

№	Землі	Площа, га
1.	Всього землі	2000
2.	земля господарства	1000
3.	паї	800
4.	сінокоси	200

Господарство в користуванні має всього 2000 га. З них 800 га – земля пайовиків, та 200 га – займають сінокоси.

Таблиця 2.2

Площі сільськогосподарських культур

Сільськогосподарські культури	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Пшениця озима	400	300	200
Ячмінь	100	200	200
Кукурудза	100	200	300
Соняшник	350	200	250
Льон	50	100	50

Таблиця 2.3

Урожайність основних сільськогосподарських культур

Сільськогосподарські культури	Урожайність, т/га			
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
Пшениця озима	4,54	6,54	5,67	5,58
Ячмінь	3,45	4,36	4,00	3,94
Кукурудза	8,67	11,3	7,86	9,28
Соняшник	2,4	3,4	2,7	2,83
Льон	1,92	1,82	1,79	1,84

2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика

У господарстві найпоширенішим типом ґрунтів є чорнозем звичайний карбонатний потужний.

Таблиця 2.4

Агрохімічна характеристика орного шару дослідного поля в роки проведення досліджень

Роки	pH сол.	Нг,моль/ 100 г	Гумус, %	Nл.г., мг/кг	P_2O_5, мг/кг	K_2O, мг/кг	S, моль/100 г
2022	5,5	5,85	3,91	96,0	205,0	82,0	27,4
2023	5,4	3,79	3,68	116,0	171,0	179,0	23,9
2024	4,8	7,28	4,62	173,0	116,0	162,0	28,9

Ґрунти цього типу сформувалися на лісоподібних та жовто-бурих глинах, тому мають глинистий гранулометричний склад. У північноприазовських потужних та середньопотужних чорноземів відбувається зниження кількості гумусу за профілем ґрунту. У тридцятисантиметровому шарі ґрунту вміст гумусу становить 4,1-4,4 %, запаси гумусу в горизонтах А+В сягає 322-331 т/га. Валові вміст азоту в шарі ґрунту 0-30 см становить 0,19-0,23%, загального фосфору – 0,13-0,16 % та калію – 2,56-2,81 %.

Забезпеченість ґрунту рухомим фосфором варіює від дуже низького до середнього (10-29 мг/кг ґрунту), обмінного калію - висока (500-600 мг/кг ґрунту).

Зміни вмісту різних форм азоту залежить від впливу погодно-кліматичних умов протягом усього вегетаційного періоду. Мінеральний азот є в мінімумі в роки із посушливими умовами, коли мікробіологічна діяльність у ґрунті пригнічена.

Ґрунтові карбонати у верхньому шарі ґрунту обумовлені наявністю нальотів, павутинок, жилок, що характеризується схожістю з міцелієм гриба, тому чорноземи звичайні отримали назву міцелярно- карбонатних.

2.3. Кліматичні умови розташування господарства

Для району господарства характерний континентальний тип річного перебігу опадів, при цьому має місце максимум опадів у літню пору. Основною причиною літнього максимуму опадів є активація холодних фронтів атлантичних циклонів.

Ці фронти мають велику потужність і проявляються частіше влітку, ніж узимку. Таким чином, їхній вплив на район значно впливає на рівень опадів, роблячи літні місяці більш вологими.

Сумарна сонячна радіація становить від 80 до 95 ккал на 1 кв. см на рік. Річний радіаційний баланс є позитивним і знаходиться в межах 27-32 ккал на 1 кв. см (33 % сумарної радіації). У період з листопада до березня радіаційний баланс негативний у зв'язку зі скороченням припливу сонячної радіації та збільшенням її відображення снігом. Зі зміною радіаційного балансу пов'язаний термічний режим. На температуру повітря також впливають повітряні маси, що приносять тепло або холод, рельєф, особливості поверхні, що підстилає.

Атмосферні опади випадають у твердому, рідкому та змішаному вигляді. Переважають рідкі опади, що становлять у середньому протягом року 68-76 %.

Відзначаються вони весь рік, становлячи навіть у зимові місяці 17 %. Тверді опади спостерігаються повсюдно з жовтня до квітня, становлячи середньому протягом року 8 %. Найбільша частка твердих опадів відзначається у лютому та досягає 25 %. Змішані опади відзначаються у період із вересня до квітня, їх складова від загальної кількості опадів сягає 14-15 %.

Господарство розташоване в помірно-континентальному кліматичному поясі, пропонує своїм мешканцям та відвідувачам особливий мікроклімат. Середньорічна кількість опадів у районі становить 520,8 мм, середньорічна температура повітря 10,9 °C.

