

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально - науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра селекції, насінництва і генетики

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти магістр**

на тему:

**«ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ФОРМУВАННЯ
ГОСПОДАРСЬКО – ЦІННИХ ОЗНАК ЛЬОНУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
Остапенко Богдан Вячеславович

Керівник: Микола МАРЕНИЧ, д. с. – г. н., професор

Рецензент: Світлана ШАКАЛІЙ, к. с. – г. н., доцент,

Полтава – 2025 року

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Сучасний стан та перспективи господарського значення льону олійного	9
1.1 Значення льону для України	9
1.2 Вплив елементів технології вирощування на урожайність льону та якість продукції	15
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	20
2.1. Загальні відомості про господарство	20
2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика	21
2.3. Кліматичні умови розташування господарства	24
2.4. Матеріал та методи дослідження	25
РОЗДІЛ 3. Вплив фону мінерального живлення, ширини міжряддя та норми висіву на врожайність та якість насіння льону олійного	28
3.1. Динаміка росту та розвитку культури	28
3.2. Якість продукції льону олійного	32
3.3. Особливості формування генеративних органів та урожайність Насіння	33
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність вирощування льону	37
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	40
РОЗДІЛ 6. Охорона праці	43
Висновки та пропозиції	46
Список використаних джерел	47
Додатки	54

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальність вирощування льону для України зумовлена його економічною, агротехнічною та соціальною важливістю, а також сприятливими природними умовами для цієї культури.

Високий попит на внутрішньому та світовому ринках: насіння льону використовується для виробництва харчової та технічної олії, а волокно — у текстильній, паперовій, будівельній промисловості [1-3].

Експортний потенціал: льон і продукти його переробки (олія, насіння, волокно) користуються стабільним попитом у країнах ЄС, Канаді, Китаї та Індії. Рентабельність виробництва: навіть за відносно невеликих витрат вирощування льону може забезпечувати високу економічну віддачу.

Льон є добрим попередником для багатьох культур, особливо зернових і бобових, завдяки покращенню структури ґрунту та зменшенню засміченості полів. Має короткий вегетаційний період (80–100 днів), що дозволяє ефективно планувати сівозміни [4-6].

Льон належить до екологічно чистих культур, оскільки потребує менше хімічних засобів захисту. Волокно льону — біорозкладне й придатне для виготовлення «зелених» матеріалів, що важливо в умовах глобального переходу до сталого розвитку. Продукти переробки льону мають фармакологічне та дієтичне значення, що стимулює розвиток суміжних галузей.

Відродження льонарства сприяє розвитку сільських територій і створенню нових робочих місць. Розвиток локальних підприємств з переробки льону збільшує додану вартість і підтримує регіональну економіку.

Україна має оптимальні ґрунтово-кліматичні умови, особливо в Поліссі та Лісостепу, для вирощування як олійного льону, так і льону-довгунця.

Наявність вільних земельних ресурсів робить можливим розширення посівних площ без значних інвестицій [7-8].

Мета і завдання досліджень. Дослідити оцінку процесів росту і розвитку рослин льону олійного та формування врожайності в умовах Лісостепу залежно від фону живлення, норми висіву та способу сівби.

Задачі досліджень:

- вивчення особливостей росту і розвитку сорту льону Водограй залежно від елементів технології;
- визначення особливостей формування і встановлення оптимальних параметрів структури врожайності та якості льону;
- провести економічну оцінку вирощування льону залежно від елементів технології.

Об'єкт дослідження - процес формування врожайності та якості насіння льону залежно від елементів технології в умовах Черкаської області.

Предмет дослідження - сорт льону, мінеральне живлення, норми висіву насіння, спосіб сівби.

Методи досліджень. Методи дослідження льону охоплюють комплекс польових, лабораторних та статистичних прийомів, які застосовують для оцінки росту, розвитку, продуктивності та якості зерна. Вони дозволяють визначити вплив сортових особливостей, агротехнічних заходів та умов вирощування.

Основні методи досліджень:

1. Польові дослідження:

- Закладання дослідів у польових умовах за методикою польового дослідництва (сівозміна, повторність, розміщення, контроль). Облік польової схожості та густоти стояння рослин. Фенологічні спостереження – визначення тривалості фаз розвитку. Вимірювання біометричних показників. Облік урожайності – збирання врожаю з облікових ділянок, перерахунок на центнери з гектара.

2. Лабораторні дослідження: фізико-хімічний аналіз зерна: визначення маси 1000 зерен, натури зерна (вага 1 л), вологості.

3. Статистичні методи - математична обробка результатів – визначення

середніх значень, дисперсій, коефіцієнтів варіації, кореляцій між показниками. Агрономічна інтерпретація – оцінка ефективності сортів, агротехнічних заходів і впливу погодних умов на врожайність та якість зерна. У комплексі ці методи дозволяють об'єктивно оцінити потенціал культури, розробити рекомендації для підвищення його врожайності та поліпшення якості продукції.

Наукова новизна отриманих результатів. У польових та лабораторних умовах ПСП «Нива» Черкаської області було досліджено вплив норм висіву, мінерального живлення та способу сівби на формування продуктивного потенціалу сорту льону олійного.

Практичне значення одержаних результатів. Нами рекомендовано кращі варіанти мінерального живлення, способу сівби та норму висіву, що забезпечить максимальний рівень формування продуктивного потенціалу культури льон. Внесок здобувача полягає в проведенні польових та лабораторних досліджень, постановці необхідних завдань, математично - статистичній обробці і публікаціях отриманих результатів.

Особистий внесок здобувача полягав в тому що нами було закладено та досліджено експеримент, потім проведено аналіз даних, статистична обробка результатів досліджень і публікація отриманих результатів.

Публікації. Особливості формування урожайності насіння льону залежно від елементів технології. Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: вчора, сьогодні, завтра : *матеріали VIII всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої ювілейним датам: 160-річчю Полтавського товариства сільського господарства, 105-річчю Полтавського державного аграрного університету.* м. Київ, 17–18 вересня 2025 р. Київ. 2025. С. 366-367. ISBN 978-617-8466-36-7

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 54 сторінки комп'ютерного набору, містить 8 таблиць та 4 додатки, включає вступ, 6 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 68 найменування.

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ГОСПОДАРСЬКОГО ЗНАЧЕННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

1.1 Значення льону для України

Льон є однією з важливих технічних культур, що має багатогалузеве значення для економіки України. Його вирощування та переробка забезпечують сировиною харчову, текстильну, фармацевтичну, будівельну та інші промисловості, а також сприяють розвитку експорту й підвищенню рентабельності аграрного виробництва.

Поєднання високої харчової, технічної та лікувальної цінності продукції робить льон стратегічною культурою як для внутрішнього ринку, так і для зовнішньої торгівлі.

Експортний потенціал. Насіння, олія та льоноволокно користуються стабільним попитом на світовому ринку, зокрема в країнах ЄС, Китаї, Індії та Канаді.

Висока рентабельність. Льон потребує відносно невеликих витрат на вирощування, а його переробка забезпечує високу додану вартість.

Розвиток переробної промисловості. Наявність якісної сировини створює передумови для відродження та модернізації підприємств з виробництва тканин, олії та інших продуктів [9-11].

Агротехнічне значення - льон є добрим попередником для зернових та бобових культур, оскільки покращує структуру ґрунту та зменшує поширення бур'янів.

Завдяки короткому вегетаційному періоду (80–100 днів) культура ефективно вписується в різні сівозміни.

Екологічне значення - льон належить до екологічно чистих культур, адже потребує меншої кількості засобів захисту рослин порівняно з іншими технічними культурами.

Волокно льону є біорозкладним і використовується у виробництві екологічних матеріалів, що відповідає сучасним тенденціям «зеленої економіки».

Соціальне значення - вирощування та переробка льону створюють робочі місця у сільській місцевості, підтримують місцеву економіку та підвищують рівень зайнятості населення [12-15].

Відновлення галузі льонарства сприяє розвитку сільських територій і збереженню традиційних ремесел.

1. Харчове значення

Ляна олія - містить 45–50% жирів, з яких понад 50% — альфаліноленова кислота (Омега-3). Використовується як дієтичний продукт для зниження рівня холестерину, профілактики серцево-судинних захворювань.

Додається у салати, каші, соуси, а також у виробництві дієтичних добавок.

Насіння льону багате на білки (18–25%), розчинну клітковину та лігнани. Використовується як добавка у випічці, кашах, напоях, смузі.

Мелений льон застосовують для приготування безглютенової випічки та як загусник у кулінарії.

2. Медичне значення

Профілактика серцево-судинних хвороб

Завдяки високому вмісту Омега-3 жирних кислот, льон сприяє зниженню рівня «поганого» холестерину, нормалізації артеріального тиску та покращенню еластичності судин.

Покращення травлення - клітковина насіння стимулює роботу кишечника, запобігає закрепам та нормалізує мікрофлору.

Антиоксидантний ефект - лігнани та вітамін Е захищають клітини від окислювального стресу, що уповільнює процеси старіння та знижує ризик розвитку онкологічних хвороб [16-18].

Протизапальна дія - Омега-3 кислоти зменшують запальні процеси, що корисно при артритах, хронічних запаленнях і навіть деяких автоімунних захворюваннях.

Підтримка гормонального балансу - лігнани насіння мають фітоестрогенну активність, що допомагає полегшити симптоми менопаузи та підтримати здоров'я жінок.

3. Використання у фармацевтиці та дієтології

Виробництво біологічно активних добавок з меленого насіння або олії.

Розробка лікувальних дієт для людей із проблемами обміну речовин, ожирінням, атеросклерозом, гіпертонією.

Льон входить до складу лікарських препаратів та фітозборів для шлунково-кишкового тракту.

