

**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 способу основного обробітку ґрунту”

Виконав студент Аг-62

спеціальності – 201 «Агрономія»

Великий Андрій Ярославович

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)

З А В Д А Н Н Я
на кваліфікаційну роботу студентіві

ВЕЛИКОМУ Андрію Ярославовичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: **„Формування продуктивності льону олійного в сівозміні короткої ротації залежно від способу основного обробітку ґрунту”**

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: 1. Полицева оранка на глибину 20–22 см (контроль); 2. Безполицевий (чизель-глибокорозпушувач) на 20–22 см; 3. Безполицевий (дискова борона) на 12–14 см; 4. Безполицевий (дискова борона) на 6–8 см.

2. Льон олійний сорт АКВАМАРИН

3. Ґрунт – темно-сірий опідзолений глеюватий легкосуглинковий

4. Природно-кліматична зона: західний Лісостеп

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

1. Огляд літератури Умови та методика виконання дослідження

2. Результати дослідження

3. Охорона навколишнього природного середовища

4. Охорона праці та захист населення від надзвичайних ситуацій

Висновки і пропозиції

Бібліографічний списокДодатки

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

1. Ілюстраційні таблиці за результатами дослідження в основній частині роботи (15 шт.) і у додатках (4 шт.).

2. Світлини льону олійного сорту АКВАМАРИН у варіантах досліду -7 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 способу основного обробітку ґрунту	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. Я. Великий**
(підпис)

Керівник дипломної роботи _____ **І. А. Шувар**
(підпис)

УДК. 633.854.54:631.543.2

Формування продуктивності льону олійного в сівозміні короткої ротації залежно від способу основного обробітку ґрунту. Великий А. Я. – Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві. – Дубляни: Львівський НУП, 2023.

75 с. текст. част., 15 табл., 7 рис., 76 джерела, 4 дод.

Наведено результати дослідження з вивчення впливу способу основного обробітку ґрунту в сівозміні короткої ротації на формування продуктивності льону олійного сорту АКВАМАРИН на темно-сірому опідзоленому глеюватому легкосуглинковому ґрунті ТОВ „ВАМ АГРО” в селі Туринка Жовківського району Львівської області упродовж 2022-2023 рр.

Встановлено, що врожайність льону олійного найвищою була у варіанті за полицевого обробітку на глибину 20-22 см (контроль) – 25,2 ц/га. З переходом до безполицевих обробітків врожайність зменшувалась від 24,8 ц/га за глибини 20-22 см, до 23,9 ц/га за глибини обробітку 12-14 см і 22,8 ц/га – за глибини 6-8 см, що було відповідно на 0,4, 1,3 і 2,4 ц/га менше, порівняно до контролю.

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.

Найменшу врожайність у середньому за 2 роки отримано (22,8 ц/га) і найменші виробничі витрати – 25992 грн./га склали у варіанті №4 (безполицевий обробіток на глибину 6–8 см): найменша собівартість 1 ц зерна (1440 грн.) і найвищий рівень рентабельності – 161,3 %.

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ І ЛЬОНАРСЬКА ГАЛУЗЬ – СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ (аналітичний огляд літературних джерел).....	11
1.1. Виробництво льонопродукції в Україні і світі.....	11
1.2. Вплив елементів технології вирощування на урожайність льону олійного та якість продукції	15
РОЗДІЛ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	18
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови місця виконання дослідження	18
2.2. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	20
2.3. Методика виконання дослідження	23
2.4. Особливості застосування агротехніки для вирощування льону олійного у варіантах дослідження.....	27
РОЗДІЛ 3 ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО СОРТУ АКВАМАРИН ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ..	28
3.1. Фенологічні спостереження за розвитком рослин льону олійного	28
3.2. Щільність ґрунту у варіантах вирощування льону олійного.....	30
3.3. Вологість ґрунту в полі льону олійного сорту АКВАМАРИН	32
залежно від способу основного обробітку ґрунту	32
3.4. Вплив способу основного обробітку ґрунту на забур'яненість агроценозу льону олійного сорту АКВАМАРИН	34
3.5. Вплив способу основного обробітку ґрунту на актуальну забур'яненість агроценозу льону олійного сорту АКВАМАРИН в сівозміні короткої ротації.....	36
3.6. Вплив способу основного обробітку ґрунту на врожайність та якість насіння льону олійного сорту АКВАМАРИН	37
3.7. Економічна ефективність застосування способу основного обробітку в технології вирощування льону олійного сорту АКВАМАРИН.....	41
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	Ошибка!
Закладка не определена.	
4.1. Система природоохоронних заходів за умов ведення інтенсивного землеробства	Ошибка! Закладка не определена.
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	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Ошибка! Закладка не определена.
ДОДАТКИ.....	47

ВСТУП

Актуальність теми. Льон-довгунець – давно відома високорентабельна культура, яку успішно вирощували в Україні, переробляли льонопродукцію. Однак, за останні десятиріччя ця культури стала „не модною” і її практично припинили вирощувати.

Серед ряду культур чільне місце у різні роки займає, зокрема, в умовах в Полісся і Західного Лісостепу, льон олійний, який займає в Україні невелику посівну площу. Станом на 2020 р. висівали 13,8 тис. га, а середня урожайність насіння льону становила тільки 11,2 ц/га [1].

Серед інших культур станом на 17.01.2022 р. до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2022 рік занесено 23 сорти льону олійного, що є свідченням великої перспективи цього напрямку в землеробстві.

Тому галузь льонарства вимагає удосконалення та розроблення удосконалених агротехнологічних та біологічних елементів технології вирощування льону олійного.

Зв'язок роботи із науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано відповідно до тематичних планів та завдань факультету агротехнологій та екології ЛНУП. Кваліфікаційна робота 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 полягає у наданні/доповненні агротехнологічного обґрунтування та розроблення/удосконалення елементів сучасних технологій вирощування льону олійного, а також максимальне використання їх біокліматичного потенціалу з високим рівнем окупності ресурсів в умовах західного Лісостепу.

Програмою дослідження було передбачено виконання наступних завдань:

- здійснити аналітичний літературний огляд джерел вітчизняних та іноземних авторів за означеною тематикою дослідження;
- дослідити зональні особливості біокліматичних змін за період вегетації культури;
- вивчити вплив способу основного обробітку ґрунту на особливості росту, розвитку та формування продуктивності агроценозу льону олійного;
- дослідити особливості реалізації біологічного потенціалу продуктивності льону олійного залежно від способу основного обробітку ґрунту;
- здійснити економічну оцінку ефективності способу основного обробітку ґрунту в технології вирощування льону олійного з урахуванням рівня його адаптивності.

Об'єкт дослідження – процеси оптимізації умов формування продуктивності льону олійного залежно від ґрунтово-кліматичних умов та морфологічних особливостей культури та способу основного обробітку ґрунту.

Предмет дослідження – науково-методологічні підходи до вивчення процесів оптимізації елементів технології вирощування льону олійного залежно від способу основного обробітку ґрунту.

Методи дослідження. Для виконання дослідження нами використано ряд методів: *загальнонаукові*: гіпотеза (складання схеми досліду, наповнення варіантів), аналіз і узагальнення результатів дослідження (формулювання попередніх висновків і пропозицій виробництву), *спеціальні методи*: польовий – визначення взаємодії об'єкта дослідження (льону олійного) з природними та агротехнологічними факторами; вимірювальний та ваговий – встановлення біометричних показників (прикріплення бобів) розвитку рослин і формування врожаю насіння та волокна льону, та *статистичні методи*: дисперсійний,

кореляційний – для встановлення вірогідності результатів дослідження, кореляційних залежностей; порівняльно-розрахунковий – економічна оцінка ефективності елементів технології вирощування культури (льону олійного).