Таблиця 2.5

Середньо багаторічні показники по господарству

Місяці	Температура повітря, 0 С	Кількість опадів, мм	Відносна вологість повітря, %
Вересень	16,3	46,0	64
Жовтень	9,4	31,9	74
Листопад	2,7	45,4	83
Грудень	-0,7	67,6	88
Січень	-4,1	48,9	87
Лютий	-3,2	44,8	86
Березень	1,8	42,9	82
Квітень	10,7	53,0	67
Травень	16,6	56,9	62
Червень	20,8	59,8	63
Липень	23,0	57,1	60
Серпень	22,0	44,4	59
Середнє	10,9	-	74
Сума	-	520,8	-

Ґрунтово-кліматична зона загалом сприятлива для вирощування сільськогосподарських культур. За кількістю опадів, що випадають, територія району відноситься до недостатньо зволоженої зони.

Територія району піддається впливу вітрів усіх напрямків, але переважними є західні, південно-західні та північно-західні. Навесні та влітку ці ж вітри носять характер суховіїв.

Зимові місяці відмічені рясним випаданням опадів. Але їх випадання було менше середньорічної норми 31,3 мм. Загалом за три зимові місяці кількість опадів досягала 161,3 мм.

У весняні місяці рясне випадання опадів тривало. Їх кількість практично перевищила середньо багаторічні норми на 58,9 мм за середньорічної норми 152,8 мм.

У червні та липні зафіксовано суттєве збільшення температури повітря – відповідно на 1,1 і 1,5 °С вище за середньо багаторічні значення.

Таким чином, випадання опадів протягом вегетації олійного льону було задовільним. Це, безумовно, сприяло суттєвому збільшенню врожайності культури.

Слід зазначити, що випадання опадів відрізнялося крайньої

нерівномірністю протягом сільськогосподарського року.

В осінні місяці випадання опадів становило 132 мм, що лише на 8,7 мм більше за середньо багаторічні норми. У зимові місяці відмічено суттєвий дефіцит опадів. Було зафіксовано зниження їх випадання на 61,3 мм менше за норму.

Таким чином, можна зробити висновок, що для вирощування льону погодні умови були добрими.

2.4. Матеріал та методи дослідження

Досліди було закладено протягом 2022-2024 рр. в ФГ «ім. І. Кириленко», село Богданівка Павлоградського району Дніпропетровської області.

Вивчалися сорти Гетьман та Сіверський, належать селекції Інституту луб'яних культур НААН, який було створено методом гібридизації. Сорти дозволено до вирощування в зоні Лісостепу України.

Попередником олійного льону була озима пшениця. Повторність досліду триразова. Площа варіанта досвіду 30 м^2 (5 м*6 м), облікова 22 м^2. Повторність досліду – 3-кратна. Розміщення ділянок – рендомезоване. Технологія вирощування культури – традиційна для нашої зони. Посів проводили сівалкою СЗ-5,4. Норма висіву льону олійного 7 млн. шт./га.

Польові досліди проводилися за вимогами методики дослідної справи в агрономії та агрохімії.

У польових та вегетаційно-польових дослідах проведено такі спостереження та обліки:

1. Облік польової схожості та виживання за вегетацію (на фіксованих майданчиках).

2. Фенологічні спостереження (відзначаються дати повних сходів, «ялинки», бутонізації та цвітіння, зеленої, ранньої жовтої, жовтої та повної стиглості насіння; повний настання фази відзначається, якщо вона

спостерігається у 70 % рослин; фенологічні спостереження проводяться не рідше одного разу на тиждень, після початку бутонізації – двічі на тиждень.

3. Вимірювання приросту рослин у висоту.

4. Облік врожайності насіння з перерахуванням на стандартну вологість та 100 % Чистоту.

5. Облік урожайності соломи.

6. Визначення структури врожаю (число рослин та продуктивних стебел на 1 $м^2$, число коробочок на рослині, число та маса насіння з однієї рослини, маса 1000 насінин).

Збирання врожаю льону проводили вручну роздільно.

Дослід польовий двофакторний. Вплив сорту та норми висіву на врожайність льону олійного.

Фактор А – сорти льону олійного:

1. Гетьман,
2. Сіверський.

Фактор В – норма висіву:

1. 6 млн сх. насінин на 1 га;
2. 7 млн сх. насінин на 1 га;
3. 8 млн сх. насіння на 1 га;
4. 9 млн сх. насіння на 1 га;
5. 10 млн сх. насіння на 1 га.

РОЗДІЛ 3. НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

3.1. Польова схожість, густота посівів і виживання рослин льону олійного

Вплив різної норми висіву насіння вивчався на двох сортах з різною масою 1000 насінин. Як стандарт використовувався крупнонасінний сорт Сіверський з масою 1000 насінин на рівні 7,5-7,8 г. Для порівняння було взято нову селекційну лінію 3893 із середньою масою 1000 насінин 6,0 г. Польова схожість льону олійного була не високою, проте практично всі рослини, що з'явилися, збереглися до збирання, відмінність за сортами і нормою висіву насіння було суттєво (таблиця 9).