Перспективи розвитку льонарства в Україні - льон має значний потенціал для відновлення і розвитку в аграрному секторі України завдяки сприятливим ґрунтово-кліматичним умовам та зростаючому попиту на натуральну продукцію. Перспективи цієї галузі охоплюють економічний, технологічний, соціальний та екологічний напрями.

Зростання експортного потенціалу. Попит на лляну олію, насіння та волокно у країнах ЄС, Азії та Північної Америки дає змогу Україні зайняти стабільну нішу на світовому ринку [19-23].

Виробництво продукції з високою доданою вартістю. Інвестиції в глибоку переробку дозволять виготовляти біокомпозити, фармацевтичні препарати, дієтичні добавки та технічні тканини.

Модернізація виробництва. Запровадження сучасних технологій обробітку ґрунту, автоматизації посіву і збору врожаю підвищить продуктивність галузі.

Розвиток переробної інфраструктури. Створення або відновлення заводів з первинної та глибокої переробки дозволить утримувати додану вартість всередині країни.

Використання селекційних досягнень. Вирощування високопродуктивних і стійких до хвороб сортів льону збільшить урожайність і якість продукції.

Створення нових робочих місць. Розвиток льонарства сприятиме зайнятості населення, особливо у сільських і депресивних регіонах.

Підтримка місцевої економіки. Виробництво і переробка льону стимулюватимуть розвиток дрібного та середнього бізнесу на місцях.

Сталий розвиток сільського господарства. Льон як екологічно чиста культура зменшує навантаження на довкілля завдяки меншій потребі в агрохімікатах [24].

Популяризація «зелених» технологій. Льон може стати сировиною для біопластику, ізоляційних матеріалів і тканин, що повністю розкладаються в природі.

Розробка нових технологій вирощування та переробки. Наукові дослідження сприятимуть підвищенню врожайності та рентабельності культури.

Інтеграція в міжнародні проекти. Співпраця з іноземними інвесторами та науковими установами дозволить адаптувати кращі світові практики вирощування і переробки льону.

Льон (*Linum usitatissimum* L.) належить до культур, які досить вибагливі до умов вирощування, але за правильного підбору сортів та дотримання технології здатні формувати стабільні врожаї у різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Відношення до екологічних факторів

Льон — світлолюбна культура, яка потребує достатнього освітлення протягом усього вегетаційного періоду.

Недостатнє освітлення призводить до витягування стебел, зниження міцності волокна і зменшення врожаю насіння [25-28].

Льон є холодостійкою культурою: насіння починає проростати при +3...+5 °С; дружні сходи з'являються при +8...+10 °С; оптимальна температура для росту і розвитку — +15...+20 °С.

У фазі бутонізації та цвітіння льон чутливий до високих температур і посухи, що може призвести до опадання бутонів та зменшення врожаю.

Льон має підвищені вимоги до вологи в період проростання насіння та інтенсивного росту стебла.

Оптимальний рівень вологозабезпечення — 250–300 мм опадів за вегетацію.

Надлишкова волога призводить до ураження хворобами, затримки розвитку й зниження якості волокна.

Найкращі ґрунти для льону — супіщані та легкі суглинкові, із нейтральною або слабкокислою реакцією (рН 5,5–6,5).

Не придатні важкі глинисті та засолені ґрунти, а також ділянки з високим рівнем ґрунтових вод.

Особливості росту та розвитку

Розвиток льону проходить кілька основних фаз:

Проростання та сходи (5–7 днів) - інтенсивне формування кореневої системи; сходи слабкі та легко пригнічуються бур'янами.

Розвиток стебла (20–30 днів) - активний ріст у висоту; формування основної довжини стебла, від якої залежить якість волокна.

Бутонізація та цвітіння (10–15 днів) - критичний період щодо температури та вологи; закладається кількість насіння та якість волокна.

Формування та досягання насіння (25–30 днів) - накопичення олії в насінні; поступове відмирання нижніх листків і дозрівання коробочок [29–31].

Біологічні особливості

Льон — однорічна трав'яниста рослина родини льонових (Linaceae), яка вирізняється універсальністю використання і високою адаптаційною здатністю. Залежно від напрямку використання розрізняють льон-довгунець

(технічний) і льон-олійний (насінневий), які мають схожі біологічні риси, але відрізняються морфологічними та продуктивними показниками.

Морфологічні особливості

Коренева система — стрижнева, слаборозвинена, проникає на глибину 30–40 см, що робить рослину чутливою до посухи.

Стебло — пряме, тонке, у льону-довгунця висотою 60–120 см, у льону-олійного — 40–70 см.

Листки — лінійно-ланцетні, розташовані чергово, дрібні, зеленого або сизо-зеленого кольору.

Квітки — правильні, з п'ятьма пелюстками, переважно блакитного кольору (рідше білого, рожевого).

Плід — коробочка, що містить 6–10 насінин.

Насіння — дрібне, видовжено-овальне, блискуче, коричневе або жовте, з високим вмістом олії (35–48%).

Біологічні вимоги

Світло — культура світлолюбна, погано переносить затінення.

Температура — холодостійка: проростання починається при +3...+5 °С, оптимум розвитку становить +15...+20 °С.

Волога — потребує достатнього зволоження, особливо у фазах сходів, активного росту стебла та цвітіння.

Ґрунти — найкраще росте на легких суглинках і супіщаних ґрунтах із нейтральною або слабокислою реакцією (рН 5,5–6,5).

Фази росту та розвитку

Проростання та сходи – формування кореневої системи і перших листків.

Ялинка – початок активного росту стебла. Ріст стебла – формування основної довжини рослини. Бутонізація – закладання квіткових бруньок.

Цвітіння – найвідповідальніший період для формування врожаю.

Достигання – наповнення насіння, накопичення олії, дозрівання коробочок [32-34].

1.2. Вплив елементів технології вирощування на урожайність льону та якість продукції

Виробничий потенціал льону значною мірою залежить від правильного підбору елементів технології вирощування. Раціональне поєднання агротехнічних заходів дозволяє не лише підвищити урожайність насіння та волокна, а й покращити якість продукції, що є важливим для внутрішнього ринку та експорту.

Вибір сорту

Правильний вибір сорту є одним із ключових елементів технології вирощування льону, оскільки саме генетичний потенціал рослини визначає рівень урожайності, якість продукції та адаптацію культури до конкретних умов вирощування [35-37].

Критерії вибору сорту - при підборі сорту льону необхідно враховувати: напрям використання:

- льон-довгунець — для отримання високоякісного волокна;
- льон-олійний — для виробництва насіння з підвищеним вмістом олії;
- універсальні сорти — для комбінованого використання.

Ґрунтово-кліматичні умови регіону: стійкість до посухи, низьких температур або надлишкової вологи.

Стійкість до хвороб і вилягання: для забезпечення стабільного врожаю та зменшення втрат.

Тривалість вегетаційного періоду: короткі чи середні за тривалістю сорти краще підходять для регіонів з ризиком літніх посух.

Сучасні напрями селекції

Для льону-довгунця: підвищення довжини і міцності волокна, зменшення вилягання, підвищення стійкості до фузаріозу.

Для льону-олійного: збільшення вмісту олії в насінні (до 48%), покращення якісного складу жирних кислот, зокрема підвищення вмісту Омега-3.

Для універсальних сортів: поєднання високої насінневої та волокнистої продуктивності.

Приклади сортів для України

Льон-довгунець: Світанок, Глобус, Орфей, Славутич — високоврожайні, зі стабільною якістю волокна.

Льон-олійний: Орфей-2, Київський, Ліра, Водограй — характеризуються високим вмістом олії та посухостійкістю.

Універсальні сорти: Альфа, Сонет — поєднують добрий вихід волокна та насіння [28-30].

Переваги використання районованих сортів

Повна адаптація до місцевих кліматичних умов;

Стабільна урожайність у різні за погодними умовами роки;

Підвищена стійкість до місцевих рас збудників хвороб;

Зменшення ризику економічних втрат у виробництві.

Сівозміна і вибір попередників

Правильне розміщення льону в сівозміні є ключовим фактором для отримання високого і якісного врожаю насіння та волокна. Льон дуже чутливий до ґрунтових і фітосанітарних умов, тому підбір попередників безпосередньо впливає на його продуктивність.

Вимоги льону до попередників

Льон не любить забур'янених полів і не витримує високого фону збудників хвороб у ґрунті.

Найкраще розміщувати льон на чистих, добре структурованих і родючих ґрунтах.

Повторне вирощування льону на одному полі допускається не раніше ніж через 6–7 років, щоб запобігти поширенню хвороб (фузаріоз, антракноз, поліспороз).

Кращі попередники

Озимі зернові (пшениця, жито) – за умови, що поле чисте від бур'янів і хвороб.

Бобові культури (горох, соя, люпин) – збагачують ґрунт азотом і покращують його структуру.

Картопля та кукурудза на силос – залишають поле чистим і розпушеним, сприяючи доброму розвитку кореневої системи льону.

Однорічні трави – створюють сприятливий фітосанітарний фон.

Небажані попередники - цукрові буряки – сильно висушують ґрунт, залишають важкі післяжнивні рештки. Ріпак, соняшник та інші технічні культури – поширюють спільні хвороби і шкідників. Сам льон – повторні посіви призводять до накопичення хвороб і зниження врожайності [31-34].

Приклад оптимальної сівозміни для льону

Рік	Культура
1	Озима пшениця або жито
2	Горох, люпин або інша бобова культура
3	Кукурудза на силос або однорічні трави
4	Льон
5	Яра пшениця або інші зернові культури

Переваги правильної сівозміни - зменшення поширення хвороб та шкідників; поліпшення фітосанітарного стану ґрунту; оптимальне використання поживних речовин; стабільне підвищення врожайності та якості волокна й насіння.