Наукова новизна одержаних результатів полягає у поданні теоретичного обґрунтування особливостей отримання стало виробництва льону олійного залежно від ґрунтово-кліматичних умов та удосконаленні елементів існуючих технологій вирощування за максимальної реалізації адаптивного потенціалу культури.

Практичне значення отриманих результатів полягає у встановленні оптимальних способів основного обробітку ґрунту та впровадження у виробництво адаптивної енергоощадної і екологічно безпечної технології вирощування льону олійного зі стабільною врожайністю насіння льону олійного – понад 3,0 т/га.

Особистий внесок магістра. Кваліфікаційна робота є самостійним дослідженням автора з виконанням літературного огляду вітчизняної та іноземної наукової літератури за темою дослідження. Магістр визначав мету і завдання дослідження; виконав польові дослідження і лабораторні аналізи, отримав експериментальні 2-річні результати, статистично опрацював їх, визначив економічну ефективність, сформулював науково обґрунтовані висновки і пропозиції виробництву, оформив і підготував до захисту кваліфікаційну роботу та підготував до друку і опублікував тези наукової конференції у м. Люблін (Польща).

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 IV Międzynarodowe Sympozjum Studenckich Kół Naukowych. Środowisko - Roślina - Zwierzę – Produkt (Lublin, 2023).

Публікації. За результатами дослідження підготовано, подано до друку і опубліковано тези конференції у співавторстві з науковим керівником роботи

(IV Międzynarodowe Sympozjum Studenckich Kół Naukowych. Środowisko - Roślina - Zwierzę – Produkt (Lublin, 2023).

Обсяг та структура магістерської роботи. Кваліфікаційна робота підготована на 75 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 5 розділів, висновків, пропозицій для виробництва, списку використаних джерел та додатків. У роботі поміщено 15 таблиць, 7 рисунків, 4 додатки, список використаної літератури включає 76 джерела, у т. ч. 5 латиницею.

РОЗДІЛ І

ЛЬОНАРСЬКА ГАЛУЗЬ – СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ (аналітичний огляд літературних джерел)

1.1. Виробництво льонопродукції в Україні і світі

Сучасне сільське господарство світу не мислиме без функціонування і розвитку льонарської галузі з найбільшими площами льону олійного (США, Індія, Канада, Аргентина). За останніми даними площа льону олійного у світі займає близько 6 млн га із середньою врожайністю насіння 0,5-0,6 т/га.

Для льону олійного в Україні найбільш сприятливі умови для вирощування у Степовій і Лісостеповій зонах. В умовах Полісся льон-олійний/кучерявець висівають на тих площах, де раніше висівали льон-довгунець.

Льон олійний (*Linum humile Mill*) в Україні розпочали вирощувати практично недавно. Він станом на 2020 рік займав площу близько 14 тис. га, середня врожайність 11,2 ц/га [1].

Виробництво льону олійного має великі перспективи в Україні і на світовому ринку. Тому не випадково вітчизняні наукові центри так пристрасно займаються селекційною роботою та удосконаленням технологій вирощування культури. Так, станом на 17.01.2022 р. 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].

На найближчу перспективу (2023/24 МР) зростуть площі олійних культур (зокрема, льону олійного як нішевої культури) унаслідок їх більшої рентабельності порівняно із зерновими.

Про зростання площі льону олійного свідчать також статистичні дані за 2022/23 МР, коли вони на 20% до 2021 року, тобто максимально за останні п'ять

років. Однак, врожайність зменшилась на 44% порівняно до 2021/22 МР з валовим виробництвом 27,5 тис. т, або на 34% менше до попереднього року (рис. 2.1, 2.2).

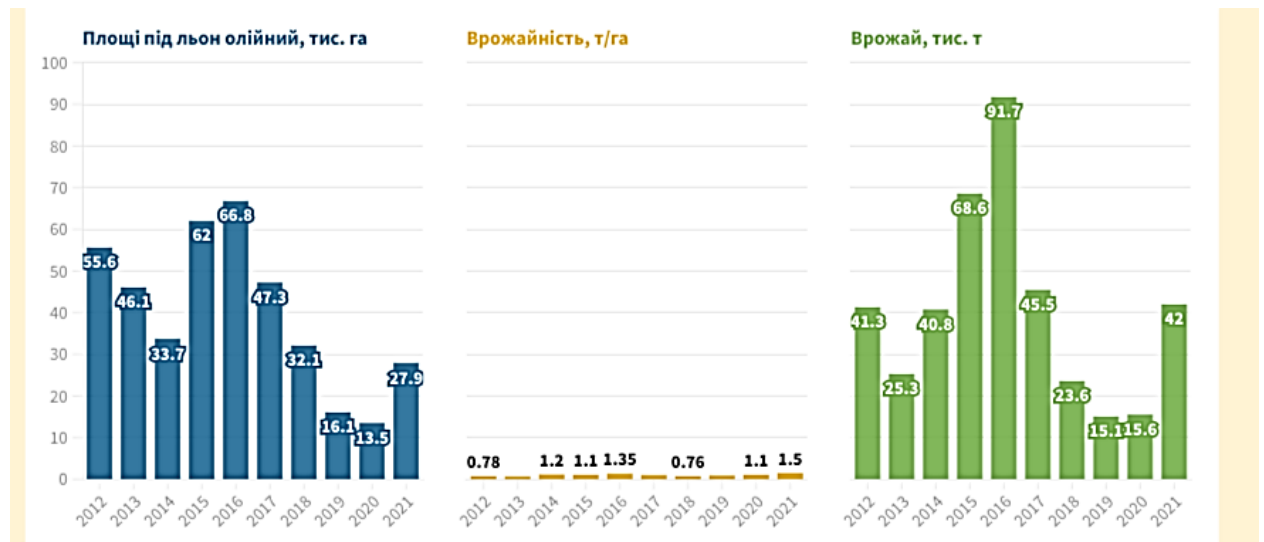


Рис. 2.1. Площі посіву, врожайність та валове виробництво за 10 років
(Kurkul)

Варто зауважити, що 2022-2023 року врожайність і валовий збір були низькими, що відбулося із-за зменшення посівних площ під культурою в основних країнах-виробниках.



Рис. 2.2. Середня ціна товарного лону олійного на внутрішньому ринку України (2018-2021 рр.)

Зокрема, зростаюча конкуренція на світовому ринку вплинула на цей процес і у Канаді площа посівна зменшилась площа на 22% і становила тільки 0,25 млн га (найменший показник за останні понад 20 років), а у росії і Казахстані – із переходом на вирощування прибутковіших зернових та олійних культур [9,14,37].

Однак, за інформацією УкрАгроКонсалт 2022-2023 рр. посівна площа олійного льону сягнула показника у 33,1 тис. га, що на 20% більше, ніж у 2021-2022 МР 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 даними УкрАгроКонсалт, 2022 р. найвища закупівельна ціна була 21-22 тис. грн, а в лютому 2023 року ціна зменшилась до 15-16 тис. грн. [28]

На світовому ринку основними країнами-імпортерами українського льону є Бельгія, Польща, Литва та Німеччина, а конкурентами виступають - росія і Казахстан [38].

Особливої уваги заслуговує екологічно чиста продукція льону олійного, за яку платять у маркетах від 68-70 тис. грн/т.

Ще одним сучасним позитивним фактором, який стимулює вирощування льону є те, що з 2015 року для 27 країн ЄС набула чинність вимога до автовиробників, які зобов'язані для внутрішнього оздоблення автомобілів використовувати натуральні волокна. Це є додатковою можливістю експортувати до Європи не лише насіння льону, а й натуральне технічне волокно [51].

Виробники льону стверджують, що технологічно вимоглива культура і не потребує великих коштів, Вирощування льону коштує у 1,1-1,3 раза менше, ніж соняшнику. За повідомленням фахівців Інституту олійних культур НААН, рентабельним (50-100%) стає вирощування за ціни 12 тис. грн/т і врожайності 0,7-0,8 т/га [46] (рис. 2.3).

