

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ВПЛИВ ТРАДИЦІЙНОЇ Й ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЙ
ВИРОЩУВАННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО»

Виконала: здобувачка вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
заочної форми навчання
Мурашко Марина Володимирівна

Керівник: КУЦЕНКО Олександр Михайлович,
кандидат с.-г. наук, професор

Рецензент: КУЛИК Максим Іванович
доктор с.-г. наук, професор

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО (огляд літератури)	9
1.1 Біологічна характеристика льону олійного	9
1.2. Характеристика традиційної технології вирощування льону олійного	12
1.3 Особливості органічної технології вирощування льону олійного	16
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1 Ґрунтові умови господарства	19
2.2 Погодні умови місця проведення дослідження	20
2.3 Методика проведення досліджень	23
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1 Визначення тривалості вегетаційного періоду льону олійного	26
3.2 Визначення висоти рослин і елементів продуктивності льону олійного	27
3.3 Визначення вмісту жиру в насінні та врожайності льону олійного	30
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	33
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	37
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	41
6.1 Актуальність проблеми охорони праці у фермерському господарстві	41
6.2 Організація охорони праці	42
6.3 Заходи щодо покращення умов охорони праці в господарстві	44
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	53

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Льон, як другорядна культура, набув поширення в багатьох країнах і кліматичних умовах завдяки своєму різноманітному використанню для отримання харчової олії та клітковини, у функціональному харчуванні й харчуванні тварин, у промисловій продукції. Льон має відмінні біологічні та господарські властивості, а саме – високу посухостійкість, технологічність вирощування, скоростиглість, високу врожайність, рентабельність. Наразі на території України у господарському вирощуванні нараховується приблизно 22–28 видів льону, в той же час, як у дикому стані він не росте.

У світовому сільському господарстві льон олійний вирощується на більше ніж 3,5 млн га посівних площ, серед яких найбільша частина приходить на США (понад 38%), Індію (27%) та Канаду (23%). В Україні протягом останніх десяти років площі під льоном олійним характеризувалися нестабільною динамікою – зростанням до 66,8 тис. га у 2016 р. та зменшенням до 13,7 тис. га у 2020 р. Вже в 2022 р. посівні площі цієї культури становили 33,1 тис. га, що є максимумом з 2018 р. та перевищують 2021 р. на 22,1%.

Зазначені біологічні властивості й екологічна адаптованість льону олійного сприяє його розповсюдженню в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України. До початку повномасштабного вторгнення у зоні Степу (Запорізька, Миколаївська, Одеська, Херсонська області) вирощувалося 93% його посівів, у зонах Лісостепу та Полісся – понад 5% і до 1% відповідно. Перспективним є вирощування льону олійного в Полтавській області, про що свідчить позитивна динаміка збільшення посівних площ цієї культури з 2020 р. (у 2,1 рази у 2022 р. відносно 2020 р.) і рівень врожайності, що перевищує середній показник на 23,7% по Україні за 2020–2022 рр.

У 2022 р. через повномасштабну війну в Україні льон олійний дещо втратив експортну орієнтацію, що призвело до зменшення його частки в

експорту з 83% до 44% проти попереднього року. Таким чином, ця культура має потенціал для використання в межах країни, забезпечуючи промисловість якісною продукцією за достатньої привабливості (високої рентабельності) для виробників. Окрім того, вирощування органічного льону олійного, сертифікованого за вимогами ЄС, дозволяє збільшити його прибутковість і можливість експорту в країни ЄС як сировину або готову продукцію з нього.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягала у визначенні ефективності вирощування льону олійного за традиційною й органічною технологією шляхом аналізу їх впливу на елементи продуктивності рослини, якість насіння та врожайність культури.

Для досягнення поставленої мети програмою дослідження очікувалось вирішити наступні завдання:

- визначити вплив технології вирощування на тривалість вегетаційного періоду льону олійного;
- встановити вплив технології вирощування на висоту рослин і елементи продуктивності культури;
- проаналізувати вплив технології вирощування на вміст жиру в насінні та врожайність льону олійного;
- оцінити вплив погодних умов за роки досліджень на врожайність культури;
- надати економічну оцінку ефективності традиційної й органічної технологій вирощування льону олійного.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єкт дослідження – процес схожості, розвитку рослин і продуктивності льону олійного та формування врожайності за традиційно й органічної технологій вирощування.

Предмет дослідження – насіння льону олійного сорту Водограй, вегетаційний період рослини, елементи продуктивності, врожайність льону олійного за традиційної й органічної технологій вирощування, економічна ефективність його технологій вирощування.

Методи досліджень: польовий, лабораторний, статистичний. Методологічною базою проведеного дослідження є системний підхід до вивчення ефективності вирощування льону олійного за традиційною й органічною технологіями. Вирішення поставлених завдань передбачало використання загальнонаукових (експерименту, аналізу і синтезу, гіпотези, індукції та дедукції, абстрагування, аналогії, узагальнення) і спеціальних методів: польового – визначення продуктивності та врожайності; візуального – фенологічні спостереження; лабораторного – визначення вмісту жиру в насінні; статистичного – дослідження динаміки вирощування.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в умовах Лісостепу України запропоновано та науково обґрунтовано за організаційно-агрономічними й економічними параметрами переваги використання органічної технології для вирощування льону олійного та визначено позитивний вплив на врожайність культури. Визначено ефективність біостимулятора росту Вітазим для передпосівної обробки насіння культури, що сприяє отриманню потенційного врожаю та насіння з високим вмістом жиру. Проведено аналіз залежності урожайності льону олійного від погодних умов за роками досліджень. Визначено економічну ефективність вирощування культури за традиційної й органічної технологій.

Практичне значення одержаних результатів. Для вирішення проблеми збільшення врожайності льону олійного в умовах Лісостепу України створено рекомендації з традиційної й органічної технології вирощування, здатних забезпечити високу продуктивність, прибутковість, а за умови органічної технології – ще й екологічну безпечність продукції.

Особистий внесок здобувача. За участі наукового керівника визначено мету роботи, завдання досліджень, методи їх вирішення. Виконавцем кваліфікаційної роботи опрацьовані та проаналізовані літературні джерела згідно з обраною тематикою; визначено й аргументовано напрями досліджень; підготовлено програму й означено необхідні методики для її реалізації; виконано польові та лабораторні дослідження; оброблено і впорядковано

результати експериментальних досліджень; за даними аналізу зроблено висновки та надано пропозиції виробництву; підготовлено наукову роботу до друку.

Апробація результатів роботи. Основні положення дипломної роботи були представлені і обговорені на засіданні кафедри рослинництва ПДАУ та Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції на тему: «Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування», яка присвячена 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели, що відбулася 30 вересня 2023 року у Полтавському державному аграрному університеті.

Публікації. Ляшенко В. В., Мурашко М. В. Вплив системи обробітку ґрунту на ріст рослин та вміст олії в посівах льону. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели* : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Полтава, 30 верес. 2023 р.). Полтава : ПДАУ, 2023. С. 65–68.

Структура та обсяг роботи. Випускна робота розміщена на 46 сторінках комп'ютерного набору, включає 2 рисунки та 6 таблиць. Робота містить загальну характеристику роботи, шість розділів, висновки та рекомендації виробництву, список використаних джерел, додаток.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО (огляд літератури)

1.1 Біологічна характеристика льону олійного

Льон олійний (кудряш, *Linum usitatissimum* L. var. *intermedia*) є однією з найдавніших однорічних культурних рослин (виросли за 4–5 тис. років до н.е.), яка придатна для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, що пов'язано з її біологічними властивостями й екологічною адаптованістю. Для проростання насіння льон потребує мало тепла та вологи, тривалість набування складає 50 год., насіння проростає за температури +3–5°C. Сходи рослини льону з'являються при +6°C і здатні витримувати приморозки до -3–4°C, тоді як рослини двотижневого віку – до -6°C. Однак ця культура є вимогливою до тепла під час досягання (20–22°C), а хмарна погода зі зниженням температури сприяє її повільному досягання [3].

Льон олійний характеризується як посухостійка культура, проте транспіраційний коефіцієнт (необхідна кількість води у грамах для утворення 1 г сухої речовини) в нього великий – 420–690. Якщо має місце дефіцит води в першій половині вегетації рослини, відбувається значне скорочення фаз розвитку та зменшення врожаю. Коренева система льону в порівнянні з іншими культурами є відносно малорозвинутою, однак має високу всмоктувальну здатність. Завдяки тому, що вона безперервно росте вглиб, засвоюючи вологу з більш глибоких шарів ґрунту, льон олійний характеризується вищою посухостійкістю у порівнянні з іншими ярами сільськогосподарськими культурами.

Також льон олійного вимогливий до родючості ґрунту, оскільки на 1 ц урожаю насіння виноситься ним з ґрунту азоту (N), фосфору (P) і калію (K) в 2–3 рази більше, ніж зерновими культурами. Враховуючи це, найкращими ґрунтами для цієї культури є достатньо вологі, чисті від бур'янів, родючі та добре аеровані чорноземи й каштанові ґрунти з вмістом: гумусу – не менше 2%, легкогідролізного азоту – 10 мг, фосфору та калію – 10–15 мг на 100 г

грунту, об'ємної маси – 1,3 г/см³. Непридатними для льону є заболочені та солонцюваті ґрунти за близького залягання ґрунтових вод [17].

Не допускається вирощування льону олійного на одному місці, що призводить до зменшення його врожайності через: дію екзогенних (патогенів грибів і бактерій) й ендегенних (кореневих виділень) факторів; накопичення в ґрунті стеблової гнилі льону, збудників фузаріозу й інших хвороб, що протягом семи років зберігають свою ґрунтову життєздатність. Тому в сівозміну льон доцільно повертати на те саме поле не раніше, ніж через 5–7 років. Також не доцільно висівати льон олійний після рицини, соняшнику, ріпаку [3].

Кращі попередники для льону – пласти багаторічних трав, озимі зернові, зернобобові, кукурудза на зелений корм, баштанні, картопля й інші просапні культури, котрі лишають після себе чистим від бур'янів поле. Ефективним є розміщення льону після пару. Безпосередньо сам льон олійний рано звільняє поля через короткий вегетаційний період, що робить його гарним попередником для озимих і ярих культур [18].

Протягом життєвого циклу (від сівби до збирання) льон олійний проходить наступні фенологічні фази розвитку: сходи, «ялинка», бутонізація, цвітіння, стиглість (дозрівання). Настання зазначених фаз росту та розвитку, їх тривалість обумовлені біологічними сортовими особливостями й агрокліматичними умовами в зоні вирощування. Так, велика кількість опадів сприяє збільшенню тривалості фаз розвитку, тоді як посушливі умови – скороченню [10]. У фазах сходи й «ялинка» відбувається швидкий ріст кореневої системи та повільний – стебла, після яких і у фазу бутонізації відбувається інтенсивний ріст стебла та накопичення надземної маси рослин. На початку фази цвітіння зацвітає 10% рослин протягом 5–10 днів з уповільненням зростання у висоту до його остаточного зупинення наприкінці. У фазі стиглості відбувається швидке здерев'яніння стебла, закінчується формування та досягання насіння. Виділяються такі фази стиглості льону: зелена, рання жовта, жовта, повна стиглість. У фазі зеленої стиглості не можна збирати льон, тому що зменшується його врожайність, погіршується якість волокна, а насіння матиме більш низьку схожість. У

фазах ранній жовтій і жовтій відбувається досягання льону на волокно, тоді як на насіння – у жовтій і повній фазах [9].

Льон олійний входить до переліку основних технічних культур, які надають: високоякісне насіння з вмістом олії до 50%, яка здатна швидко висихати (йодне число 175–195); коротке волокно; кострицю як альтернативний вид палива. Так, лляна олія – найкраща сировина для виготовлення натуральної оліфи, з якої виробляють високоякісні фарби, котрі використовуються в електротехнічній, автомобільній, авіаційній, ливарній і суднобудівній промисловостях. Також ця олія застосовується для споживання, у харчовій промисловості, медицині та миловарінні. Лляна олія допомагає зниженню в крові вмісту холестерину завдяки вмісту ненасичених жирних кислота (олеїновій, лінолевій, ліноленовій, ізоліноленовій).

Ще льон олійний має значну кормову цінність, оскільки 1 кг насіння містить 1,8 к. о., а макуха – 1,2 к. о. При цьому, макуха з насіння льону містить 33% білка та приблизно 9% жиру, а завдяки своїм кормовим якостям (легке засвоєння тваринами) переважає макуху інших рослин.