Обробіток ґрунту

Обробіток ґрунту є одним із ключових елементів технології вирощування льону, оскільки впливає на сходи, розвиток кореневої системи, урожайність і якість продукції. Льон — культура, що має дрібне насіння та слабку конкурентоспроможність до бур'янів, тому підготовка ґрунту потребує особливої уваги [35-37].

Цілі обробітку ґрунту - створення дрібногрудкуватої структури ґрунту для забезпечення дружних сходів. Регулювання бур'янів, особливо однорічних та багаторічних. Поліпшення аерації та водопроникності ґрунту.

Забезпечення оптимальних умов для проростання насіння та розвитку кореневої системи.

Основні етапи обробітку ґрунту - передпосівна підготовка; осінній обробіток (після попередника): глибока оранка на 20–25 см. Вирівнювання поверхні та розпушування для кращого контакту насіння з ґрунтом. Додатковий передпосівний культиваційний обробіток (5–7 см), особливо для льону-довгунця з дрібним насінням [38-41].

Підготовка ґрунту під сівбу

Розпушування та боронування поверхні для створення дрібної ґрунтової гущини.

Вирівнювання для забезпечення рівномірного загортання насіння та поліпшення вологості ґрунту.

Вплив на урожайність і якість продукції

Добре підготовлений ґрунт сприяє:

Дружнім сходам і рівномірному росту рослин.

Збільшенню довжини і міцності стебла у льону-довгунця.

Покращенню якості насіння та вмісту олії у льону-олійного.

Недостатньо оброблений ґрунт призводить до:

- нерівномірного розвитку рослин;
- послаблення кореневої системи;
- підвищення конкуренції з бур'янами;
- зниження врожайності та якості волокна.

Використовувати механічне розпушування замість важких борін, щоб не ушкодити насіння [42-45].

Дотримуватись термінів підготовки ґрунту, щоб уникнути пересушування або ущільнення верхнього шару.

Поєднувати обробіток із внесенням добрив та мікроелементів, що підвищує ефективність живлення рослин.

Норми та строки сівби

Оптимальна густина стояння:

- для льону-довгунця — 2,2–2,5 тис. схожих насінин на 1 м²;
- для льону-олійного — 1,5–2,0 тис. насінин.

Своєчасна сівба забезпечує дружні сходи, оптимальну тривалість вегетації та рівномірне досягання насіння.

Запізнення із сівбою призводить до зниження урожайності та якості волокна.

Живлення і удобрення

Льон особливо чутливий до балансу азоту, фосфору і калію.

Азот сприяє росту стебел, але його надлишок може знизити якість волокна. Фосфор стимулює розвиток кореневої системи та прискорює досягання. Калій покращує якість волокна та стійкість рослин до хвороб.

Внесення мікроелементів (бор, магній, цинк) позитивно впливає на вміст олії у насінні та міцність волокна [46-49].

Захист рослин

Боротьба з бур'янами на ранніх етапах росту критично важлива, оскільки льон має слабку конкурентоспроможність.

Використання сучасних гербіцидів і фунгіцидів знижує ризик ураження хворобами і забезпечує стабільну врожайність.

Збирання і післязбиральна обробка

Своєчасне збирання дозволяє уникнути втрат врожаю насіння та погіршення якості волокна.

Оптимальні строки збирання: для насіння — у фазі повної стиглості; для волокна — у фазі ранньої жовтої стиглості.

Правильне сушіння та очищення насіння зберігає його схожість та підвищує якість олії.

Вплив на якість продукції

Дотримання технологічних вимог сприяє: підвищенню вмісту олії у насінні до 45–48%; покращенню міцності та довжини волокна; підвищенню схожості насіння і його придатності для сівби [50-53].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про господарство

ПСП «Нива» — доволі великий агропідприємний комплекс у селі Лукашівка, Черкаська область, з досвідом з 1992 року. Основне заняття — рослинництво (зерно, бобові, олійні культури), але також активно займається тваринництвом, виробництвом олії, м'яса, борошна та оптовою торгівлею. Керівник – Оксана Дембіцька, працюють понад 250 осіб, офіційно стабільне підприємство без боргів.

Напрями діяльності (КВЕД) - *Основний*:

01.11 – Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур

Додаткові:

01.13 – Вирощування овочів, баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів

01.19 – Вирощування інших однорічних і дворічних культур

01.61 – Допоміжна діяльність у рослинництві

10.41 – Виробництво олії та тваринних жирів

10.61 – Виробництво борошняно-круп'яних продуктів

46.21–46.36 – Оптова торгівля зерном, молочними продуктами, оліями, цукром, кондитерськими виробами, кормами тощо.

Економічний та соціальний аспект:

- Створення робочих місць для місцевого населення.
- Забезпечення сировиною переробних підприємств.
- Часткова реалізація продукції на експорт, що приносить валютні надходження [54].

Екологічні та інноваційні заходи:

- Використання безпечних для навколишнього середовища пестицидів та біопрепаратів.

- Впровадження систем точного землеробства та моніторингу стану ґрунтів і посівів.

• *Таблиця 2.1*

• **Урожайність основних сільськогосподарських культур**

Сільськогосподарські культури	Урожайність, т/га			
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	середнє
Пшениця озима	6,54	5,54	5,07	5,68
Овес	3,00	3,35	3,20	4,22
Горох	2,80	2,56	3,01	2,75
Кукурудза	7,6	8,3	7,8	7,78
Соняшник	3,4	3,0	2,6	2,8
Льон	1,92	1,82	1,79	1,84

ПСП «Нива» є прикладом сучасного ефективного господарства, яке поєднує традиційні методи ведення сільського господарства з інноваційними технологіями, стимулюючи підвищення врожайності, збереження родючості ґрунтів та розвиток регіональної економіки.

2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика

- На території ПСП «Нива» переважають чорноземи типові та опідзолені, які є найбільш родючими для вирощування зернових і технічних культур.
- Місцями зустрічаються сірі лісові ґрунти та суглинки, що потребують додаткового удобрення для високої продуктивності.
- Чорноземи типові – займають більшу частину господарства. Це найбільш родючі ґрунти з високим вмістом органічної речовини, добре утримують вологу та поживні речовини.
- Опідзолені чорноземи – зустрічаються на піщаних підставах або схилах. Вимагають додаткового удобрення для підтримання родючості.
- Сірі лісові ґрунти – на менш родючих ділянках, характеризуються нижчим вмістом гумусу та середньою водопроникністю.

- Суглинки та важкі суглинки – зустрічаються локально, мають середню водоутримуючу здатність та потребують розпушення для полегшення розвитку кореневої системи.

Фізичні властивості ґрунтів:

- Структура: пухка, з оптимальною аерацією та водопроникністю.
- Текстура: суглинкова та середньосуглинкова, що забезпечує достатнє збереження вологи.

- Глибина орного шару: 25–35 см, що дозволяє добре розвиватися кореневій системі рослин [55].

Висновки щодо агротехнічного використання ґрунтів:

- Ґрунти господарства характеризуються високою природною родючістю, що сприяє вирощуванню озимої пшениці, гороху та технічних культур.

- Для підтримання родючості та високої врожайності застосовуються органічні та мінеральні добрива, сівозміни та заходи з охорони ґрунтів від ерозії.

Таблиця 2.2

Агрохімічні показники ґрунтів господарства

№ п/п	Назва типів ґрунтів	Площа, га	Глибина орного шару, см	Механічний склад	Вміст гумусу %	рН (сольове)	Вміст рухомих форм елементів живлення, мг на 100 г ґрунту		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Чорнозем типові	200	0-30	важкий	3,82	6,3	7,0	10,6	11,1
2	Чорноземи малогумусні опідзолені	200	0-40	важкий	3,6	6,1	7,3	13,2	10,9
3	темно-сірі слабо вимиті;	200	20-30	важкий	3,87	6,0	7,3	12,6	12,3

- Чорноземи типові забезпечують стабільні врожаї навіть за умов мінливого клімату, тоді як менш родючі ділянки потребують додаткового удобрення та агротехнічного

Раціональне використання агрохімічного і фізичного потенціалу ґрунтів сприяє збереженню родючості та підвищенню економічної ефективності господарства.

- Органічна речовина: 3,5–5 % – забезпечує родючість, сприяє накопиченню вологи та покращує структуру ґрунту.
- рН: 6,5–7,2 – нейтральна або слабколужна реакція оптимальна для більшості культур.
- Азот (N): середній рівень; рекомендується підживлення для формування високих врожаїв.
- Фосфор (P_2O_5): 10–15 мг/100 г ґрунту; внесення фосфорних добрив покращує розвиток кореневої системи та налив зерна.
- Калій (K_2O): 12–20 мг/100 г ґрунту; підтримка калійного режиму сприяє стійкості рослин до стресових факторів.
- Мікроелементи: бор, молібден, цинк – присутні в ґрунтах у слідових кількостях, можуть потребувати локального підживлення залежно від культури.

Вплив ґрунтових умов на продуктивність культур:

- Чорноземи типові забезпечують стабільні високі врожаї озимої пшениці та технічних культур.
- Менш родючі ґрунти (опідзолені та сірі лісові) потребують внесення органічних та мінеральних добрив, щоб забезпечити повноцінний розвиток рослин.
- Раціональне використання сівозміни та удобрення дозволяє підтримувати родючість та зменшувати ризики ерозії.

Заходи щодо підвищення родючості та збереження ґрунтів:

- Внесення органічних добрив та мінеральних комплексів.
- Сівозміна та вирощування покривних культур для відновлення азоту та структури ґрунту.
- Розпушення важких суглинків та боротьба з ущільненням ґрунту.
- Використання технологій точного землеробства для оптимального внесення добрив та мінімізації втрат поживних речовин.