Таблиця 3.1

Польова схожість, густота стояння та виживання за вегетацію рослин льону за різної норми висіву насіння, 2022-2024 рр.

Сорт	Норма вісіву,млн шт/га	Густота сходів, шт./м^2	Польова схожість, %	Кількість рослин перед збиранням, шт./м^2	Виживання рослин, %
Сіверський	6	410	68,0	371	91,0
	7	480	69,0	431	90,0
	8	521	65,0	456	88,0
	9	585	65,0	520	89,0
	10	680	68,0	618	91,0
Гетьман	6	436	73,0	371	85,0
	7	514	73,0	461	90,0
	8	552	69,0	499	90,0
	9	665	74,0	574	86,0
	10	745	75,0	635	85,0

Польова схожість насіння льону не залежала від норми їхнього висіву, достовірних відмінностей щодо варіантів досліду не зазначено. Виживання рослин за вегетацію склала від 85,0 до 91,0 %, при цьому виявлено суттєві відмінності за роками проведення досліджень. Середня висота сортів, що вивчаються, знаходилася на рівні 60 см і мало залежала від норми висіву насіння (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Висота рослин льону олійного перед збиранням

Сорт	Норма висіву, млн. шт/га	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
Сіверський	6	60	62	61	61
	7	62	60	63	62
	8	61	61	62	61
	9	61	61	62	61
	10	59	60	61	60
Гетьман	6	66	60	62	63
	7	64	61	59	61
	8	64	59	61	61
	9	62	61	60	61
	10	60	58	59	59

Простежується деяка закономірність зниження висоти рослин при загущенні посівів, проте ці відмінності математично не достовірні.

3.2. Урожайність насіння та соломи при різній густоті посіву

Хороші умови зволоження 2022-2024 років сприяли формуванню високої врожайності насіння льону, яка у сорту Сіверський склала від 2,06 до 2,37 т/га, а у Гетьмана відповідно від 1,94 до 2,27 т/ га.

Урожайність насіння льону олійного достовірно збільшувалася за підвищення норми висіву з 6 до 8 млн шт./га. Подальше збільшення норми висіву до 9 млн шт./га не супроводжувалося зростанням урожайності, а за норми висіву 10 млн шт./га в середньому за 2013-2015 рр. відзначено зниження врожайності насіння, хоча за результатами дисперсійного аналізу математично це не доведено (табл. 3.3).

Значна мінливість урожайності в середньому за 3 роки була при нормі висіву 6 та 7 млн шт./га у сорту Гетьман, коефіцієнт варіації – 24,7 та 24,6 %. Середня мінливість – у сорту Сіверський за норми висіву 7 млн шт./га (14 %) та у сорту Гетьман за 8 млн шт./га (11,3 %). Найвища стабільність урожайності у сорту Сіверський відзначена при нормі висіву 8-10 млн. шт./га, а у сорту Гетьман – при нормі висіву 9 та 10 млн. шт./га.

Таблиця 3.3

Урожайність льону олійного за різної норми висіву насіння

Сорт	Норма висіву, млн. шт/га	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє	V, %
Сіверський	6	2,02	2,18	1,98	2,06	7,3
	7	2,56	2,40	1,87	2,28	14,0
	8	2,42	2,40	2,26	2,36	5,5
	9	2,30	2,48	2,34	2,37	5,5
	10	2,26	2,46	2,31	2,34	4,3
Гетьман	6	2,42	2,06	1,34	1,94	24,7
	7	2,56	2,11	1,41	2,03	24,6
	8	2,59	2,12	2,08	2,26	11,3
	9	2,48	2,15	2,18	2,27	7,0
	10	2,45	2,08	2,14	2,22	8,3
$НІР_{05}$ А		0,3	0,2	0,3		
В		0,2	02,	0,2		
АВ		0,4	0,5	0,4		

В окремі роки зростання врожайності насіння льону олійного припинялося вже за норми висіву 7 млн шт./га (рис. 1).