Волокно льону придатне для виробництва як шпагату та грубих тканин, так і якісних, тонких тканин. Солома вміщує до 50% целюлози, що дозволяє використовувати її на сировину для виробництва картону та цигаркового паперу. Відходи з костриці використовуються для виготовлення будівельних і меблевих плит [19].

Для здійснення нашого дослідження обрано льон олійний технічного напрямку сорту Водограй (Інститут олійних культур НААН), який належить до середньостиглих, посухостійких сортів з вегетаційним періодом 87–89 днів. Висота рослини досягає 54–57 см. Маса 1000 насінин – 7,5 г, а потенційна врожайність складає 2,0–2,3 т/га. Вміст олії в насінні на рівні 48–50% з вмістом ліноленової кислоти в олії – 70,8 %. Рослина має квітку середньої величини з блакитним забарвленням пелюстків віночка, синіми пиляками, коричневим насінням. Сорт є технологічним, котрий не вилягає, не обсіпається, що допускає здійснювати збирання врожаю за мінімальних втрат. Рекомендований для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України [20].

1.2 Характеристика традиційної технології вирощування льону олійного

Існуюча практика вирощування льону олійного передбачає мінімалізовану енерго-, ресурсоощадну й екологічно безпечну технологію. До основних агротехнічних прийомів вирощування цієї культури відносяться: попередник (місце у сівозміні), підготовка насіння, система удобрення й обробітку ґрунту, строки сівби, норми та способи висіву, боротьба з бур'янами, догляд за посівами, збирання врожаю [1].

Агротехнічні заходи обробітку ґрунту під льон олійний залежні від попередника, вологості ґрунту, засміченості полів бур'янами. Після збирання попередника для боротьби з бур'янами проводиться лушення стерні (за однорічних бур'янів) або лушення ґрунту дисковими лушильниками (за коренепаросткових бур'янів – осоту польового, молочаю, берізки) на глибину 6–8 см дисковими знаряддями. Вже через 10–12 днів проводиться оранка на глибину 23–25 см. До настання заморозків після появи сходів бур'янів їх необхідно обробити гербіцидом «Раундап» (4–6 л/га) у фазі «розетки» (4–5 листків) або виконати 2–3 культивації [2].

Льон олійний вибагливий до структури ґрунту – дрібногрудкуватої, тому необхідно провести: звичайне закриття вологи та культивацію з боронуванням на глибину 5–6 см (за внесення мінеральних добрив – на 8–10 см); передпосівну культивацію глибиною 5–6 см із наступним коткуванням кільчасто-шпоровими котками. Добра якість передпосівного обробітку ґрунту забезпечується комбінованими агрегатами, які забезпечують одночасне якісне розпушення посівного шару, ущільнення та вирівнювання поверхні ґрунту. За умови легких ґрунтів передпосівний обробіток ґрунту проводиться на глибину до 2 см (загортання насіння) з використанням зчіпки легких, середніх і важких борін у 2–3 сліди [3].

Оскільки рослина льону олійного характеризується коротким вегетаційним періодом з слабкою вбирною здатністю, вона добре сприймає внесення мінеральних добрив під основний обробіток (калійні та фосфорні) і

під час сівби у рядки (азотні). Максимальна кількість елементів мінерального живлення необхідна льону від початку сходів до цвітіння. Так, згідно [4] доза добрив відрізняється від культур-попередників: після стерньових – $N_{45-60}P_{60}K_{45-60}$, після просапних – $N_{30-45}P_{60}K_{60}$. В той же час, стверджується, що льон забезпечує найбільший приріст урожаю за внесення мінерального добрива з розрахунку – N_{45-60} , P_{60} , K_{45} кг/га [2]. Однак, норми добрив необхідно узгоджувати в кожному господарстві з урахуванням родючості ґрунту, технології вирощування, сорту та запланованого врожаю.

Також окрім макроелементів, у процесі розвитку льон потребує мікроелементів (бор, марганець, цинк, кобальт, мідь тощо), кожен з яких відіграє важливу роль і необхідний для забезпечення нормального росту, розвитку та врожайності культури [5].

Перед сівбою насіння льону за 2–3 місяці протруюють наступними препаратами: Вітавакс 200 ФФ (Аріста), 75%, з.п. (1,5–2,0 л/т); Фундазол (Агро-Кемі), 50%, в.с.к. (2,0 л/т); Максим 0,25FS (Сингента), т.к.с (1,0 л/т) [6].

Сівба льону зазвичай проводиться звичайним рядковим способом зерновими сівалками з анкерними сошниками з міжряддям 15 см рекомендують норму висіву – 50–70 кг/га, що відповідає 5–7 млн схожих насінин на 1 га, а при ширині міжрядь 45 см (широкорядному способі) – 35–40 кг/га або 3,5–4,0 млн шт./га [7]. В той же час в умовах південного Степу України норми висіву при рядковому способі – 4–5 млн шт./га (35–40 кг/га) та широкорядному – 3–3,5 млн шт./га (28–30 кг/га) [6]. Найвища врожайність насіння льону формується за умови, що на момент збирання густота стояння рослин становитиме 300–500 шт./м². Якщо передбачається використання культури для виготовлення олії та волокна, норму висіву доцільно збільшити на 10–15 кг. Висівається насіння льону олійного на глибину 3–4 см за умови достатнього вмісту вологи в ґрунті й якісної його підготовки, тоді як за посушливих умов – доцільніше на глибину до 4–5 см [8].

Догляд за посівами льону олійного включає певний перелік агротехнічних прийомів задля одержання вищого врожаю. Після сівби

виконується коткування посівів кільчасто-зубчастими котками, що дозволяє отримати дружні сходи [9]. Перша операція полягає в руйнуванні ґрунтової кірки до появи сходів, що особливо ефективно після інтенсивних опадів. На вузькорядних посівах проводиться боронування легкими або голчастими боронами впоперек напрямку рядків, а на широкорядних посівах – шаровка міжрядь за допомогою однобічних лап-брить. За умови відсутності ростків льону, кірка руйнується кільчасто-щповорими котками. Подальший догляд за льоном передбачає знищення бур'янів, боротьбу зі шкідниками та хворобами, підживлення рослин, проведення заходів щодо запобігання втрат урожаю від вилягання [10].

Повільне зростання рослин льону до фази бутонізації вимагає проведення заходів задля чистоти посівів. Найефективнішим прийомом знищення бур'янів є обробка гербіцидами, передбаченими «Державним реєстром пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні» [11] або їх баковими сумішами залежно від видового складу бур'янів. Наприклад, у фазі «ялинка» за висоти рослин 3–15 см за наявності дводольних бур'янів використовуються гербіциди: 2М–4Х, 75%, в.к. (0,5–1,1 кг/га), Агрітокс, 50%, в.р. (1,0–1,5 л/га), Базагран М (2,0–2,5 л/га), Лонтрел гранд (0,12–0,20 л/га), Хармоні (10–25 г/га); проти злакових бур'янів – Поаст (2,5 л/га), Селект 125, к.е. (1,4–1,8 л/га), Фюзілат (1,0 л/га). Обробка гербіцидами посівів культури проводиться за температури 15–20°C [12].

Льон олійний незначно вражається хворобами та пошкоджується шкідниками. До основних шкідників культури належать: льонова блоха, совка-гамма, лучний метелик, льонова плодожерка. Головні заходи захисту від шкідників полягають в: якісному обробітку ґрунту; ранніх термінах сівби; знищенні бур'янів; дотриманні просторової ізоляції посівів (не менше 2 км від полів, де вирощувався льон попереднього року); знищенні післязбиральних решток (коробочок, недорозвинених стебел льону); обробці поля хімічними засобами – інсектицидами. У фазі сходів проти жуків льонової блохи за чисельності 10–15 особин на 1 м² доцільно обробити

Базудіном, 60%, к.е. (1,5–2,0 л/га), Бі-58 новий (0,7 л/га), Карате (0,1–0,15 л/га) тощо.

Значну шкоду посівам льону олійного можуть спричиняти хвороби, які призводять до зниження врожаю та погіршення якості продукції. В деяких випадках вони спричиняють значне зрідження посівів або їх повну загибель. Найчастіше льон уражується такими хворобами: фузаріозом, антракнозом, бактеріозом, аскохітозом і пасмо. До профілактичних заходів проти хвороб належать заходи з: ретельного очищення насіння; сівби в оптимальні терміни; передпосівного протруювання насінневого матеріалу [12].

Збирання льону олійного відбувається шляхом прямого комбайнування, двофазного збирання і застосування десиканту. Пряме збирання льону оптимально проводити на чистих від бур'янів полях за вологості насіння не вище 15–16% у фазі ранньої жовтої стиглості рослин, за якої в посівах 75% насінневих коробочок жовто-зеленого кольору, а всі інші – жовтого. За умови пізнього збору значно зростає ураженість насіння хворобами, тоді як за більш раннього збирання (65–70% коробочок є зеленими) втрата насіння збільшується до 65% [13].

Однак, пряме комбайнування не завжди забезпечує якісний обмолот насіння, оскільки льон є сільськогосподарською культурою з незавершеним типом вегетації, отже для зменшення втрат урожаю застосовують десикацію, що проводиться на початку фази ранньої жовтої стиглості (посіви стають жовто-зеленого кольору), і дозволяє почати збирання на 2–10 діб раніше. Для десикації використовують препарати (найбільш поширений – Дикват з розрахунку норми витрат 2–3 л/га), що забезпечують швидке підсушення коробочок, листя, чашолистків льону, які буріють через 1–2 доби після обробки за теплої погоди. Перші 3–4 доби після десикації ще відбувається відтік пластичних речовин у насіння, який з часом зупиняється, що забезпечує припинення збільшення маси насіння. Таким чином, десикація полегшує механізований збір льону олійного та зменшує втрати насіння.

Двофазне збирання льону олійного у валки проводиться за рівня вологості насіння 25–35% і 50–70% коробочок є бурими (за струшування торохтять). Висота скошування становить 12–14 см, що дозволяє стерні легко витримувати масу валка, який рівномірно та швидко висихає. Вже через 5–7 днів, коли валки підсихають та вологість насіння зменшується до 12%, їх обмолочують [14].

1.3 Особливості органічної технології вирощування льону олійного

Вирощування льону олійного за органічною технологією має певні особливості, передбачені принципами органічного землеробства [15]:

1) заборона на використання засобів захисту рослин і добрив з вмістом «синтетичних» хімічних речовин, використання біологічних препаратів, які не спричиняють шкоди навколишньому середовищу;

2) заборона на використання генетично модифікованих організмів;

3) обов'язкове використання сівозміни для покращення регенерації ґрунту та підвищення його родючості;

4) переробка та використання органічних відходів;

5) сприяння збереженню та розвитку біорізноманіття (висадження й утримання живоплотів, вирощування та розведення різних видів);

6) діяльність ґрунтується на збереженні природних ресурсів через повагу до навколишнього середовища.

За органічної технології основним обробітком під льон олійний є оранка, після якої проводиться боронування важкою бороною та передпосівна культивування на глибину загортання насіння (до 3 см). Боротьба з бур'янами на посівах льону є лише механічною та передбачає:

- якісну передпосівну культивування та боронування;

- обробіток посівів пружинними боронами до появи сходів;

- обробіток сходів льону пружинними боронами двічі.

Сівба льону за органічною технологією має кілька особливостей: якісна підготовка ґрунту; передпосівний обробіток проводиться на глибину

загортання насіння (до 3 см); льон є дуже чутливим до посіву в перезволожений ґрунт; ґрунтова кірка може перешкоджати сходам культури.

За органічної технології для боротьби зі шкідниками та хворобами у посівах льону використовуються біопрепарати, дозволені сертифікаційним органом для застосування в органічному виробництві [16]. Так, існує перелік препаратів різної дії, які відповідають органічній технології для вирощування цієї культури за вимогами Європейського Союзу:

1. Добрива (сипучі, гранульовані, мінеральні): Біо Енн, г; БіоАктив, с.; Біорост, г; Біорост інокулянт, п.; Вінкропс паудер гуміасід; Еколігніт, с.; Куатерна Терра Органік; Фізіо Мескал Г18; Фізіо Натур ПКС 47; лінійка Granfoska® тощо.

2. Рідкі добрива з мікроелементами: Гумісол-супер 04 Олійні, р.; Гумісол-плюс 04 Олійні, р.; лінійка Гуміфренд; Жива М Синтез; Квантум – АміноМакс 200; Квантум – гумат; Терра-Сорб Фоліар, р. тощо;

3. Мікроелементи: Квантум – бор актив; Мікростім бор; Санні Мікс (Sunny Mix), бор; Алгомель пуш; Брексіл Марганець, п.; «Florenta» Мідь (органічна) тощо.