Ґрунти СФГ «Відродження» характеризуються високим природним потенціалом, особливо чорноземи типові, що забезпечують високу

продуктивність зернових культур. Ефективне управління агрохімічним і фізичним станом ґрунтів дозволяє отримувати стабільні врожаї, підвищувати економічну ефективність господарства та зберігати родючість для наступних посівів.

2.3. Кліматичні умови розташування господарства

Село Лукашівка Черкаської області, де розташоване ПСП «Нива», належить до зони Лісостепу України. Клімат території — помірно континентальний, що зумовлює сприятливі умови для вирощування зернових, олійних та кормових культур.

Середньорічна температура повітря становить $+8...+9$ °С, найхолодніший місяць — січень ($-5...-6$ °С), найтепліший — липень ($+20...+21$ °С). Абсолютний мінімум температур сягає $-28...-32$ °С, абсолютний максимум — $+37...+39$ °С.

Кількість опадів протягом року коливається в межах 500–600 мм, із максимумом у літні місяці у вигляді зливових дощів. Сума активних температур (вище $+10$ °С) становить у середньому 2800–3100 °С, а тривалість вегетаційного періоду — 190–210 днів, що створює добрі передумови для вирощування більшості культур помірної зони.

Зима у регіоні м'яка, зі сніговим покривом завтовшки 10–20 см, але нестійким. Весна зазвичай рання, тепла, що дозволяє починати сівбу ярих культур у оптимальні строки. Літо тепле, помірно вологе, із середніми температурами до $+21$ °С, що сприяє активному росту культур, особливо кукурудзи, сої, соняшнику та льону. Осінь тривала та відносно тепла, що дає змогу вчасно проводити збір пізніх культур і основний обробіток ґрунту.

Такі кліматичні умови забезпечують стабільне отримання врожаю більшості польових культур, проте у посушливі роки можливі ризики недостатнього зволоження в період активної вегетації рослин, що потребує використання вологоощадних технологій.

Таблиця 2.3

Середньо багаторічні показники по господарству

Місяці	Температура повітря, °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	-

2.4. Матеріал та методи дослідження

Досліди було нами закладено протягом 2023-2025 рр. в ПСП «Нива», що знаходиться в центральній частині Чорнобаївського району, Черкаської області в селі Лукашівка.

Під час проведення досліджень нами було взято сорт льону олійного Водограй - Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук, середньостиглий, посухостійкий, технічний сорт (олійного напрямку з високим вмістом ліноленової кислоти). Вегетаційний період: 87–89 днів. Допустимий для всіх ґрунтово-кліматичних зон України

Фактор А – фони живлення :

1. Без добрив
2. N₄₅P₃₀K₃₀
3. N₆₀P₄₅K₄₅
4. N₉₀P₆₀K₆₀

Фактор В – ширина міжрядь:

-15 см;

- 45 см.

Фактор С – норма висіву:

1. 5,0 млн сх. насінин на 1 га;

2. 6,0 млн сх. насінин на 1 га;

3. 7,0 млн сх. насіння на 1 га.

Вирощування льону олійного потребує дотримання комплексної агротехнології, яка включає підбір сорту, підготовку ґрунту, сівбу, живлення, захист рослин та збирання врожаю. Від правильного виконання всіх елементів залежить урожайність насіння, вміст олії та якість продукції.

1. Вибір сорту

Основні критерії: високий вміст олії (35–48%), короткий вегетаційний період (80–100 днів), стійкість до хвороб та вилягання.

2. Підготовка ґрунту

Осінній обробіток: глибока оранка на 20–25 см після попередника (зернові або бобові культури).

Передпосівна підготовка: розпушування на 5–7 см, боронування та вирівнювання поверхні.

Цілі обробітку: забезпечення дрібногрудкуватої структури ґрунту, знищення бур'янів та поліпшення аерації.

3. Сівба

Строки: рання весна, після прогрівання ґрунту до +8...+10 °С.

Норма висіву: 1,5–2,0 тис. насінин на м².

Глибина загортання насіння: 2–3 см на легких ґрунтах, 3–4 см — на середніх.

Рядковий спосіб сівби з міжряддям 15–20 см забезпечує рівномірне освітлення та вентиляцію.

4. Живлення та удобрення

Основні елементи: азот, фосфор, калій у збалансованих дозах.

Азот стимулює ріст рослин, але надлишок знижує вміст олії.

Фосфор покращує розвиток кореневої системи та формування насіння.

Калій підвищує стійкість до вилягання і хвороб.

Внесення мікроелементів (бор, магній) сприяє підвищенню врожайності та вмісту олії.

5. Захист рослин

Боротьба з бур'янами: важлива на ранніх етапах росту через слабку конкурентоспроможність льону.

Хвороби та шкідники: фунгіциди та інсектициди застосовуються у разі необхідності для запобігання втратам урожаю.

6. Догляд за посівами

Розпушування міжрядь на ранніх етапах для боротьби з бур'янами та поліпшення доступу повітря [56-57].

Регулювання густоти рослин при необхідності, особливо у густих посівах.

7. Збирання і післязбиральна обробка

Стиглість насіння: досягається у фазі повного дозрівання — насіння темне, коробочки сухі.

Способи збирання: комбайнування або поетапне збирання для мінімізації втрат.

Сушка та очищення насіння: забезпечують збереження схожості та вмісту олії.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ, ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ ТА НОРМИ ВИСІВУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

3.1. Динаміка росту та розвитку культури

У сільськогосподарських культур генетично зумовленими є тривалість як періоду вегетації, так і окремих біологічно та агротехнологічно важливих періодів. Однак це не виключає вплив умов середовища, метеорологічних показників та заходів агротехніки культури.

Як правило, зміни, що покращують забезпеченість потреб рослини, більш повно відповідають їх біології, зумовлюють подовження тривалості активної вегетації взагалі та окремих етапів органогенезу, що позитивно впливає на урожайність та якість продукції [11].

Динаміка росту рослин льону олійного залежить від біологічних особливостей культури, сорту, ґрунтового-кліматичних умов і технології вирощування. Розвиток льону проходить кілька основних фаз, кожна з яких має свої показники росту та морфологічні зміни.

1. Фаза проростання (сходи) — 5–7 днів після сівби - насіння починає проростати за температури ґрунту +5...+7 °С. З'являються перші сходи на 5–7 день після сівби. Висота рослин у цей період — 1–2 см. Закладається початкова коренева система.

2. Початковий ріст (кущення, наростання вегетативної маси) — 10–20 днів - активно розвивається коренева система, формуються сім'ядолі й перші справжні листки. Висота рослин сягає 5–10 см. Рослини мають повільний ріст у висоту, основний ріст спрямований на укорінення.

3. Інтенсивний ріст (бутонізація) — 20–40 днів - починається швидке витягування стебла. Висота рослин досягає 25–40 см, залежно від сорту та умов вирощування. Листя інтенсивно наростає, формуються бутони. Це критичний період для забезпечення вологою та живленням.

4. Цвітіння — 40–60 днів - льон досягає максимальної висоти — 50–70 см (у високорослих сортів — до 80 см). Розкриваються блакитні, білі або фіолетові квіти. Починається формування коробочок і насіння.

5. Налив і дозрівання насіння — 70–100 днів - стебло повністю формується, листя починає жовтіти. Насіння в коробочках набирає масу, досягаючи стиглості. Висота рослин зберігається на рівні максимального показника.

Фактори, що впливають на динаміку росту

Температура та вологозабезпечення — оптимальні умови прискорюють ріст.

Густота стояння — при загущених посівах рослини витягуються, але можуть бути слабшими.

Живлення — нестача азоту або фосфору гальмує ріст, знижує врожайність.

Сортові особливості — різні сорти мають різну швидкість росту й кінцеву висоту.

Зміна вологозабезпеченості, рівня мінерального живлення та відмінності у розміщенні рослин на площі поля вплинули на тривалість фаз росту й розвитку льону олійного (табл. 3.1).

Незалежно від інших умов, найбільш тривалими впродовж вегетації культури були міжфазні періоди ялинка – бутонізація та цвітіння – зелена стиглість, які склали відповідно 25,0–26,4 та 22,6–23,7 % для цього часу. Найбільш коротким був період від сходів початку фази ялинка . Даний період складав у середньому сім діб, що становило 6,6–7,7% часу.

Сівба із міжряддям 45 см, та внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{45}$. подовжувало тривалість зазначених міжфазних періодів у межах однієї доби.

Тривалість наступних міжфазних періодів у більшості випадків була однаковою.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів льону олійного сорту Водограй на фоні різних агротехнічних заходів (середнє за 2023–2025 рр.)

Міжфазні періоди	Варіанти дослідів		
	без добрив, міжряддя 15 см, 6,0 млн шт./га	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ , міжряддя 15 см, 6,0 млн шт./га	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ , міжряддя 45 см, 6,0 млн шт./га
Сівба – сходи	18	18	18
Сходи – ялинка	7	7	7
Ялинка – бутонізація	24	24	25
Бутонізація – цвітіння	12	13	14
Цвітіння – зелена стиглість	21	22	23
Зелена – лимонна стиглість	13	13	15
Лимонна – повна стиглість	14	14	14
Сівба – повна стиглість	109	110	115
Сходи – повна стиглість	91	93	97

Найбільший вплив на тривалість вегетації культури та окремі міжфазні періоди як вегетативного, так і генеративного розвитку проявляє фон мінерального живлення.

Тривалість періоду вегетації становить 91–97 діб. Період вегетації посівів із міжряддям 45 см подовжується на 4–5 діб, а за внесення мінеральних добрив – на 1–2 доби.