Льон олійний у Україні є культурою орієнтованою на експорт, однак в останні роки приступили до переробляння в країні. Він є сировиною для виробництва технічної олії, адже у його насінні 49 % жиру, який швидко висихає,

має добру якість і широке застосування у різних галузях народного господарства: в лакофарбовій (для виготовлення натуральної оліфи, лаків, емалей, різних фарб для підводних робіт) електричній, автомобільній, суднобудівній та інших [1,12,54].



Рис. 2.3. Економічна доцільність вирощування льону олійного (*Kurkul*)

Китай виступає основним споживачем продукції льону олійного. Значну частину льону Китай закуповує у росії (201 тис. т) та у Казахстані (94,5 тис. т) і в Канаді (25 тис. т) [16].

Останнім часом в Україні з'явилась нова озима культура – льон олійний озимий. Перші експериментальні дослідні пробні ділянки закладено у жовтні минулого року в Житомирській, Тернопільській та Сумській областях. Поки з успіхом, а 2023 року – у Тернопільській області. Науковці, які займаються цією проблемою, вказують на те, що унаслідок кліматичних змін (тепліші зими, надто теплі весни) льон здатний добре адаптуватися в Україні та відродити всю високоякісну текстильну промисловість [33,64].

Актуальність теми дослідження полягає у тому, що за останні роки великої уваги надають вирощуванню льону олійного на всій території нашої країни. В умовах регіонів зростають екологічні вимоги до біології нових сортів, зростання потенціалу продуктивності залежно від ґрунтово-кліматичних факторів.

Аналітичний огляд літературних джерел показав, що технологія вирощування льону олійного вимагає значного наукового обґрунтування, виходячи із наявності нових сортів, глобальних змін клімату та адаптації їх до агрокліматичних умов. Низка не досліджених елементів технології вирощування культури, зокрема й впливу системи основного обробітку ґрунту, послужили темою нашого дослідження.

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

Льон олійний – культура вимоглива до родючості ґрунту, бо має слабо розгалужену кореневу систему і проникає вглиб на 70-80 см і слабо засвоює важкорозчинні елементи живлення. При цьому, льон олійний має важливі позитивні властивості: належить до посухостійких та високопластичних. Він є також і добрим попередником для зернових культур у зоні Степу, підвищує врожай приблизно на 10%, а також є альтернативою соняшнику [44,58].

Відсутність сучасних науково обґрунтованих технологій вирощування льону олійного є єдиним чинником, який обумовлює стримане ставлення виробників до цієї культури.

Новітня практика вирощування льону олійного ґрунтується на мінімізованій енерго- і ресурсощадній адаптивній та екологічно безпечній технології з важливими її елементами: вибір оптимального попередника і сорту, обробітку ґрунту, системи удобрення, підготовка насіння, строки та способи сівби і норми висіву, догляд за посівами, спосіб збирання врожаю [66,69].

Як і кожна культура, льон вимогливий до попередника та повернення на попереднє місце в сівозміні. Залежно від природних умов оптимальними попередниками льону олійного є багаторічні трави, озимі зернові, зернові бобові культури, просапні та ін. Фахівці не рекомендують висівати культуру після соняшника, оскільки вона уражується значно хворобами (фузаріозом та ін.), а для запобігання і зменшення ураження блохою – не сіяти після рослин родини капустяних. Проблемою є розміщення льону в сівозміні короткої (3-5 полів)

ротації, адже повертати його рекомендують не раніше, як через 5-6 років. Необхідно враховувати й те, що сам льон є добрим попередником для зернових культур [45,67].

Льон олійний – культура, яка дуже добре реагує на забезпечення елементами живлення, адже слабка коренева система не спроможна самостійно їх засвоювати. Відомо, що на формування 1 т насіння льон необхідно близько 55-65 кг азоту, 10-25 кг фосфору та 40-45 кг калію. На початку свого розвитку (сходи-бутонізація) рослини потребують мізерну кількість поживних речовин, а у фазу цвітіння ця потреба досягає максимуму. За період „масове цвітіння-утворення коробочок” рослини використовують майже 60% усього азоту, понад 50 % фосфору. Внесення частини фосфорних добрив під час сівби у рядки забезпечує високу ефективність технології [3,28].

Азотні добрива є невід’ємними у системі удобрення культури, проте їх надлишок інгібує розвиток рослин і подовжує період вегетації. Критичним для нестачі азотних добрив є період від фази „ялинка” і до фази бутонізації.

Залежно від типу ґрунту та забезпечення його елементами живлення під льон вносять повну норму мінеральних добрив ($N_{45-60}P_{60-80}K_{60-90}$).

Крім макроелементів (доцільно вносити під зяблеву оранку, азотні добрива – під весняну культивуацію), у технології вирощування культури вносять малі дози мікроелементів (цинк, марганець, бор, мідь та ін.) [5,17].

Культура льону олійного добре реагує на післядію мінеральних та органічних добрив, внесених під передпопередник у сівозміні.

Враховуючи особливості розвитку слабкої кореневої системи льону, необхідно вибрати оптимальну систему агротехнічних заходів основного обробітку ґрунту. Вона залежить від гранулометричного складу ґрунту, попередника льону, засмічення агроценозу бур’янами, вологості ґрунту та ін. Оскільки в сівозміні попередником льону виступають часто озимі або ярі зернові колосові, то слідом за збиранням врожаю попередника стерню дискують на глибину 6-8 см, а через 10-12 днів – оранку на зяб глибиною 23-25 см. З масовою появою бур’янів ще до настання приморозків 2-3 рази культивують [64].

З настанням весни виконують комплекс польових робіт: закриття вологи (культивуація з боронуванням на глибину 5-6 см, за внесення мінеральних добрив – до 8-10 см)), проміжна та передпосівна культивуації. Важливо пам'ятати, що насіння льону для появи дружних сходів повинно бути огорнене дрібногрудкуватою структурою [22].

Тому за можливості першого виходу в поле – закривають вологу культивуацією з боронуванням на глибину 5-6 см (а під час унесення мінеральних добрив – до 8-10 см) та в передвисівній культивуації (до 5-6 см із наступним коткуванням кільчасто-шпоровими котками). Для цього заходу використовують також комбіновані агрегати, які одночасно добре розпушують посівний шар, ущільнюють і вирівнюють поверхню ґрунту.

За 2-3 місяці до сівби насіння льону протруюють препаратами Вінцит 050 CS, к. с. (1,5-2 л/т) або Круїзер 600 FS, т .к.с (2 л/т) із додаванням мікроелементів. (борна кислота (1,5 кг/т), сірчанокисла мідь та сірчанокислий цинк – обох по 2 кг/т) [45,57].

Контролювання чисельності бур'янів, шкідників і хвороб, підживлення рослин в агроценозі, застосування заходів для запобігання втрат врожаю від вилягання є невід'ємними елементами інтенсивної вирощування лону.

Оскільки льон повільно стартує аж до фази бутонізації, тому необхідно знищувати бур'яни гербіцидами (Агрітокс, Гроділ Максі 375 OD та ін.) у фазу „ялинка” (висота рослин 3-12 см) за температури 15-20°C [31,61].

Збирання врожаю лону – відповідальний період в технології. Для льону олійного кращим вважають двофазний спосіб, який включає скошування у валки при зрілості 50-75% коробочок та вологості насіння 25-35% на висоті зрізу 12-14 см. Через 6-8 днів за вологості насіння 11-12% обмолочують. Сучасні технології передбачають і пряме комбайнування, але необхідно застосовувати десикацію агроценозу, полегшує механізоване збирання зменшення втрат насіння. Очищене насіння зберігають за вологості не більше 12% [41,56].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови місця виконання дослідження

Польові дослідження, присвячені формуванню продуктивності льону олійного в сівозміні короткої ротації залежно від способу основного обробітку ґрунту виконано впродовж 2022-2023 рр. на полях ТОВ „ВАМ АГРО” на території с. Туринка Жовківського району Львівської області. Центральний офіс розташований за 10 км на північний схід від м. Жовква та 31 кілометр від міста Львів. У господарстві займаються вирощуванням зернових, бобових і насіння олійних культур.