4. Комплексні добрива: Аватар-2, Аватар-2 Бар'єр, Аватар-2 Захист мікродобриво, р.; лінійка Арвенсіс Лайн Фертімікс; Біохелат Органік, р.; Брексіл Комбі, п.; Хелатин олійні тощо.

5. Мікроорганізми для ґрунту: Агрінос А; Азогран; Азотер Ф; Байкал ЕМ; Байкал, мікродобриво; БіоАг; Біокомплекс-БТУ технічні; Біонорма – Триходерма, р., гр.; Біонорма – Pseudomonas, р., гр.; Біостимікс Універсальний нива, р. тощо.

6. Мікориза: Веллвам; Мікофікс; Мікофренд; Різомакс тощо.

7. Стимулятори росту: Агрінос Б; лінійка Агріфлекс; Амінорост; Аміностим; Біонорма – Антистрес, р., гр.; Вітазим тощо.

Також до профілактичних дій щодо враження хворобами льону рекомендоване ретельне очищення насіння та використання сучасних сортів, які незначно вражуються хворобами. Вагоме значення мають оптимальні

строки сівби та місце льону в сівозміні, проведення своєчасної зяблевої обробки ґрунту і застосування біопрепаратів на основі мікроорганізмів для прискорення розкладання рослинних решток, оздоровлення ґрунту, пригнічення ґрунтових патогенів, попередження деградації ґрунту.

Таким чином, вирощування льону олійного за органічною технологією передбачає врахування його біологічних особливостей з використанням агротехнічних заходів, які не шкодять навколишньому середовищу та сприяють відновленню родючості ґрунтів за рахунок ощадливих технологій і використання біологічних препаратів.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтові умови господарства

Дослідне сільськогосподарське поле розміщене поблизу орнітологічного заказника загальнодержавного значення «Михнівський», де основними ґрунтоутворними породами є лучно-чорноземні легкосуглинисті за механічним складом. Вони є подібними до чорноземів, однак відрізняються близьким заляганням до поверхні ґрунтових вод, оглеєнням підґумусового горизонту, а з глибини 120–150 см – верхньої частини ґрунтоутворної породи [21]. Агроекологічний потенціал цих ґрунтів оцінюється як умовно-сприятливий, а якість – середньородючою (45–65 балів) [22].

Лучно-чорноземні ґрунти містять високий запас гумусу, який в орному шарі (0–20 см) дорівнює 157,10 т/га, на глибині 0–50 см – 389,72 т/га, на метровій глибині – 631,04 т/га. Отже, запаси гумусу в орному шарі цих ґрунтів є низькими, на глибині 0–100 см – дуже високі, тоді як основні запаси гумусу – в гумусовому горизонті (0–50 см). Лучно-чорноземні ґрунти, у порівнянні з іншими ґрунтами, також характеризуються найбільш сприятливими умовами гумусоутворення, що пов'язано з великою кількістю органічних опадів, головним чином корінням трав'янистої рослинності; значним терміном періоду біологічної активності; високим вмістом нітрогену; насиченістю ґрунту кальцієм і магнієм; наближеною до нейтральної реакцією середовища [23].

Ґрунти господарства дають можливість проводити вирощування всіх сільськогосподарських культур – зернових, кормових, олійних, овочевих, а наближеність дослідного поля до орнітологічного заказника створює передумови для природнього регулювання чисельності шкідників.

Застосування науково-обґрунтованих технологій (традиційних і органічних) вирощування льону олійного дозволяє контролювати забур'яненість посівів на стабільно невисокому рівні. З бур'янів найбільш характерними є пирій повзучий, лобода біла, мишій сизий, берізка польова тощо.

2.2 Погодні умови місця проведення дослідження

Погодні умови значно впливають на продуктивність усіх сільськогосподарських культур і льон олійний не є виключенням. За період проведення досліджень погодні умови відрізнялися за рівнем опадів і надходженням тепла, розподілом їх протягом місяців вегетаційного періоду.

Оскільки льон олійний є дрібнонасінною сільськогосподарською культурою яркого типу, що обумовлює певні вимоги до строків сівби, які повинні враховувати динаміки температури повітря та ґрунту, вірогідності повернення холодів, наростання дефіциту вологи тощо. Отже, час оптимальної сівби культури в умовах Лісостепу пов'язаний з наявністю вологи в орному шарі ґрунту та має відбуватися вслід за ярими зерновими культурами [3].

Проростання насіння льону олійного починається за рівня температури 3–4°C, тоді як сходи починають з'являтися за температури не нижче 4–6°C. Молоді сходи льону можуть стійко перенести незначні весняні приморозки до -3–4°C, а двотижневого віку рослини – вже до -6°C [24, 25].

За [26] сівба льону має відбуватися за температури ґрунту – 10–12°C, оскільки в холодному ґрунті посилюється розвиток крапчастості й антракнозу. Ранні строки сівби забезпечують рослині льону кращий розвиток кореневої системи, швидке зростання та випередження за розвитком бур'янів [27]. Вегетація рослин проходить у сприятливіших умовах із достатньою вологістю ґрунту та за достатньо невисокої температури повітря, що сприяє їх стійкості до ураження хворобами та вилягання, забезпечує раніше досягання [28, 29].

Задля розвитку льон олійний за вегетаційний період (квітень–липень) потребує суму активних середньодобових температур – 1400–2200°C та кількість опадів з – 150–250 мм. При цьому, для формування урожаю оптимальними є умови, якщо протягом травня та червня випадає 110–120 мм опадів [30]. Однак, навіть на його біологічно обумовлену пластичність та посухостійкість, льон найбільше потерпає від недостачі вологи під час закладання та створення генеративних органів [31]. При цьому критичним є

період за 2 тижні до фази бутонізації та закінчується вже через 2 тижні після фази цвітіння [32].

У табл. 2.1 і 2.2 наведені погодні умови за роки проведення досліджень, що свідчить про їх мінливість і вплив на продуктивність льону олійного сорту Водограй. Тривалість вегетаційного періоду льону олійного – з 18–22 квітня (сівба) по 20–31 липня (стиглість).

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря за вегетацію льону олійного (2020–2022 рр.), °С [авторські дослідження]

Місяць	Роки досліджень			Середнє багаторічна
	2020	2021	2022	
Квітень	8,6	8,9	9,9	8,9
Травень	13,5	15,6	16,1	15,9
Червень	21,8	20,9	22,1	19,5
Липень	22,7	25,8	21,8	21,0
Середнє значення	16,7	17,8	17,5	16,3

Згідно з наведеними даними, середнє значення температури повітря за період вегетації була сприятливою для культури льону. У фазі сходи (квітень) температура становила 8,6–9,9°С (оптимальна – 9–12°С); у фазі «ялинка» (травень) – 13,5–16,1°С (14–16°С); у фазі цвітіння–формування насіння (червень–липень) – 20,9–25,8°С (16–18°С).

Таблиця 2.2

Середньомісячна кількість опадів за вегетацію льону олійного (2020–2022 рр.), мм [авторські дослідження]

Місяць	Роки досліджень			Середнє багаторічна
	2020	2021	2022	
Квітень	22,9	42,6	70,3	44,0
Травень	94,5	43,2	62,7	50,0
Червень	52,9	75,4	43,4	57,0
Липень	22,5	28,8	92,2	72,0
Середнє значення	48,2	47,5	67,2	55,8

Отже, умови 2020 р. в період «квітень–липень» характеризуються як

достатньо сприятливі для вирощування льону олійного за кількістю опадів та температурним режимом. Квітень і травень, протягом яких відбулися посів і сходи були задовільними для отримання дружних сходів, забезпечення початкового зростання та розвитку рослин. Позитивно на кореневу систему, ріст рослин і формування генеративних органів у фазах «ялинка»–бутонізація вплинула значна кількість опадів у травні (189% від середнє багаторічного показника) та наближено оптимальна температура повітря (13,5°C). Важливо, що у критичний момент для рослин льону (2 тижні до бутонізації на початку травня та через 2 тижні після цвітіння в середині червня) кількість опадів і середня температура повітря сприяли розвитку та формуванню генеративних органів. В липні середньодобова температура повітря на 1,7°C перевищувала середнє багаторічний показник, а сума опадів була нижчою від норми на 49,5 мм.

Погодні умови 2021 р. були менш сприятливими для рослин льону на початкових етапах розвитку, зростання, формування генеративних органів, та більш сприятливих у період цвітіння. У травні–червні температура повітря знаходилася в межах оптимальної за недостатнього рівня зволоження – 42,6 і 43,2 мм (96,8% і 56,4% до середнє багаторічної) відповідно. Тоді як у липні середньомісячна температура була максимальною за роки досліджень і вище за оптимальну та середнє багаторічну на 117,3% і 122,9% відповідно. При цьому обсяг опадів становив 40% від середнє багаторічного рівня, що скоротило період досягання рослин і вплинуло на врожайність льону.

Умови 2022 р. виявилися найбільш сприятливими за весь період вегетації льону олійного за кількістю опадів та температурним режимом. Значна кількість опадів у квітні (159,8% середнє багаторічної) дозволила отримати дружні сходи, а достатньо оптимальна температура повітря у травні–червні на фоні достатнього зволоження були сприятливими для зростання та розвитку кореневої системи і рослин, формування генеративних органів у фазах «ялинка»–бутонізація–цвітіння. Умови липня цього року сприяли тривалішому досягання за рахунок кількості опадів (128,1% від середнє багаторічної), що вплинуло на рівень урожайності льону.

Розглянуті погодні умови 2020–2022 рр. відповідним чином вплинули на врожайність льону олійного (рис. 2.1) [33, 34], яка у 2020 і 2022 рр. була вищою у Полтавській області за рівень по Україні на 36,6 і 73,3% відповідно.



Рис. 2.1. Урожайність льону олійного в Україні та Полтавській області (2020–2022 рр.), ц/га

[побудовано на основі даних літературних джерел [33, 34]]

Таким чином, погодні умови років досліджень і ґрунтові умови дослідного поля сприятливі для вирощування льону олійного сорту Водограй за традиційною й органічною технологіями.

2.3 Методика проведення досліджень

Полеві досліді закладалися та проводилися згідно з загальноприйнятими у землеробстві й рослинництві методами [35]. Повторність дослідів – трикратна. Загальна площа дослідної ділянки – 0,3 га, облікової – 0,1 га. Агротехніка вирощування культури відповідає зоні вирощування. Попередником льону у сівозміні були зернові культури – пшениця й ячмінь озимі. Сівба проводилася на ширину міжрядь 15 см за норми висіву – 7 млн/га.

За традиційної технології основний обробіток ґрунту передбачав систему зяблевого комбінованого обробітку. Виконувалося дискування після збору попередника на глибину 8–10 см та передпосівна культивування для

боротьби з бур'янами. Добрива у нормі $N_{45}P_{60}K_{45}$ вносилися на глибину 20–22 см під основний обробіток ґрунту.

Задля появи дружніх сходів здійснювалося прикочування посівів кільчасто-шпоровим гідрофікованим котком. У фазі «ялинка» за висоти рослин до 10 см для боротьби з бур'янами внесено гербіциди Агрітокс 500 (з норми 1,0 л/га) та Ларен Про 60 (8 г/га). Десикація посівів льону не проводилася.

За органічної технології посіву льону олійного обробіток ґрунту включав наступні заходи: лушення стерні після попередника; зяблева оранка (на 20–22 см); двократна весняна культивуація – спочатку на глибину 8–10 см, наступна – на глибину загортання насіння (3–5 см) за одночасного боронування та коткування кільчасто-шпоровими котками. Завершуються технічні роботи додатковим боронуванням по сходах для знищення бур'янів.

Також попередньо насіння льону олійного було оброблено біостимулятором росту Вітазим (1,0 л/т), в основі якого – фітогормони росту брасиностероїди та наступні складові: вітаміни B_1 , B_2 , B_6 ; глюкозиди; органічні кислоти; мікроелементи K, Cu, Zn, Fe [36]. Дослідження [19] показали його ефективність щодо продовження тривалості фаз «ялинка» (на 4–5 днів) і бутонізація (на 2–4 дні), зростання польової схожості насіння на 4,5–5,3 %, збільшення врожайності на 21,8% та вміст олії – на 20,3%.

Оскільки за органічної технології не використовуються хімічні інсектициди та фунгіциди, то не відбувається знищення природних ентомофагів. Тому, природнім шляхом з'являється сонечко для боротьби з попелицею. Використовуючи досвід АПГ «Арніка» на початкових стадіях розвитку рослин льону використовується Трихограма [37] (ручне внесення в п'ятдесяти точках на 1 га з розрахунку 200–250 тис. особин на 1 га) [38].