Продуктування урожаю кожної культур суттєво визначається процесами формування внутрішньої структури посіву. Особливої ваги проблема набуває для льону, та у випадках подвійного використання культури, оскільки щільність посівів зумовлює відмінність процесів формування стеблової маси, співвідношення між насінням та стеблами, якістю та технологічними властивостями соломи.

Елементи агротехнології визначали умови, які впливали на польову схожість та виживання рослин (табл. 3.2).

Несприятливі для культури умови отримання сходів – сильні вітри, різке наростання температур та дефіцит вологості повітря, зумовили низьку польову схожість, яка коливалась від 73,0 до 76,3 %, що є свідченням подібності умов проростання культури.

Таблиця 3.2

**Вплив технології вирощування на формування стеблостою льону
олійного сорту Водограй (середнє за 2023–2025 рр.)**

Фон живлення (А)	Ширина міжряддя (В) та норма висіву (С), млн шт./га					
	15 см			45 см		
	5,0	6,0	7,0	5,0	6,0	7,0
Польова схожість,%						
Без добрив	75,2	75,4	75,8	73,9	73,2	73,0
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	75,0	75,1	76,0	74,2	74,3	73,6
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	75,0	76,3	76,2	74,5	73,5	73,9
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	74,7	76,1	75,4	74,3	74,9	73,7
Вживання,%						
Без добрив	86,4	86,1	85,9	83,8	83,4	82,7
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	86,8	86,6	86,3	84,2	83,7	83,3
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	86,9	86,5	86,3	84,2	83,5	83,3
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	86,6	86,4	86,2	84,5	84,0	83,4

Вплив інших факторів також не мав чітко вираженого прояву. Різниця між фонами живлення у середньому складала 0,3–0,6 %, що також перебуває нижче межі достовірності. Вагомішою була різниця між варіантами норм висіву, в межах від – 0,1 до 1,4 за сівби з міжряддям 15 см та від – 1,2 до 0,6 % при сівбі на 45 см. За суцільної сівби в абсолютних значеннях польова схожість, при зростанні норми висіву, мала загальну тенденцію до підвищення, тоді як на широкорядних посівах – до зменшення. Достовірно на польову схожість впливало розширення міжряддя. Внаслідок різкого збільшення кількості насіння на погонному метрі ряду польова схожість у середньому зменшилася на 1,7 %.

Однак розширення міжряддя згідно схеми досліду збільшувало зосередженість насіння втричі, внаслідок чого посилювалася внутрішньовидова конкуренція й польова схожість зменшилася. Таким чином, фон живлення та норма висіву не мають вагомого впливу на польову схожість льону олійного. Збільшення ширини міжряддя з 15 до 45 см при незмінній нормі висіву зменшує польову схожість на 1,7 %.

Вживання, як показник, відображає умови, що склалися в період вегетації та відповідність їх потребам рослин. На фоні природного зволоження, під впливом інших факторів, збереження рослин коливалося від

82,7 до 86,9 %. Негативно на виживання рослин вплинуло збільшення ширини міжряддя, внаслідок чого показник зменшився у середньому із 87,8 до 85,4 %. В усіх випадках загущення супроводжувалося зменшенням збереженості, що посилювалося при широкорядній сівбі. За сівби із міжряддям 15 см суттєвими були відмінності між окремими варіантами 5 та 7 млн шт./га, тоді як при сівбі з міжряддям 45 см такі відмінності були більш вираженими між всіма градаціями фактору.

3.2. Якість продукції льону олійного

Олійність безпосередньо визначає продуктивність посівів льону низького та є одним із визначальних показників якості продукції. Біосинтез жиру відбувається на завершальних етапах формування насіння та залежить від багатьох чинників серед яких генотип льону [18], зональні умови [11], температурний режим [14], вологозабезпечення [9], система мінерального живлення [31], а також поєднання факторів [11].

Вміст жиру в насінні у середньому складала 43,7 % при вирощуванні культури (табл. 3.3). За абсолютними значеннями вищим був позитивний вплив за сівби культури із міжряддями 45 см, порівняно із сівбою на 15 см, що можливо пов'язано із водним режимом широкорядних посівів.

Таблиця 3.3

Вміст жиру в насінні льону олійного сорту Водограй залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2023–2025 рр.)

Фон живлення (А)	Ширина міжряддя (В) та норма висіву (С), млн шт./га					
	15 см			45 см		
	5,0	6,0	7,0	5,0	6,0	7,0
Без добрив	43,5	43,2	43,2	43,2	42,9	42,4
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	44,9	43,7	43,9	43,9	43,5	43,3
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	44,9	44,1	44,2	44,7	44,3	43,5
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	44,2	43,9	43,7	44,0	43,4	43,1

За рахунок внесення добрив та збільшення їх кількості вміст жиру зростав в межах 0,5–1,5%. Проте максимальних величин показник, незалежно

від інших умов, досягав на фоні живлення $N_{60}P_{45}K_{45}$.

При запровадженні широкорядного посіву вміст жиру зменшувався у середньому на 0,42 %. На посівах із міжряддям 15 см збільшення норми висів з 5,0 до 6,0 млн шт./га супроводжувалося істотним зменшенням олійності насіння, при подальшому підвищенні норми до 7,0 млн шт./га зміни відбувалися в межах достовірності досліду. У середньому норми висіву змінювали жирність в межах до 1,5 %.

На посівах із міжряддям 45 см найвищий вміст жиру в насінні також забезпечувала норма висіву 5,0 млн шт./га. Однак збільшення норми висіву із 6,0 до 7,0 млн шт./га супроводжувалося постійним та достовірним зменшенням жирності.

Поєднання факторів фон мінерального живлення $N_{45}P_{30}K_{30}$, сівба із міжряддям 15 см нормою висіву 5,0 млн шт./га забезпечував найвищий вміст жиру в насінні 44,9 %.

Споживче призначення олії визначає технологічні вимоги до неї як сировини, що зумовлено її хімічною будовою.

3.3. Особливості формування генеративних органів та урожайність насіння

Прагнучи до максимальної насінневої продуктивності рослини протягом життєвого циклу формують та змінюють окремі складові структури врожаю.

Коливання загальної чисельності коробочок на одній рослині суттєво визначалася всіма досліджуваними факторами. У середньому внесенням мінеральних добрив та підвищення їх норми супроводжувалося зростання даного показника (від 8,0 шт.) на 17,0%; 18,8 % та 17,9 %, відповідно. Більш високим, на 2–4 % було таке збільшення за суцільної сівби відносно варіантів із міжряддям 45 см.

Збільшення ширини міжряддя зумовлювало більшу зосередженість

рослин на довжині ряду, а тому в усіх випадках негативно впливало на чисельність коробочок.

Незалежно від інших факторів, збільшення норми висіву в межах від 5,0 до 7,0 млн шт./га призводило до зменшення кількості коробочок, у середньому на 9,6 % на одну одиницю градації фактору. Більш вагоме зменшення, на 0,8–1,7 %, спостерігалось на фоні широкорядної сівби культури.

Іншим показником, що визначає індивідуальну продуктивність рослини є кількість насіння в коробочці. Покращення умов вологозабезпечення супроводжувалося збільшення кількості насіння в суплідді на 5,9 % (до 6,83 шт.). Також спостерігалось постійне збільшення їх кількості при підвищенні фону мінерального живлення в межах 2,3–3,1%.

Широкорядна сівба погіршувала умови формування насіння, внаслідок чого обнасіненість зменшувалася із 6,01 до 6,30 шт. Підвищення норми висіву на 1,0 млн шт./га зменшувало кількість насіння в одній коробочці у середньому на 3,8 % при міжрядді 15 см та на 5,4 % – за сівби на 45 см.

Маса одиниці насіння виявилася найбільш стабільним показником серед розглянутих, стандартне відхилення складає 0,26, проти 0,39 щодо кількості насіння в коробочці та 1,98 щодо кількості коробочок.

Урожайність насіння льону олійного під впливом досліджуваних агротехнічних заходів та технологічних параметрів зростала на 23,7 %, до 2,16 т/га. В середньому по фактору на природному фоні вона складала 1,30 т/га (табл. 3.4).

Внесення мінеральних добрив $N_{45}P_{30}K_{30}$ та збільшення дози до $N_{90}P_{60}K_{60}$, незалежно від інших факторів, супроводжується достовірним підвищенням урожайності культури в 1,41–1,43 рази до найвищого у досліді рівня.

Найбільш вагомим було зростання урожайності на фоні застосування першої норми $N_{45}P_{30}K_{30}$ яке, залежно від інших факторів складало 0,25–0,39 т/га. Подальше підвищення фону живлення супроводжувалося зменшення

прибавок від їх застосування, проте різниця між такими варіантами була математично достовірною.

Таблиця 3.4

Урожайність насіння льону олійного сорту Водограй залежно від досліджуваних факторів, т/га

Фон живлення (А)	Ширина міжряддя (В) та норма висіву (С), млн шт./га					
	15 см			45 см		
	5,0	6,0	7,0	5,0	6,0	7,0
2023 рік						
Без добрив	1,06	1,15	1,1	0,97	0,95	0,91
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	1,35	1,45	1,39	1,23	1,2	1,17
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	1,45	1,57	1,5	1,32	1,3	1,25
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	1,54	1,65	1,58	1,38	1,34	1,31
2024 рік						
Без добрив	1,35	1,50	1,41	1,13	1,38	1,20
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	1,65	1,84	1,69	1,35	1,40	1,23
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	1,68	2,00	1,74	1,40	1,52	1,35
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	1,75	2,01	1,84	1,48	1,62	1,39
2025 рік						
Без добрив	1,22	1,26	1,23	1,09	1,12	1,11
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	1,45	1,49	1,40	1,29	1,30	1,29
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	1,63	1,68	1,56	1,34	1,36	1,35
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	1,71	1,73	1,58	1,41	1,42	1,39
НІР ₀₅ , т/га	А – 0,019–0,031; В - 0,028–0,044; С – 0,024–0,038; АВС – 0,095–0,151					

Збільшення ширини міжряддя із 15 до 45 см, в усіх поєднаннях факторів та їх градацій, спричиняло зменшення урожайності у середньому на 14,7 % в умовах природного забезпечення вологою.