Біокліматичні умови, які впливають на розвиток та формування врожаю льону олійного, не можна розглядати окремо від комплексу особливостей: гранулометричного складу ґрунту, системи удобрення, способу обробітку ґрунту, біологічних особливостей сорту/гібриду та ін. особливо за сучасних глобальних кліматичних змін.

Західна частина Лісостепу охоплена впливом морських мас із заходу. Вони впливають на утворення тут помірно теплого клімату з достатньою кількістю опадів, однак вони розподіляються упродовж вегетаційного періоду доволі нерівномірно. Встановлено, що тривалість безморозного періоду на більшій частині території у середньому складає 182-205 діб [9,10,28].

Кількість опадів за рік у цій частині зони складає 655-780 мм. Сума позитивних температур понад 0 °С становить 2360-2385°С, гідротермічний коефіцієнт у межах 1,82-2,22.

Поля ТОВ „ВАМ АГРО” на території с. Туринка Жовківського району Львівської області Жовківського району Львівської області розташовані у західній частині України.

Територія господарства характеризується слабо хвилястим рельєфом. Землі характеризуються невеликими підвищеннями з невеликими схилами, між якими тягнуться розгалужені балки і яри. Ці елементи рельєфу мали в минулому прямий вплив на процеси ґрунтоутворення. Тому на різних ділянках

території господарства виділено різні типи ґрунтів. Прояви вітрової і водної ерозії на території господарства незначні.

Названі фактори і визначають продуктивність рослин, стійкість до несприятливих умов та хвороб і шкідників.

Середньорічна температура повітря 6-8° С. Різкі коливання температури в умовах Львівської області майже відсутні, проте в деякі роки температура повітря в січні знижується до 30-32°С морозу, а абсолютний максимум самого теплового місяця може досягти 34-36°С тепла.

Дати перших осінніх приморозків припадають на першу декаду жовтня, а останні весняні – закінчуються в кінці квітня. Середня багаторічна температура повітря в найбільш холодному січні досягає – -3-5°С, а в найбільш теплому липні – +17-18°С.

Середня тривалість безморозного періоду 165-185 діб. В лісостеповій частині Львівської області за багаторічними спостереженнями весна починається в першій декаді березня і закінчується в другій декаді травня.

На основі 2-річного дослідження (2022-2023 рр.) нами встановлено, деякі відхилення показників метеорологічних умов від середніх багаторічних даних (табл. 2.1 і 2.2).

Таблиця 2.1

Середня місячна і середня річна температура (°С) повітря (дані Рава-Руської метеостанції)

Рік	Місяць												Сер. річна, °С
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	-3,8	-2,5	3,4	6,8	10,9	14,8	15,8	16,6	13,7	8,5	3,3	-3,2	6,7
2023	-4,2	-3,7	1,5	7,7	14,9	16,8	18,8	17,9	15,2	7,7	2,9	-2,0	7,5
Сер. багатор.	-2,4	-3,9	3,4	8,6	10,3	15,6	15,8	17,7	11,5	9,6	3,8	-3,5	8,2

Аналізуючи дані середньодобової температури повітря і суми опадів за період проведення досліджень можна відмітити, що по окремих місяцях спостерігаються деякі відхилення від середніх багаторічних даних.

Аналіз температурних показників показав, що середньорічна температура повітря за 2022 рік була меншою на 1,5°C, а за 2023 рік – вищою на 0,7°C порівняно з середньою багаторічною.

Кількість опадів, що випадають за вегетаційний період кожного року відрізняється від середніх багаторічних показників (табл. 2.2).

Сума опадів за 2022 рік становила 698 мм (+18 мм до середньої багаторічної норми), а за 2023 рік – на 12 мм меншими порівняно до середньої багаторічної норми.

Таблиця 2.2

Розподіл атмосферних опадів (мм) за роки дослідження (дані Рава-Руської метеостанції)

Рік	М і с я ц ь												Річна сума, мм
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	15,0	13,8	12,9	49,7	106	157	80,5	78,4	57,7	33,7	44,3	49,0	698
2023	35,0	38,0	38,0	48,0	64,0	89,0	99,0	83,0	52,0	47,0	44,0	41,0	668
Сер. ба-тор.	39,9	48,1	38,9	47,6	85,6	64,5	100	64,5	69,2	45,0	52,0	45,1	680

З наведеного аналізу видно, що біокліматичні умови за 2022-2023 рр. були характерними для зони Лісостепу і сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, у т. ч. льону олійного.

2.2. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Внаслідок польового обстеження ґрунтів і на підставі даних фізико-хімічних аналізів на території господарства виділено такі основні типи ґрунту: темно-сірі опідзолені, сірі опідзолені середньосуглинкові слабозмиті, чорноземи слабоопідзолені середньозмиті.

Найбільшу площу в господарстві займають темно-сірі опідзолені ґрунти – 750 га (53,8%) і сірі опідзолені середньосуглинкові слабозмиті – 218 га (35,5%), чорноземи слабоопідзолені середньозмиті – 35 га (10,7%).

Польові дослідження впродовж 2022-2023 рр. нами було закладено на

темно-сірому опідзоленому глеюватому легкосуглинковому типі ґрунту, розмір якого має таку характеристику (табл. 2.3):

Таблиця 2.3

Морфологічна характеристика ґрунтового профілю темно-сірого опідзоленого глеюватого легкосуглинкового ґрунту в досліді (2021 р.)

Горизонт ґрунту	Морфологічна характеристика
He – 0-35 см	Гумусо-елювіальний горизонт, темно-сірого кольору, розпушений, грудочкувато-зернистої структури, перехід помітний
Hi – 36-55 см	Гумусо-ілювіальний горизонт, бурувато-сірого кольору, середньо суглинковий, має горіхувато-призматичну структуру, перехід до наступного горизонту поступовий
I – 56-90 см – до 105 см	Ілювіальний горизонт, червоно-бурого кольору, щільний у верхній частині з чітко вираженою призматичною структурою містить багато присипки SiO ₂
Pi – 90-110 см	Ілювіально-перехідний горизонт, буровато-палевого кольору, середньо-суглинковий, ущільнений, бриласто-призматичної структури
Pк – 111 см і глибше	Материнська порода – карбонатний суглинковий лес

Гранулометричний склад темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту за окремими фракціями наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Гранулометричний склад ґрунту дослідної ділянки (2022 р.)

Шар ґрунту, см	Втрати на підготовки до аналізу	Розмір частинок (мм) та їх кількість (%):						
		пісок		пил		мул		сума
		0,25	0,25-0,05	0,05-0,011	0,001-0,005	0,005-0,001	< 0,001	<0,01
0-25	2,3	-	19,6	58,5	5,8	7,5	9,2	22,4
25-38	2,1	-	20,2	56,8	6,4	6,4	11,5	23,7
38-65	1,3	-	19,5	57,7	6,1	6,3	10,4	23,2
65-100	2,5	-	18,3	54,8	6,0	6,1	15,8	27,4

Аналіз даних гранулометричного складу ґрунту дослідної ділянки показав, що кількість піщаних часток становить у середньому 18,3-20,2%, кіль-

кість грубого пилу також значна, а мулу незначна, більшість якого вимивається до ілювіального горизонту. Як показує практика і польові дослідження, за умов значного зволоження темно-сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові ґрунти здатні до запливання і утворення кірки, що негативно впливає на розвиток льону олійного на початкових фазах розвитку.