Збір льону олійного сорту Водограй проводився прямим комбайнуванням за вологості насіння 20–25%.

Вивчення дослідного матеріалу культури проведено за такими показниками: врожайність, продуктивність рослини (кількість коробочок на рослині, кількість насіння на 1 рослині), висота рослини, тривалість

вегетаційного періоду та деяких фаз («ялинка», бутонізація), дружність (одночасність) досягання, крупність зерна (маса 1000 насінин, маса насіння з 1 рослини), вміст сирого жиру.

Проведені дослідження та спостереження ґрунтувались на наступних методиках:

1) посівні якості насіння – ДСТУ 4138-2002 (якість насіння) [39] і ДСТУ 2240-93 (сортові та посівні якості насіння, технічні умови) [40];

2) фази росту та розвитку визначали за 50 рослинами у двох повтореннях. Спостерігали настання фенологічних фаз: сходи, «ялинка», бутонізація, цвітіння, стиглість. Визначали повний вегетаційний період;

3) висота рослин вимірювалася у фазі повної стиглості лінійкою за двох повторень 25 рослин (від поверхні ґрунту до верхньої частини рослини);

4) кількість коробочок на 1 рослині підраховували з 25 рослин у двох повтореннях;

5) кількість насіння на 1 рослині розраховували з маси 1000 насінин і маси насіння з 1 рослини;

6) облік урожаю здійснювали методом суцільного обмолоту рослин;

7) економічну ефективність розраховували згідно з методикою [41, 42];

8) вміст сирого жиру в насінні льону визначали на апараті Сокслета [43].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Визначення тривалості вегетаційного періоду льону олійного

Проведені протягом 2020–2022 рр. дослідження виявили залежність тривалості міжфазних періодів і вегетаційного періоду від температури повітря та опадів (див. табл. 2.1–2.2). Отримані дані (табл. 3.1) свідчать, що найбільшою була тривалість вегетаційного періоду льону олійного сорту Водограй у найбільш сприятливому 2020 р. – 98 дні за традиційної та 102 дні за органічної технологій. Тоді як у найбільш несприятливому 2021 р. за традиційної технології тривалість вегетаційного періоду була на 6 днів (5,1%) менше, а за органічної – на 4 дні (3,9%) відносно попереднього року. В той же час, у 2022 р. вегетаційний період льону не значно відрізнявся від 2020 р., але був тривалішим за традиційної й органічної технологій 2021 р. на 4,3% і 2 % відповідно.

Таблиця 3.1

Дати настання фаз розвитку рослин льону олійного сорту Водограй [авторські дослідження]

Технологія	Сівба	Фази					Тривалість вегетаційного періоду, діб
		сходи	«ялин-ка»	бутонізація	цвітіння	стиглість	
2020 рік							
Традиційна	22.04	01.05	07.05	18.05	01.06	27.07	98
Органічна	22.04	28.04	04.05	20.05	04.06	31.07	102
2021 рік							
Традиційна	20.04	30.04	05.05	24.05	06.06	20.07	93
Органічна	20.04	27.04	04.05	26.06	09.06	25.07	98
2022 рік							
Традиційна	18.04	25.04	06.05	20.05	03.06	22.07	97
Органічна	18.04	23.04	08.05	24.05	08.06	25.07	100

Доцільно також відзначити позитивний вплив органічної технології на тривалість сходів (5–6 днів) порівняно з традиційною (7–10 днів) в залежності

від кількості опадів. Також за органічної технології зросли фази «ялинка» на 2–5 днів і бутонізація – на 1–2 дні, що позитивно впливає на якість насіння та врожайність льону олійного. Тривалість вегетаційного періоду за органічної технології перевищувала традиційну на: 4 дні – у 2020 р., 5 днів – у 2021 р., 3 дні – у 2022 р.

Отже, середнє значення тривалості вегетаційного періоду за роки досліджень (2020–2022 рр.) льону олійного сорту Водограй становили 96 днів і 100 днів за традиційної й органічної технологій відповідно.

3.2 Визначення висоти рослин і елементів продуктивності льону олійного

Одним з визначальних показників урожайності насіння є висота рослин, яка залежить від: сортових особливостей, температурного режиму, достатності опадів протягом вегетаційного періоду, фізико-хімічних властивостей ґрунту [44].

За результатами наших досліджень доцільно відмітити, що висота рослин льону олійного зазнавала змін в результаті впливу погодних умов і технологій вирощування (рис. 3.1). За роки проведених досліджень (2020–2022 рр.) спостерігається, що найвищими рослини льону були за органічної технології у 2020 і 2022 роках – 56,8 і 56,7 см відповідно. Тоді як за традиційної технології рослини були дещо нижче у ці роки (на 4,4 і 9% відповідно).

Найменшими рослини льону олійного були у 2021 р., який був найбільш кліматично несприятливий. При цьому, за органічної технології вдалося забезпечити висоту рослин на рівні 52,1 см, що більше, ніж за традиційної технології на 9% відносно цього року, та майже на 1% від 2022 р. Отже, технологія вирощування дозволяє зменшити несприятливі погодні умови, оскільки за органічної технології висота рослин у 2021 р. зменшилася відносно 2020 р. на 8,3 %, а за традиційної – майже на 12 %, що підтверджує ефективність досліджень [19] з використання біостимулятора росту Вітазім.

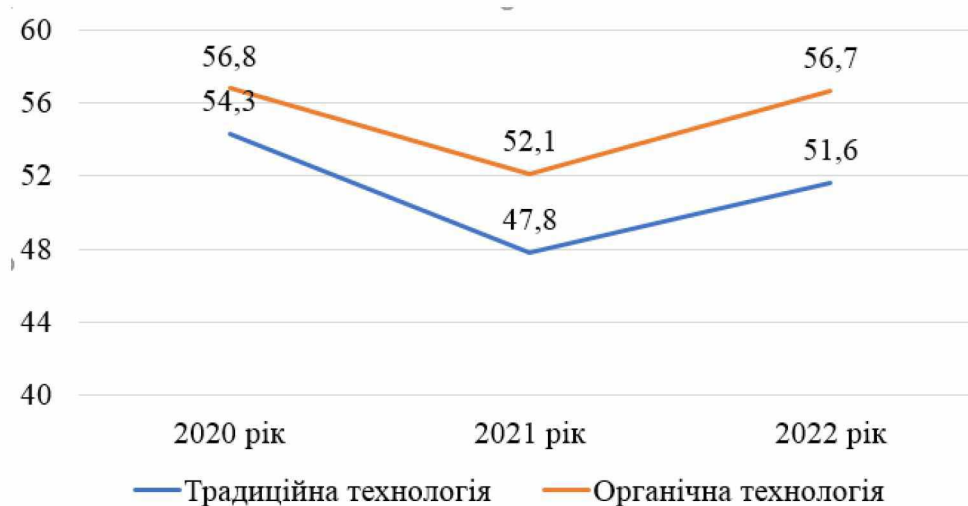


Рис. 3.1. Висота рослин льону олійного сорту Водограй за різних технологій вирощування, см [авторські дослідження]

Однією з вирішальних ознак формування високої насінневої продуктивності є кількість коробочок на рослині льону, які також знаходяться під безпосереднім впливом погодних умов і технології вирощування (табл. 3.2). Так, під впливом погодних умов найбільшою кількістю коробочок на 1 рослині була відмічена в 2020 р. і склала за традиційної технології – 5,78 шт. та за органічної – 6,2 шт., що на 7,3% більше. Найменша кількість коробочок на 1 рослині була в 2021 р. і склала за традиційної технології – 5,11 шт. та за органічної – 5,39 шт., що на 5,5% більше. Показник кількості коробочок на 1 рослині у 2022 р. займав проміжне значення: за традиційної технології – 5,53 шт. та за органічної – 5,93 шт., що на 7,2% більше. Отже, погодні умови по різному вплинули на кількість коробочок на 1 рослині в залежності від технології вирощування – за традиційної технології у 2021 р. зниження склало 11,6%, а за органічної – 9,8%. Таким чином, середнє значення кількості коробочок на 1 рослині льону за органічної технології дорівнювало 5,91 шт., що на 8% більше, ніж за традиційної технології, що підтверджує її ефективність.

Необхідно відзначити, що до важливих ознак формування високої насінневої продуктивності льону олійного є кількість насіння на 1 рослині, котрі також в значній мірі залежать від погодних умов і технології

виросування. Так, за традиційної технології найбільша кількість насіння на 1 рослині була визначена у 2020 р. і становила 43 шт., що на 12,2% менше, ніж за органічної технології у цей рік. Найменшим показником кількості насіння на 1 рослині визначено у 2021 р. і склало 33 шт. за традиційної технології, що на 17,5% менше, ніж за органічної технології. Отже, вплив несприятливих погодних умов призвів до значного зниження кількості насіння на 1 рослині: 23,3% – за традиційної, 18,4% – за органічної технології.

Таблиця 3.2

**Вплив технології вирощування на елементи структури врожаю льону
олійного сорту Водограй [авторські дослідження]**

Технологія	Кількість коробочок на рослині, шт.	Кількість насіння на 1 рослині, шт.	Кількість насіння в 1 коробочці, шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
2020 рік					
Традиційна	5,78	43	7,35	0,30	6,97
Органічна	6,20	49	7,89	0,32	7,48
2021 рік					
Традиційна	5,11	33	6,54	0,27	6,17
Органічна	5,59	40	7,11	0,29	6,81
2022 рік					
Традиційна	5,53	39	7,07	0,29	6,68
Органічна	5,93	45	7,55	0,31	7,17
Середнє за роки досліджень					
Традиційна	5,47	38	6,99	0,29	6,61
Органічна	5,91	45	7,52	0,31	7,15

У середньому за роки (2020–2022 рр.) досліджень кількість насіння на 1 рослині була найвищою за органічної технології (на 18,4%), що відповідає показнику кількості коробочок на 1 рослині (табл. 3.2).

Подібна ситуація визначена і для ще одного показника елемента продуктивності – кількості насінин в 1 коробочці, котрий зазнавав відповідних змін під впливом погодних умов і технології. Порівнюючи наведені показники слід відзначити ефективність органічної технології, котра

на середньому рівні забезпечила більшу кількість насінин в 1 коробочці на 7,6% (табл. 3.2).

До елементів структури врожаю, що безпосередньо впливають на продуктивність льону олійного, відносяться маса насіння з 1 рослини та маса 1000 насінин, які також змінюються від погодних умов за роками і використаної технології вирощування.

За 2020–2022 рр. отримано найбільшу масу насіння з 1 рослини в 2020 р. за обома технологіями: традиційною – 0,30 г; органічною – 0,32 г. Найменшою вона була в 2021 р. – 0,27 г за традиційної та 0,29 г за органічної технологій (табл. 3.2). У 2022 р. маса насіння з 1 рослини була на середньому рівні, з урахуванням, що за органічної технології – більшою на 6,9%, ніж за традиційної. Середній показник маси насіння з 1 рослини за роки досліджень дорівнював 0,29 г за традиційної та 0,31 г за органічної технологій, що свідчить про ефективність останньої (більше на 6,9%).

Також за роки досліджень найбільша маса 1000 насінин визначена у 2020 р. і склала за традиційної технології 6,97 г і за органічної – 7,48 г, тоді як найменшою – в 2021 р. відповідно за технологіями – 6,17 і 6,81 г. Отже, за 2020–2022 рр. показник маса 1000 насінин за органічної технології перевищував його за традиційної на 7,3–10,4%, що у середньому розрахунку становило – 8,2% (табл. 3.2).

Таким чином, наші дослідження встановили позитивний вплив органічної технології вирощування льону олійного на елементи структури врожаю та зменшення впливу несприятливих погодних умов.

3.3 Визначення вмісту жиру в насінні та врожайності льону олійного

Визначальною ознакою якості насіння льону олійного є олійність (вміст жиру), що безпосередньо визначає продуктивність його посівів. Біосинтез жиру здійснюється на кінцевих етапах формування насіння та знаходиться в залежності від генотипу льону [45], зональних умов [10], температурного режиму [30], вологозабезпечення [46], системи живлення [47] тощо.

За результатами наших досліджень найбільший вміст жиру в насінні визначено у 2020 р. – 43,5–44,3%, що забезпечило вихід олії в межах 0,718–0,784 т/га (табл. 3.3). А найменший рівень вмісту жиру в насінні було в 2021 р. – 40,7–42,6%, що надало вихід олії на рівні 0,594–0,677 т/га. У 2022 р. рівень цих показників був на середньому рівні, як результат більш сприятливих кліматичних умов, ніж за попереднього року.

