

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
Факультет агротехнологій і екології**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на присвоєння освітнього ступеня „магістр”

на тему: „Формування продуктивності льону олійного в сівозміні  
короткої ротації залежно від попередника”

Виконав студент Аг-62  
спеціальності – 201 «Агрономія»  
Лютий Андрій Михайлович

Керівник: І. А. Шувар

Дубляни, 2023

**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний університет природокористування**  
**Факультет агротехнологій і екології**  
**Кафедра технологій у рослинництві**

Освітній ступінь „магістр”  
 Спеціальність 201 «Агрономія»  
 (шифр і назва)

**„ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
 (підпис)

кандидат с.-г. наук, доцент **М. Л. Тирусь**  
 (наук. ступ., вч.зв.) (ініц. і прізвище)

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу студентів**  
**Лютому Андрієві Михайловичу**  
 (прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: **„Формування продуктивності льону олійного в сівозміні короткої ротації залежно від попередника”**

Керівник дипломної роботи **Шувар Іван Антонович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України

Затверджені наказом по університету від „17” лютого 2023 р. № 30 к-с \_\_\_\_\_

**2.** Строк подання студентом дипломної роботи „05” грудня 2023 року

**3.** Вихідні дані для дипломної роботи:

**1.** Літературні джерела.

4 варіанти, попередники: 1.Пшениця озима (контроль); 2. Горох; 3. Соняшник; 4. Льон.

**2.** Льон олійний сорт КІВІКА

**3.** Ґрунт – дерново-слабо-підзолистий легкосуглинковий

**4.** Природно-кліматична зона: західний Лісостеп

**4.** Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

**1.** Огляд літератури

**2.** Умови та методика виконання дослідження

**3.** Результати дослідження

4. Охорона навколишнього природного середовища  
 5. Охорона праці та захист населення від надзвичайних ситуацій  
Висновки і пропозиції  
Бібліографічний список  
Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстраційні таблиці за результатами дослідження в основній частині роботи (13 шт.) і у додатках (4 шт.).

2. Світлини льону олійного сорту КІВІКА у варіантах досліду -4 шт.

6. Консультант розділу:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
Охорона навколишнього середовища	Доцент Хірівський П.Р.	15.10.2021р.	15.10.2021р.	
Охорона праці та захисту населення	Доцент Мазур І. Б.	18.10.2021р.	18.10.2021р.	

7. Дата видачі завдання 15 лютого 2022р.

#### Календарний план

№ з/п	Назва етапу виконання дипломної роботи	Строк виконання	Відмітка про виконання
1.	Польові дослідження з вивчення продуктивності льону олійного залежно від попередника	04.2022-09.2023	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури	04.2022-09.2023	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика виконання дослідження	04.2022-09.2023	
4.	Написання розділу 3. Формування продуктивності сої в сівозміні короткої ротації	04.2022-09.2023	
5.	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	09.2022-11.2023	
6.	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків і бібліографічного списку	09.2022-11.2023	

Студент \_\_\_\_\_ **А. М. Лютий**  
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ **І. А. Шувар**  
(підпис)

**УДК. 633.854.54:631.543.2**

**Формування продуктивності льону олійного в сівозміні короткої ротації залежно від попередника.** Лютий А. М. – Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві. – Дубляни: Львівський НУП, 2023.

**76 с. текст. част., 13 табл., 4 рис., 94 джерела, 7 дод.**

Наведено результати дослідження з вивчення впливу попередника в сівозміні короткої ротації на формування продуктивності льону олійного сорту КІВІКА упродовж 2022-2023 рр. на дерново-слабопідзолистому глеюватому грубо-пилуватому легкосуглинковому ґрунті ФГ „Вихованець”, розташованого в с. Полонична Кам'янсько-Бузького району Львівської області.

Встановлено, що найкращі умови серед попередників складались для льону олійного у варіанті №2 (попередник горох), де й отримано у середньому за 2 роки найвищу серед варіантів врожайність – 21, 7 ц/га (у розрізі варіантів 19,6-21,7 ц/га) насіння, або на 1,0 ц/га (+4,8%) більше порівняно контролю.

У варіантах №2 і №3, де попередниками виступали олійні культури (соняшник і льон) врожайність насіння була меншою відповідно на 0,7 (3,4%) і 1,1 ц/га (9,7%) порівняно до контролю (20,7 ц/га). Найбільшої врожайності насіння льону (25,2 ц/га), вартість валової продукції і виробничі витрати серед варіанті були найбільшими – відповідно 75600 і 34020 грн./га. Вони вплинули на зменшення чистого прибутку – 41580 грн./га, рівня рентабельності – 122,2% і найвищої собівартості 1 ц продукції – 1350 грн.

Наведено результати аналізу стану охорони праці та охорони навколишнього природного середовища в умовах виконання дослідження та підготовано окремі розділи і розроблено заходи для поліпшення їх стану.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ І ЛЬОН ОЛІЙНИЙ В УКРАЇНІ І СВІТІ ТА ЙОГО ГОСПОДАРСЬКО-КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ( <i>аналітичний огляд літературних джерел</i> ) .....	10
1.1. Виробництво та використання льонопродукції в Україні і світі .....	10
РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	19
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови місця виконання дослідження .....	19
2.2. Ґрунтові умови місця виконання дослідження .....	20
2.3. Методика виконання дослідження .....	22
2.4. Особливості застосування агротехніки для вирощування льону олійного у варіантах досліджу.....	25
РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО СОРТУ КІВІКА ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА В СІВОЗМІНІ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ .	27
3.1. Фенологічні спостереження за розвитком рослин льону олійного .....	27
3.2. Щільність ґрунту залежно від попередника у варіантах вирощування льону олійного .....	30
3.3. Вологість ґрунту в полі льону олійного сорту КІВІКА в сівозміні короткої ротації залежно від попередника .....	31
3.4. Забур'яненість агроценозу льону олійного сорту КІВІКА залежно від попередника .....	33
3.5. Забур'яненість агроценозу льону олійного сорту КІВІКА в сівозміні короткої ротації залежно від попередника .....	35
3.6. Вплив попередника льону олійного сорту КІВІКА на врожайність та якість насіння.....	37
3.7. Економічна оцінка попередника льону олійного сорту КІВІКА .....	39
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	
4.1. Система природоохоронних заходів за умов ведення інтенсивного землеробства.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

4.2. Система заходів комплексної охорони і раціонального використання природних ресурсів у сільськогосподарському виробництві ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО **Ошибка! Закладка не определена.**

5.1. Аналіз стану охорони праці ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

5.2. Гігієна праці..... **Ошибка! Закладка не определена.**

5.3. Безпека праці під час виконання технологічних операцій, пов'язаних з вирощуванням льону олійного ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ ..... 43

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ... **Ошибка! Закладка не определена.**

ДОДАТКИ ..... 46

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Льон олійний/льон-кучерявець давно відомий для українських рільників. На сьогодні він є альтернативою для інших високотехнологічних олійних культур (соняшник, ріпак). За останні роки площі під ними в окремих господарствах виходять за межі оптимального науково обґрунтованого співвідношення культур в сівоzmінах [22,35]. Ринкові умови призвели до виходу льону олійного на ринки Європи і світу, унаслідок високої прибутковості і стали одним із джерел фінансових надходжень.

Враховуючи конкурентоспроможність і важливість льону олійного, українськими ученими станом на 17.01.2022 р. до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2022 рік, занесено 23 сорти.

Загалом галузь льонарства разом із сортовим збагаченням вимагає удосконалення, розроблення та запровадження новітніх технологій вирощування льону олійного. Вимагає також дослідження впливу попередника на формування продуктивності культури.

**Зв'язок роботи із науковими програмами, планами.** Полові дослідження виконано згідно тематичного плану та завдання факультету агротехнологій та екології Львівського НУП і є складовою частиною НДР кафедри технологій у рослинництві за темою: „Розробити науково обґрунтовані системи управління продуктивним потенціалом виробництва продукції рослинництва, ведення землеробства на основі еколого стабілізуючих заходів з охорони ґрунтів в агрокліматичних зонах західного регіону України” (№ Держреєстрації 0111U001253).

**Мета і завдання дослідження.** Мета дослідження – доповнення агротехнологічного обґрунтування в удосконаленні елементів технології вирощування льону олійного на основі ефективного використання біокліматичного потенціалу західного Лісостепу.

Завдання дослідження:

- надати аналітичний літературний огляд джерел вітчизняних та іноземних авторів за темою дослідження;

- вивчити зональні особливості зміни біокліматичних умов за період вегетації льону олійного;
- дослідити вплив попередника льону олійного на ріст, розвиток і продуктивність агроценозу культури;
- вивчити умови реалізації біологічного потенціалу продуктивності льону олійного залежно від попередника культури;
- дати економічну оцінку ефективності попередника льону олійного в технології вирощування.

*Об'єкт дослідження* – оптимізаційні процеси формування продуктивності льону олійного залежно морфологічних особливостей культури та оптимізації попередника.

*Предмет дослідження* – науково-методологічні підходи до вивчення процесів оптимізації технології вирощування культури залежно від попередника.

*Методи дослідження.* У досліді використано такі методи: *загальнонаукові*: гіпотеза (складання схеми досліду, наповнення варіантів), аналіз і узагальнення результатів дослідження (формулювання попередніх висновків і пропозицій виробництву), *спеціальні методи*: польовий – визначення взаємодії льону олійного з природними та агротехнологічними факторами; вимірвальний та ваговий – встановлення біометричних показників розвитку рослин і формування врожаю насіння льону; *статистичні*: дисперсійний, кореляційний – для встановлення вірогідності результатів дослідження, кореляційних залежностей; порівняльно-розрахунковий – економічна оцінка ефективності елементів технології вирощування льону олійного.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Подано теоретичне обґрунтування особливостей формування продуктивності льону олійного залежно від ґрунтово-кліматичних умов та максимальної реалізації адаптивного потенціалу культури.



**Практичне значення отриманих результатів.** Досліджено оптимальний варіант попередника та впроваджено у виробництво адаптивну енергоощадну технологію вирощування льону олійного, яка забезпечує отримання насіння льону олійного понад 2,5 т/га.

**Особистий внесок магістра.** Автор самостійно виконав літературний огляд вітчизняних та іноземних джерел науково-методичної літератури, оволодів метою і завданням дослідження; виконав польові дослідження і лабораторні аналізи, отримав дворічні результати, статистично опрацював їх, визначив економічну ефективність, сформулював науково обгрунтовані висновки і пропозиції виробництву, оформив і підготував до захисту кваліфікаційну роботу та підготував до друку і опублікував тези Міжнародної наукової конференції у „Подільський державний університет”, 2023.