Оскільки льон олійний реагує на фізичні властивості ґрунту, тому нами здійснено також і цей аналіз, результати якого представлено у табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Фізичні властивості темно-сірого лісового опідзоленого легкосуглинкового ґрунту у досліді (2022 р.)

Глибина взяття зразка, см	Маса ґрунту, г/см ³		Загальна шпаруватість, %	Максимальна гігроскопічність, %
	щільність	питома		
0-20	1,25	2,42	49,1	4,6
20-40	1,33	2,44	45,2	3,9
40-60	1,51	2,48	39,2	3,5
60-80	1,63	2,56	38,4	3,2
80-100	1,67	2,62	37,5	2,8

Нами встановлено, що фізичні властивості верхнього (0-20 см) шару ґрунту мають такі показники: щільність – 1,25 г/см³, питома маса – 2,42 г/см³, загальна шпаруватість – 49,1%, максимальна гігроскопічність – 4,6%.

Отже, виходячи з наведених даних про фізичні властивості темно-сірого лісового опідзоленого легкосуглинкового ґрунту, можна вважати, що агрономічні властивості ґрунту на дослідних ділянках задовільні. Однак, вони потребують дбайливого ставлення до них і з метою поліпшення родючості та фізичних властивостей доцільно вносити високі дози органічних добрив та запроваджувати енергоощадну ґрунтозахисну систему обробітку ґрунту.

Важливо зазначити, що темно-сірі опідзолені ґрунти характеризуються порівняно невеликим умістом гумусу – 2,72-2,87% (табл. 2.6).

Нами встановлено і підтверджено отримані раніше результати агрохімічного аналізу ґрунту дослідної ділянки, які показали, що реакція ґрунтового

розчину слабо кисла (рНсол. – 5,6-5,9, гідролітична кислотність – 2,31-2,76 мг-екв. на 100 г ґрунту. Рівень забезпечення азотом, фосфором і калієм середній (на 1 кг ґрунту в шарі 0-20 см припадає 110-123 мг P₂O₅; 79-99 мг K₂O, азоту, що легко гідролізується – 75-87 мг.

Таблиця 2.6

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки (2021 р.)

Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Сума уві-браних основ	Гідролітична кислотність	рН сол.	Уміст в ґрунті		
					P ₂ O ₅	K ₂ O	N
		мг-екв на 100 г ґрунту			мг-екв на 1 кг ґрунту		
0-20	2,72-2,87	10,3-13,5	2,33-2,79	5,7-5,9	110-123	79-99	75-87
20-40	2,03-2,40	9,9-12,1	1,88-2,18	5,3-5,8	83-97	62-69	43-52

Темно-сірі опідзолені ґрунти за природною родючістю належать до кращих ґрунтів в області і в господарстві, поступається тільки звичайним і опідзоленим чорноземам. Тобто, цей ґрунт має добрі потенційні можливості для формування врожаю льону олійного та інших культур і гібридів, рекомендованих до вирощування в умовах зони.

Таким чином, темно-сірий лісовий опідзолений легкосуглинковий ґрунт на дослідних ділянках за фізичними і агрохімічними властивостями, за умістом поживних речовин є родючим і придатним для вирощування високих врожаїв не тільки льону олійного, але й інших сільськогосподарських культур.

2.3. Методика виконання дослідження

З метою вивчення впливу гербіциду на формування продуктивності льону олійного сорту АКВАМАРИН закладали дослід на дослідному полі ТОВ „ВАМ АГРО” на території с. Туринка Жовківського району Львівської області продовж 2022-2023 років.

У процесі вегетації рослин льону олійного виконували фенологічні спостереження за розвитком рослин, визначали рясність бур'янів в агроценозі

льону, облік врожаю та його якість, дотримуючись методик Держсортмережі і Гідрометеослужби:

- Агрохімічні властивості ґрунту визначали у відібраних буром зразках з шарів 0-20 і 20-40 см. Із середнього зразка визначали: гумус – за Тюріним, гідролітичну кислотність – за Каппеном, рНсольове – потенціометрично на рН-метрі, суму увібраних основ – за Каппеном –Гільковіцем, рухомий фосфор – за Чиріковим, обмінний калій – за Чиріковим і азот, що легко гідролізується, – за Корнфілдом 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 , – визначення числа кислотності олії згідно ДСТУ:ISO 729 2005, визначення числа омилення згідно ДСТУ 4604:2006 [6].
- Економічну ефективність формування продуктивності льону олійного сорту АКВАМАРИН в сівозміні короткої ротації залежно від способу основного обробітку ґрунту визначали за методичними рекомендаціями (Ю. П. Манько, 2018).
- Врожайні дані статистично опрацьовували методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим [18, 64] з використанням програми «STATISTICA».

Недостатній рівень технологічного забезпечення у вирощуванні високих врожаїв льону олійного у ряді господарств, зокрема, й у ТОВ „ВАМ АГРО”, не може гарантувати формування високої продуктивності льону олійного

сорту АКВАМАРИН в сівозміні короткої ротації залежно від способу основного обробітку ґрунту.

Дослід закладали у польовій сівозміні, де вивчали такі варіанти (рис. 2.3).

Захисна смуга											
Повторення I				Повторення II				Повторення III			
1. Полицевий (оранка) на 20-22 см) (конт-)	2. Безполіцевий (зубильний розпушувач) на	3. Безполіцевий мілкий (дискова борона) на	4. Безполіцевий по-верхневий (дискова бо-		2. Безполіцевий (зубильний розпушувач) на 20-22	3. Безполіцевий мілкий (дискова борона) на 12-	4. Безполіцевий поверх-	1. Полицевий (оранка) на 20-22 см) (конт-)	2. Безполіцевий (зубильний розпушувач) на	3. Безполіцевий мілкий (дискова борона) на	4. Безполіцевий по-верхневий (дискова бо-
Захисна смуга											

Рис. 2.1. Схема розташування варіантів у досліді

Проти злакових бур'янів в баковій суміші з дослідними гербіцидами використовували гербіцид Фюзілат форте (1,8 л/га).

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

Посівна площа ділянки досліді (варіанту) становила 280 м², облікова площа – 200 м², 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.

Характеристика льону олійного сорту АКВАМАРИН

Розробник сорту Національний науковий центр „Інститут землеробства НААН” за участю авторів: Динник В.П., Слісарчук М.В., Лісовий О.Б. та ін.

Занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні 2018 р. Патент № 180375 від 22.02.2018. Свідоцтво № 180629 від 05.02.2018. Придатний до вирощування в Степу, Лісостепу і на Поліссі.



а) рослини пепед збиранням врожаю б) рослини у снопах



в) квітки і насіння

Рис. 2.2. Фрагменти етапів розвитку льону олійного сорту АКВАМАРИН

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. Висота рослини до 55–60 см.

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. Стейкий до вилягання, розтріскування коробочок і обсипання насіння. Сорт інтенсивного типу (добре реагує на умови вирощування та удобрення).

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

Льон олійний – культура вимоглива до родючості ґрунту, обробітку ґрунту, попередника в агроценозі, часу повернення на попереднє місце в сівозміні та ін. Найвищу продуктивність формує культура після зернових озимих і ярих колосових. З цих міркувань у досліді ми розміщували льон після пшениці озимої, попередником якої була соя.

За збиранням пшениці озимої виконували напівпаровий обробіток ґрунту за такою схемою: на початку серпня лушили стерню (знищення стерні, пророслих бур'янів і провокування їх до проростання), до кінця серпня поле орали, а у вересні-жовтні – дві культивуації з боронуванням.