Таблиця 3.3

Вміст жиру в насінні та врожайність льону олійного залежно від погодних умов і технології вирощування [авторські дослідження]

Технологія	Вміст жиру в насінні, %	Вихід олії, т/га	Урожайність, т/га
2020 рік			
Традиційна	43,5	0,718	1,65
Органічна	44,3	0,784	1,77
2021 рік			
Традиційна	40,7	0,594	1,46
Органічна	42,6	0,677	1,59
2022 рік			
Традиційна	42,9	0,678	1,58
Органічна	43,2	0,756	1,75
Середнє за роки досліджень			
Традиційна	42,4	0,663	1,56
Органічна	43,4	0,739	1,70

В той же час доцільно відзначити, що за всіх років досліджень найбільший вміст жиру та вихід олії був за органічної технології, що більше в середньому на 2,4 і 11,5% відповідно, ніж за традиційної. При цьому, за несприятливих погодних умов у 2021 р. зменшення вмісту жиру за органічної технології становило 3,8%, тоді як за традиційної – 6,4%.

Як відомо, врожайність представляє собою кінцевий показник і основний критерій в оцінці ефективності проведених агротехнічних заходів й певних факторів впливу, які складаються з: природних (погодні умови, родючість ґрунту), біологічних (якість і потенціал насіння), організаційно-технічних (обробіток ґрунту, удобрення, засоби захисту рослин). Лише

сприятлива дія всіх зазначених факторів і сприятливих умов життєдіяльності рослин дозволяє отримати високі врожаї культури.

Отже, за даними табл. 3.3 простежується залежність урожайності льону олійного від погодних умов, коли за найбільш сприятливого 2020 р. її рівень знаходився в межах 1,65–1,77 т/га, найменш сприятливого 2021 р. – 1,46–1,59 т/га, а більш сприятливого 2022 р. – 1,58–1,75 т/га. Середній рівень урожайності у розмірі 1,56–1,70 т/га є дещо більшим за рівень по Полтавській області за роки досліджень (2020–2022 рр.) – 1,46 т/га завдяки виконанню всіх агротехнологічних заходів і сприятливим ґрунтовим умовам.

Окремої уваги також заслуговує аналіз урожайності льону олійного в залежності від технології вирощування, оскільки за всіх погодних умов вона була більшою за органічної технології на 7,3–10,8% (в середньому – 9%), ніж за традиційної. Використання біостимулятора росту Вітазім для замочування насіння льону також дозволило зменшити втрати врожаю від погодних умов у 2021 р. на 1,3%, що підтверджує його ефективність і доцільність використання.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Актуальність економічної ефективності будь-якого виробництва, а особливо сільськогосподарського, не викликає на сьогодні сумнівів, оскільки забезпечує фінансову незалежність виробника та можливість подальшого розширеного виробництва (розвитку). Економічна ефективність відображує результативність використання матеріальних та нематеріальних ресурсів у сільськогосподарському виробництві, які необхідні для виробництва продукції (наприклад, сільськогосподарські угіддя, праця, основні засоби, біологічні активи, інновації тощо).

Показники економічної ефективності, котрі відображують виробничі відносини в процесі вирощування та реалізації продукції, розраховуються: 1) у вартісній формі, виражені через ресурси і результати; 2) у вартісній – ресурси, у натуральній формі – результати; 3) у натуральній – ресурси, у вартісній формі – результати [48].

Визначення економічної ефективності культивування певної культури ґрунтується на показниках валового доходу та прибутку на 1 га посіву, котрі допускають здійснення порівняльного аналізу ефективності вирощування культур та виробництво сільськогосподарської продукції в конкретному фермерському господарстві, або певних технологічних операцій.

Порівняльна характеристика економічної ефективності виробництва певних видів продукції, галузей виробництва (економіки) та господарств в цілому є недостатньою лише за використання абсолютної величини прибутку, тому він порівнюється з матеріально-грошовими затратами. Для цього використовується відносний показник – рентабельність, який показує ефективність виробництва як відношення отриманого прибутку на одиницю матеріальних і трудових витрат, що пов'язані з виробництвом і реалізацією продукції.

Доцільно зазначити прогнози аналітиків, згідно яких у 2023 р. очікується розширення посівних площ олійних культур через їх більшу рентабельність відносно зернових. Отже, посівні площі льону олійного в Україні, яка є нішевою культурою, можуть стати максимальними за кінцеві 6 років. Також з урахуванням поточних погодних умов 2023 р. очікується, що врожайність льону олійного буде вищою за середню за попередні 3 роки і становитиме 40–41 тис. т [49].

Перспективи вирощування льону олійного в Україні обумовлені відсутністю значних затрат за дотримання технології вирощування, що відображується в його рентабельності. Наприклад, вартість вирощування льону олійного в 1,1–1,3 рази менше за соняшник, тоді як рентабельність забезпечується врожайністю 0,7–0,8 т/га за ціни від 12 000 грн/т. При цьому, ціна на льон олійний з 2020 р. постійно зростає – з 12 000 грн/т до 17 000 грн/т у 2022 р. [50]. За даним Державної служби статистики України, врожайність цієї культури знаходиться у межах 0,86–1,55 т/га (у Полтавській області – 1,36–1,53 т/га) [33].

Розрахунки [51] демонструють, що наразі в Україні мінімальний рівень рентабельності вирощування льону олійного становить 35–40%, тоді як за врожайності 2,0 і 2,5 т/га – відповідно 100–170% і 250 %. Досвід АГ «Арніка» (Полтавська область) свідчить про можливість збільшення рівня рентабельності вирощування цієї культури за органічної технології через зменшення витрат і зростання ціни як органічної продукції зі збереженням урожайності [37].

Розрахунок показника рентабельності ґрунтується на врахуванні всіх технологічних операцій, матеріальних і трудових витрат, технічних засобів, які відображуються у технологічних картах. Цією картою передбачено відображення у чіткій послідовності всіх видів робіт, починаючи з основного обробітку ґрунту та закінчуючи збиранням врожаю з зазначенням типу сільськогосподарської техніки, норм витрат паливно-мастильних матеріалів, асортименту та вартості всіх застосованих добрив і засобів захисту рослин,

заробітної плати працівників тощо. Таким чином розраховується собівартість вирощування сільськогосподарських культур.

Собівартість виробництва – витрати на виробництво у грошовій формі, котра включає витрати на оплату праці, вартість добрив і засобів захисту рослин, паливно-мастильних матеріалів, насіння тощо. Собівартість 1 т продукції розраховують діленням витрат на вирощування цієї культури на її врожайність.

Чистий дохід дорівнює різниці вартості валової продукції і виробничих затрат (ЧД = ВП – ВЗ).

Рівень рентабельності відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції та визначається згідно до формули:

$$P = \frac{ЧД}{ВЗ} \cdot 100\%$$

де P – рівень рентабельності, %; ЧД – чистий дохід з 1 га, грн; ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.

Таблиця 4.1

Економічна оцінка вирощування льону олійного сорту Водограй за різних технологій вирощування [авторські дослідження]

Показники	Традиційна технологія	Органічна технологія	Ефективність органічної технології відносно традиційної, %
Урожайність, т/га	1,58	1,75	10,8
Виробничі затрати, грн/га	9021,6	6635,8	26,4
Собівартість 1 т продукції, грн/т	5710,1	3791,9	33,6
Реалізаційна ціна продукції, грн/т	17000,0		-
Вартість валової продукції, грн/га	26860,0	29750,0	10,8
Чистий дохід, грн/га	17838,4	23114,2	29,6
Рівень рентабельності, %	197,7	348,3	76,2

Враховуючи вищезазначене та [42] нами розроблено технологічну карту вирощування льону олійного сорту Водограй за традиційної й органічної технології з урахування передбачених заходів з обробітку ґрунту, удобрення, передпосівної обробки насіння тощо. Завдяки технологічній карті проведено розрахунок економічної ефективності вирощування льону олійного (табл. 4.1).

Для розрахунку економічних показників використано рівень цін 2022 р. на добрива, засоби захисту рослин, біостимулятор і паливно-мастильні матеріали (з урахуванням сезонних коливань), що дозволяє проілюструвати різницю між традиційною й органічною технологіями.

Таким чином, згідно до даних про урожайність льону олійного максимальний прибуток 23114,2 грн/га отримано за органічної технології, що на 29,6% більше, ніж за традиційної. При цьому виробничі витрати та собівартість за органічної технології на 26,4 і 33,6% менше, ніж за традиційної завдяки зменшенню витрат на хімічні добрива та засоби захисту рослин (з урахуванням робіт на їх внесення) і більшій урожайності на 10,8%.

В результаті рівень рентабельності вирощування льону олійного за традиційної технології дорівнював 197,7%, а за органічної – 348,3%, що свідчить про більшу ефективність останньої. Також слід відмітити, що вартість органічного льону олійного знаходиться в межах 144–172 грн/кг на вагу та від 200 грн/кг в роздріб, що значно підвищує економічну ефективність органічної технології, навіть з урахуванням необхідності відповідної сертифікації продукції та перехідного періоду в 3 роки згідно з вимогами Закону України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» [52].

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

На сьогодні невід'ємною умовою стабільного соціального й економічного розвитку України є раціональне використання природних ресурсів, забезпечення охорони навколишнього природного середовища, екологічної безпеки життєдіяльності людини тощо. Враховуючи це Україна впроваджує екологічну політику, котра спрямована на захист здоров'я та життя населення від негативного впливу, збереження безпечного для існування живої та неживої природи навколишнього середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства з природою, раціональне використання, охорону та відтворення природних ресурсів.

Для забезпечення вищезазначеного прийнятий Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (25.06.1991 р.) визначає економічні та соціально-правові базиси побудови і функціонування заходів і інституцій з охорони навколишнього середовища задля існування нинішнього і майбутніх поколінь [53].

Згідно ст. 1 цього Закону основне завдання діючого законодавства щодо охорони навколишнього середовища полягає в забезпеченні дієвості відносин між всіма учасниками у: забезпеченні екологічної безпеки; охороні, використанні та відтворенні природних ресурсів; збереженні генетичного фонду ландшафтів, живої природи, природних ресурсів та інших природних комплексів; запобіганні та ліквідації негативного впливу на навколишнє середовище всіх видів діяльності; збереження унікальних природних об'єктів і територій, котрі пов'язані з історичною й культурною спадщиною.

Забезпечення виконання зазначеного завдання у перспективі ґрунтується на розробці та прийнятті державних, міждержавних, регіональних, місцевих й інших територіальних програм із залученням громадськості.

Важливу роль в цьому процесі відіграє комплексна освіта та виховання в галузі охорони навколишнього природного середовища задля сприяння підвищенню екологічної культури суспільства.

Відповідно до вимог вказаного Закону підприємство має зобов'язання забезпечити всім своїм працюючим безпечні та нешкідливі умови праці, а також відповідальне за шкоду, що заподіяна їх здоров'ю та працездатності. Ця ж норма передбачає, що працівник підприємства, який отримав інвалідність на цьому підприємстві через нещасний випадок або професійне захворювання, забезпечення додаткової пенсії незалежно від розмірів державної пенсії. Окрім того, у випадку смерті працівника підприємства за умови виконання ним службових обов'язків підприємство на основі рішення суду або добровільно забезпечує його сім'ю допомогою відповідно до чинного законодавства України.

Виконання цього Закону є невід'ємною частиною господарювання в ТОВ СТОВ «ОБРІЙ». Всі заходи, пов'язані з використанням природних ресурсів господарства, направлені на збереження та підвищення родючості ґрунтів, зростання врожайності сільськогосподарських культур.

У землекористуванні господарства серед родючих ґрунтів у наявності є еродовані та солонцюваті ґрунти. Ерозійні процеси обумовлені, як природною хвилястістю рельєфу, так і виникають і розвиваються внаслідок обробітку ґрунту вздовж схилів, посилення руйнівної дії механізмів на структуру ґрунту, розорювання схилових природних угідь, ненормованого випасу тварин.

Розрізняють вітрову та водну ерозію. При вітровій ерозії відбувається відразу 3 процесу: виніс, переніс і відкладення еолового матеріалу. Водна ерозія – це сукупність процесів руйнування ґрунту, формування наносів під дією води і деградації ландшафту.

ТОВ СТОВ «ОБРІЙ» використовує наступні заходами для боротьби з ерозією:

1) організацію територій з введенням ґрунтозахисних сівозмін з раціональним чергуванням культур, господарсько-доцільне розташування земель за угіддями;

2) ґрунтозахисний обробіток;

3) агро меліоративні, агрохімічні та агрофізичні прийоми;

4) розміщення доріг і лісосмуг вздовж меж полів;

5) буферне та полосне розміщення культур;

6) висів багаторічних трав;

7) спеціальні заходи направлені на боротьбу з ерозією.