**Апробація результатів кваліфікаційної роботи.** Отримані основні результати дослідження оприлюднено та обговорено на засіданнях наукового гуртка при кафедрі технологій у рослинництві ЛНУП (2022 р.), а також на Всеукраїнській студентській науково-практичній інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених „Наукові здобутки молоді в інноваційному розвитку агросфери” (Заклад вищої освіти „Подільський державний університет”, 20 листопада 2023 р.).

**Публікації.** За результатами дослідження підготовано, подано до друку і опубліковано тези конференції у співавторстві з науковим керівником роботи збірнику матеріалів учасників Всеукраїнської студентської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених „Наукові здобутки молоді в інноваційному розвитку агросфери” (ЗВО „Подільський державний університет”, 20.11.2023 р.).

**Обсяг та структура кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота підготована на 76 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 5 розділів, висновків, пропозицій для виробництва, списку використаних джерел та додатків. У роботі поміщено 13 таблиць, 4 рисунки, 4 додатки, список використаної літератури включає 94 джерела, у т. ч. 7 латиницею.

**РОЗДІЛ І**  
**ЛЬОН ОЛІЙНИЙ В УКРАЇНІ І СВІТІ ТА**  
**ЙОГО ГОСПОДАРСЬКО-КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ**  
**(аналітичний огляд літературних джерел)**

**1.1. Виробництво та використання льонопродукції в Україні і світі**

Льон звичайний зустрічається як культурна рослина в яром та озимому вигляді. У Центральній Європі культивують тільки яру форму, а в регіонах з м'якою зимою культивують обидві форми. Нині в Україні (ННЦ «Інститут землеробства НААН», Інститут олійних культур НААН), у південній Польщі (університет сільського господарства в Кракові) тривають наукові дослідження з біології врожайності та екологічних умов озимого льону [64,68].

Льон звичайний вирощують у двох формах: льон олійний і льон-довгунець. У середині минулого століття в Україні домінувало вирощування льону-довгунцю, тоді як зараз домінує вирощування переважно олійного льону. У Центральній Європі льон олійний вважають третьою олійною рослиною за економічним значенням після озимого ріпаку та соняшнику [39,68].

Альтернативним джерелом олії (42-45% жирності) озимому ріпаку є льон олійний, площа його посіву не перевищує 6 тис. м<sup>2</sup>/га. Відносно низька зацікавленість у вирощуванні льону олійної форми пояснюється потенціалом урожайності, який коливається від 1,5 до 2,0 т га, зрідка досягаючи понад 3,0 т га за дуже сприятливих умов місцезростання та ретельної агротехніки [9,17,66].

Рівень урожайності льону в Україні та Європі дуже коливається впродовж багатьох років. Тому в останні роки тривають потужні селекційні дослідження щодо кількісних та якісних характеристик. Прикладом є розведення сорту подвійного призначення (ang. Dual purpose variety), що поєднує властивості олійних і волокнистих сортів (Сoboru, 2020).

Важливе значення має підбір сортів. У цьому плані учені льонарі України мають добрі результати. Зокрема, вітчизняні наукові центри станом на 17.01.2022 р. передали до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для

поширення в Україні на 2022 рік занесено 23 сорти льону олійного. Серед них – 11 сортів льону олійного заявником є Інститут олійних культур НААН, 6 сортів – ННЦ „Інститут землеробства НААН України” [2]. Результатом успішної роботи в науково-дослідних установах є врожайність льону олійного понад 2,0 т/га [4]. Вітчизняні сорти на полях країни висівають на 87,5% площ, а іноземні – на 12,5% [16,35,61].

У сусідній Польщі вже вирощують 4 сорти льону олійного (Букоз, Jantarol, Szafir, Silesia). Серед сортів льону олійного наймолодшим сортом є Сілезький, занесений до реєстру у 2020 році. Сілезія характеризується більшою родючістю та зміненим співвідношенням вмісту жирних кислот – підвищеним умістом лінолевої кислоти та зниженим вмістом  $\alpha$ -ліноленової кислоти, що є більш корисним з поживної точки зору та кращою стабільністю олії під час зберігання. Букоз і Джантарол – сорти з підвищеною стійкістю до фузаріозу і високою врожайністю. Сорт Szafir найбагатший білком. Незалежно від кольору насіння (коричневий, жовтий), олійна форма містить подібну і велику частку незамінних ненасичених жирних кислот (НЖК) із сімейств омега n-3 і n-6 в олії, що з точки зору поживності робить його багатим джерелом кислот. Ляна олія містить дві довголанцюгові поліненасичені жирні кислоти, а саме:  $\alpha$ -ліноленову ( $\alpha$ -LNA) і лінолеву (LA), які називають незамінними жирними кислотами (EFA). Уміст ляної олії в альфа-ліноленової кислоти є найвищим серед рослинних олій у світі [14,25,64].

Ботанічно олійна форма льону має більш розвинену кореневу систему, ніж волокниста форма, як щодо довжини, так і товщини стрижневого кореня та бічних коренів, що робить цю форму льону стійкішою до періодичного браку води в ґрунті. Порівняно з провідними видами олійних рослин, ця рослина має набагато дрібніше коріння, яке проникає лише на 75 см у профіль ґрунту. Рослини льону досягають у висоту близько 70 см і мають ніжне стебло, що розгалужується від основи або посередині [39].

Ланцетні, скручені листки більші та волохатіші порівняно з льоном-довгунцем. Суцвіття льону являє собою зонтик із самозапильними блакитними,

білими або рожевими квітками. Плід – велика коробочка, що містить близько 8-10 насінин. Маса однієї тисячі насінин коливається від 5,5 г для дрібнонасінної форми до понад 6,5 г для великонасінної форми (Muśnicki 2013). Період вегетації льону триває від 110 до 150 діб, залежно від кліматичних умов, регіону та технології вирощування (Wałkowski et al. 1998; Андрушків М. І., Шувар А. М., 2021). Ріст і розвиток льону-довгунця оцінюють за шкалою ВВСН. Для олійних рослин виділяють 9 основних фаз розвитку: 0-проростання; 1-розвиток листків, ріст молодого рослини, 3-розвиток стебла, 5-розвиток квіткових бруньок, 6-цвітіння, 7-розвиток насінневих коробочок, 8-дозрівання льону.

Льон олійний проявляє певні вимоги до зволоження ґрунту. Однак, завдяки розвиненій кореневій системі льон олійний добре витримує періодичний дефіцит води і його можна вирощувати в регіонах з меншою кількістю опадів (440-490 мм) [Hołubowicz-Kliza 2015, Шувар А. М. та ін., 2018]. Льон потребує невеликих, але рясних опадів у травні та червні, приблизно 100-120 мм. Дефіцит води, що буває у фазу бутонізації та цвітіння рослин льону, може мати критичний вплив на врожайність насіння, оскільки це негативно впливає на формування генеративних органів насіння в насінневих коробочках.

Найвищі врожаї отримують на ґрунтах пшеничних комплексів або на кращих ґрунтах гірських комплексів. Олійний льон дає кращі врожаї на південних схилах і рівнинних полях порівняно з північними полями, де може виникнути дефіцит світла та занадто низька температура (Полякова І., Поляков О., 2008; Полякова І., Поляков О., 2008); Budzyński et al. 2010; Дзюбайло А. Г., Шувар А. М., Рудавська Н. М. та ін., 2020).

Вирощування льону рекомендують особливо в районах з високою концентрацією буряків цукрових, оскільки воно ефективно обмежує розвиток бурякової цистоподібної нематоди [Szymczak-Nowak et al. 2008]. Олійне насіння, вирощене в місцях, забруднених мікроелементами, має здатне нагромаджувати важкі метали в біомасі, що свідчить про фітореMediaційну природу рослини (Baran et al. 2008; Budzyński et al. 2010; Полякова І., Поляков О., 2008).

Рослини льону олійного частково вимогливі й до теплових умов. Льон – рослина довгого дня з невисокою вимогливістю до тепла. Висока температура в період вегетації може негативно вплинути на ріст культури і формування продуктивності льону. Оптимальна температура для рослин льону становить 18-20°C, що сприяє отриманню високих врожаїв. За високої температури прискорюється ріст й розвиток рослин, особливо якщо вона виникає у період появи сходів і бутонізації [18,77,88].

Льон добре тривалі приморозки до 4°C і короточасні до 7°C. Ранні посіви можуть подовжити період проростання та появи сходів, але ці рослини розвиваються швидше та більш стійкі до дефіциту води (Полякова І., Поляков О., 2008, Budzyński et al. 2010; Дзюбайло А. Г., Шувар А. М., Рудавська Н. М. та ін., 2020 та ін.).

Багаторічні наукові дослідження і виробничий досвід в Україні і країнах Європи показали, що льон олійний вимогливий до розміщення його в сівозмін, зокрема, й після оптимального попередника. Добрими попередниками для льону-довгунцю є посіви після бобових культур, вирощених у чистому посіві або після злаково-бобових сумішок, зібрані на насіння або зелену масу, після зернових попередників. Розміщують і після злаково-бобових сумішок, попередньо зібраних на зелений корм, коли час для обробітку стерні, яку необхідно негайно боронувати, щоб уникнути надмірного пересихання ґрунту, а потім цю процедуру повторити, щоб запобігти надмірному забур'яненню. Льон не рекомендують вирощувати беззмінно (і навіть повторно !) із-за ризику зараження збудниками фузаріозу (Андрушків М.І., Шувар А.М., 2001; Бегей С.В., Шувар І. А., 2007; Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В. та ін., 2008; Heller 2012; Войтович Роман, Сало Ярослав, Шувар Антін. 2018 та ін.).

Чільне місце в технології вирощування льону олійного посідаю науково обґрунтована система обробітку ґрунту. Класичне вирощування льону включає дві складові системи обробітку ґрунту: післяжнивного і передпосівного. Виконання повного обробітку ґрунту в обох групах під льон олійний більш сприятливий для його врожайності наступного року.

Фахівці допускають застосування спрощеної системи після добрих попередників, тому після коренеплодів достатньо лише оранки на зяб. Восени після збирання передника культури на полі знищують післяжнивні рештки, пророслі бур'яни, зменшують випаровування води та вносять у ґрунт добрива. Після зернових культур виконують (на глибину 6-8 см) стерньову культивуацію для збереження вологи в ґрунті та боротьби з бур'янами. Ми прискорюємо проростання бур'янів мілкішою оранкою, яку виконують разом з боронуванням, коли регулюють режим зволоження [39,87].

Після сходів бур'янів ми знищують знову боронуванням, а коли вони сходять, знову використовують культиватор (Чехов А. В. та ін., 2007; Шувар І. А. та ін., 2011; Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В. та ін., 2008, Махова Т. В., Поляков О. І., 2022).