За сівби із міжряддям 15 см підвищення урожайності культури досягали встановленням норми висіву із розрахунку 6,0 млн шт./га. За сівби із міжряддям 45 см, збільшення норми висіву із 5,0 до 6,0 та 7,0 млн шт./га достовірно та стабільно зменшувало врожай насіння. Переваги тієї чи іншої норми висіву не залежали від фону мінерального живлення.

Найвищої урожайності 1,65 т/га було досягнуто на фоні внесення мінеральних добрив N₉₀P₆₀K₆₀ за сівби з міжряддям 15 см нормою висіву 6,0 млн шт./га. При зменшені норми добрив до N₆₀P₄₅K₄₅ урожайність

знижувалася на 0,8 т/га.

Враховуючи на зменшення урожайності, переваги вирощування льону олійного із міжряддям 45 см полягають у можливості отримання насіння харчового та медичного призначення, за рахунок проведення міжрядних культивуацій та відмови від застосування гербіцидів.

За цієї умови вищу врожайність насіння посіви формують при нормі сівби 5,0 млн шт./га. На природному фоні урожайність дорівнювала– 0,97 т/га. За рахунок внесення добрив урожайність збільшилася до 1,38 т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

Вирощування льону олійного є економічно вигідним напрямом сільськогосподарського виробництва, оскільки культура дає одночасно цінне насіння для олії та побічну продукцію у вигляді соломи. Ефективність залежить від врожайності, ціни продукції, витрат на агротехнічні заходи та умов реалізації [58].

Доходи від вирощування

- Насіння — основний економічний продукт.
 - Урожайність: 15–25 ц/га.
 - Вміст олії: 35–48%.
 - Реалізаційна вартість залежить від ціни на олію та насіння на внутрішньому та зовнішньому ринку.
- Солома — побічний продукт.
 - Урожайність: 1,5–3 т/га сухої маси.
 - Використовується як корм, підстилка або технічна сировина.

Витрати на вирощування

Основні статті витрат включають:

1. Насіння та протруювання — закупівля сертифікованого насіння, обробка від хвороб і шкідників.
2. Обробіток ґрунту — оранка, культивація, боронування.
3. Добрива та підживлення — мінеральні (NPK) та мікроелементи.
4. Захист рослин — гербіциди, фунгіциди, інсектициди.
5. Посів та догляд за посівами — сівба, міжрядне розпушування, полив (за необхідності).
6. Збирання та післязбиральна обробка — комбайнування, сушіння, очищення насіння.

Фактори, що впливають на економічну ефективність

- Сорт і врожайність насіння — від обраного сорту залежить кількість насіння та його олійність.
- Густота посіву та норми живлення — оптимальні технологічні параметри підвищують вихід насіння і соломи.
- Ціна на насіння та олію — змінюється залежно від ринкової кон'юнктури та попиту.
- Використання побічної продукції — продаж або внутрішнє використання соломи для корму чи технічних потреб.
- Кліматичні умови — впливають на врожайність і ризик втрат продукції через посуху, хвороби або шкідників [59].

Показники економічної ефективності

- Собівартість продукції — витрати на одиницю продукції (ц/га або грн/т).
- Валовий дохід — сумарна вартість насіння та соломи з 1 га.
- Чистий дохід — валовий дохід мінус витрати на виробництво.
- Рентабельність (%) — співвідношення чистого доходу до витрат, що показує ефективність використання ресурсів [60-61].

Ціна на насіння льону олійного на 30 жовтня 2025 року по області становила 24000 грн/т. Виходячи з ціни на продукцію ми отримали вартість валової продукції від 37440 грн до 40320 грн.

Виробничі затрати за варіантами використання різних норм висіву склали 14401 грн/га (табл. 4.1).

Затрати праці становили 11,0-11,1 люд. – год на 1 га та 6,6 -7,1 на 1 т.

Собівартість продукції найменшою була на варіанті норми висіву 6,0 млн. шт/га і становили 8572 грн. За інших норм вона була дещо більшою.

Прибуток було отримано в сумі 23039 грн до 25919 грн. Рівень рентабельності склав по варіантах дослідів 160-180 %.

Найбільшу рентабельність ми отримали по варіанту використання норми висіву 6,0 млн. шт/га – 180 %.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування льону сорту Водограй залежно від норми висіву в 2025 році

Показники	5,0 млн. шт/га	6,0 млн. шт/га	7,0 млн. шт/га
Урожайність, т/га	1,63	1,68	1,56
Затрати праці, люд-год. на 1 га	11,1	11,0	11,0
на 1 т	6,7	6,6	7,1
Ціна, грн./т	24000	24000	24000
Виробничі затрати на 1 га, грн.	14401	14401	14401
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	39120	40320	37440
Собівартість 1 т продукції, грн.	8835	8572	9231
Чистий дохід, грн.	24719	25919	23039
Рівень рентабельності, %	172	180	160

- Вирощування льону олійного є доцільним і прибутковим напрямом у сільському господарстві.
- Економічна ефективність значною мірою залежить від дотримання агротехнічних прийомів, вибору сорту, строків сівби та норм живлення, а також від ринкової ціни на продукцію.
- Використання побічної продукції (соломи) додатково підвищує прибутковість господарства.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза – це система науково-практичних заходів, спрямованих на перевірку відповідності господарської діяльності (в тому числі у сільському господарстві) вимогам охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів [62].

Мета екологічної експертизи у сільському господарстві полягає в тому, щоб:

1. Запобігти негативному впливу аграрної діяльності на довкілля (грунти, водні ресурси, повітря, біорізноманіття).
2. Оцінити екологічні наслідки запланованих робіт (обробіток ґрунту, внесення добрив і пестицидів, зрошення, будівництво тваринницьких комплексів).
3. Забезпечити раціональне використання природних ресурсів – землі, води, рослинності та тваринного світу.
4. Виявити екологічні ризики та розробити заходи для їхнього зменшення чи усунення.
5. Гарантувати екологічну безпеку населення через контроль за якістю продуктів харчування та умовами виробництва.
6. Сприяти сталому розвитку сільського господарства, поєднуючи економічну ефективність з охороною природи [63].

Об'єкти екологічної експертизи в сільському господарстві

- Проекти розорювання нових земель (луки, пасовища, заповідні території).
- Системи удобрення та захисту рослин – застосування пестицидів, мінеральних і органічних добрив.
- Тваринницькі комплекси – утилізація відходів, гноєсховища.
- Меліоративні системи – осушення, зрошення земель.
- Технічні проекти (будівництво елеваторів, сховищ, ферм, теплиць).

Основні завдання

1. оцінка впливу сільськогосподарської діяльності на довкілля (грунти, водні ресурси, атмосферне повітря, біорізноманіття).
2. Виявлення можливих екологічних ризиків та прогнозування їх наслідків для природи і здоров'я людини.
3. Перевірка відповідності агротехнологій та проектів чинним екологічним нормам і законодавству.
4. Розробка рекомендацій і заходів для мінімізації чи усунення негативного впливу виробництва.
5. Контроль за використанням природних ресурсів (раціональне землекористування, охорона водних та енергетичних ресурсів).
6. Сприяння впровадженню екологічно безпечних технологій у рослинництві й тваринництві.
7. Забезпечення екологічної безпеки населення шляхом контролю якості продукції та умов її виробництва.
8. Формування науково обгрунтованих висновків щодо допустимості реалізації певного проекту чи технології [64].

1. Етапи проведення

1. Підготовчий етап

- Збір вихідної інформації про стан довкілля (грунти, води, повітря, біорізноманіття).
- Вивчення проектної документації, технологій та запланованих робіт.
- Визначення об'єктів і меж експертизи.

2. Аналітичний етап

- Аналіз матеріалів, оцінка використаних у проекті технологій.
- Виявлення потенційних екологічних ризиків і джерел забруднення.
- Порівняння з нормативами екологічної безпеки.

3. Прогнозно-оцінювальний етап - прогнозування можливих наслідків реалізації проекту. Оцінка впливу на родючість ґрунтів, якість води, стан повітря, здоров'я населення. Визначення рівня екологічної небезпеки.

4. Розробка рекомендацій - внесення пропозицій щодо мінімізації чи усунення негативного впливу. Підбір альтернативних екологічно безпечних технологій. Розробка заходів щодо відновлення природного середовища.

5. Підсумковий етап (висновок) - формування висновку екологічної експертизи. Прийняття рішення: дозвіл, обмеження або заборона на реалізацію проекту. Передача результатів зацікавленим організаціям та контролюючим органам [65].

2. Значення екологічної експертизи

Природоохоронне значення - запобігає деградації земель, забрудненню води та повітря. Сприяє збереженню родючості ґрунтів і біорізноманіття. Контролює використання хімічних засобів (пестицидів, добрив) та їх вплив на довкілля.

Соціальне значення

- Забезпечує екологічну безпеку населення.
- Гарантує виробництво якісних і безпечних продуктів харчування.
- Знижує ризики для здоров'я людей, які працюють у сільському господарстві та споживають його продукцію.