До важливого резерву зі збільшення площі та підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь належить меліорація солонцюватих ґрунтів господарства. ТОВ СТОВ «ОБРІЙ» задля підвищення родючості цих ґрунтів застосовує гіпсування, що істотно знижує лужну реакцію, зменшує дисперсність, покращує якість і значно збільшує врожай сільськогосподарських культур.

У господарстві вирощування культур ведеться за різних технологій (наприклад, з використанням органічних) задля збереження родючого шару ґрунту, недопущення збільшення його щільності внаслідок тиску машин і перевтоми ґрунту. Також у господарстві землеробство ведеться з дотриманням системи сівозмін, з правильним чергуванням культур і системи удобрення.

Добрива, зокрема мінеральні, на ТОВ СТОВ «ОБРІЙ» зберігаються в спеціальних складах, де регулярно проводиться провітрювання та не допускається їх злежування. Добрива в ґрунт вносяться з розрахунку на заплановану урожайність і з чітко визначеною нормою під основний обробіток, при посіві та підживленні. Основними способами внесення є локальне (місцеве) та суцільне (розкидне).

Для боротьби з шкідниками та хворобами в господарстві застосовують використання як хімічних пестицидів, так і органічних. Відповідальною особою за зберіганням і внесенням ЗЗР є агроном-хімік, який постійно контролює

допустимі концентрації хімічних пестицидів у повітрі, регламентує норми внесення, слідкує за транспортуванням і дотриманням застережних заходів.

Для боротьби з деякими шкідниками сільськогосподарських культур використовується біологічний метод, наприклад, трихограма, феромонні ловчі апарати, інсектицидні препарати тощо. Для боротьби з миловидними гризунами застосовується зерновий бактероденцид.

Висновки та пропозиції щодо покращення умов охорони навколишнього середовища на ТОВ СТОВ «ОБРІЙ»:

1. Розширення організаційно-господарських, технічних, технологічних, біологічних і правових заходів з охорони природи, раціонального використання її багатств.

2. Не допускання при транспортуванні добрив перевалочної системи з заводу до поля.

3. Заміна суцільного внесення добрив локальним, що не наносить шкоди зовнішньому середовищу, є економічно доцільним.

4. Застосування машин, котрі забезпечують поверхневе внесення з рівномірним розсіюванням добрив.

5. Використання хімічних пестицидів під суворою регламентацією за строками, нормою витрат, концентрацією розчину, кратністю обробки, дотримання правил зберігання, транспортування та знищення.

6. Застосування хімічних пестицидів лише в тих випадках, коли рівень чисельності шкідників переважає економічний поріг шкодочинності. За можливості заміна їх на органічні або екологічно безпечні.

7. Збільшення площ під органічними сільськогосподарськими культурами.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Актуальність охорони праці у фермерському господарстві

Обов'язковим і найважливішим елементом організації праці в Україні є її охорона в усіх галузях виробництва, враховуючи і сільське господарство. Охорона праці складається з цілої системи законодавчих актів, соціально-економічних, технічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів, котрі направлені на забезпечення безпеки праці, працездатності людини, збереження її здоров'я в процесі праці [54].

Охорона праці на ТОВ СТОВ «ОБРІЙ» ґрунтується на законодавстві про працю, державних стандартах з безпеки праці, норм і правил охорони праці. До основних законодавчих документів належать:

1. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. № 2694-ХІІ [55].
2. Положення про службу охорони праці на підприємстві від 17.03.2000 р. №13.
3. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 р. № 1240.
4. НПАОП 0.00-2.01-05 «Перелік робіт з підвищеною небезпекою» від 26.01.2005 р. №15.
5. Наказ Державної служби України з питань праці «Про стан виробничого травматизму, професійних захворювань та заходів, що вживаються територіальними органами Держпраці щодо зниження їх рівня» від 25.06.2021 р. № 90.
6. Правила пожежної безпеки в агропромисловому комплексі України, затверджені наказом Міністерства аграрної політики та МНС України від 4.12.2006 р. № 730/770.

На дослідному господарстві діє система управління з охорони працею, але умови праці в сільському господарстві, рівень його безпеки і механізації завжди змінюються та потребують вдосконалення.

6.2 Організація охорони праці

На ТОВ СТОВ «ОБРІЙ» робота з охорони праці проводиться чотирма ланками посадових осіб: а) директором; б) заступником директора господарської частини; в) інженером з техніки безпеки; г) керівниками конкретних виробничих служб (агрономом, бригадиром, завідуючим майстернею та гаражем тощо).

Керівник установи та заступник керівника відповідають за охорону праці в цілому в господарстві та проводять такі заходи: розробка плану заходів з поліпшення умов праці; слідкування за технічною справністю устаткування; контроль санітарно-гігієнічних умов праці; перевірка забезпечення працюючих спецодягом, спецвзуттям й іншими засобами індивідуального захисту; контроль дотримання експлуатаційних правил і правил охорони праці всіма працівниками.

Інженер з охорони праці: проводить первісний інструктаж з техніки безпеки; слідкує за введенням у виробництво механізації й автоматизації виробничих процесів, що підвищують безпеку праці та полегшують її; своєчасно організовує випробування та реєстрацію контрольно-вимірювальних приладів, піднімально-транспортних механізмів, апаратів і ємностей, що працюють під тиском; слідкує за тим, щоб обслуговування тракторів, комбайнів й інших агрегатів проводилось лише працівниками, що мають посвідчення чи інші документи на допуск їх до самостійної роботи.

Керівники конкретних виробничих служб (агроном, бригадир, завідуючий майстернею та гаражем): здійснюють інструктаж щодо техніки безпеки на робочому місці; наглядають за функціональністю сільськогосподарської техніки, що застосовується в полі, на фермах, в гаражах, майстернях чи на інших ділянках. Ці посадові особи контролюють наявність і налагодженість будь-яких захисних установ, огорож і засобів індивідуального захисту, слідкують за своєчасним забезпеченням ними працівників, перевіряють безпечність руху техніки з одного робочого місця на інше.

Навчання та інструктажі працівників господарства щодо питань охорони праці входять до складу загальної системи управління охороною праці. Мета проведення інструктажу полягає у навчанні працівників правильно, надійно для себе і навколишнього середовища здійснювати свої трудову діяльність. Інструктажі за часом і характером проведення поділяються на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий [56].

З усіма прийнятими на постійну або тимчасову роботу працівниками інженером з охорони праці проводиться вступний інструктаж. Цей інструктаж необхідний ознайомлення прийнятого на роботу з правилами внутрішнього трудового розпорядку, з загальними заходами безпеки поблизу сільськогосподарських машин, транспортних засобів і електрообладнання, з загальними вимогами техніки безпеки, з правилами використання спецодягу, спецвзуття й інших засобів індивідуального захисту. В спеціальному журналі та в документі про прийняття працівника на роботу здійснюється запис щодо здійснення вступного інструктажу, з обов'язковим підписом інструктуючого і проінструктованого працівника.

Керівниками виробничих ланок проводиться вже первинний інструктаж на робочому місці. Вони повинні ознайомити підлеглих зі всією специфікою технологічного процесу на робочому місці, особливостями будови машин і обладнання, правилами їх безпечної експлуатації; вказати можливу небезпеку та шляхи її попередження; пояснити, як і коли слід користуватися засобами індивідуального захисту, спецодягом, спецвзуттям і де їх зберігати. Основна мета первинного інструктажу – навчити працівників безпечним методам праці. Після первинного інструктажу всі робітники протягом 2...15 змін проходять на робочому місці стажування під керівництвом спеціалістів або кваліфікованих робітників, які призначаються наказом. У випадках, коли робітник має не менше 3 років професійного стажу роботи, а виконувана робота є знайомою з попереднього місця праці, стажування може не призначатись.

З усіма працівниками проводиться повторний інструктаж на робочому місці: 1 раз на квартал – на роботах із підвищеною небезпекою; 1 раз у півріччя –

на інших роботах. Метою інструктажу є поповнення знань і умінь правильного та безпечного виконання працівником роботи. Інструктаж проводиться індивідуально для групи працівників з однотипними роботами в повному обсязі згідно з програмою первинного інструктажу.

Існують умови проведення позапланового інструктажу з працівниками [57]:

- заміна або введення в дію нових нормативних актів;
- модернізація або зміна технологічного процесу;
- порушення працівником діючих нормативних актів;
- перерва більше 30 календарних днів у роботі з підвищеною небезпекою, більше 60 днів – для інших робіт.

Визначено випадки проведення цільового інструктажу з працівниками:

- виконання разових робіт, що не пов'язані з основним місцем роботи;
- ліквідація наслідків стихійного лиха чи аварії;
- виконання робіт, котрі оформлені письмовим дозволом, нарядом-допуском та іншими документами.

Як би своєчасно не був пройдений інструктаж з техніки безпеки, якою б справною не була техніка, ймовірність травмування існує, якщо організатори виробництва і спеціалісти не будуть здійснювати щоденний нагляд і контроль за роботою працівників. В цьому є один з основних їх обов'язків.

6.3 Заходи щодо покращення умов охорони праці в господарстві

1. Вдосконалення стану техніки з обробітку ґрунту та наявності інструкцій на робочих місцях.

2. Підвищення контролю за виконанням заходів з охорони праці відповідно до законодавчих документів.

3. Повне забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

4. Проаналізувати показники та причини виробничих травм і захворювань, запровадити заходи морального та матеріального заохочення за зразковий стан охорони праці на робочому місці.

5. Регулярна перевірка наявності та справності всіх засобів пожежогасіння на всіх виробничих ділянках.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проведене дослідження впливу традиційної й органічної технологій вирощування льону олійного шляхом порівняння тривалості вегетаційного періоду, висоти рослин і елементів продуктивності, показників якості насіння та врожайності льону олійного сорту Водограй було встановлено:

1. Органічна технологія вирощування виявила себе більш ефективною порівняно з традиційною, оскільки сприяла більшій тривалості вегетаційного періоду за роки досліджень на: 4 дні (4,1%) – у 2020 р., 5 днів (5,4%) – у 2021 р., 3 дні (3,1%) – у 2022 р. Визначено позитивний вплив органічної технології на тривалість сходів (5–6 днів) порівняно з традиційною (7–10 днів) в залежності від кількості опадів. Тоді як за органічної технології зросли тривалість фаз «ялинка» на 2–5 днів і бутонізація на 1–2 дні, що позитивно вплинуло на якість насіння та врожайність льону олійного.
2. Результатом органічної технології є збільшення висоти рослин на 4,6–9,9% порівняно з традиційною та зменшення негативного впливу на цей показник погодних умов 2021 р. на 3,7%. Також було визначено позитивний вплив органічної технології на елементи продуктивності порівняно з традиційною у середньому за роки досліджень (2020–2022 рр.): кількість коробочок на 1 рослині – 5,91 шт. або на 8% більше; кількість насіння на 1 рослині – 45 шт. або на 18,4% більше; кількість насінин в 1 коробочці – 7,52 шт. або на 7,6% більше; маса насіння з 1 рослини – 0,31 г або на 6,9% більше; маса 1000 насінин – 7,15 г або на 8,2% більше.
3. У середньому за роки досліджень вміст жиру в насінні льону олійного становив 42,4% за традиційної технології та 43,4% – за органічної, що сприяло виходу олії відповідно – 0,663 і 0,739 т/га. При цьому середньорічна урожайність за органічної технології дорівнювала 1,7 т/га, що на 9% більше,

4. Рівень рентабельності вирощування льону олійного сорту Водограй був високим за обох технологій, тільки за традиційної – 197,7 %, а за органічної – 348,3 %.

Враховуючи результати проведених досліджень і підтвердження їх ефективності, пропонується до запровадження органічна технологія вирощування льону олійного з передпосівною підготовкою насіння біостимулятором росту Вітазим (1,0 л/т) та використанням Трихограми з метою отримання органічної продукції, підвищення продуктивності та врожайності культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Товстановська Т. Г., Полякова І. О. Агробіологічні особливості вирощування льону олійного в Україні. *Агроном*. 2007. № 1. С. 14–15.
2. Махова Т. В., Поляков О. І. Вплив агроприйомів вирощування на забур'яненість посівів та врожайність льону олійного сорту Ківіка в умовах Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2015. Вип. 22. С.110–118.
3. Льон олійний: біологія, сорти, технологія вирощування / А. В Чехов та ін. Київ : Укр. акад. аграрних наук ; Ін-т олійних культур, 2007. 59 с.
4. Губенко Л. Льон олійний: особливості вирощування. *Пропозиція*. 2019. № 11. С. 3–7.
5. Шваб С. Б. Продуктивність льону олійного залежно від норми висіву та мінеральних добрив в умовах Полісся України: дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09. Житомир. 2006. 153 с.
6. Демчук Н. Льон олійний: технологія вирощування, насіння, економіка. Поради фахівців. *Superagronom*. 2020. URL: <https://superagronom.com/articles/359-lon-oliyniy-tehnologiya-viroschuvannya-nasinnya-ekonomika-poradi-fahivtsiv>.
7. Борисюк О. Д., Антипова Л. К., Дикий В. В. Формування врожайності насіння льону олійного за різних погодних умов у Південному Степу України. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2011. Вип 9. С. 58–61.
8. Лихочвор В. В. Рослинництво: Технологія вирощування сільськогосподарських культур ; 2-ге вид. Київ : ЦНЛ, 2004. 808 с.
9. 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. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.09. Запоріжжя, 2011. 428 с.