Післяжнивню культивуацію доцільно виконувати за 2-3 етапи і виконувати агрегатами, до складу яких входить ущільнюючий і вирівнюючий коток. Якщо попередником були коренеплоди, то перед оранкою озимих (на глибину 26-30 см) необхідно лише вирівняти ґрунт і очистити його від післяжнивних залишків.

Сівбу ярих розпочинають із культивуації або боронування поля, щоб затримати вологу в ґрунті та пришвидшити прогрівання ґрунту. Льон сіють неглибоко, (на 2 см), тому верхній шар ґрунту повинен бути рівним і ущільненим. Орати глибока навесні не рекомендують (Чехов А. В. та ін., 2007; Шувар І. А. та ін., 2011; Heller and Wielgusz, 2011).

Для поповнення дефіциту поживних речовин, які поглинали рослини попередньої культури і втрачаються через вимивання, випаровування тощо, застосовують удобрення ґрунту. Якщо в ґрунті занадто високий вміст таких елементів, як кадмій, свинець, цинк або мідь, то від вирощування льону для харчових потреб варто утриматися. Ґрунт необхідно обробляти вапном, а урожай використовувати для технічних потреб. Через чутливість льону до реакції ґру-

нту краще удобрювати вапном під передню культуру. Внесення кальцієвих добрив безпосередньо під льон може негативно вплинути на врожай (Чехов А. В. та ін., 2007; Budzyński, Zając 2010; Шувар І. А. та ін., 2011).

Льон олійний чутливо реагує на нестачу і надлишок поживних речовин в ґрунті. На більш родючих ґрунтах внесення поживних речовин орієнтовно таке: 40-60 кг/га азоту, 30-50 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> кг/га, 60-80 K<sub>2</sub>O кг/га і 15 MgO кг/га. На менш родючих ґрунтах під льон-довгунець після зернових можна збільшити внесення азотних добрив до 90 кг/га, при цьому 50–60 кг вносять до сівби, а решту дози вносять у фазу „ялинка” [21,35,69].

Середня врожайність насіння олійного льону 1,5-2,0 т/га і супутньої врожайності соломи 2-4 т/га виносить з ґрунту 60-90 кг азоту та 70-90 кг калію і фосфору відповідно 100 і 30-40 кг. Для льону корисним є позакореневе підживлення мікродобривом (з бором), яке покращує стан поля та дещо підвищує продуктивність рослин у середньому на 0,2-0,3 т/га [11,35].

Найбільше використання поживних речовин льоном відбувається у фазу бутонізації. Для високих і сталих урожаїв льону потрібен ґрунт з нейтральною реакцією рН 6,5-7,2. Слабокислі ґрунти з рН 5,5-6 необхідно вапнувати заздалегідь за збиранням передпопередника, якою, зазвичай, є злакова культура. Після збирання попередника під льон слід внести вапно на більш важких ґрунтах (пшениця) в оксидній формі (2 т/га), а на легших ґрунтах (жито) в карбонатній формі (3 т/га). Дози вапна для конкретних полів слід визначати за гідролітичною кислотністю, а за відсутності таких визначень можна застосовувати дози кальцієвих добрив. Кальцій-магнієві добрива слід використовувати на підкислених ґрунтах із низьким вмістом доступних форм магнію (Дідора В. Г., Малиновський А. С., Дереча О. А. та ін., 2008; Budzyński, Zając, 2010; Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В. та ін., 2008; Локоть О.Ю., 2009 та ін.).

Параметри сівби льону мають важливе значення для умов формування продуктивності культури: зріджені посіви інтенсивно забур'янюються, а загущені – призводять до вилягання унаслідок ослаблених і видовжених стебел. Тому висівати насіння льону олійного необхідно в період з кінця березня до

кінця першої декади квітня. У більш родючий ґрунт і після доброго попередника висівають 400-500 насінин льону на 1 м<sup>2</sup>, що відповідає 30-35 кг га. На бідніших ґрунтах і після гірших попередників (зернових) кількість висіву насіння льону можна збільшити до верхньої межі, тобто 600-700 насінин, що складає масу 40-50 кг/га. Насіння льону висівають віддаленими рядами, через 10-15 см, на глибину 1-2 см. Глибше загортання насіння застосовують за умов висихання верхнього шару ґрунту і виконують разом із коткуванням поля. Для сівби рекомендують сівалки, що смугової сівби (Hołubowicz-Kliza, 2015; Локоть О.Ю., 2009 та ін.).

До збирання льону олійного приступають з 3-ї декади липня до 1-ї декади серпня, залежано від погодних умов. Зазвичай збирають льон самохідними комбайнами після повного дозрівання насіння і побуріння насінневих коробочок. Відразу після обмолочування насіння необхідно негайно очистити від домішок, висушити прохолодним повітрям до вологості 8-10% і зберігати в сухому місці з хорошою циркуляцією повітря [8,25].

У період вегетації рослин льону зустрічаються характерні для зернових і коренеплодів бур'яни: лобода біла, гірчиця польова, осот польовий, ромашка непахуча, лобода біла, пирій звичайний, вівсяниця глуха. З бур'янами, що заважають насадження льону, борються відповідно підібраними гербіцидами та механічно. До характерних для посівів льону шкідників відносяться: блішки, трипси, листовий кліщ, гірські жуки та нематоди. Запобігти втратам, спричиненим цими шкідниками, можливо своєчасністю та якістю передніх культур, відповідним строком і глибиною сівби (Дідора В. Г., Малиновський А. С., Дереча О. А. та ін., 2008; Локоть О.Ю., 2009 та ін.); Hołubowicz-Kliza, 2015).

Сільське господарство світу не може функціонувати без розвитку льонарської галузі. Найбільші площі льону олійного займають у США, Індії, Канаді, Аргентині та ін. Площа льону олійного у світі займає у середньому близько 6 млн га, середня врожайність насіння 0,5-0,6 т/га.



В Україні льон олійний (*Linum humile Mill*) почали вирощувати недавно і уже станом на 2020 рік площа склала близько 14 тис. га за середньої врожайності 11,2 ц/га. Для вирощування в Україні найбільш сприятливі умови у Степовій і Лісостеповій зонах, а на Поліссі висівають на тих площах, де раніше висівали льон-довгунець [11,37].

За інформацією Укрдержстат 2022-2023 рр. посівна площа олійного льону зросла до 33,1 тис. га, що на 20% більше, ніж за 2021-2022 рр. та максимальна за останні 5 років, а виробництво зросте до понад 40 тис. т [33,56].

Ринкові відносини також впливали на ціну льону олійного. За інформацією Укрдержстат 2022 року найвища закупівельна ціна складала 21-22 тис. грн./т, а в лютому 2023 року – зменшилась до 15-16 тис. грн./т [28]

Серед основних країн-імпортерів українського льону на світовому ринку – Бельгія, Польща, Литва і Німеччина. Конкурентами виступають росія і Казахстан [38,45]. Особливої уваги заслуговує екологічно чиста продукція льону олійного, за яку платять у маркетах від 68-70 тис. грн/т.

Про велику перспективу льону олійного в Україні і світі на найближчі роки вказують матеріали, які свідчать про розширення площ на 2023-2025 роки як культури рентабельнішої порівняно із зерновими.

Льон олійний – культура, орієнтована на експорт і потребує удосконалення та налагодження переробляння в Україні як технічної олії, що містить понад 49 % жиру, має широке застосування у різних галузях народного господарства: в лакофарбовій (для виготовлення натуральної оліфи, лаків, емалей, різних фарб для підводних робіт) електричній, автомобільній, суднобудівній та ін. [11,22,34]. Основним імпортером продукції льону олійного є Китай, який закуповує у росії (201 тис. т), Казахстані ( 94,5 тис. т), Канаді (25 тис. т) [12,16,54].

За останні роки в Україні з'явився льон олійний озимий – нова озима культура, яку почали вирощувати в Житомирській, Сумській, Тернопільській областях [23,44].

Аналітичний огляд літератури дає підстави вважати тематику актуальною, оскільки у світі і в регіонах країни зростають екологічні вимоги до біології нових сортів, зростання потенціалу продуктивності залежно від ґрунтово-кліматичних факторів. Виходячи із наявності новітніх сортів, глобальних змін клімату та адаптації їх до агрокліматичних умов, дослідження впливу парникового ефекту, як важливого елемента технології вирощування культури, були темою дослідження.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови місця виконання дослідження

Польові дослідження з вивчення умов формування врожайності льону олійного сорту КІВІКА в сівозміні короткої ротації залежно від попередника в сівозміні короткої ротації виконано впродовж 2022-2023 рр. Сільськогосподарське підприємство ФГ „Вихованець” розташоване на землях с. Полонична в Львівській області Кам'янсько-Бузького району. У господарстві вирощують зернові, бобові і насіння олійних культур, буряки цукрові, а також спеціалізуються на виробництві молока і м'яса.

Кам'янка-Бузька територіальна громада розташована за 40 км на північний схід від м. Львів. Центр громади розташований на перетині траси національного значення Н-17 (Львів-Радехів-Луцьк) та регіонального значення Т1425 на відстані 44 км до обласного центру м. Львів. Відстань від районного центру до м. Львова – 39 км.

Біокліматичні умови сприятливі для сільськогосподарського виробництва. Вегетаційний період починається у квітні та триває до жовтня, загальна тривалість становить 211 діб, сума позитивних температур становить 2886 °С.

Період з випаданням опадів триває 198 діб (табл. 2.1, 2.2).

Таблиця 2.1

Середня місячна та річна температура повітря, °С (за даними метеорологічної станції м. Кам'янка-Бузька)

Рік	Місяць												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	-3,3	-2,8	2,6	7,9	15,8	17,5	18,3	17,0	14,4	7,4	3,6	-2,0	7,8
2023	-3,0	-2,0	2,8	7,8	15,7	17,4	19,2	17,4	14,2	7,6	3,4	-2,1	8,1
Середня багаторічна	-3,9	-2,8	1,2	7,3	13,9	17,0	18,7	16,9	12,8	8,0	2,1	-2,4	+7,2

Літо починається у третій декаді травня, середня добова температура влітку складає  $+15^{\circ}$ , літній період триває 112 діб, сума середніх температур – 2584  $^{\circ}\text{C}$ . Сума активних температур (понад  $+10^{\circ}\text{C}$ ) становить понад 2510 $^{\circ}\text{C}$ . Середня температура найтеплішого місяця року (липень) – 18-19 $^{\circ}\text{C}$ . Середня температура найхолоднішого місяця (січень) коливається від -4-5 $^{\circ}$ .