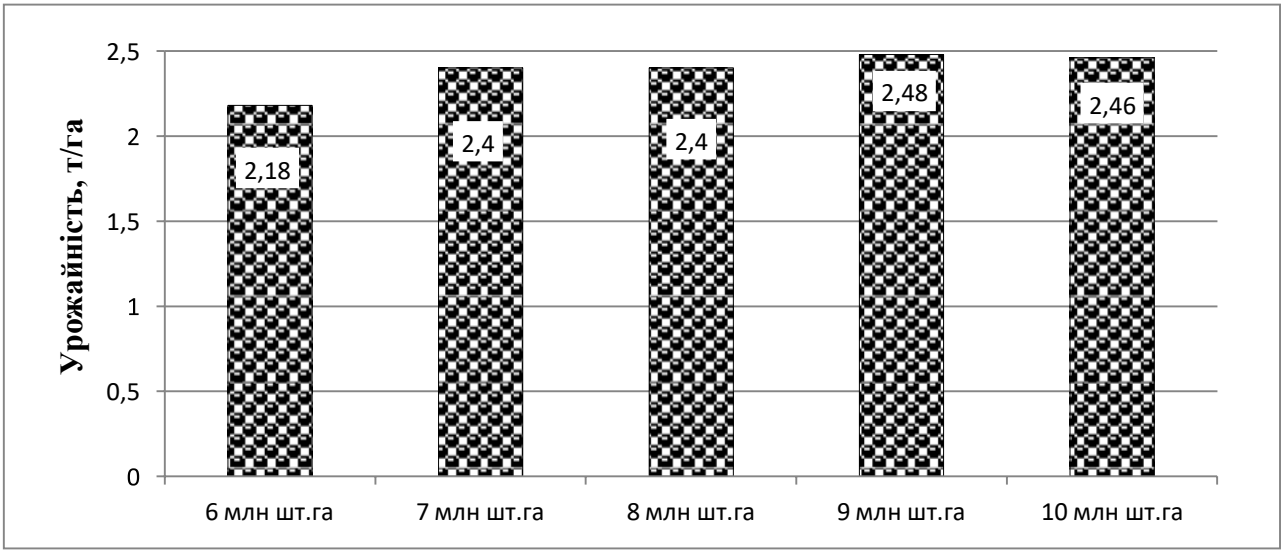

Рис. 1. Урожайність льону олійного сорту Сіверський при різній нормі висіву насіння, т/га, 2023 р.

Урожайність соломи у роки досліджень становила від 5,76 до 7,42 т/га (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Урожайність соломи льону олійного за різної норми висіву насіння, 2022-2024 рр., т/га

Сорт	Норма висіву, млн. шт/га	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
Сіверський	6	5,11	5,55	4,93	5,20
	7	6,68	6,11	4,68	5,82
	8	6,13	6,24	5,79	6,05
	9	5,86	6,56	6,00	6,14
	10	6,63	6,37	6,25	6,42
Гетьман	6	6,11	5,13	3,05	4,76
	7	6,72	5,32	3,23	5,09
	8	6,75	5,37	5,14	5,75
	9	6,34	5,44	5,66	5,81
	10	6,69	5,21	6,08	5,99
$НІР_{05}$ А		0,3	0,2	0,3	
В		0,2	02,	0,2	
АВ		0,4	0,5	0,4	

Частка насіння в урожаї сухої надземної маси мало залежала від норми висіву насіння і перебувала на рівні 36-40 % як сорту Сіверський, так і Гетьман.

Частка насіння в урожаї надземної маси льону олійного представлена рисунку 2.