Культивуації чергували за напрямками проходу. Перша культивуація – на глибину 5-7 см, друга – на 8-10 см за 15-16 днів до настання морозів. Під 2-у культивуацію вносили фосфорно-калійні ($P_{60}K_{90}$) добрива у формі суперфосфату і калійної сілі. Льон олійний сорту АКВАМАРИН висівали СЗЛ-3,6 з одночасним внесенням гранульованого суперфосфату (20 кг/га д.р.) у першій декаду квітня у прогрітий до 6-8 °С ґрунт на глибині 10 см. Ранні строки сівби менше уражуються шкідниками (льоновою блохою), грибними хворобами [1]. Висівали 20-21 млн. схожих насінин/га (105-110 кг/га) на глибину 2-2,5 см вузькорядним способом з міжряддями 7,5 см. Обов'язковим агротехнічним заходом догляду за посівами льону олійного є контролювання чисельності сегеталів, які впливають на зменшення врожаю і погіршення його якості. Проти дводольних бур'янів у фазу „ялинка” (висота льону 5-10 см) застосовували гербіцид Агрітокс (1,0 л/га) та Гроділ Мах (90 мл/га), а через 3-4 дні посів підживлювали аміачною селітрою (20 кг/га д.р.).

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО СОРТУ АК- ВАМАРИН ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ

3.1. Фенологічні спостереження за розвитком рослин льону олійного

Встановлено, що позитивні зміни в ґрунтовому середовищі покращують забезпечення рослини факторами життя, повніше відповідають їх біології, зумовлюють подовження тривалості активної вегетації, що активізує процеси формування врожайності та якість продукції [18, 48].

Фенологічні спостереження із визначенням фаз культури ми виконували у досліді з поміткою: початком фази – настання її у 10–15%, повна фаза – у 70–75% рослин. Відповідно до ДСТУ 4511:2006 «Льон-довгунець, терміни та визначення понять» прийнято розрізнити 5 основних фаз росту й розвитку: 1 – „сходи”; 2 – „ялинка”; 3 – „бутонізація”; 4 – „цвітіння”; 5 – період досягання (фази „зелена”, „рання жовта”, „жовта” та „повна стиглість”).

Відомо, що врожайність льону олійного значною мірою залежить від умов вирощування, зокрема, метеорологічних (рівня забезпечення вологою, суми температур) та ефективності внесених добрив і обробітку ґрунту. Все це у комплексі і впливає на перебіг та тривалість фаз росту й розвитку льону олійного (табл. 3.1).

За 2 роки дослідження нами встановлено, що на фоні способу основного обробітку ґрунту, найбільш тривалими були міжфазні періоди льону олійного – фаза „ялинка-бутонізація” і „цвітіння-зелена стиглість” Тривалість фази „ялинка-бутонізація” у розрізі варіантів досліді у середньому становила 24-27 діб, а „цвітіння-зелена стиглість” – 21-24 доби. Найкоротшим і однаковим для усіх варіантів був період „сходи-ялинка” – 7 діб (7,7 % від усього періоду „сходи- повна стиглість”).

Тривалість періоду вегетації культури – „сівба-повна стиглість” і „сходи-повна стиглість” у варіантах відрізнялись і становила для них відповідно – 107 діб (контроль), 110, 113, 114 і 92 доби (контроль), 93, 95, 101 діб.

Таблиця 3.1

Тривалість періоду розвитку рослин льону олійного сорту АКВАМАРИН залежно від способу основного обробітку ґрунту, діб (середнє за 2022-2023 рр.)

Міжфазний період	Варіант обробітку ґрунту в досліді			
	полицевий на 20-22 см (контроль)	безполицевий на 20-22 см	безполицевий на 12-14 см	безполицевий на 6-8 см
Сівба – сходи	17	17	17	18
Сходи – ялинка	7	7	7	7
Ялинка – бутонізація	24	24	26	27
Бутонізація – цвітіння	12	13	13	15
Цвітіння – зелена стиглість	21	22	23	24
Зелена – лимонна стиглість	12	13	14	16
Лимонна – повна стиглість	13	14	13	13
Сівба – повна стиглість	107	110	113	113
Сходи – повна стиглість	91	93	95	101

У той же час у варіанті безполицевого обробітку на глибину 6-8 см ці показники склали відповідно 113 і 101 доби (рис. 3.2).



Рис. 31. Загальний вигляд агроценозу льону олійного сорту АКВАМАРИН у варіантах досліді (фаза цвітіння, 2023 р.)

Нами встановлено, що періоди „сівба-повна стиглість” і „сходи-повна стиглість” у варіанті за полицевого обробітку на 20-22 см (контроль) був найкоротшим і відповідно становив – 107 і 91 діб.

Найістотніше реагував льон олійний на спосіб і глибину основного обробітку ґрунту у варіанті за безполицевий на глибину 6-8 см. Тут в усі періоди вегетації культури відхилення від контролю (полицева оранка на 20-22 см) навіть на кілька діб. Значно сухіший верхній шар ґрунту сприяв подовженню розвитку практично в усі (крім сходи-ялинка) періоди розвитку культури.

3.2. Щільність ґрунту у варіантах вирощування льону олійного

Серед агрофізичних показників родючості ґрунту, які характеризують будову ґрунту і безпосередньо впливають на перебіг процесів життєдіяльності в ґрунті є щільність. Важливо, щоб показник її був в оптимальних межах, адже це зумовлює появу дружніх сходів, формування повноцінного зерна льону.

Встановлено, що найсприятливіші умови для отримання максимальної врожайності сільськогосподарських культур складаються в ґрунті за таких показників щільності ґрунту: для дерново-підзолистих – 1,2-1,4 г/см³, сірих лісових – 1,2-1,3 і чорноземів – 1,0-1,2 г/см³ [14,23,46].

Система обробітку ґрунту має важливе значення для формування продуктивності культури, у т. ч. і на показники щільності темно-сірого опідзоленого глеюватого легкосуглинкового ґрунту в досліді (табл. 3.2).

Щільність ґрунту є важливою складовою, яка характеризує будову ґрунту та впливає на його властивості та умови формування кореневої системи культурних рослин (зосереджена вода, ґрунтове повітря, поживні речовини, мікроорганізми та ін.).

За 2 роки дослідження нами встановлено зміни щільності ґрунту на час повних сходів льону та перед збиранням врожаю. Так, у варіанті за полицевого обробітку на глибину 20-22 см (контроль) щільність була в усіх дослідних

шарах найменшою (1,16-1,43 г/см³). Це пов'язано з тим, що полицевий обробіток ґрунту створює гомогенний орний шар, в якому добре утримуються структурні агрегати тривалий вегетаційний період.

Таблиця 3.2

Вплив способу основного обробітку ґрунту на щільність орного (0-30 см) шару ґрунту, г/см³ (середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Період визначення					
		сходи культури		середнє	перед збиранням врожаю		середнє
		2022р.	2023р.		2022р.	2023р.	
1. Полицевий на 20-22 см (контроль)	0-10	1,13	1,11	1,12	1,45	1,40	1,43
	10-20	1,21	1,20	1,21	1,46	1,42	1,44
	0-30	1,17	1,16	1,16	1,46	1,41	1,43
2. Безполицевий на 20-22 см	0-10	1,13	1,11	1,12	1,46	1,39	1,43
	10-20	1,21	1,21	1,21	1,49	1,41	1,45
	0-30	1,17	1,16	1,17	1,475	1,40	1,44
3. Безполицевий на 12-14 см	0-10	1,13	1,12	1,13	1,44	1,45	1,45
	10-20	1,23	1,24	1,24	1,50	1,46	1,48
	0-30	1,18	1,18	1,18	1,47	1,46	1,46
4. Безполицевий на 6-8 см	0-10	1,13	1,11	1,21	1,43	1,45	1,44
	10-20	1,24	1,28	1,19	1,53	1,48	1,51
	0-30	1,19	1,20	1,20	1,48	1,47	1,47

У варіанті 2 з виконанням обробітку ґрунту на таку ж глибину, але безполицевим знаряддям, встановлено тенденцію до незначного збільшення щільності ґрунту як за вегетаційні періоди років дослідження, так і у середньому на час сівби (1,17 г/см³) і збирання врожаю (1,44 г/см³).