Річна сума опадів на території господарства досягає 628,3 мм. Основна кількість їх припадає на літній період (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Середня місячна та річна температура кількість опадів, мм  
(за даними метеорологічної станції м. Кам'янка-Бузька)

Рік	Місяць												Сер. за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	39,4	45,5	56,4	48,2	68,7	89,9	112,6	95,4	53,5	49,2	36,1	42,8	737,3
2023	32,4	33,3	54,5	46,3	66,7	87,8	100,8	81,4	49,6	44,2	30,2	30,0	678,1
Сер. бага- тор.	29,2	36,3	44,0	40,5	59,6	89,2	98,7	69,7	52,0	43,5	35,4	33,2	628,3

Безморозний період триває в середньому 145-210 діб. Режим зволоження на території господарства характеризується достатнім зволоженням (ГТК1,8-1,9). Середня багаторічна кількість опадів – 628,3 мм.

## 2.2. Ґрунтові умови місця виконання дослідження

Найпоширенішими в господарстві є дерново-підзолисті (оглеєні або глеюваті) ґрунти різного гранулометричного складу. Зустрічаються також дернові та лучні ґрунти і їх глеюваті і глейові відміни. Дерново-підзолисті ґрунти утворилися на водно-льодовикових відкладах і поширені в цьому регіоні. Вони залягають на підвищених елементах рельєфу – невисоких вододільних плато і їх схилах. В понижених елементах рельєфу поширені алювіально-делювіальні відклади.

Рельєф території господарства слабо хвилястий. Тут відсутні глибокі та широкі з великою протяжністю балки, схили яких мають різну крутизну та експозицію.

Наші дослідження виконано на дерново-слабопідзолистому глеюватому грубо-пилуватому легкосуглинковому ґрунті, який характеризується такою генетичною будовою профілю:

<b>He (0-27 см)</b>	гумусно-елювіальний горизонт, попелясто-сірого кольору, вологий, грубо-пилувато-легкосуглинковий, у верхній частині пронизаний дрібним корінням рослин, зустрічаються білені плями промитого супіску, слабо оструктурений, не дуже зв'язний перехід до наступного горизонту різкий
<b>Phe(26-37 см)</b>	суглинок, слабо ілювіований, брудно-білесоватий з плямами промитого білесого супіску, вологий, більш ущільнений, містить іржаво-бурі і вохристі плями закисних сполук заліза, перехід до наступного горизонту – раптовий
<b>Pi (38-97 см)</b>	пісок або супісок слабо-ілювіований, бурувато-жовтий, з темнувато-бурими щільними тонкими (0,5-2,0 см) хвилястими щільними псевдо фібрами, вологий, між псевдо фібрами розпушений, зустрічаються уламки щільних порід і галька, перехід до наступного горизонту – поступовий
<b>P (98-135 см)</b>	тонкошаруватий, дрібнозернистий, водно льодовиковий пісок (або супісок)

Ґрунти характеризуються слабо- або середньо-кислою реакцією ґрунтового середовища (рН сольове – 5,6-5,3), гідролітична кислотність – 2,2мг-екв./100г ґрунту.

Ґрунти мають досить добрі водно-фізичні властивості. Щільність орного шару не перевищує 1,3-1,35 г/см<sup>3</sup>. Питома маса відповідно – 2,64-2,68 г/см<sup>3</sup>, а загальна шпаруватість становить 48,1-52,2 % (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Хімічні та фізико-хімічні властивості дерново-слабопідзолистого ґрунту в

ФГ „Вихованець”

Генетичний горизонт	Глибина взяття зразка, см	Уміст гумусу, %	рН <sub>сол</sub>	Уміст рухомих форм, мг/кг ґрунту			Увібраних основ, мг-екв на 100 г ґрунту		Гідролітична кислотність, мг-екв/100г ґрунту
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	
He	0-20	1,8	5,6	76	84	72	12,0	1,2	2,2
Phe	25-35	0,7	5,3	55	68	68	10,1	0,8	1,4
Pi	50-60	0,3	4,9	60	70	66	11,7	0,7	1,2
Pi	80-90	0,2	4,8	55	68	64	13,2	0,7	1,4
P	110-120	0,1	4,7	40	62	66	14,5	0,9	1,6

Вміст гумусу в орному шарі становить 1,8%, в підорному – 0,7%. Рухомими формами поживних елементів ці ґрунти слабо- та середньо забезпечені

Ґрунти містять в орному шарі 76 мг азоту, що легко гідролізується 84мг рухомого фосфору та 72 мг/кг повітряно сухого ґрунту обмінного калію.

Таким чином, фізичні, фізико-хімічні та хімічні властивості дерново-слабопідзолистих супіщаних ґрунтів характеризують їх як такі, що придатні у даній зоні для вирощування районованих сортів і гібридів сільськогосподарських культур.

### 2.3. Методика виконання дослідження

Дослідження виконували упродовж 2022-2023 рр. за загальноприйнятими методиками [6]. Норми висіву насіння – 6 млн. сх. нас./га, площа ділянки: посівна – 135 м<sup>2</sup>, облікова – 55 м<sup>2</sup>. Повторення варіанті у досліді триразове. Попередник – пшениця озима.

Обробіток ґрунту включав такі агротехнічні заходи: лущіння стерні, зяблева оранка на глибину 20-22 см, двох весняних культивацій: перша – на глибину 8-10 см, а друга – на глибину загортання насіння з боронуванням і коткуванням кільчасто-шпоровими котками.

Під передпосівну культивацію вносили повну дозу мінеральних добрив (N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub>). Висівали насіння сорту КІВІКА в оптимально ранні строки (за першої можливості виходу в поле). Догляд за посівами включав боротьбу з льоновою блохою (карате 200 мл/га), з бур'янами (суміш гербіцидів 2М4Х – 0,6 л/га + пантера – 1,8 л/га).

Погодні умови в роки проведення досліджень відрізнялися коливаннями гідротермічних показників, що впливало на ріст і розвиток рослин, формування елементів продуктивності та врожай і якість зерна льону олійного. Аналіз стану посівів і перебігу метеорологічних умов свідчить, що в нашому регіоні впродовж останніх років спостерігається тенденція різких перепадів температур, значного потепління в окремі періоди та вкрай нерівномірний режим зволоження, що викликає фізіологічний стрес у рослин впродовж вегетації,

який має певний негативний вплив у період формування та досягання насіння та волокна.

Під час вегетації рослин льону олійного на дерново-слабопідзолистому ґрунті в ФГ „Вихованець” виконували фенологічні спостереження за розвитком рослин, визначали рясність бур’янів в агроценозі, облік врожаю та його якість, відповідно до методик Держсортмережі і Гідрометеослужби, а саме:

- агрохімічні властивості ґрунту визначали у відібраних буром зразках з шарів 0-20 і 20-40 см. Із середнього зразка визначали: гумус – за Тюрінім, гідролітичну кислотність – за Каппеном, РН сол. – потенційно-метрично на Рн-метрі, суму увібраних основ – за Каппеном-Гільковіцем, рухомий фосфор – за Чиріковим, обмінний калій – за Чиріковим і азот, що легко гідролізується, – за Корнфільдом в чашках Конвея.
- агрофізичні властивості ґрунту – в орному та підорному шарах.
- водно-фізичні властивості ґрунту визначали: щільність ґрунту – буровим методом за Качинським (ДСТУ ISO 11272); вологість – термостатно-ваговим методом.
- забур’янення агроценозу – кількісним і кількісно-ваговим методами.
- облік врожаю – методом суцільного обмолочування з наступним доведенням насіння до вологості 12% [44].
- якісні показники насіння льону олійного – згідно ДСТУ за методиками: визначення маси 1000 шт. Насінин – за ГОСТ 12042-80 [6].
- економічну ефективність формування продуктивності льону олійного сорту Ківіка в сівозміні короткої ротації залежно від попередника визначали за методичними рекомендаціями (Ю. П. Манько, 2018).
- врожайні дані статистично опрацьовували методом дисперсійного аналізу з використанням програми „STATISTICA”.

Недостатній рівень технологічного забезпечення у вирощуванні високих врожаїв льону олійного у ряді господарств, зокрема, й у сільськогосподарському підприємстві ФГ „Вихованець” не може гарантувати формування високої

врожайності льону олійного сорту Ківіка в сівозміні короткої ротації залежно від попередника.

У польовій сівозміні вивчали такі варіанти досліду, попередник льону (рис. 2.1).

Захисна смуга											
Повторення I				Повторення II				Повторення III			
1. Пшениця озима (контроль)	2. Горох	3. Соняшник	4. Льон	1. Пшениця озима (контроль)	2. Горох	3. Соняшник	4. Льон	1. Пшениця озима (контроль)	2. Горох	3. Соняшник	4. Льон
Захисна смуга											

Рис. 2.1. Схема розташування варіантів у досліді

Попередник льону олійного – пшениця озима. Вирощували льон олійний сорт Ківіка у варіантах досліду на фоні повних мінеральних добрив  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Норма висіву насіння становила 14 млн. шт. схожих насінин на 1 га.

Посівна площа ділянки досліду (варіанту) становила 250 м<sup>2</sup>, облікова площа – 180 м<sup>2</sup>, повторення варіантів у досліді триразове. Обприскували агроценоз дослідних ділянок льону олійного у фазу „ялинка” за висоти рослин культури 5-10 см. Для внесення робочого розчину гербіциду використовували садовий ранцевий акумуляторний обприскувач Forte CL-12A, норма витрати робочої рідини з розрахунку – 300 л/га.

### **ЛЬОН ОЛІЙНИЙ СОРТ КІВІКА**

Сорт Ківіка створено селекціонерами в Інституті олійних культур НААН України методом індукованого мутагенезу (автори: Міщенко Л.Ю., Лях В.О., Полякова І.О., Шегда В.Н., Бігун М.С.). Ранньостиглий сорт, тривалість періоду вегетації – 75-83 доби, висота рослин – 50-57 см. Має відмітні сортові ознаки – фіолетову квітку, яскраве темно-коричневе насіння. Вирізняється високим (до



40 %) умістом олеїнової кислоти, тому олію рекомендують для харчового використання. Уміст олії в насінні – 42-44 %

Технологічний, не вилягає, не осипається, придатний для механізованого вирощування потенційна врожайність – 1,7-1,9 т/га, маса 1000 насінин – 6,3-6,5 г. У Реєстрі сортів рослин України з 2007 року, рекомендовано для вирощування в Степовій та Лісостеповій зонах України.

Сорт має високі характеристики якості олії, уміст в насінні 41%, білка – 44%. призначено для отримання олії для продовольчих і технічних потреб, шроту для годівлі тварин і птиці, можна використовувати як страхову культуру. Належить до сортів середньостиглого типу, тривалість періоду вегетації 85–90 діб. Потенціал урожайності насіння 3,65 т/га.