10. Шувар А. М. Агротехнологічні та біологічні основи формування продуктивності льону-довгунцю та льону олійного в умовах Лісостепу Західного: дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.09 «Рослинництво»; Інститут сільського господарства Карпатського регіону. Оброшине, 2021. 574 с.

11. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. URL: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohikativ-dozvolenyh-dovykorystannya-v-ukrayini>.

12. Юник А. В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність льону олійного в Лісостепу України. *Хімія, агрономія, сервіс*. 2009. № 9. С. 32–35.

13. Рекомендації по вирощуванню льону олійного: науково-практичні рекомендації. Запоріжжя: Дніпропетровський металург, 2012. 20 с.

14. Махова Т. В., Бережна А. М., Поляков О. І. Вплив способів збирання на врожайність льону олійного. *Вісник Запорізького національного університету*. 2011. № 2. С. 19–22.

15. Чайка Т. О. Розвиток виробництва органічної продукції в аграрному секторі економіки України: моногр. Донецьк: Ноулідж, 2013. 320 с.

16. Перелік допоміжних продуктів та методів, дозволених для використання в органічному виробництві з врахуванням вимог органічних стандартів Європейського Союзу / І. Гавран та ін. Київ: Органік Стандарт, 2023. 183 с.

17. Сай В. А. Технологія вирощування, збирання та первинної переробки льону олійного: монографія. Луцьк : ЛНТУ, 2012. 166 с.

18. Бойко П. І., Бородань В. О., Коваленко П. П. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 2. С. 9–13.

19. Шувар А. М., Рудавська Н. М., Дзюбайло А. Г. Продуктивність льону олійного залежно від впливу біопрепаратів та комплексних мікродобрив.

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2021. Вип. 69 (1). С. 142–156. doi: 10.32636/01308521.2021-(69)-9.

20. Реєстр сортів та гібридів (діючі, станом на жовтень 2022 року) Інституту олійних культур НААН. URL: <http://imk.zp.ua/index.php/naukovi-rozrobky/reiestr-sortiv>.

21. Грунтознавство : підручник / Д. Г. Тихоненко та ін.; за ред. Д. Г. Тихоненко. Київ : Вища освіта, 2005. 703 с.

22. Екологічний атлас Полтавщини / за ред. Ю. С. Голіка, В. А. Барановського, О. Е. Ілляш. Полтава : Полтавський літератор, 2007. 128 с.

23. Гаськевич В. Лучно-черноземні ґрунти Малого Полісся. *Наукові записки. Сер. Фізична географія*. 2012. № 2. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/20325/1/Haskevych.pdf>.

24. Слісарчук М. Нюанси вирощування льону. *Farmer*. 2014. № 6. С. 70–71.

25. Яковенко Т. М. Олійні культури України : монографія Київ : Урожай, 2005. 408 с.

26. Товстановська Т. Г., Махно Ю. О. Захист льону олійного. *The Ukrainian Farmer*. 2013. № 11. С. 70–74.

27. Гобеляк Ю. М. Підвищення продуктивності льону олійного в умовах південного Степу України шляхом оптимізації агрозаходів посівного комплексу : автореф. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. Херсон, 2008. 16 с.

28. O'Connor B. J., Gusta L. V. Effect of low temperature and seeding depth on the germination and emergence of seven flax (*Linum usitatissimum* L.) cultivars. *Crop Dev. Center Res. Rep.* 1992–1993. Saskatoon, 1994. С. 64–65.

29. Щербаков В. Я., Гобеляк Ю. М., Бондар М. В. Строк сівби як агрозахід регулювання параметрів екологічних умов росту і розвитку рослин льону. *Аграрний вісник Причорномор'я. Сер. Сільськогосподарські, біологічні науки*. 2011. Вип. 57. С. 82–89.

30. Рудік О. Л. Агроекологічне обґрунтування і розробка базисних елементів технології вирощування льону олійного подвійного використання в умовах Півдня України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.09

«Рослинництво»; Херсонський державний аграрний університет. Херсон, 2019. 42 с.

31. Лазер П. Н., Рудік О. Л. Елементи адаптивної технології вирощування льону олійного в зоні південного Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2013. Вип. 18. С. 99–105.

32. Єременко О. А., Тодорова Л. В., Покопцева Л. А. Вплив погодних умов на проходження та тривалість фенологічних фаз росту та розвитку олійних культур. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 99. С. 45–52.

33. Рослинництво України 2021: статистичний збірник. Київ : Державна служба статистики, 2022. 183 с.

34. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2022 році. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2023/sg/pvzu/pvzu_2022.xlsx.zip.

35. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. / Е. Р. Ермантраут та ін. Житомир: ЖНАЕУ, 2010. 121 с.

36. Вітазим – стимулятор росту вашого прибутку. URL: <https://agrotimes.ua/article/vitazym-stymulyator-rostu-vashogo-prybutku>.

37. Аврамчук А. АгроПолігон Арніка: органічна технологія вирощування льону та технічних конопель. *Super Agronom*. 2018. URL: <https://superagronom.com/blog/349-agropoligon-arnika-organichna-tehnologiya-viroschuvannya-lonu-ta-tehnicnih-konopel>.

38. Трихограма – біологічний спосіб захисту рослин. URL: <https://bio-agro-zahist.com.ua/uk/produksiia/trikhograma/трихограма-біологічний-спосіб-захисту-рослин-detail>.

39. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Київ: Держстандарт України, 2003. 173 с.

40. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1993. С. 74.

41. Аксьонов І. В., Мінковський А. Є., Станчевський В. К. Методичні рекомендації з біоенергетичної оцінки технології вирощування олійних просапних культур. Запоріжжя: ЗДУ, 2001. 35 с.

42. Витрати палива і норми продуктивності для сільськогосподарської техніки, яка використовується для проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин у філіях Українського інституту експертизи сортів рослин. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 68 с.

43. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: підручн. / М. М. Городній та ін. Київ, 1985. 483 с.

44. Blackbeard, J. Potential for up to 500 000 acres of linseed. *Arable Farming*. 1989. Vol. 16. Issue 8. P. 22–25.

45. Товстановська Т. Г. Изменчивость селекционно ценних признаков у льна масличного. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2010. № 15. С. 57–61.

46. Дрозд І. Ф. Особливості впливу метеорологічних умов на формування господарсько цінних ознак льону олійного. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 2. С. 178–181.

47. 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.

48. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств: підручник.; 2-ге вид., доп. і перероб. Київ : КНЕУ, 2002. 624 с.

49. Купреєва С. Україна: баланс попиту та пропозиції льону – є потенціал зростання показників. *УкрАгроКонсалт*. 2023. URL: <https://ukragroconsult.com/news/ukrayina-balans-popytu-ta-propozyciyi-lonu-ye-potenczial-zrostannya-pokaznykiv>.

50. Маковей Ю. Вирощування льону – чи можлива альтернатива соняшнику. *Kurkul*. 2023. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/1413-viroschuvannya-lonu--chi-mojлива-alternativa-sonyashniku>.

51. Хілінський С. А. Олійний льон – від 100% рентабельності та низка інших переваг. *Агроном*. 2017. URL: <https://www.agronom.com.ua/olijnyj-lon-vid-100-rentabelnosti-ta-nyzka-inshyh-perevag>.

52. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 10.07.2018 р. № 2496-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text>.

53. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.

54. Питання охорони праці в сільському господарстві. URL: <https://selidovo-rada.gov.ua/novini/pitannya-okhoroni-pratsi-v-silskomu-gospodarstvi>.

55. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.

56. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: підруч. / за ред. М. П. Гандзюка. Київ: Каравела, 2004. 408 с.

57. Гряник Г. М., Лехман С. Д., Бутко Д. А. Охорона праці. Київ: Урожай, 1994. 272 с.

58. Ляшенко В. В., Мурашко М. В. *Вплив системи обробітку ґрунту на ріст рослин та вміст олії в посівах льону* : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Полтава, 30 верес. 2023 р.). Полтава: ПДАУ, 2023. С. 65–68.

ДОДАТКИ

Міністерство освіти і науки України

СЕРТИФІКАТ

СС00493014/000427-23

засвідчує, що

Мурашко Марина Володимирівна

взяв (-ла) участь

у Міжнародній науково-практичній конференції

«Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних

технологій вирощування», присвячена 90-річчю з дня народження

професора Г.П. Жемели, яка відбулася 30 вересня 2023 року. Обсяг - 4 години.

Ректор

30.09.2023 р.



м. Полтава

Олександр ГАЛИЧ



Полтавський державний аграрний університет
Навчально-науковий інститут агротехнологій,
селекції та екології
Кафедра рослинництва

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції

**«Урожайність та якість продукції
рослинництва за сучасних технологій
вирощування»**

присвячена 90 – річчю з дня народження
професора Г. П. Жемели

**30 вересня 2023 року
м. Полтава**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології
University of Opole (Poland)
International Slavis University (Macedonia)
Cooperative Trade University of Moldova



НАВЧАЛЬНО - НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА
ЕКОЛОГІЇ

**Урожайність та якість продукції рослинництва
за сучасних технологій вирощування,
присвячена 90-річчю з дня народження
професора Г. П. Жемели**

*Матеріали
Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції
30 вересня 2023 року*

Полтава
2023

Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування», присвячена 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели (30 вересня 2023 р.)

УДК 633:631.559:006.015.5:631.5

У 71

Редакційна колегія:

Гангур В. В. – завідувач кафедри рослинництва Полтавського державного аграрного університету, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник.

Бараболя О. В. – доцент кафедри рослинництва, завідувач Науково-дослідної лабораторії якості зерна імені Г. П. Жемели факультету агротехнологій та екології Полтавського державного аграрного університету, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Ляшенко В. В. – доцент кафедри рослинництва Полтавського державного аграрного університету, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Шакалій С. М. – доцент кафедри рослинництва, фахівець другої категорії Науково-дослідної лабораторії якості зерна імені Г. П. Жемели факультету агротехнологій та екології Полтавського державного аграрного університету, кандидат сільськогосподарських наук.

Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 30 верес. 2023 р.). Полтава : ПДАУ, 2023. 258 с.