Економічне значення - зменшує втрати врожаю та фінансові збитки завдяки впровадженню безпечних технологій. Підвищує ефективність агровиробництва завдяки раціональному використанню ресурсів. Дозволяє залучати інвестиції та виходити на міжнародні ринки з екологічно сертифікованою продукцією.

Правове значення

- Забезпечує дотримання екологічного законодавства.
- Сприяє формуванню культури відповідального землекористування та природоохоронної діяльності.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

- Охорона праці у сільському господарстві спрямована на забезпечення безпечних і здорових умов праці для всіх працівників.
- Основна мета – зменшення ризику травматизму, професійних захворювань і аварій.

Основні ризики у сільському господарстві:

- Механічні - травми від роботи з технікою (трактори, комбайни, плуги).

Хімічні - отруєння через пестициди, гербіциди, добрива.

Біологічні - контакт з рослинами, тваринами та мікроорганізмами.

Фізичні - підвищена температура, шум, вібрація, ультрафіолет.

Психофізіологічні - перевтома, монотонність праці, стреси [66].

Заходи охорони праці:

- Навчання і інструктаж: регулярне ознайомлення працівників з правилами безпеки.
- Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): рукавички, окуляри, маски, спецодяг, захисне взуття.
- Техніка безпеки при роботі з машинами: огороження рухомих частин, контроль за технічним станом.
- Контроль за хімікатами: дотримання дозувань, правильне зберігання та утилізація.
- Санітарні та гігієнічні заходи: чистота на робочих місцях, правильне харчування, організація питного режиму.
- Планування робочого дня: регламентування часу роботи та відпочинку, чергування видів діяльності.

Законодавче регулювання

- В Україні охорона праці регулюється Кодексом законів про працю, наказами Міністерства аграрної політики та іншими нормативними актами.

- Обов'язкові інструкції з охорони праці для кожної технологічної операції [67].

Економічне і соціальне значення

- Зменшення травматизму та професійних захворювань підвищує продуктивність праці.
- Забезпечує соціальну захищеність працівників, знижує витрати на лікування та страхові виплати.

Специфічні ризики при вирощуванні ячменю

- Під час посіву - травми рук і спини через ручну роботу або неправильну роботу сівалки. Ризик контакту з насінням, обробленим протруйниками.

Під час догляду за посівами - опіки та подразнення шкіри при роботі з пестицидами, гербіцидами, мінеральними добривами. Пил, алергени та інфекції від ґрунту.

Під час збирання врожаю - механічні травми від роботи комбайнів. Ризик падіння з техніки або у місцях складування зерна. Пил та зернова пліснява можуть викликати респіраторні захворювання.

Додаткові заходи безпеки

- Регулярне технічне обслуговування техніки: перевірка гальм, ременів, огорожень рухомих частин.
- Контроль погодних умов: роботи з обприскувачами або комбайнами не проводити під час сильного вітру, дощу або спеки.
- Медичний контроль: профілактичні огляди працівників, вакцинації та санітарні норми.
- Пожежна безпека: особливо під час роботи із сухою соломкою та зерном.

Організаційні заходи

- Складання плану робіт із зазначенням небезпечних операцій.
- Впровадження системи чергування працівників для зменшення перевтоми.
- Використання механізації та автоматизації, щоб зменшити ручну працю та ризик травм [68].

Психологічні та соціальні аспекти - забезпечення адекватних умов праці підвищує моральний стан працівників. Профілактика стресів та перевтоми підвищує продуктивність і зменшує ризик помилок.

Профілактичні заходи при вирощуванні ячменю

Контроль техніки - регулярні інструктажі та перевірки механізмів перед початком робіт. Використання сигналізацій і огорожень на рухомих частинах комбайнів і тракторів.

Контроль хімічних засобів - ведення журналу обробки пестицидами та добривами. Зберігання хімікатів у спеціально відведених, вентильованих приміщеннях.

Здоров'я працівників: - виконання щоденних медичних оглядів і дотримання гігієнічних норм. Використання спеціальної аптечки та засобів першої допомоги на полі.

Навчання персоналу:

- Проведення регулярних практичних тренінгів з безпечного користування технікою та обробки полів. Ознайомлення з правилами поведінки під час небезпечних ситуацій (пожежі, травми, отруєння).

Контроль та нагляд:

- Внутрішній контроль: старший агроном або інженер з охорони праці перевіряє дотримання правил безпеки на полі. Зовнішній контроль: інспекції державних органів з охорони праці. Ведення журналів інструктажів, аварій і нещасних випадків.

Використання механізації та автоматизації:

- Застосування автоматизованих сівалок і обприскувачів зменшує контакт працівника з насінням та хімікатами. Використання GPS-систем та дронів для контролю стану посівів зменшує фізичне навантаження.

Вплив на продуктивність та економіку: - дотримання правил охорони праці підвищує продуктивність, оскільки працівники працюють без перевтоми та травм. Зниження аварій та хвороб зменшує витрати на лікування та страхові виплати, підвищує економічну ефективність господарства.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Україна входить до числа провідних експортерів льону олійного в Європу та Азію. Сировина використовується для різних галузей, тому дослідження проведенні є перспективними.

За результатами дослідження встановлено, основні міжфазні періоди розвитку льону. Знання тривалості кожного періоду допомагає своєчасно проводити міжрядні обробітки, підживлення, захист від бур'янів, шкідників та хвороб. Оптимальна тривалість міжфазних періодів забезпечує високий вміст олії та повне визрівання насіння.

Правильно підібрана ширина міжрядь забезпечує рівномірне розміщення рослин, запобігає загущенню і покращує використання вологи й поживних речовин.

Нами було досліджено вплив елементів технології на формування врожайного потенціалу сорту льону Водограй.

Дослідженнями встановлено, що підвищення олійності насіння льону в середньому збільшується на 0,42 %, за рахунок норми висіву, а удобрення на 0,5–2,1%. Підвищення фону живлення до $N_{90}P_{60}K_{60}$ знижує вміст жиру. Під впливом мінерального живлення склад жирних кислот не зазнає значних змін.

За показниками врожайності найбільшу було отримано на варіантах з нормою висіву 6,0 млн. шт./га, з шириною міжрядь – 15 см та на фоні мінерального живлення $N_{90}P_{60}K_{60}$.

Економічне значення: оптимальна ширина міжрядь дозволяє зменшити витрати на боротьбу з бур'янами, покращує ефективність використання техніки. Дає можливість підвищити рентабельність за рахунок стабільної врожайності й кращої якості продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Адамень Ф. Ф., Рудік О. Л. Кримський льон. Історія і біологія культури. Сімферополь. 2012. 72 с.
2. Адамень Ф. Ф., Рудік О. Л., Прошина І. О. Вплив ширини міжряддя та норми висіву на продуктивність та економічну ефективність вирощування сафлору красильного в умовах Півдня України. Науковотехнічний бюллетень Інституту олійних культур НААН. 2014. №20. С.151157.
3. Аксьонов І.В. Агробіологічні та агротехнічні особливості оптимізації прийомів вирощування льону, рицини, сафлору в умовах Південної підзони Степу України: автореф. дис... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.09 – рослинництво. Дніпропетровськ, 2008. 149 с.
4. Аксьонов І. В., Мінковський А. Є., Станчевський В. К. Методичні рекомендації з біоенергетичної оцінки технології вирощування олійних просапних культур. Запоріжжя: ЗДУ, 2001. 35 с.
5. Буянкін В. І. Льон як альтернатива соняшнику. Хімія, агрономія, сервіс. 2012. № 10. С. 54-58.
6. Березовський Ю. В. Технічні рішення процесу переробки лляної сировини. Наука та інновації. 2017. Т. 13, № 3. С. 25–37.
7. Біднина І. О. Вміст олії в насінні льону олійного залежно від удобрення в неполивних умовах Степу: матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів з інноваційного розвитку систем землеробства та агротехнологій в Україні (м. Чабани 10–12 грудня 2007 р.). Чабани, 2007. С. 90–91.
8. Біднина І. О. Продуктивність і якість льону олійного залежно від рівня мінерального живлення в умовах півдня України: автореф. дис. ... канд. с.-г наук. Херсон, 2010. 18 с. 162
9. Ващишин О. А. Антракноз льону в умовах західного Лісостепу України. Луб'яні та технічні культури. 2018. Вип. 6. С. 92-98.
10. Вересень О. О. Льон олійний – культура великих можливостей. Землеробство. 2010. № 8. С. 26-27.

11. Волощук М. Д., Кнігніцька Л. П. Агрофізичні властивості ґрунту за різних способів обробітку та удобрення за вирощування льону-довгунця в умовах Передкарпаття. Наукові доповіді НУБіП України. 2017. Вип. № 3(67). С. 1-9.
12. Волощук М. Д., Кнігніцька Л. П. Формування урожайності льону-довгунцю і якості льонопродукції залежно від способів основного обробітку ґрунту та удобрення в умовах Передкарпаття. Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах: міжнародна науково-практична онлайн-конференція (м. Дубляни, 07-09 червня. 2017 р.). Дубляни, 2017, С. 104-111. 163
13. Гобеляк Ю. М. Підвищення продуктивності льону олійного в умовах південного Степу України шляхом оптимізації агрозаходів посівного комплексу : автореф. дис. на здобуття ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09. Херсон, 2008. 16 с.
14. Голобородько П. А. Льонарство на шляху до відродження. Пропозиція. 2001. № 4. С. 76-77.
15. Дідора В. Г., Шеремет Ю. В. Продуктивність льону олійного Полісся України. Землеробство та захист рослин: журнал Інституту захисту рослин НАН України. 2014. Вип. 5. С. 69-71.
16. Дрозд І. Ф. Жирнокислотний склад насіння льону олійного в умовах західного регіону України. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. Вип. 40. С. 72-76.
17. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Київ : Держстандарт України, 2003. 173 с.
18. Захарова Л. М. Десикація посівів льону – коли, як і чим? Серпневе поле. 2014. С. 8.
19. Зубець М. В., Ситник В. П., Безуглий М. Д. та ін. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ: Аграрна наука, 2010. 986 с.
20. Зубов В. А., Лебедева Т. І., Осипова І. Л. Споживча цінність насіння

льону. Аграрна наука. 2012. Вип. 11. С. 7-9. 165

21. Каленська С. М., Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я., Козяр О. М., Демидась Г. І. Олійні культури. Рослинництво: підручник. Київ: НАУУ, 2005. С. 330–332.