Насіння овально-видовженої форми, світло-коричневого кольору. Квітка блакитного кольору. Пиляки світло-кремові. Маса 1000 насінин 6,7–7,0 г. Стійкий до вилягання, розтріскування коробочок і обсіпання насіння.

#### **2.4. Особливості застосування агротехніки для вирощування льону олійного у варіантах дослідів**

Попит на льонопродукцію в Україні і світі зростає з кожним роком. Однак, продуктивність культури ще не на достатньо високому рівні. Нові сорти і зміни кліматичні, суспільні вимагають творчого підходу до вирощування культури, адже льон олійний – культура вимоглива до родючості ґрунту, обробітку ґрунту, попередника в агроценозі, часу повернення на попереднє місце в агроценозі. Відомо, що найвищу врожайність культура формує після зернових озимих колосових та інших. Однак, у господарствах часто льон олійний висівають після незадовільних попередників. Тому у досліді на дерново-слабопідзолистому глеюватому грубо-пилуватому легкосуглинковому ґрунті ми розміщували льон після пшениці озимої (як контроль) та інших попередників, які не доцільно використовувати, або висівати для отримання меншої врожайності, оскільки нема найкращого попередника.

На контролі після збирання врожаю пшениці озимої виконували напівпаровий обробіток ґрунту, який полягав у виконанні таких агрозаходів: у I-й

декаді серпня стерню лушили (знищення стерні, пророслих бур'янів і провокування їх до проростання), а в кінці серпня поле орали, в кінці вересня на початку жовтня виконували 2 культивації з боронуванням.

Культивації виконували у двох взаємно перпендикулярних напрямках проходу техніки: перша на 5-7 см, друга – на 8-10 см. Вносили фосфорно-калійні ( $P_{60}K_{90}$ ) добрива у формі суперфосфату і калійної солі під 2-у культивацію. Льон олійний сорту КІВІКА висівали СЗЛ-3,6 з одночасним внесенням 20 кг/га д.р. гранульованого суперфосфату. Сіяли льон у першій декаду квітня у добре прогрітий на глибині 10 см ґрунт до 6-8 °С.

Відомо, що ранні строки сівби менше уражуються шкідниками (льоновою блохою), грибними хворобами [5,23]. Сіяли 20-21 млн. схожих насінин/га (105-110 кг/га) на глибину 2-2,5 см вузькорядним способом з міжряддями 7,5 см.

У технології вирощування льону олійного обов'язковим агротехнічним заходом догляду за посівами є контролювання чисельності бур'янів. Для знищення дводольних бур'янів у фазу „ялинка” за висоти льону 5-10 вносили гербіцид Гроділ Мах (90 мл/га). Через кілька днів (3-4 дні) на посівах вносили 20 кг/га д.р. аміачної селітри.

Льон олійний збирали прямим комбайнуванням (за вологості насіння не більше 15-16%), оскільки посів був вирівняний за стиглістю зерна культури і слабким забур'яненням поля.

## РОЗДІЛ 3

### ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО СОРТУ КІВІКА ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА В СІВОЗМІНІ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ

#### 3.1. Фенологічні спостереження за розвитком рослин льону олійного

Позитивні зміни в ґрунтовому середовищі впливають на покращання забезпечення рослини факторами життя, повніше відповідають їх біології, зумовлюють подовження тривалості активної вегетації, що активізує процеси формування продукції [17, 38].

Фенологічні спостереження із визначенням фаз культури ми виконували на дерново-слабопідзолистому глеюватому грубо-пилуватому легкосуглинковому ґрунті за загальноприйнятими методиками.

Відомо, що врожайність льону олійного значною мірою залежить від умов вирощування, зокрема, метеорологічних (рівня забезпечення вологою, суми температур), попередника, системи удобрення і обробітку ґрунту (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Польова схожість, густина стояння, висота і виживання рослин льону олійного сорту КІВІКА залежно від попередника, діб (середнє за 2022-2023 рр.)

Попередник льону	Показник				
	густина сходів, шт./м <sup>2</sup>	польова схо- жість, %	висота рослин, см	вижи- вання рослин, %	кількість рослин перед збиранням, шт./м <sup>2</sup>
1. Пшениця озима (контроль)	570	79	63	90	533
2. Горох	578	82	66	92	540
3. Соняшник	564	75	62	89	526
4. Льон	565	77	61	88	522

Так, у середньому за 2 роки дослідження нами встановлено, що густина сходів рослин льону в розрізі варіантів (попередник) становила 264-578 шт./м<sup>2</sup>. Найвищі показники отримано у варіанті №2, де попередником льону олійного сорту Ківіка був горох: густина сходів – 578 шт./м<sup>2</sup>, польова схожість – 82,0 %, висота рослин – 66 см, виживання рослин – 92,0 %, кількість рослин (шт./м<sup>2</sup>)

перед збиранням врожаю – 542, або ці показники були відповідно на 8,0 шт./м<sup>2</sup>, 3,0%, 3,0 см, 2,0 %, 7,0 шт./м<sup>2</sup> більшими порівняно до контролю.

Найменшими були у середньому за 2022-2023 рр. усі показники у варіанті №4 (попередник льон) порівняно до контролю та варіантів №2 (попередник горох) і досить близькими до варіанту №3 (попередник соняшник).

Дещо вирізнялись у варіантах досліду і тривалість періодів розвитку/фаз льону олійного (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Тривалість міжфазного періоду сорту Ківіка залежно від попередника, (середнє за 2022-2023 рр.) діб.

Варіант досліду (попередник)	Тривалість періоду				
	сходи-цвітіння	цвітіння-рання жовта стиглість	рання жовта стиглість-повна стиглість	сходи-жовта стиглість	сходи-повна стиглість
1. Пшениця озима (контроль)	43	36	21	91	100
2. Горох	42	35	21	88	97
3. Соняшник	49	38	22	100	109
4. Льон	44	36	21	92	101

Нами встановлено, що серед варіантів досліду, попередник горох за темпами проходження усіх фаз розвитку льону олійного сорту Ківіка випереджував контроль та інші варіанти, показники були найбільш близькі до оптимальних значень. Зокрема, фаза „сходи-цвітіння” була найкоротшою – 42 доби (-1 доба), „цвітіння-рання жовта стиглість” – 35 діб (-1 доба), „рання жовта стиглість-повна стиглість” – рівною 21 доба, „сходи-жовта стиглість” – 88 діб (-3 доби), „сходи-повна стиглість” тривала 97 діб (-3 доби) порівняно до контролю (попередник пшениця озима).

У варіантах №3 і №4 вони найбільше відрізнялись від показників на контролі і після гороху(рис. 3.1; 3.2).



Рис. 3.1. Загальний вигляд агроценозу льону олійного сорту КІВІКА у варіантах дослідів (фаза цвітіння, 2022 р.)



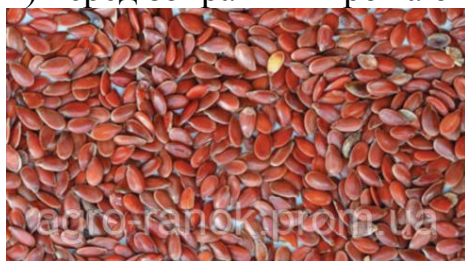
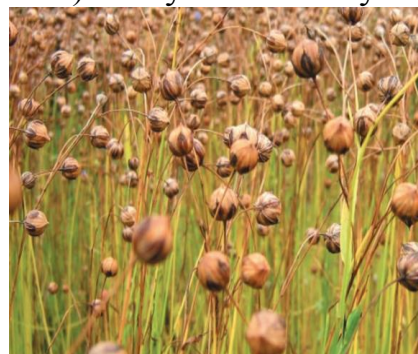
а) цвітіння льону



б) квітування льону



в) перед збиранням врожаю



г) насіння

Рис. 3.2. Фрагменти етапів розвитку льону олійного сорту КІВІКА

Таким чином, нами встановлено (табл. 3.3), що період „сходи-повна стиглість” в усіх варіантах становив у середньому 97-101 добу. Після попередника „соняшник” тривалість була найбільшою і становила у середньому за 2 роки 109 діб, після льону – 101 добу, що відповідно на 9 і 1 добу перевищувало показник на контролі (100 діб).

### **3.2. Щільність ґрунту залежно від попередника у варіантах вирощування льону олійного**

Щільність ґрунту є одним з важливих агрофізичних показників родючості. Тому настільки важливо забезпечити умови в ґрунті, щоб показник його був в оптимальних межах ( $1,1-1,3 \text{ см}^3$ ), оскільки впливає на формування дружніх сходів, умови росту й розвитку рослин та повноцінного зерна льону [4,13,32].

Вибір оптимального попередника льону у відповідних ґрунтово-кліматичних умовах в сівозміні короткої ротації має одне з важливих значень для культури. Це важливо також і для вирощування льону олійного сорту Ківіка на дерново-слабопідзолистому глеюватому грубо-пилуватому легкосуглинковому ґрунті в умовах господарства (табл. 3.3).

Щільність ґрунту впливає також на будову орного шару ґрунту, де зосереджена основна маса коренів та впливає на умови формування кореневої системи культури (у ньому зосереджена вода, ґрунтове повітря, поживні речовини, мікроорганізми та ін.).

Дослідженнями за 2022-2023 рр. встановлено зміни щільності ґрунту залежно від попередника на час повних сходів льону та перед збиранням врожаю.

Так, у варіанті попередника горох щільність орного (0-30 см) ґрунту на час сходів культури і на час збирання врожаю льону була найбільш близькою до оптимальних показників – найменшою і становила  $1,14$  і  $1,47 \text{ г/см}^3$ . Тобто

попередник льону горох створював найбільш сприятливі умови в ґрунті – орний шар утримувався довший період часу розпушеним і збагаченим на вільний азот, що й сприятиме надалі формуванню вищої продуктивності льону.

Таблиця 3.3

Вплив попередника на щільність орного (0-30 см) шару ґрунту, г/см<sup>3</sup>  
(середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант досліджу (попередник)	Період визначення					
	сходи культури		середнє	перед збиранням врожаю		середнє
	2022р.	2023р.		2022р.	2023р.	
Пшениця озима (контроль)	1,15	1,15	1,15	1,48	1,54	1,51
Горох	1,14	1,13	1,14	1,46	1,48	1,47
Соняшник	1,16	1,14	1,15	1,49	1,56	1,52
Льон	1,16	1,15	1,16	1,50	1,57	1,53

Якщо на час сходів льону щільність орного шару ґрунту у розрізі варіантів досліджу була у середньому в межах 1,14-1,16 г/см<sup>3</sup>, то за період вегетації ґрунт природно ущільнився і перед збиранням врожаю у розрізі варіантів становив у середньому 1,47-1,53 г/см<sup>3</sup>. Найближчим до оптимуму він був у варіанті, де попередником сою був горох – 1,47 г/см<sup>3</sup>. В інших варіантах досліджу щільність орного шару становила у середньому 1,51-1,53 г/см<sup>3</sup>.