Характерна тенденція переходить у закономірність щодо збільшення щільності у варіантах зі зменшенням глибини основного обробітку ґрунту до 12-14 і 6-8 см – відповідно до 1,18 і 1,46 та 1,20 і 1,47 г/см³. Ущільнення орного шару ґрунту у нижньому горизонті не сприяє поліпшенню умов розвитку кореневої системи і надземної маси культури та формування врожаю.

3.3. Вологість ґрунту в полі льону олійного сорту АКВАМАРИН залежно від способу основного обробітку ґрунту

Вода є одним з найважливіших факторів життя рослин. Від вмісту її у ґрунті залежать забезпеченість рослин вологою і розчиненими у ній поживних речовин, перебіг у ґрунті хімічних, фізико-хімічних та біохімічних процесів, що зумовлюють його родючість, а також технологічні властивості під час обробітку.

Проблема забезпечення рослин в агроценозах водою з кожним роком набуває більшої актуальності, що пов'язано з глобальним потеплінням в останнє десятиріччя. Враховуючи те, що волога до ґрунту надходить з атмосферними опадами, рослини використовують також доступні форми води з ґрунту. Ці запаси і кількість залежать від ґрунтово-кліматичних умов місцевості та властивостей, які відіграють основну роль у водному режимі ґрунту (водопроникність, водоутримна здатність і вологоємність, водопідіймальна та випарувальна здатність) [14,33,45].

Західний Лісостеп України – зона достатнього зволоження, однак розподіл опадів у вегетаційний період культурних рослин часто нерівномірний.

Дефіцит вологи у ґрунті, або її надлишок, негативно впливають на розвиток рослин і формування генеративних органів [50,58].

Нами впродовж 2022-2023 рр. досліджено вплив способу основного обробітку ґрунту на показники вологості темно-сірого опідзоленого глеюватого легкосуглинкового ґрунту після сходів і перед збиранням врожаю льону олійного сорту АКВАМАРИН (табл. 3.3).

Роки дослідження значно не вирізнялись між собою та за період вегетації льону олійного щодо кількості випадання атмосферних опадів. Однак, нам вдалося за період вегетації культури (період сходів культури і перед збиранням врожаю) встановити зміни вологості орного (0-30 см) шару ґрунту.

Роки дослідження значно не вирізнялись між собою та за період вегетації льону олійного щодо кількості випадання атмосферних опадів. Однак, нам

вдалося за період вегетації культури (період сходи культури і перед збиранням врожаю) встановити зміни вологості орного (0-30 см) шару ґрунту.

Таблиця 3.3

Вологість ґрунту залежно від способу основного обробітку в полі льону олійного сорту АКВАМАРИН, % (середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Період визначення					
		сходи культури		середнє	перед збиранням врожаю		середнє
		2022	2023		2022	2023	
1. Полицевий на 20-22 см (контроль)	0-10	16,5	18,5	17,5	14,3	11,0	12,7
	10-20	17,6	19,2	18,4	15,0	11,5	13,3
	0-30	17,1	18,9	18,0	14,7	11,3	13,0
2. Безполицевий на 20–22 см	0-10	16,7	18,8	17,8	15,0	11,8	13,4
	10-20	17,8	19,8	18,8	15,6	12,4	14,0
	0-30	17,3	19,3	18,3	15,3	12,1	13,7
3. Безполицевий на 12–14 см	0-10	16,7	19,0	17,9	15,0	12,0	13,5
	10-20	18,2	20,5	19,4	15,1	14,6	14,9
	0-30	17,5	19,8	18,6	15,1	13,3	14,2
4. Безполицевий на 6–8 см	0-10	17,7	19,8	18,8	15,0	12,2	13,6
	10-20	19,0	21,5	20,3	15,1	16,2	15,7
	0-30	18,4	20,7	19,5	15,1	14,2	14,6

Так, на час сходів льону вологість ґрунту у середньому за 2 роки дослідження на контролі (полицевий обробіток на 20-22 см) в шарі 0-30 см становила 18,0%, а у варіантах застосування безполицевого обробітку ґрунту – 15,3%, на 12-14 см – 15,1%, на 6-8 см – 19,5%, тобто бла вищою відповідно на 0,3, 0,6 і 1,5% порівняно до контролю.

Перед збиранням врожаю вологість ґрунту значно менша, ніж на час сходів льону. За цих умов вологість ґрунту у варіантах досліджу була у зворотному напрямі на користь безполицевих мілких обробітків: найвища – 14,6% за глибини обробітку на 6-8 см, за глибини 12-14 см – 14,2%, за глибини 20-22 см – 13,7%, а на контролі – полицевий обробіток на глибину 20-22 см – 13,0%. Отримані результати дають підстави вважати, що мілкий обробіток

Таким чином, вищі показники вологості темно-сірого опідзоленого глеюватого легкосуглинкового ґрунту у варіантах 2-4 в шарі ґрунту 0-30 см нами встановлено упродовж 2-х років дослідження. Це свідчить про поліпшення водоутримної здатності ґрунту і зменшення коефіцієнта випаровування вологи з верхнього шару ґрунту.

3.4. Вплив способу основного обробітку ґрунту на забур'яненість агроценозу льону олійного сорту АКВАМАРИН

Біологія культури льону олійного характеризує її як повільно рослу особливо на початку вегетації. У цей період культура зазнає значного пригнічення швидкорослими сегеталами. Тому обійтись без застосування в агроценозі гербіцидів практично не реально. Винятковою біологічною особливістю льону є те, що застосовувати гербіциди доцільно тільки у фазу „ялинка” за висоти рослин льону 10-15 см. Це зумовлено тим, що у цей період листки льону олійного розміщені під гострим кутом до стебла і вкриті восковим нальотом. Саме він і захищає рослини льону від ураження гербіцидом. Перелік гербіцидів доволі широкий, які щорічно оновлюють спеціальні служби захисту рослин України і оприлюднюють у різних виданнях.

Таблиця 3.4

Потенційна забур'яненість орного (0-30 см) шару ґрунту на час збирання врожаю льону олійного сорту АКВАМАРИН залежно від способу основного обробітку ґрунту

Варіант обробітку ґрунту	Кількість насіння, тис. шт./м ²			± до контролю	
	2022 р.	2023 р.	середнє	тис. шт./м ²	%
1. Полицевий на 20-22 см (контроль)	20,1	19,5	19,8	-	-
2. Безполицевий на 20-22 см	24,8	23,1	24,0	+4,2	+21,2
3. Безполицевий на 12-14 см	27,8	24,3	26,1	+6,3	+31,8
4. Безполицевий на 6-8 см	35,7	34,5	35,1	+15,3	+77,3

Інформація про гербологічний стан поля дає підстави для застосування гербіцидів, але важливою є також інформація про стан полі перед збиранням врожаю культури, коли відбувається нагромадження насіння і вегетативних органів розмноження бур'янів у ґрунті (табл. 3.4).

Фахівці аграрної сфери та виробничники акцентують увагу на тому, що необхідно вдаватись не до одноразового внесення гербіциду під певну культуру, а застосовувати систему заходів контролювання чисельності бур'янів в агроценозах.

Вони повинні бути спрямовані на зменшення потенційних запасів насіння та органів вегетативного розмноження в орному шарі ґрунту, тобто необхідно підбирати, зокрема, оптимальний попередник та ефективну систему обробітку ґрунту.



Рис. 3.2. Агроценоз льону олійного сорту АКВАМАРИН у фазу цвітіння (2022 р.)

Рівень засмічення ґрунту насінням бур'янів свідчить про значну перспективу рясності бур'янів в агроценозі льону, а інформація про потенційний стан уможливорює фахівцеві агрономічної служби підібрати та застосувати найбільш ефективний препарат.