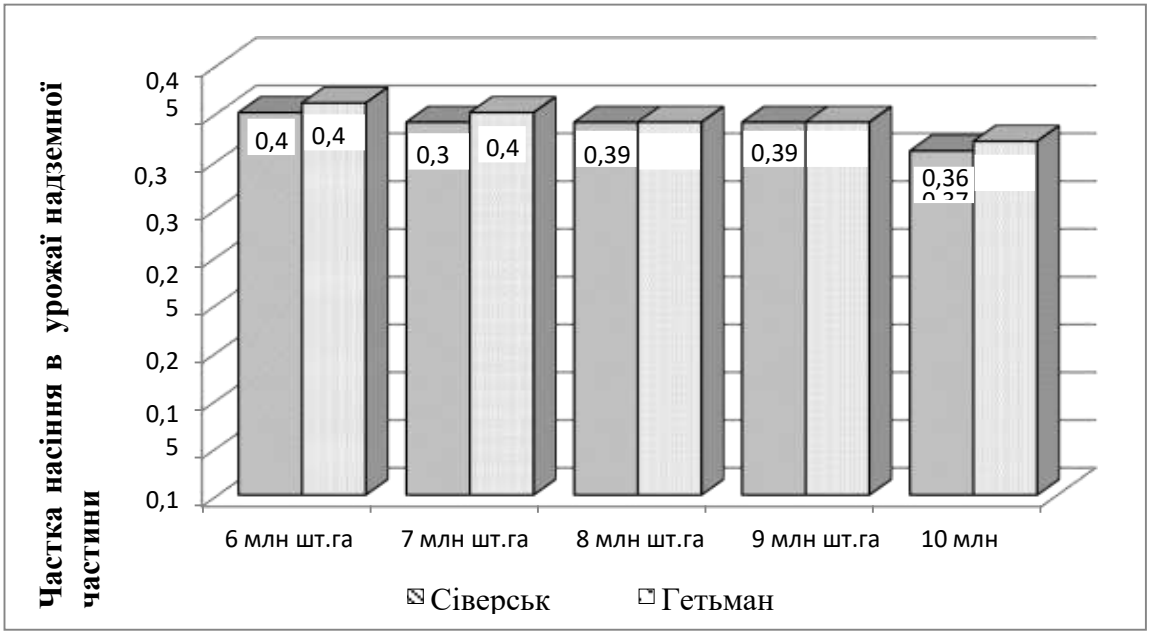

Рис. 2. Частка насіння в надземній масі льону олійного, 2022-2024 рр.

3.3. Структура врожаю рослин льону олійного

При знижених нормах висіву рослини льону формують більшу кількість коробочок і більшу кількість насіння для однієї рослини.

Число продуктивних стебел на одному квадратному метрі у сорту Сіверський варіювало в середньому за три роки від 427 до 698 шт., у сорту Гетьман - від 453 до 711 шт. (табл. 3.5). Аналіз кореляційної залежності показав сильний позитивний зв'язок урожайності з числом продуктивних стебел на квадратному метрі, коефіцієнт кореляції склав 0,99.

Таблиця 3.5

Структура врожаю льону олійного за різної норми висіву насіння, 2022-2024 рр.

Сорт	Норма висіву, млн. шт/га	кіл-ть прод. стебел, шт./м^2	В розрахунку на 1 рослину				Маса 1000 насінин г
			кіл-ть продукт. стебел, шт.	кіл-ть коро-бочок шт.	кіл-ть насінин шт.	маса насіння г	
Сіверський	6	427	1,15	13,0	81,9	0,737	8,28
	7	491	1,14	14,1	80,2	0,705	8,11
	8	511	1,12	12,1	77,8	0,644	8,24
	9	588	1,13	11,7	76,6	0,612	8,14
	10	698	1,13	9,6	64,7	0,491	7,97
Гетьман	6	453	1,22	15,0	102,5	0,643	6,35
	7	558	1,21	15,1	95,0	0,606	6,41
	8	574	1,15	12,8	87,7	0,563	6,42
	9	654	1,14	11,7	80,4	0,507	6,30
	10	711	1,12	11,2	79,9	0,494	6,24

Кількість продуктивних стебел на одній рослині було на рівні 1,12-1,22 шт. Аналіз кореляційної залежності показав сильний позитивний зв'язок урожайності з числом рослин перед збиранням, коефіцієнт кореляції 0,74.

Кількість коробочок на одній рослині варіювало у сорту Гетьман від 11,2 до 15,1 шт., У сорту Сіверський - 9,6-14,1 шт. Аналіз кореляційної залежності показав сильний негативний зв'язок урожайності з кількістю коробочок (коефіцієнт кореляції становив -0,85).

У сорту Сіверський кількість насіння з однієї рослини коливалося від 64,7 до 81,9 прим., а у сорту Гетьман – від 79,9 до 102,5 прим. Аналіз кореляційної залежності показав сильний негативний зв'язок урожайності з числом продуктивних стебел з однієї рослини, коефіцієнт кореляції склав -0,89.

При порівнянні крайніх варіантів норми висіву (6 і 10 млн шт./га), виявилося, що в загущеному посіві сорту Сіверський маса 1000 насінин була на 0,31 г меншою, а у сорту Гетьман – на 0,11 г.

Аналіз кореляційної залежності показав середній позитивний зв'язок урожайності з масою 1000 насінин (коефіцієнт кореляції склав 0,37). Виявлено суттєву різницю за масою 1000 насінин між варіантами з різною нормою висіву насіння та різними сортами.

На підставі отриманих даних є підстави припускати, що збільшення норми висіву може призвести до формування дрібнішого насіння.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ

Сільське господарство економіки будь-якої країни займає особливе місце. Специфічність ролі, відведеної галузі обумовлюється виробництвом продуктів харчування як основи життєдіяльності людей та відтворення робочої сили. Фактично, рівень розвитку сільського господарства багато в чому визначає рівень економічної безпеки. Сільське господарство – це не тільки галузь економіки, а й місце існування значної частини населення [60].

Аграрна економіка, як наука, вивчає дії об'єктивних економічних законів та форми їх прояву у сільськогосподарському виробництві. Економічні закони, яким підпорядковується сільське господарство, носять об'єктивний характері діють незалежно від свідомості людей.

Керуючись загальними економічними законами, економіка сільського господарства розкриває своєрідність їх дії у конкретних умовах, розробляє способи їх використання у господарській практиці. У сільському господарство діє система економічних законів: закон вартості, закон зростання продуктивності праці, закон розширеного відтворення, закон накопичення та ін [61].