### 3.3. Вологість ґрунту в полі льону олійного сорту КІВІКА в сівозміні короткої ротації залежно від попередника

Вода є одним з найважливіших факторів життя рослин. Від наявності запасів її в ґрунті залежить рівень забезпечення рослин вологою і розчиненими у ній поживних речовин, перебіг у ґрунті хімічних, фізико-хімічних та біохімічних процесів. Усе це в комплексі зумовлює його якісний стан (родючість), а також впливає на швидкість та технологічні властивості обробітку ґрунту.

Глобальні кліматичні зміни, зумовлені потеплінням, значно впливають на баланс вологи в ґрунті та забезпечення нею рослин. Проблема води та за-

безпечення нею сільськогосподарські об'єкти з кожним роком стають актуальнішою. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов ці запаси можуть бути різні, адже різні типи ґрунтів проявляють типові особливості, які характеризують основну роль у водному режимі ґрунту (водопроникність, водоутримна здатність і вологоємність, водопідіймальна та випарувальна здатність) [22,37,48].

Західний Лісостеп України здавна вважають зоною достатнього зволоження. Однак, за останні десятиріччя розподіл опадів за вегетаційний період досить нерівномірний, відбувається зменшення їх річної кількості. Для сільськогосподарських культур важливо й те, що розподіл цих опадів часто нерівномірний, що може негативно впливати на розвиток культурних рослин та формування їх продуктивності [41,52].

На основі дослідження, виконаного нами впродовж 2022-2023 рр., вивчено вплив попередника льону олійного на показники вологості дерново-слабодізолистого глеюватого грубо-пилуватого легкосуглинкового ґрунту після сходів і перед збиранням врожаю льону олійного (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вологість шару (0-30 см) ґрунту в полі льону олійного сорту КІВІКА залежно від попередника, %

Варіант дослідження (попередник)	Період визначення					середнє
	сходи культури		середнє	перед збиранням врожаю		
	2022р.	2023р.		2022р.	2023р.	
1. Пшениця озима (контроль)	18,4	19,1	18,8	13,7	12,3	13,0
2. Горох	18,7	20,3	19,5	14,5	13,1	13,8
3. Соняшник	18,4	19,2	18,8	13,2	12,3	12,8
4. Льон	18,3	19,0	18,7	13,0	12,2	12,6

За 2 роки дослідження нами встановлено зміни вологості шару (0-30 см) ґрунту в полі льону олійного сорту КІВІКА залежно від попередника. Вона дещо змінювалась в окремі роки та в розрізі варіантів дослідження на час сходів і перед збиранням врожаю.



Так, 2022 р. на час сходів культури вологість у середньому серед варіантів становила 18,3-18,7%, 2023 р. – 19,0-20,3% (у середньому за 2 р. – 18,7-19,5%), перед збиранням врожаю – відповідно 13,0-14,5 і 12,2-13,1 (12,6-13,8 %).

Варто зауважити, що показники вологості дерново-слабопідзолистого глеюватого грубо-пилуватого легкосуглинкового ґрунту у варіанті №2 (попередник горох) були у середньому за обидва окремі роки (19,5 і 13,8%) та на час сходів (18,7 і 20,3%) і збирання (14,5 і 13,1%) врожаю вищими порівняно до контролю.

Таким чином, вищі показники вологості були на контролі (попередник пшениця озима), а у варіантах попередників соняшник і льон показники вологості дерново-слабопідзолистого глеюватого грубо-пилуватого легкосуглинкового ґрунту були близькі між собою під час обох періодів визначення. Це вказує на те, що у варіанті №3 (попередник горох) поліпшувались агрофізичні і агрохімічні властивості ґрунту, а також водні – поліпшення водоутримної здатності і зменшення коефіцієнта випаровування вологи з його верхнього шару.

#### **3.4. Забур'яненість агроценозу льону олійного сорту КІВІКА залежно від попередника**

Льон олійний – це культура, яка на початку вегетації характеризується повільним ростом і тому є велика загроза пригнічення швидкорослими сегеталами. Тому до системи заходів контролювання їх входять агротехнічні і хімічні заходи. Застосування гербіцидів вимагає особливої пильності у зв'язку з біологічною особливістю льону. Тому застосовувати гербіциди необхідно тільки у фазу „ялинка” за висоти рослин культури 10-15 см, оскільки у цей період листки льону олійного розміщені під гострим кутом до стебла і вкриті восковим нальотом. Він і захищає рослини льону від ураження гербіцидом. Для цього необхідно користуватися результатами моніторингу забур'яненості агроценозу (табл. 3.5) та „Переліком гербіцидів...” , дозволених до використання в Україні.

Таблиця 3.5

Забур'яненість орного (0-30 см) шару ґрунту на час збирання врожаю льону олійного сорту КІВІКА залежно від попередника

Варіант досліджу (попередник)	Кількість насіння, тис. шт./м <sup>2</sup>			± до контролю	
	2022 р.	2023 р.	середнє	тис. шт./м <sup>2</sup>	%
1. Пшениця озима (контроль)	25,1	24,8	25,0	–	–
2. Горох	24,7	22,7	23,7	-1,5	-5,2
3. Соняшник	26,9	25,5	26,2	+1,2	+4,8
4. Льон	29,5	28,9	29,2	+4,2	+16,8

Оцінка стану забур'яненості орного (0-30 см) шару дерново-слабопідзолистого глеюватого грубо-пилуватого легкосуглинкового ґрунту впродовж 2022-2023 рр. показала, що за роками у варіантах досліджу помітної різниці не встановлено. Однак, за впливом попередника льону олійного сорту Ківіка встановлено певні зміни забур'яненості. Так, за роки дослідження у розрізі варіантів середній показник був у межах 23,7-29,2 тис. шт./м<sup>2</sup>. Найменша їх кількість була у варіанті №2 (горох) – 23,7 тис. шт./м<sup>2</sup>, а найбільше у варіанті №4 (попередник льон) – 29,2 тис. шт./м<sup>2</sup>.

Якщо на контролі (попередник пшениця озима) забур'яненість орного (0-30 см) шару ґрунту на час збирання врожаю льону олійного сорту КІВІКА становила 25,0 шт./м<sup>2</sup>, то у варіанті №2 – зменшилась на 5,2%, а у варіантах №3 і №4 – збільшилась відповідно на 4,8 і 16,8%.

У технології вирощування льону олійного важливим аспектом виступає інформація про гербологічний стан агроценозу. Він уможливорює підбір і застосування гербіцидів та їх ефективного застосування. Важливою є також інформація про стан поля – рясність сегеталів перед збиранням врожаю культури (табл. 3.3).



Рис. 3.3. Агроценоз льону олійного сорту КІВІКА (фаза цвітіння, 2023 р.)

Інформація про рівень засмічення ґрунту насінням бур'янів (кількість, тип) сприятимуть прогнозуванню появи бур'янів в агроценозі льону, а також підібрати та застосувати найбільш ефективний гербіцид.

### **3.5. Забур'яненість агроценозу льону олійного сорту КІВІКА в сівозміні короткої ротації залежно від попередника**

Інформація про гербологічний стан агроценозу слугує дороговказом для вибору і застосування системи заходів контролювання чисельності бур'янів, які можуть призвести навіть до повної втрати врожаю.

Висока культура землеробства (дотримання системи сівозміни, обробітку і удобрення ґрунту, захисту рослин та ін.) передбачає застосування системи біологічних, агротехнічних і хімічних заходів боротьби з бур'янами в полях сівозмін.

Нами встановлено, що на дослідному полі ФГ „Вихованець” розташоване на землях с. Полонична Кам'янсько-Бузького району Львівській області в агроценозі льону олійного сорту Ківіка був змішаний тип забур'яненості. Однак, переважали в основному мишій сизий і зелений, пирій повзучий, куряче просо, лобода біла, редька дика, осот жовтий, волошка синя та ін.

За роки дослідження встановлено, що рясність бур'янів у варіантах досліді залежала від біологічних особливостей культури та бур'янів (табл. 3.6).

Дослідження щодо формування продуктивності льону олійного сорту КІВІКА в сівозміні короткої ротації залежно від попередника показали, що вони мали певний вплив на кількісний і видовий склад бур'янів в агроценозі. Так, у середньому за 2 роки польового дослідження встановлено, що забур'яненість агроценозу льону після появи сходів культури у розрізі варіантів становила 2022 року у середньому 89-96, 2023 року – 91-97 шт./м<sup>2</sup>, перед збиранням врожаю їх показник становив у середньому відповідно 28-47 шт./м<sup>2</sup>, і 27-43 шт./м<sup>2</sup>.

У середньому за 2 роки дослідження показник зменшення забур'янення агроценозу у середньому серед варіантів складав 30,5-46,6%.

Таблиця 3.6

Забур'яненість агроценозу льону олійного сорту КІВІКА залежно від попередника в сівозміні короткої ротації

Варіант досліджу (попередник)	Кількість бур'янів, шт. /м <sup>2</sup>								
	2022 р.			2023 р.			середнє за 2 р.		
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В
1. Пшениця озима (контроль)	92	35	38,0	94	33	35,1	93,0	34,0	36,6
2. Горох	89	28	31,5	91	27	26,7	90,0	27,5	30,5
3. Соняшник	94	41	43,6	93	38	40,8	93,5	39,5	42,2
4. Льон	96	47	48,9	97	43	44,3	96,5	45,0	46,6

Примітка: А – сходи, Б – збирання льону, В – % зменшення

У середньому за 2022-2023 рр. найменшою забур'яненість агроценозу льону олійного сорту Ківіка була у варіанті №2 (попередник горох) на час сходів – 90,0 шт./м<sup>2</sup> і на час збирання врожаю – 27,5 шт./м<sup>2</sup> (зменшення 30,5%), а порівняно до контролю – 6,1%.

Вплив попередника на зменшення рясності сегеталів становила у варіанті №2 – (-6,1%), а варіантах №3 (попередник соняшник) – (+5,6%) і №4 (попередник соя) – (+10,0%) порівняно до контролю (пшениця озима).

Таким чином, серед попередників лону олійного у досліді серед варіантів найбільший вплив на зменшення показника рясності бур'янів на одиниці площі проявили горох і пшениця озима.

Отже, у варіантах 3 і 4 за найвищого рівня забур'янення посіву льону показник зменшення був найменший – відповідно 34,5 і 33,2%.