У збірнику представлені матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели, за результатами досліджень щодо: перспективних напрямів вирощування продукції рослинництва; якості, стандартизації та сертифікації продукції рослинництва; актуальних проблем інноваційної економіки в АПК; інформаційних технологій, VR технологій в агропромисловості; інноваційних напрямів зберігання та переробки продукції рослинництва.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів та здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика урожайності й якості продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів, точність наведених даних і відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

© Автори тез, включені до збірника, 2023

© Полтавський державний аграрний університет, 2023

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	11
1. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ВИРОЩУВАННЯ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА	
<i>Кобуренко У. О.</i> Modern technologies for growing high-quality plant products and obtaining high yield	12
<i>Аксінін О. І., Лемішко С. М.</i> Особливості технології вирощування перцю овочевого в умовах Північного Степу України за краплинного зрошення	14
<i>Баган А. В., Макаревич В. В.</i> Вплив сорту та інокулянту на посівні якості насіння нуту звичайного	16
<i>Баган А. В., Неводничий С. В.</i> Вплив стимуляторів росту на продуктивність нуту звичайного	18
<i>Бараболя О. В., Бойко В. П.</i> Продуктивність ячменю ярого залежно від форм мінерального живлення	20
<i>Бараболя О. В., Назаренко Т. К.</i> Переваги вирощування ярої твердої пшениці за зміни клімату	22
<i>Барат Ю. М., Барат М. Ю.</i> Біостимулятори в технологіях вирощування гороху посівного	24
<i>Біленко О. П., Прохватило М. М.</i> Особливості технології вирощування льону олійного	27
<i>Біленко О. П., Філітась Л. П., Гордєєва О. Ф.</i> Спельта – культура для органічного землеробства	29
<i>Булгач С. В.</i> Вихід твердого біопалива й енергії з міскантусу	31
<i>Бунас А. А., Ткач Є. Д., Дворецький В. В.</i> Аeropоніка: перспективи та виклики для сучасного рослинництва	34
<i>Гангур В. В.</i> Біологічні засоби захисту рослин в Україні під час воєнного стану	36
<i>Гангур В. В., Гангур М. В., Миколенко Х. В.</i> Урожайність вівса (<i>Avena sativa</i> L.) залежно від рівня мінерального живлення посівів в умовах Лівобережного Лісостепу України	39
<i>Гангур В. В., Гангур М. В., Миколенко Х. В.</i> Вологозабезпеченість посівів ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення	42

<i>Гангур В. В., Філоненко С. В., Філоненко В. С.</i>	
Наростання площі листкової поверхні буряків цукрових залежно способів основного обробітку ґрунту	45
<i>Жигайло Т. С., Жигайло О. Л.</i>	
Моделювання впливу кліматичних змін на урожайність пшениці озимої на богарі й в умовах зрошення у Південному Степу України	49
<i>Книш В. І., Шабля О. С.</i>	
Ефективність щеплення при вирощуванні кавуна	52
<i>Кобыльський І. В., Кобыльська О. М.</i>	
The influence of the time of recovery of spring vegetation on the productivity of winter wheat	55
<i>Копелець Б. В., Кулик М. І.</i>	
Чинники, що впливають на врожайність якісного зерна пшениці озимої	59
<i>Ласло О. О.</i>	
Прогноз потенційної забур'яненості поля залежно від способів різноглибинного обробітку ґрунту	60
<i>Логвиненко В. В.</i>	
Вплив пошкодження сої шкідниками на її урожайність	62
<i>Ляшенко В. В., Мурашко М. В.</i>	
Вплив системи обробітку ґрунту на ріст рослин та вміст олії в посівах льону	65
<i>Ляшенко В. В., Туманцов В. В.</i>	
Вплив азотних добрив на формування продуктивності пшениці озимої	68
<i>Марініч Л. Г., Грабітченко М. І.</i>	
Вплив системи удобрення на формування продуктивності стоколосу безостого	71
<i>Марініч Л. Г., Лінський С. В., Барановський В. А.</i>	
Вплив системи удобрення на урожай кукурудзи	73
<i>Марініч Л. Г., Рибалко О. О., Іващенко Д. А.</i>	
Особливості посіву соняшника	75
<i>Невмержицька О. М., Плотницька Н. М., Гурманчук О. В., Винокуров О. О.</i>	
Ефективність ґрунтових гербіцидів у захисті від бур'янів посівів сої	77
<i>Овсяник О. О., Тараненко С. В.</i>	
Збільшення сегменту вирощування конопель технічних в Україні	79
<i>Олепів Р. В.</i>	
Продуктивність пшениці озимої залежно від технологічних заходів вирощування	82
<i>Писаренко В. М., Королев'ят Я. І.</i>	
Особливості насінництва гарбузових культур	84



Ляшенко Віктор Васильович
канд. с.-г. наук, доцент
ORCID ID: 0000-0003-0177-6209
Мурашко Марина Володимирівна
ЗВО СВО Магістр за ОПШ
Еколого-економічне рослинництво
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава, Україна

ВПЛИВ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА РІСТ РОСЛИН ТА ВМІСТ ОЛІЇ В ПОСІВАХ ЛЬОНУ

Льон (*Linum usitatissimum* L.) належить до сімейства льонових, яке складається з 9 родів і 150 видів. Це єдиний вид у цій родині, який має економічну агрономічну цінність [1]. Насіння льону використовується для виробництва олії, а також у харчовій промисловості через його поживні якості, незамінні поліненасичені жирні кислоти, такі як α -ліноленова кислота, і багатий запас розчинних харчових волокон [2]. Його вирощують у деяких частинах світу, зокрема в Канаді (35 %), Аргентині (21,8 %), Китаї (18,9 %), Індії (13,8 %) і США (11,3 %) [3]. Порція 100 г насіння льону забезпечує 1890 кДж і 450 ккал енергії і містить приблизно 41 % олії, 20 % білка, 8 % вологи, 4 % золи і 27 % харчових волокон. Крім того, насіння льону, як відомо, є найкращим природним джерелом олії омега-3. Насіння льону є найбагатшим джерелом α -ліноленової кислоти [4]. Через високий вміст α -ліноленової кислоти насіння льону має співвідношення омега-3/омега-6 жирних кислот 1:0,3. В останні роки набули широкого поширення обмежені системи обробітку ґрунту, особливо безоранкові. У всьому світі практикують нульовий обробіток ґрунту для боротьби з ерозією та підтримки родючості ґрунту. З економічної точки зору, застосування мінімального обробітку ґрунту та без нього забезпечує значну економію енергії (порівняно зі звичайним обробітком ґрунту) у використанні палива на фермі та під час роботи машин [5]. Alvarez і Steinbach [6] помітили, що агрегатна стабільність і швидкість інфільтрації води були вищими в ґрунтах, підданих системам обмеженого обробітку, ніж під плужним обробітком. Доступні обмежені дані щодо продуктивності льону, вирощеного в системах обмеженого обробітку ґрунту. Зберігаючий обробіток продемонстрував перевагу врожайності порівняно зі звичайним обробітком на 7 %, 12,5 % та 7,4 % для польового гороху, льону та ярої пшениці, вирощених на стерні зернових [7]. Значна частина збільшення врожайності відбулася завдяки збільшенню

грунтової води в шарі ґрунту 0–30 см за умов мінімального обробітку ґрунту. Підтримання та покращення якості ґрунту має вирішальне значення, якщо продуктивність сільського господарства та якість навколишнього середовища мають бути стійкими для майбутніх поколінь [8, 9].

Нами було проведено дослідження щодо визначення ефективності вирощування льону олійного сорту Водограй за традиційної й органічної технологій в умовах Полтавської області протягом 2020–2022 років. Використана агротехніка вирощування культури є відповідною для зони вирощування. Попередник льону олійного – ячмінь і пшениця озимі. Посів проводився за норми висіву в 7 млн/га і ширини міжрядь у 15 см.

Основний обробіток ґрунту за традиційної технології включав зяблевий комбінований обробіток з внесенням добрив на глибину 20–22 см з розрахунку $N_{45}P_{60}K_{45}$. Проведено дискування на 8–10 см після збору попередника та передпосівну культивування задля боротьби з бур'янами. Для отримання дружніх сходів здійснено прикочування посівів за допомогою кільчасто-шпорового гідрофікованого котка. Боротьба з бур'янами проводилася за висоти рослин до 10 см (фаза «ялінка») гербіцидом Ларен Про 60 (8 г/га) й Агрітокс 500 (1,0 л/га).

Органічна технологія вирощування льону олійного включала наступні заходи з обробітку ґрунту: лушення стерні вслід за попередником; зяблеву оранку на глибину 20–22 см; двократну весняну культивування – спочатку на 8–10 см, наступну – на 3–5 см за одночасного проведення боронування з коткуванням кільчасто-шпоровими котками. Технічні роботи завершено знищенням бур'янів шляхом додаткового боронування по сходах. Попередньо до посіву насіння льону олійного оброблялось біостимулятором росту Вітазім (1,0 л/т). На початкових стадіях розвитку культури для боротьби зі шкідниками використана Трихограма шляхом ручного внесення в 50 точках/га за норми 200–250 тис. особин/га [10].

В результаті, за роки досліджень визначено, що за сприятливих погодних умов найвищими рослини льону є за органічної технології відносно традиційної: 56,8 см або на 4,4 % вище у 2020 році; 56,7 см або на 9 % вище у 2022 роках. Тоді як найменшими рослини були у 2021 році, як найбільш кліматично несприятливому. Однак, за органічної технології висота рослин склала 52,1 см, що на 9 % більше, ніж за традиційної. Таким чином, вплив несприятливих погодних умов можна зменшити за використання органічної технології вирощування, завдяки якій висота рослин льону олійного у 2021 році зменшилася на 8,3 % відносно 2020 року, а за традиційної технології – приблизно на 12 %.

За результатами проведених досліджень визначено найвищий вміст жиру в насінні у 2020 році на рівні 43,5–44,3 %, що сприяло виходу олії – 0,72–0,78 т/га. Несприятливі погодні умови 2021 року сприяли мінімальному рівню вмісту жиру – 40,7–42,6 %, що дорівнює виходу олії – 0,59–0,68 т/га. В 2022 році значення зазначених показників знаходився на середньому рівні завдяки більш сприятливим кліматичним умовам, ніж за 2021 року.

Також необхідно зазначити, що за 2020 і 2022 роки досліджень найвищі показники вмісту жиру та виходу олії було визначено за органічної технології вирощування льону олійного, що в середньому на 2,4 і 11,5 % більше, ніж за традиційної (відповідно за роками). Завдяки використанню органічної технології за несприятливих кліматичних умов 2021 року скорочення вмісту жиру за складало 3,8 %, а за традиційної технології – 6,4 %. Таким чином, середньорічні значення вмісту жиру в насінні льону олійного становили 42,4 % за традиційної технології, тоді як за органічної – 43,4 %, що сприяло отриманню олії відповідно – 0,66 і 0,74 т/га.

Підсумовуючи дослідження можна стверджувати, що вирощування льону олійного в умовах Полтавської області за органічною технологією сприяє більшій висоті рослин, дозволяє збільшити вміст жиру в насінні та виходу олії.

Список використаних джерел

1. Determination of correlation and path analysis among yield components and seed yield in oil flax varieties (*Linum usitatissimum* L.) / O. Copur et al. *Journal of Biological Sciences*. 2006. Vol. 6. P. 738–743. doi: 10.3923/jbs.2006.738.743
2. Mohammadi A. A., Saeidi G., Arzani A. Genetic analysis of some agronomic traits in flax (*Linum usitatissimum* L.). *Australian Journal of Crop Science*. 2010. Vol. 4. P. 343–352.
3. Response of organic linseed (*Linum usitatissimum* L.) to the combination of tillage systems, (minimum, conventional and no-tillage) and fertilization practices: Seed and oil yield production / D. J. Bilalis et al. *Australian Journal of Crop Science*. 2010. Vol. 4 (9). P. 700–705.
4. Madhusudhan B. Potential benefits of flaxseed in health and disease-A perspective. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 2009. Vol. 74. P. 67–72.
5. Effects of tillage systems and crop rotation on non-renewable energy use efficiency for a thin black Chernozem in the Canadian Prairies / R. P. Zentner et al. *Soil and Tillage Research*. 2004. Vol. 77. P. 125–136.
6. Alvarez R., Steinbach H. S. A review of the effects of tillage systems on some soil physical properties, water content, nitrate availability and crops yield in Argentine Pampas. *Soil and Tillage Research*. 2009. Vol. 104. P. 1–15.

7. Effects of tillage systems and rotations on crop production for a thin black Chernozem in the Canadian Prairies / G. P. Lafond et al. *Soil and Tillage Research*. 2006. Vol. 89. P. 232–245.

8. Reeves D. W. The role of soil organic matter in maintaining soil quality in continuous cropping systems. *Soil and Tillage Research*. 1997. Vol. 43. P. 131–167.

9. Чайка Т. О. Екологічні наслідки традиційного сільського господарства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 95–99. doi: 10.31210/visnyk2013.03.18.

10. Трихограма – біологічний спосіб захисту рослин. URL: <https://bio-agrozahist.com.ua/uk/produksiia/trikhograma/trikhograma-biologichnyi-sposib-zahistu-roslyn-detail>.

Ляшенко Віктор Васильович

канд. с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-0177-6209

Гуманцов Володимир Васильович

ЗВО СВО Магістр за ОПП

Еколого-економічне рослинництво

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

ВПЛИВ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

В основі технології вирощування будь-якої культури лежить комплекс агротехнічних прийомів, які виконуються в певній послідовності і спрямовані, в першу чергу, на виконання потреб рослинної культури з урахуванням її біологічних та морфологічних особливостей, і пшениця озима не є виключенням. У той час як попит на зернові продукти продовжує збільшуватися, їх вирощування знаходиться під загрозою різними абіотичними та біотичними стресами. Низька якість насіння, засолення ґрунту, незбалансоване використання добрив, високі ціни на вхідні ресурси є основними причинами зниження виробництва пшениці.

Врожайність пшениці залежить від багатьох чинників і, в першу чергу, визначається генетичним потенціалом рослини, ефективністю застосовуваних технологій та агроекологічними умовами. Вагомий вплив має мінеральне живлення, особливо азотне, яке у взаємодії з іншими елементами, такими як