Облік та об'єктивне використання дії всієї системи економічних законів спрямовані на забезпечення зростаючих потреб населення та вільного всебічного розвитку всіх членів суспільства.

Аграрна економіка як галузева наука робить практичні висновки та розробляє способи застосування та використання основних економічних законів у конкретних умовах розвитку агропромислового комплексу.

Сільське господарство – одна з пріоритетних галузей народного господарства, якої процеси виробництва, розподілу, обміну та споживання мають свої особливості, а дію економічних законів набуває специфічні форми [60].

При провадженні господарської діяльності у сільському господарстві слід враховувати особливості, зумовлені технологією виробництва,

розміщенням трудових, виробничих та земельних ресурсів.

У сільському господарстві економічний процес відтворення незмінно переплітається із природним, природним. Тут головним та вічним засобом виробництва є земля, що відрізняється обмеженістю в розмірах і незамінність як продукт природи, здатність до поліпшення при правильному використанні та виснаженні при хижацькому застосуванні. У на відміну від інших галузей у сільському господарстві результати виробництва багато в чому залежать від якості землі, її родючості та місця розташування [61].

Земельний фактор слід враховувати при вирішенні всіх питань розвитку лише галузі, а й усієї економіки, т.к. необґрунтоване відчуження землі, її затоплення та інші причини її вилучення із сільськогосподарського обороту загрожує серйозними соціально-економічними наслідками.

Земельний фактор особливо велике значення має при розміщенні сільськогосподарського виробництва за зонами та визначенням спеціалізації виробництва.

Проблеми розвитку сільського господарства пов'язані із незмінним вимогою як збереження, а й більше – підвищення родючості ґрунту, охорони природного середовища. На сучасному етапі, в умовах збільшується роль науково-технічного прогресу у розвитку економіки, значення зазначеної вимоги зростає [60].

Завдання збереження земельних ресурсів, підвищення родючості землі та охорони навколишнього середовища може бути вирішена на основі обліку та раціонального використання всіх факторів науково-технічний прогрес. З іншого боку, при розробці напрямківнауково-технічного прогресу слід брати до уваги земельний фактор [61].

Економічна оцінка застосування агрохімікатів під льон проводилася за такими статтями: вартість одержаної продукції з 1 га, умовний чистий дохід з 1 га, витрати, понесені при вирощуванні культури на 1 га, собівартість 1 т олійного насіння і рентабельність вирощування льону.

Ціна на насіння льону станом на 14 серпня 2024 року становила 19500

грн/т.

Отже, вартість валової продукції за варіантами досліджень становила від 36465 до 45045 грн. Виробничі затрати становили майже на одному рівні 14401 грн (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування льону сорту Сіверський залежно від норми висіву в 2024 році

Показники	6 млн. шт/га	7 млн. шт/га	8 млн. шт/га	9 млн. шт/га	10 млн. шт/га
Урожайність, т/га	1,98	1,87	2,26	2,30	2,31
Затрати праці, люд-год. на 1 га	3,70	3,68	3,63	3,69	3,66
на 1 т	2,01	2,05	2,17	2,02	2,09
Ціна, грн./т	19500	19500	19500	19500	19500
Виробничі затрати на 1 га, грн.	14332	14401	14302	14485	14500
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	38610	36465	44070	44850	45045
Собівартість 1 т продукції, грн.	723	770	633	630	630
Чистий дохід, грн.	24278	22064	29768	30365	30545
Рівень рентабельності, %	169	153	208	209	210

Чистий дохід господарство отримало від 22064 грн (варіант норми висіву 7 млн. шт/га) до 30545 грн (10 млн. шт/га), відповідно.

Рівень рентабельності за вирощування льону різних варіантів висіву був досить високим і становив відповідно до норми висіву сорту Сіверський від 153 до 210 %.

Високих економічних показників досягнуто при застосуванні норми висіву 9 та 10 млн. шт../га. Рівень рентабельності підвищувався в порівнянні з варіантом.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сучасний розвиток сільського господарства у світі, включаючи і нашу країну, що характеризується нарощуванням енергетичних витрат (добрива, зрошення, обробки, отрутохімікати), що зумовлюють подорожчання та зниження якості сільськогосподарської продукції, а забруднення довкілля людини та розбазарювання важкозаповнюваних природних ресурсів (органічна речовина ґрунти, прісна вода, чисте повітря) викликає велику стурбованість екологів [62].

Розвиток сільськогосподарської стратегії та її складової частини – рослинництва – на базі екологічних підходів дозволяє відтворювати в агросистемах до певної міри функціональну структуру природних екосистем, які були відшліфовано за тривалий історичний період розвитку біосфери.