### **3.6. Вплив попередника льону олійного сорту КІВІКА на врожайність та якість насіння**

Вибір оптимального попередника серед комплексу факторів має важливе значення у формуванні продуктивності агроценозу льону. Про важливість цієї складової в технології вирощування льону олійного не завжди дбають аграрії. З цих міркувань об'єктивна оцінка попередника можлива тільки в умовах виконання польового дослідження (табл. 3.7).

Дворічними дослідженнями (2022-2023 рр.), виконаними нами встановлено, що врожайність та якість насіння льону, структура врожаю льону олійного у варіантах дослідження залежала від попередника культури, зокрема, від метеорологічних умов, системи обробітку ґрунту, удобрення та ін.

Таблиця 3.7

Структура врожаю льону олійного сорту КІВІКА (середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант дослідження (попередник)	Густота стояння рослин, млн. шт./га	Кількість рослин, %				Технічна довжина стебла, см
		висота понад 10 см	80- 100 см	60- 80 см	нижча за 60 см	
1. Пшениця озима (контроль)	2,8	-	2	60	24	61
2. Горох	2,9	3	2	62	28	62
3. Соняшник	2,7	2	1,5	52	33	58
4. Льон	2,7	2	1	51	33	58

Густота стояння рослин серед варіантів дослідження у середньому в розрізі варіантів становила 2,7-2,9 млн. шт./га. Найменшою вона була у варіантах №3 і 4 – відповідно 2,7 млн. шт./га, тоді як на контролі і у варіанті 2 густота стояння рослин становила 2,8 і 2,9 млн. шт./га.

Найбільш вирівняними були посіви льону в агроценозі після попередника горох у варіанті №2, де 70 % рослин висотою 60-80 см і 27% нижче за 60 см. За показником технічної довжини стебла, то вони були досить вирівняні і становили у середньому 58-62 см.

Порівняно нижчими показниками структури врожаю були у варіантах 3 і 4 порівняно до контролю і варіанту 2.

Біометричні показники рослин льону олійного сорту КІВІКА були більш вирівняні за висотою стеблостою, ніж в інших варіантах (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Біометричні показники рослин льону олійного сорту КІВІКА залежно від попередника (середнє за 2022-2023 рр.)

Біометричний показник	Варіанта дослід (попередник)			
	1. Пшениця озима (контроль)	2. Горох	3. Соняшник	4. Льон
Кількість коробочок з 1 рослини, шт.	12,1	12,8	11,7	11,2
Середня кількість насінин в коробочці, шт.	8,2	8,3	8,1	7,9
Середня кількість насінин з 1 рослини, шт.	95	98	93	92
Маса насіння з однієї рослини, г	0,41	0,44	0,39	0,37
Маса 1000 насінин, г	6,2	6,3	6,1	6,0

За нашими підрахунками кількість рослин сорту КІВІКА на час збирання врожаю у розрізі варіантів біометричні показники дещо відрізнялись між собою та порівняно до контролю. Так, у середньому кількість коробочок з 1 рослини коливалась у межах 11,2-12,8 шт. Найвищі показники виявлено у варіанті №2 (попередник горох). Середня кількість насінин в коробочці була у межах 7,9-8,3 шт., середня кількість насінин з 1 рослини – 92-98 шт., маса насіння з однієї рослини – 0,37-0,44 г, маса 1000 насінин – 6,0-6,3 г.

Зрозуміло, що вищі структурні та біометричні та менші щодо рясності сегеталів показники у варіанті №2 (попередник горох) позначились і на врожайності льону у цьому варіанті (табл. 3.9).

Чисті від бур'янів посіви льону олійного сорту КІВІКА впродовж обох років дослідження та забезпечення агротехнічних умов вирощування культури

сприяли формуванню високої продуктивності культури і якості насіння. Найкращі умови серед попередників складались для льону олійного у варіанті №2 (попередник горох), де й отримано у середньому за 2 роки найвищу серед варіантів врожайність – 21, 7 ц/га (у розрізі варіантів 19,6-21,7 ц/га) насіння, або на 1,0 ц/га (+4,8%) більше порівняно контролю.

Таблиця 3.9

Врожайність насіння льону олійного сорту КІВІКА залежно від попередника

дослід (попередник)	Врожайність насіння, ц/га			± до контролю	
	2022 р.	2023 р.	середнє	ц/га	%
1. Пшениця озима (контроль)	18,9	22,5	20,7	–	–
2. Горох	19,6	23,8	21,7	+1,0	+4,8
3. Соняшник	17,8	22,2	20,0	-0,7	-3,4
4. Льон	17,1	22,1	19,6	-1,1	-9,7
<i>HIP<sub>05</sub>, ц/га</i>	<i>1,79</i>	<i>2,21</i>			

У варіантах №2 і №3, де попередниками виступали олійні культури (соняшник і льон) врожайність насіння була меншою відповідно на 0,7 (3,4%) і 1,1 ц/га (9,7%) порівняно до контролю (20,7 ц/га) ( $HIP_{05}, ц/га = 1,79$  і  $2,21$ ).

Таким чином, за 2 роки дослідження встановлено, що найсприятливіші умови для формування найвищої врожайності і загальної продуктивності льону олійного сорту КІВІКА складались у варіанті після попередника культури – гороху (21,7 ц/га) порівняно до контролю (20,7 ц/га) та інших попередників. Близьким за впливом на льон олійний була пшениця озима на контролі.

### 3.7. Економічна оцінка попередника льону олійного сорту Ківіка

Льон олійний має багатогранне використання, але основне полягає в отримання насіння (для отримання олії) та волокна, тому вирощування льону олійного є важливим як продукції для виробництва волокна та цінної олії. У сільському господарстві України та країн світу зростає зацікавлення щодо вирощування культури, яка, крім усього, є доволі прибутковою культурою для

рільників. Тому так важливо запроваджувати удосконалені технології вирощування культури, запровадження нових сортів і гібридів та вибору оптимального попередника в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах ще й за глобальних змін клімату.

Ефективність вирощування льону олійного сорту КІВІКА залежно від впливу попередника ґрунтується на визначенні ряду економічних показників: врожайність насіння льону олійного з 1 га, виробничі витрати на 1 га, собівартість 1 ц продукції, окупність додаткових витрат, чистий прибуток з 1 га, собівартість 1 ц продукції, рівень рентабельності виробництва.

Економічні розрахунки виконано нами на основі взятої закупівельної ціни насіння льону олійного сорту КІВІКА станом на 1.10.2023 року – 25 000 тис. грн./т (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Економічна ефективність вирощування льону олійного сорту КІВІКА залежно від попередника (середнє за 2022-2023 рр.)

Економічний показник	Варіант дослідю (попередник)			
	пшениця озима (контроль)	горох	соняш- ник	льон
Врожайність насіння, ц/га	20,7	21,7	20,0	19,6
Вартість валової продукції, грн./га	51750	54250	50000	49000
Виробничі витрати, грн./га	20700	23327	22000	20090
Собівартість 1ц, грн.	1000	1074	1100	1025
Прибуток, грн./га	31050	30923	28000	28910
Рівень рентабельності, %	150,0	132,5	127,3	143,9

Розрахунки економічної ефективності впливу попередника на продуктивність льону олійного сорту КІВІКА у середньому за 2022-2023 рр. показали, показники відрізнялись у варіантах на незначну величину, у першу чергу, унаслідок отримання рівня врожаю. Так, у варіанті №2 (попередник горох) за найвищої (21,7 ц/га) врожайності вартість валової продукції була найвищою –



54250 грн./га (+ порівняно 2500 грн./га до контролю), виробничі витрати – 23327 грн./га (+557 грн./га), прибуток – 30923 грн./га (+1943 грн./га), собівартість 1 ц – 1074 грн. (-26,0 грн/ц) за рівня рентабельності 127,3%.

Попередники льону олійного – олійні культури (соняшник і льон) разом із меншою врожайністю характеризувались і меншими економічними показниками порівняно до попередника пшениця озима (контроль). Зокрема, прибуток на 1 га порівняно до контролю (пшениця озима – 28980 грн./га) у варіанті №2 був більший на 1943 грн., а у варіантах №3 і (попередники соняшник і соя) – навпаки, зменшився відповідно на 1480 і 560 грн.

Таким чином, з аналізу отриманих нами економічних показників з вирощування льону олійного сорту КІВІКА залежно від попередника впродовж 2022-2023 рр. видно, що на дерново-слабопідзолистому глеюватому грубо-пилуватому легкосуглинковому ґрунті у ФГ „Вихованець” розташованому на землях с. Полонична Кам'янсько-Бузького району Львівській області для отримання найвищої врожайності (понад 21,5 ц/га) насіння льону серед досліджених попередників найбільш доцільно розміщувати культуру після гороху або пшениці озимої, а соняшник і горох – впливають на зменшення врожайності та економічних показників.



## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі огляду вітчизняних та іноземних джерел науково-методичної літератури, виконаних нами польових досліджень і лабораторних аналізів впродовж 2022-2023 рр. на дерново-слабопідзолистому глеюватому грубо-пилуватому легкосуглинковому ґрунті ФГ „Вихованець” розташоване на землях с. Полонична Кам'янсько-Бузького району Львівській області з вивчення впливу попередника в сівозміні короткої ротації на формування продуктивності льону олійного сорту Ківіка уможливили зробити такі висновки:

1. Встановлено, що густина сходів рослин льону в розрізі варіантів (попередник) становила 264-578 шт./м<sup>2</sup>. Найвищі показники отримано у варіанті №2, де попередником льону олійного сорту Ківіка був горох: густина сходів – 578 шт./м<sup>2</sup>, польова схожість –82,0 %, висота рослин – 66 см, виживання рослин – 92,0 %, кількість рослин (шт./м<sup>2</sup>) перед збиранням врожаю – 542, або ці показники були відповідно на 8,0 шт./м<sup>2</sup>, 3,0%, 3,0 см, 2,0 %, 7,0 шт./м<sup>2</sup> більшими порівняно до контролю. Період „сходи-повна стиглість” в усіх варіантах становив у середньому 97-101 добу. Після попередника „соняшник” тривалість була найбільшою і становила у середньому за 2 роки 109 діб, після льону – 101 добу, що відповідно на 9 і 1 добу перевищувало показник на контролі (100 діб).
2. На час сходів льону щільність орного шару ґрунту у розрізі варіантів дослідів була у середньому в межах 1,14-1,16 г/см<sup>3</sup>, то за період вегетації ґрунт природно ущільнився і перед збиранням врожаю у розрізі варіантів становив у середньому 1,47-1,53 г/см<sup>3</sup>. Найближчим до оптимуму він був у варіанті, де попередником сою був горох – 1,47 г/см<sup>3</sup>. В інших варіантах дослідів щільність орного шару становила у середньому 1,51-1,53 г/см<sup>3</sup>.
3. Показники вологості дерново-слабопідзолистого глеюватого грубо-пилуватого легкосуглинкового ґрунту у варіанті №2 (попередник горох) були у середньому за обидва окремі роки (19,5 і 13,8%) та на час сходів