22. Калієвський М. В. Основний обробіток ґрунту під льон олійний після пшениці озимої в південній частині правобережного лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук. Київ, 2008. 33 с.

23. Калієвський М. В. Поживний режим ґрунту під посівами льону олійного за різних заходів і глибин основного обробітку: матеріали Всеукр. конф. молодих вчених. Умань, 2017. С.76–78.

24. Корнута, Ю. П., Гриник, І. В. Реакція рослин льону на застосування біопрепаратів за різних погодних умов року. Агроекологічний журнал, 2014. № 2. С. 64-69.

25. Лазер П. Н., Рудік О. Л., Князєв О. В. Агроекологічна оцінка сортів льону олійного за комплексною продуктивністю насіння та соломи в умовах Південного Степу України. Запоріжжя, 2012. 33 с.

26. Лобас М. Т. Розвиток зернового господарства України. Київ : НВАТ Агроінком, 2010. 447 с.

27. Логінов М. І., Чувага В. І., Гілязетдінов Р. Н. Класифікатор ознак рослин виду *Linum usitatissimum* L. Суми: СНАУ, 2010. С. 23-25.

28. Локоть О. Ю. Бур'яни та хвороби в посівах льону-довгунця. Київ : Світ, 2012. 30 с.

29. Сорока А. І. Ботанічні та цитогенетичні особливості видів роду *Linum* та біотехнологічні шляхи роботи з ним монографія. Запоріжжя: ЗНУ, 2008. 182 с.

30. Маркік О. М., Сезоненко О. О., Головченко О. В. та ін. Якісний стан ґрунтів Запорізької області та шляхи підвищення їх родючості. Запоріжжя : Інформаційний збірник, 2011. 66 с.

31. Масляний О. Вирощування олійного льону на півдні України. Агроном. 2005. № 28. С. 78–79.

32. Махова Т. В., Бережна А. М., Поляков О. И. Вплив способів збирання на врожайність льону олійного. Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки. 2011. №12. С. 19-22.

33. Махова Т. В. Вплив способів збирання льону олійного сорту Ківіка на врожайність та економічну і енергетичну ефективність. II міжнародна науково-практична конференція. Стан і перспективи впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур. Дніпро, 2017. С. 84-85.

34. Махова Т. В. Вплив строків сівби та норм висіву на формування врожайності льону олійного в умовах південного Степу України. Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених. Актуальні питання розвитку технічних та лікарських культур. Суми, 2012. С. 32-35.

35. Махно Т.О. Ефективність виробництва льону олійного на основі впровадження нових сортів. Агроінком. 2007. № 3-4. С. 40-43.

36. Махова Т. В., Поляков О. І. Оптимізація вирощування олійних культур в умовах Степу України. Вісник Степу. 2016. № 3. С. 77-18.

37. Махова Т. В., Поляков О. І. Продуктивність льону олійного в залежності від способів сівби та норм висіву. Сучасні проблеми біології, екології та хімії: зб. матер. III міжнар. наук.-практ. конф., присвяченій 25-річчю біологічного факультету. Запоріжжя, 2012. С. 35-36.

38. Мирончук В. П. Оптимальні строки збирання льону олійного. Землеробство: міжвід. темат. наук. зб. Київ: «ЕКМО», 2010. Вип. 82. С. 90–93.

39. Мирончук В. П. Продуктивність льону довгунця від норми висівання насіння. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства» УААН. Київ: «ЕКМО», 2010. Вип. 12. С. 114–117.

40. Мирончук В. П. Якість волокнистої продукції льону-довгунцю залежно від строків збирання. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства» УААН. Київ: ЕКМО, 2010. Вип. 4. С. 30–35.

41. Міщенко Л. Особливості вирощування льону олійного. Олійножировий комплекс. 2006. № 2. С. 40-41.
42. Нікітчин Д. І. Олійні культури. Запоріжжя: АПК, 2012. 255с. 118. Оккер А. В., Чехов А. В. Вплив строків сівби та норм висіву на продуктивність льону олійного сорту Водограй. Сучасні теоретичні та практичні аспекти селекції гібридів та сортів олійних культур та розробка технологій їх вирощування: зб.тез. міжнар. наук. конф. (м. Запоріжжя, 21–23 лист. 2012 р.). Запоріжжя, 2012. С. 44-45.
43. Пещук Л. В., Косенко Т. Т. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 296 с.
44. Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М., Окрушко С. Є. Загальна фітопатологія: Навч. посіб. : за ред. Пінчук Н. В.: Вінниця, 2018. 272 с.
45. Поляков О. І. Агротехнічні і біокліматичні особливості формування урожайності і якості насіння соняшника, сої, льону олійного, кунжуту, рижю, молочаю олійного в південному Степу України : дис. доктор с.-г. наук : 06.01.09. Поляков Олександр Іванович. Запоріжжя, 2011. 428 с.
46. Поляков О. І. Вологоспоживання льону олійного залежно від термінів посіву та норм висіву. Науково-технічний бюлетень ІОК УААН. 2005. Вип. 10. С.162-167.
47. Примаков О. А., Маринченко І. О., Козорізенко М. П. Шляхи розвитку льонарства в Україні. Економіка АПК. 2013. № 11. С. 32–37.
48. Прокопенко Е. В. Реакція льону олійного на родючість ґрунту та удобрення в Правобережному Лісостепу України. Агрохімія і ґрунтознавство : міжвід. темат. наук. зб. спец. вип. до VII з'їзду УТГА (липень 2006 р., м. Київ). Харків, 2006. Т. 3. С. 107-108.
49. Рибак М. Ф., Шалівський С. В. Урожайність та якість продукції сортів льону-довгунцю та льону олійного за різних строків збирання. Зб. наук. 174 праць ННЦ "Інститут землеробства НААН", Чабани. 2007, Вип. 3-4. С.125- 129.

50. Романчук Т. В., Бережна А. М. Вплив строків сівби та норм висіву на продуктивність льонуолійного. Актуальні і проблеми та перспективи розвитку у природничих наук: зб. матер. II всеукр. наук.-практ. конф. студентів та молодих вчених. (Запоріжжя 20 травня 2011 р.). Запоріжжя, 2011. С. 39-40.
51. Рудік Н. М., Рудік О. Л. Особливості розміщення олійних культур в Україні. Сучасний рух науки: тези доп. IX міжнародної науково-практичної онлайн-конференції (Дніпро, 2-3 грудня 2019 р.), 2019. Т. 3. С. 183.1
52. Салатенко В. Н., Чехова А. В., Гаврилюк М. М., Олійні культури в Україні. навч. посіб.: за ред. Салатенко В. Н. 2-ге вид. переробл. і допов. Київ: Основа. 2008. 224 с.
53. Свяченко С. І. Біоенергетична оцінка вирощування олійних культур – критерій конкурентоспроможності та інноваційності. Посібник української хлібороба: наук.-практ. зб. 2014. Т. 2. С. 52-55.
54. Карпець І. П., Ковальов В. Б. Основи ведення льонарства в сучасних умовах. Київ: Норапрінт, 2002. 48 с.
55. Слісарчук М. Нюанси вирощування льону. Farmer. 2014. № 6. С. 70-71.
56. Спосіб вирощування льону олійного технічного призначення на фоні природного та штучного вологозабезпечення в умовах Сухого Степу України: пат. Україна, МПК 2015.01 A01B7900. № 95959; заявл. 31.07.2014; опубл. 12.01.2015, Бюл. № 2.
57. Тараймович І. В. Можливості розширення асортименту продуктів харчування за рахунок місцевої олійної сировини. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2015. № 13. С. 167–171.
58. Маслак О. Ринок льону: підсумки та перспективи. Економічний гектар. Київ: Агробізнес сьогодні. 2012.
59. Бойко В. І. та ін. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія. Київ: ННЦ ІАЕ, 2008. 400 с.
60. Черенков А. В. та ін. Економіка виробництва зерна в зоні Степу

України (з основами організації і технології виробництва): монографія. Дніпропетровськ, 2015. 300 с.

61. Цілі сталого розвитку: веб-сайт. Global Compact. Network Ukraine. URL: <https://globalcompact.org.ua/pro-nas/tsili-stijkogo-rozvytku/> (дата звернення: 20.10.2022).

62. Ходаківська О.В. Екологізація аграрного виробництва: монографія. Київ: ННЦ ІАЕ, 2015. 350 с.

63. Безус Р.М., Антонюк Г.Я. Ринок органічної продукції в Україні: проблеми та перспективи. Економіка АПК. 2011. № 6. С. 47–52.

64. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 № 1264-ХІІ. Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 20.10.2022).

65. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 № 2697- VIII. Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 23.10.2022).

66. Звіт про страхову діяльність Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України та використання страхових коштів у 2015 році / К.: Держкомстат України. 8.04.2016.

67. Пістун І.П. Охорона праці в сільському господарстві (рослинництво): навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2009. 368 с.

68. Сліпачук О. А. Особливості охорони праці при утриманні тварин у сільському господарстві. Інформаційний бюлетень з охорони праці. 2010. №1. С. 505