Наукова база нової сільськогосподарської стратегії розробляється фахівцями різних профілів: мікробіологи визначають можливості інокуляції азотфіксаторами злаків, що дозволить знизити застосування азотних добрив; агрономи розробляють енерго- та ресурсозберігаючі технології хоча б із частковим замиканням циклів поживних елементів та води; генетики повертають рослинам властивості конкурентоспроможності та стійкості до несприятливих умов, використовуючи методи генної інженерії; хіміки створюють нові види добрив, здатні підтримувати у ґрунті задані кількості поживних речовин; екологи розвивають комплексні підходи до створення змішаних чи поєднаних посівів та розробляють нові сільськогосподарські стратегії [63].

Об'єктом екології у галузі сільського господарства є поєднання посівів сільськогосподарських культур (включаючи і бур'яни), розведення худоби та рівень енергетичних витрат на основі більш повного використання природних ресурсів, а також міжвидові відносини між організмами без порушення екологічних факторів середовища та без погіршення довкілля людини.

Завдання екологів у сфері сільського господарства подібні до тих, якими зайняті агрономи, зоотехніки, економісти тощо.

Різниця лише в тому, що агрономи та інші фахівці сільського господарства прагнуть отримати врожай, базою якому служить висів насіння та витрати енергії на обробіток ґрунту, добрива та обробіток отрутохімікатами; зоотехніки отримують продукцію, навіщо вигодовують худобі отриманий корм (прагнуть отримати хороший корм) тощо [64].

Еколог розпізнає суть процесів, що відбуваються у системі окремих ландшафтів, розробляє стратегію стабілізації (а якщо можна, то й покращення) ситуації (послабити ерозію ґрунту, зберегти продуктивність, знизити тиск паразита на господаря і т.д.) через управління окремими процесами, розглядаючи їх як агросистеми, у яких підсумовуються взаємодіючі вектори – рослини, тварини, мікроорганізми, природні чинники, і навіть вплив людини [65].

Агроосистема поєднує популяції культурних та бур'янів рослин, тварин та мікроорганізмів в умовах певного режиму місцеперебування, подібних типів використання та однорідних впливів людина, і існує тривалий період до повного порушення в ній зв'язків через створення принципово відмінних угруповань.

Агросистема, або сільськогосподарський ландшафт, поєднує в певних ґрунтово-кліматичних умовах всю сівозміну поля, включаючи всі його культури, пов'язані через попередника і з усім набором бур'янів.

Відносно постійною в агроосистемі залишається ґрунтова біота, видовий склад якої коливається разом із культивованими рослинами, що змінюються, і антропогенним пресом, що виражається.

Агрофітоценоз існує, поки зберігається одна сівозміна та одна система технологій культур (обробка ґрунту, пестициди, добрива, зрошення). Розуміння агрофітоценозу як річного явища, що проявляється кожен вегетаційний період та що відображає своєю структурою в основному вплив домінанта, не дуже зручно [63].

Зміни складу домінантою у змінно-домінантної (лугової) рослинності слід розглядати як циклічні форми динаміки одного фітоценозу.

Агрофітоценоз не є автономною системою, а зв'язок між його компонентами значною мірою перебувають під тиском людини. Агрофітоценоз загалом є гнучким та тонким інформатором стану агроекосистеми.

Агрофітоценологія виділяється в окрему науку, що сприяє вирішенню завдань сільськогосподарської екології, що обумовлюється особливим становищем енергетичного блоку у агрофітоценозу як накопичувача сонячної енергії, що зумовлює в конкретних умовах навколишнього середовища склад біоти [64].

У у зв'язку з цим завдання агрофітоценології складні та багатогранні та їх вирішенням займаються екологи різних напрямків, оскільки універсального еколога, який володіє всіма компонентами агросистеми важко уявити [62].

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Виробничі процеси у сільському господарстві повинні відповідати вимогам, встановленим у технічній та технологічній документації, нормативних правових актах, що містять державні нормативні вимоги охорони праці та Правилах [66].

Безпека виконання сільськогосподарських робіт повинна досягатися попередженням небезпечних (аварійних) ситуацій протягом усього часу проведення виробничих процесів та забезпечуватись:

1) застосуванням технологій, що враховують природну зміну фізичного стану ґрунту, оброблюваних культур, агрохімікатів, насіння, в яких небезпечні та шкідливі виробничі фактори або відсутні або не перевищують гранично допустимих концентрацій або рівнів;

2) включенням вимог охорони праці до нормативно-технічної, технологічної та проектно-конструкторської документації, дотриманням цих вимог та інших державних нормативних вимог охорони праці;

3) застосуванням технологічного обладнання, робочі органи та складові частини якого адаптовані до природної зміни фізичного стану оброблюваної культури та у разі технологічної чи технічної відмови не є джерелами травмування;

4) використанням на машинах та технологічному обладнанні технічних засобів захисту та пристроїв, що запобігають виникнення шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів і знижують можливість чи тяжкість наслідків нещасних випадків [67].