- (18,7 і 20,3%) і збирання (14,5 і 13,1%) врожаю вищими порівняно до контролю.
4. На контролі (попередник пшениця озима) забур'яненість орного (0-30 см) шару ґрунту на час збирання врожаю льону олійного сорту КІВІКА становила 25,0 шт./м<sup>2</sup>, то у варіанті №2 – зменшилась на 5,2%, а у варіантах №3 і №4 – збільшилась відповідно на 4,8 і 16,8%.
  5. Забур'яненість агроценозу льону після появи сходів культури у розрізі варіантів становила 2022 року у середньому 89-96, 2023 року – 91-97 шт./м<sup>2</sup>, перед збиранням врожаю їх показник становив у середньому відповідно 28-47 шт./м<sup>2</sup>, і 27-43 шт./м<sup>2</sup>, показник зменшення забур'янення агроценозу у середньому серед варіантів складав 30,5-46,6%.
  6. У середньому за 2022-2023 рр. найменшою забур'яненість агроценозу льону олійного сорту Ківіка була у варіанті №2 (попередник горох) на час сходів – 90,0 шт./м<sup>2</sup> і на час збирання врожаю – 27,5 шт./м<sup>2</sup> (зменшення 30,5%), а порівняно до контролю – 6,1%. Вплив попередника на зменшення рясності сегеталів становила у варіанті №2 – (-6,1%), а варіантах №3 (попередник соняшник) – (+5,6%) і №4 (попередник соя) – (+10,0%) порівняно до контролю (пшениця озима).
  7. Найкращі умови серед попередників склались для льону олійного у варіанті №2 (попередник горох), де й отримано у середньому за 2 роки найвищу серед варіантів врожайність – 21,7 ц/га (у розрізі варіантів 19,6-21,7 ц/га) насіння, або на 1,0 ц/га (+4,8%) більше порівняно контролю. У варіантах №2 і №3, де попередниками виступали олійні культури (соняшник і льон) врожайність насіння була меншою відповідно на 0,7 (3,4%) і 1,1 ц/га (9,7%) порівняно до контролю (20,7 ц/га).
  8. У варіанті №2 (попередник горох) за найвищої (21,7 ц/га) врожайності вартість валової продукції була найвищою – 54250 грн./га (+ порівняно 2500 грн./га до контролю), виробничі витрати – 23327 грн./га (+557 грн./га), прибуток – 30923 грн./га (+1943 грн./га), собівартість 1 ц – 1074

грн. (-26,0 грн/ц) за рівня рентабельності 127,3%. Олійні культури (соняшник і льон) разом із меншою врожайністю характеризувались і меншими економічними показниками порівняно до попередника пшениця озима (контроль). Зокрема, прибуток на 1 га порівняно до контролю (пшениця озима – 28980 грн./га) у варіанті №2 був більший на 1943 грн., а у варіантах №3 і (попередники соняшник і соя) – навпаки, зменшився відповідно на 1480 і 560 грн.

### **Пропозиції виробництву**

На дерново-слабопідзолистому глеюватому грубо-пилуватому легкосуглинковому ґрунті ФГ „Вихованець” у с. Полонична Кам'янсько-Бузького району Львівській області для отримання понад 21,5 ц/га насіння доцільно розміщувати сорт Ківіка в сівозміні короткої ротації після гороху або пшениці озимої.

Попередники соняшник і горох – впливають на зменшення врожайності та економічних показників льону олійного.

**ДОДАТКИ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ДУ «ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ»  
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА, СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВА  
КАФЕДРА ЗЕМЛЕРОБСТВА, ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА ЗАХИСТУ  
РОСЛИН**

**«НАУКОВІ ЗДОБУТКИ МОЛОДІ В ІННОВАЦІЙНОМУ РОЗВИТКУ  
АГРОСФЕРИ»**

*Збірник матеріалів  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕН-  
ТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ*

*20 листопада 2023 року*



**Кам'янець-Подільський – 2023**

**ЛЮТИЙ Андрій**, студент здобувач 2-го курсу другого (магістерського) рівня освіти, спеціальності 201 Агрономія

Науковий керівник: **ШУВАР Іван Антонович**, д. с.-г. наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України

м.Львів

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В СІВОЗМІНІ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА**

Льонарство – важлива галузь сільського господарства. України. Господарства, займаючи льоном 7-12 % орної площі, отримують від нього 60-70 % і більше грошових надходжень у рослинництві. Частка прибутків від льонарства в загальних прибутках цих господарств досягає 20-30 і навіть 40 % [5].

В останні роки велику увагу надають екологізації технології вирощуванню льону. Екологічні умови регіону висувають особливі вимоги до біології сортів, які неоднаково проявляють себе при вирощуванні, тому реалізація потенційної продуктивності для кожного сорту змінюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов [1,2].

Висока врожайність насіння льону олійного можлива за правильного науково обґрунтованого розміщення його у сівозміні. Кращими попередниками є зернові колосові (пшениця озима, жито озиме, овес та ін.). Багаторічні трави, а також картопля, можуть бути попередниками льону на слабо- і середньо окультурених ґрунтах. За відсутності цих попередників цю культуру можна розміщувати без помітного зменшення врожайності після гречки, сої і кукурудзи. До небажаних попередників для льону належать буряки цукрові, а до недопустимих – сама культура льону олійного [1,3,4].

Польові досліді 2022 року закладали на ясно-сірих ґрунтах на території ФГ „Воля” у селі Залужжя Яворівського району на Львівщині. Ґрунти мають легкий гранулометричний склад, добру водопроникність і аерацію. Уміст поживних речовин в орному (0-20 см) шарі складає: рухомого фосфору (за Кірсановим) – 11,5, обмінного калію (за Кірсановим) – 9,2, лужногідролізованого



азоту (за Корнфільдом) – 7,8 мг на 100 г ґрунту. Для дослідження використували сорт Орфей, який на даний час має найбільшу увагу у товаровиробників.

Висівали льон у варіантах після жита озимого (контроль), сої, картоплі, гречки. Під льон олійний у досліді вносити мінеральні добрива (34,4 %-ну аміачну селітру; 18,7 %-ний гранульований простий суперфосфат і 28 %-ну калій-магnezію) навесні під передпосівну культивацію. Сіяли льон 21 квітня сівалкою СЗЛ-3,6 на глибину 3-4 см. Норма висіву – з розрахунку 5-7 млн. схожих насінин на 1 га, або 50-70 кг/га. Облікова площа кожної ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Розміщення ділянок систематизоване, повторення 3-разове. Облік врожаю здійснювали поділянково після досягання в снопах.

Найвищу врожайність насіння льону отримано у варіанті після попередника соя (2,5 т/га), на другому місці – попередник картопля (2,35 т/га), за нею – гречка (2,31 т/га) і жито озиме (2,30 т/га).

Отже, в умовах господарства серед попередників льону олійного сорту Орфей найвищу врожайність забезпечив попередник соя, а картопля, гречка і жито озиме виявились практично рівнозначними за цим показником (у середньому 2,30-2,35 ц/га).

#### **Список використаних джерел:**

1. Коваленко О., Гамаюнова В., Хоненко Л. Стан та перспективи вирощування льону олійного. Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату: збірник наукових праць всеукр. наук.-практ. конф. (15-16 червня 2017 р., м. Кам'янець-Подільський. Тернопіль: Крок, 2017. С.97-99.
2. Чехова І.В., Чехов. С.А. Функціонування ринку льону олійного в Україні. Вісн. аграр. науки. 2016. № 3. С.63-68.
3. Шувар І. А., Гудзь В. П., Печенюк В. І. та ін. Обробіток ґрунту в адаптивно-ландшафтних системах землеробства: Навч. посібник; За ред. І. А. Шуvara Львів: НВФ „Українські технології”. 2011. 384 с.
4. Шувар А.М., Рудавська Н.М., Дорота Г.М. та ін. Сортові адаптивні технології вирощування нових сортів льону олійного для умов Лісостепу західного та Полісся: Рекомендації Львів-Оброшино. 2018. 18 с.
5. 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.

## ЗМІСТ

Забалуєва Д.	Використання хімічних та біологічних препаратів для підвищення стійкості рослин сої до хвороб	62
Збаравський Б.	Вплив на точність визначення положення пунктів кута відсічки, типу ефемерид, спільного використання сигналів супутників GPS	66
Іскрук Б.	Гірчиця біла – ефективний сидерат	70
Корженівський О.	Органічні стимулятори росту рослин на основі похідних оксалооцтової кислоти	72
Кострич Д.	Оптимізація заходів захисту нуту від шкідників за ресурсощадних технологій у степу України	76
Котков О., Оляницький В., Козирський Д., Круковський Р., Бугаєнко К.	Вплив інокуляції насіння ризобіофітом на продуктивність сортів гороху посівного в умовах лісостепу західного	80
Ксьоншкевич Б.	Інфекційні хвороби плодів яблуні під час зберігання	83
Линник О.	Залежність морфобіологічних показників гречки <i>fagorugum mill</i> у різних сортотипах	86
Литвиненко В.	Продуктивність ріпаку озимого в плодозмінній сівозміні залежно від попередника	90
Лютий А.	Ефективність сучасних фунгіцидів на посівах озимої пшениці	93
Макар В.	<b>Продуктивність льону олійного в сівозміні короткої ротації залежно від попередника</b>	96
Малишевський Р., Григор'єв В. М.	Продуктивність бульб картоплі залежно від глибини основного обробітку ґрунту в умовах передкарпаття	99
Марков В.	Ефективність дії фунгіцидів проти фітофторозу в умовах західного лісостепу України	101
Мельник З.	Продуктивність кукурудзи на зерно залежно від способу основного обробітку ґрунту в умовах передкарпаття	104
Мілова М.	Вплив компосту з гною ВРХ на урожайність ячменю ярого	108
Паламар Д.	Вплив сумісного застосування азотфіксувальних бактерій сої та PGP-бактерій на тривалість бобово-ризобіального симбіозу	110
Пастушок Б., Маслій В., Козирський Д.	Вплив строків сівби на урожайність гірчиці білої	112
Перевозник В.	Вплив інокуляції насіння ризобіофітом на продуктивність сортів квасолі звичайної в умовах лісостепу західного	114
	Продуктивності буряків цукрових в плодозмінній сівозміні залежно від попередника і умов біологізації землеробства	118