5) використанням виробничих приміщень, які відповідають вимогам нормативних документів;

6) підготовкою полів, виробничих майданчиків та приміщень до виконання робіт, позначенням небезпечних зон виробництва робіт**;**

7) використанням вихідних матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів (вузлів, елементів), які не надають небезпечного та

шкідливого на здоров'я працівників;

8) здійсненням технічних та організаційних заходів щодо запобігання пожежі та (або) вибуху та протипожежному захисту;

9) раціональним розміщенням технологічного обладнання, розробкою маршрутів руху машин та машинно-тракторних агрегатів, що виключають випадки їх зіткнення та в'їзду до зон відпочинку працівників, обладнаних на відкритих майданчиках [68].

10) застосуванням безпечних способів навантаження, вивантаження, транспортування та зберігання вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва, що виключають застосування ручної праці;

11) дотриманням рекомендацій про транспортування, застосування та зберігання пестицидів та агрохімікатів, з урахуванням інформації, яку містять тарна етикетка та попереджувальне маркування;

12) застосуванням швидкодіючих засобів локалізації небезпечних та шкідливих виробничих факторів;

13) розробкою та впровадженням заходів щодо безпечного виходу з типових травмонебезпечних ситуацій, що виникають у процесі трудової діяльності;

14) розробкою та впровадженням соціально-економічних методів стимулювання робіт без травм та аварій;

15) перевезенням працівників до місця роботи та назад на автобусах або обладнаних для цих цілей транспортних засобах;

16) дотриманням встановленого внутрішнього трудового розпорядку, виробничої та технологічної дисципліни [66].

Вимоги охорони праці до виробничих процесів, пов'язаних з виробництвом та переробкою сільськогосподарської продукції, встановлені Правилами та іншими нормативними правовими актами, що містять державні нормативні вимоги охорони праці, повинні відображатися в окремих розділах технологічних (операційних) карт, що розробляються на їх проведення, (регламентів), що затверджуються роботодавцем або іншою уповноваженою

ним посадовою особою [67].

При організації та проведенні процесів виробництва сільськогосподарської продукції та експлуатації технологічного обладнання роботодавцем повинні бути передбачені заходи своєчасного видалення та знешкодження відходів виробництва, є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих факторів, а також причин професійних захворювань працівників.

Ефективними заходами щодо видалення небезпечних та шкідливих речовин із робочої зони є:

1) застосування замкнених технологічних циклів;

2) безперервність транспортних потоків;

3) застосування мокрих способів переробки сировинних пилу матеріалів;

4) герметизація технологічного устаткування;

5) аспірація агрегатів;

6) дистанційне управління виробничими процесами з герметизацією робочої зони;

7) застосування механізації та автоматизації виробничих процесів, що виключають присутність у робочій зоні працівників [68].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В результаті трирічних досліджень, проведених на ґрунтах господарства, виявлено особливості формування врожаю льону олійного, встановлено залежність його продуктивності від використовуваного сорту, норми висіву. За результатами роботи можна зробити такі висновки:

1. Ґрунтово-кліматичні умови області відповідають біологічним потребам олійного льону. Більшість випробуваних сортів здатні формувати повноцінне насіння.

2. Серед сортів льону олійного, що вивчаються, найбільша врожайність насіння отримана у сорту Гетьман і сорту Сіверський, 2,06 і 2,04 т/га відповідно. Високий рівень продуктивності досягається за рахунок більшої кількості рослин на одиниці площі, кількості коробочок на рослині, кількості насіння з 1 рослини та маси 1000 насінин.

3. Серед вивчених сортів льону олійного за масою 1000 насінин виділяються сорт Гетьман (відповідно 9,1 г).

4. Для умов господарства оптимальною нормою висіву льону олійного слід рахувати 9 млн шт. схожого насіння на 1 га. Це дозволить формувати густоту продуктивних стебел на рівні 670-700 шт/м^2, що є основою отримання високої врожайності насіння льону. Подальше збільшення норми висіву до 10 млн шт. насіння на 1 га, що не супроводжується достовірним збільшенням урожайності насіння льону олійного.

5. Вирощування льону олійного виправдане в економічному відношенні. При прямих витратах гектар посіву, умовно чистий дохід становив від 22064 – 30545 грн., рівень рентабельності – від 153 до 210 %.

6. Для гарантованого отримання високоякісного насіння льону олійного слід використовувати випробувані сорти Сіверський та Гетьман; висівати їх із нормою 8- 9 млн всх. насіння/га.