При цьому важливе значення має також вибір оптимальної системи обробітку ґрунту. За роки дослідження нами встановлено вплив способу основного обробітку ґрунту на запаси насіння бур'янів. Так, на контролі (полицейий

обробіток на 20-22 см) на час збирання врожаю льону олійного потенційна забур'яненість орного (0-30 см) шару ґрунту становила 19,8 тис. шт./м², то у варіантах застосування безполицевих знарядь обробітку із зменшенням глибини їх чисельність була значно більшою порівняно до контролю – відповідно на 4,2, 6,3 і 15,3 %. Тобто у варіантах безполицевого способу обробітку ґрунту із зменшенням глибини кількість насіння значно зростає, особливо у верхньому шарі.

3.5. Вплив способу основного обробітку ґрунту на актуальну забур'яненість агроценозу льону олійного сорту АКВАМАРИН в сівозміні короткої ротації

Забур'янення посівів сільськогосподарських ультур за вдає їм великої шкоди, яка проявляється у зменшенні врожаю ультур та погіршення якості отриманої продукції. Іноді їх шкода може призвести до повної втрати врожаю.

Тому дотриманню високої культури землеробства (дотримання сівозміни, системи обробітку і удобрення ґрунту та ін.) включає систему біологічних, агротехнічних і хімічних заходів боротьби з бур'янами в полях сівозмін.

На полях ТОВ „ВАМ АГРО” на території с. Туринка Жовківського району Львівської області в посівах льону олійного перевалювали такі біологічні групи бур'янів: мишії, куряче просо, лобода біла, гірчиця польова, редька дика, осот жовтий, грицики, волошка синя та ін.

Дослідження щодо формування продуктивності льону олійного сорту АКВАМАРИН в сівозміні короткої ротації залежно від способу основного обробітку ґрунту показали, що вони мали певний вплив на видовий склад та рясність бур'янів в агроценозі (табл. 3.5).

За 2 роки виконаного нами польового дослідження встановлено, що забур'яненість агроценозу льону після появи сходів культури у розрізі варіантів становила у середньому 90,5-93,5 шт./м², перед збиранням врожаю їх показник становив у середньому 45,5-62,5 шт./м², або це зменшення становило 33,2-49,7 %.

У варіанті за полицевого обробітку ґрунту (контроль) у середньому за 2 роки рясність бур'янів на час сходів була найменшою і становила 90,5 шт./м², на час збирання льону – 45,5 шт./м², зменшення – 49,7 %.

Таблиця 3.5

Актуальна забур'яненість агроценозу льону олійного сорту АКВАМАРИН залежно від способу основного обробітку ґрунту

Варіант обробітку ґрунту	Кількість бур'янів, шт. /м ²								
	2022 р.			2023 р.			середнє за 2 р.		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Полицевий на 20-22 см (контроль)	91	48	47,3	90	43	52,2	90,5	45,5	49,7
2. Безполицевий на 20–22 см	92	58	36,9	91	47	48,3	91,5	52,5	42,6
3. Безполицевий на 12–14 см	92	62	32,6	91	58	36,3	91,5	60,0	34,5
4. Безполицевий на 6–8 см	94	65	30,8	93	60	35,5	93,5	62,5	33,2

Примітка: 1 – сходи, 2 – збирання льону, 3 – % зменшення

У наступних варіантах із застосуванням безполицевих обробіток ґрунту та зі зменшенням їх глибини, забур'яненість агроценозу зростала і найвищою була у час обох обліків у варіанті №4 за безполицевого обробітку на глибину 6–8 см – 93,5 і 62,5 5 шт./м², зменшення – 33,2%.

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 способу основного обробітку ґрунту на врожайність та якість насіння льону олійного сорту АКВАМАРИН

Продуктивність агроценозу залежить від впливу комплексу факторів, серед яких важливе місце займає оптимізація системи обробітку ґрунту. Дати об'єктивну оцінку окремого способу обробітку ґрунту можна тільки за умов виконання польового дослідження (табл. 3.6).

За 2 роки дослідження нами встановлено вплив способу основного обробітку ґрунту на врожайність та якість насіння льону. Зокрема, виявлено, що структура врожаю льону олійного у варіантах досліду дещо змінювалась залежно, у першу чергу, від метеорологічних умов, системи удобрення та обробітку ґрунту.

Таблиця 3.6

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

Варіант обробітку ґрунту	Кількість рослин, шт. /м ²	Кількість рослин, %				Середня технічна довжина стебла, см
		висота понад 10 см	80-100 см	60-80 см	нижча за 60 см	
1. Полицевий на 20-22 см (контроль)	1883	-	4	72	24	62
2. Безполицевий на 20-22 см	1880	2	3	70	27	60
3. Безполицевий на 12-14 см	1877	3	3	63	34	60
4. Безполицевий на 6-8 см	1875	3	2	64	34	58

Структуру врожаю ми визначали на ділянках розміром 50 x 50 см у пробних снопах, відібраних з чотирьох у кожному варіанті досліду на двох несуміжних повтореннях за такою схемою: з пробної ділянки без вибору виривали 100 рослин з корінням і зразу підраховували кількість рослин по групах: до 60 см, 60-80, 80-100 і більше 100 см за довжиною. Одночасно визначали середню технічну частину стебла – це пряма видовжена частина рослини від місця прикріплення сім'ядолей до першої гілки на стеблі. Ця частина стебла найцінніша, з неї отримують довге волокно. Для цього, щоб її визначити ми відібрали 50 обмолочених рослин, відрізували технічну частину і кожен з них вимірювали лінійкою (см) за довжиною.

Результати нашого дослідження показали також, що за полицевого обробітку ґрунту на 20-22 см (контроль) біометричні показники рослин льону

олійного сорту АКВАМАРИН були більш вирівняні за висотою стеблостою, ніж в інших варіантах (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Біометричні показники рослин льону олійного сорту АКВАМАРИН залежно від способу основного обробітку ґрунту (середнє за 2022-2023 рр.)

Показник	Спосіб основного обробітку ґрунту			
	1. Полицевий на 20-22 см (контроль)	2. Безполицевий на 20-22 см	3. Безполицевий на 12-14 см	4. Безполицевий на 6-8 см
Кількість коробочок з рослини, шт.	15,87	13,74	12,72	11,26
Середня кількість насінин в коробочці, шт.	8,7	8,2	8,0	7,5
Середня кількість насінин з рослини, шт.	111	108	101	97
Маса 1000 насінин, г	6,9	6,5	6,2	5,9

Наші підрахунки і спостереження показали, що кількість рослин сорту АКВАМАРИН на час збирання врожаю у розрізі варіантів була практично однакова – від 1883 шт. /м² на контролі, до 1875 шт. /м² у варіанті №4 (безполицевий на 6-8 см) – з різницею 8 рослин. За висотою рослини у досліді відповідали параметрам (55-60 см), заявленим авторами сорту, а нашому досліді – 58-62 см. Можна вважати, що за нашою загальною оцінкою упродовж двох років дослідження рослини за вистою були доволі вирівняні – середня технічна довжина становила у середньому 58-62 см.

У варіантах, де були внесені гербіциди, створювались кращі умови для росту й розвитку рослин, що й уможливило впливати на збільшення врожайності льону олійного. Врожай насіння перебував у прямій залежності від забур'яненості агроценозу (табл. 3.8).

На основі результатів 2-річного дослідження нами встановлено, що на контролі (без застосування гербіциду) була найбільша забур'яненість агроце-

нозу на час збирання врожаю льону олійного. Тут отримано і найменшу врожайність насіння з одиниці площі, порівняно з варіантами, де вносили гербіциди. Вона у середньому в дослідах становила від 1,5 до 2,5 т/га.

Таблиця 3.8

Врожайність насіння льону олійного сорту АКВАМАРИН залежно від пливу способу основного обробітку ґрунту

Варіант обробітку ґрунту	Врожайність насіння, ц/га			± до контролю	
	2022 р.	2023 р.	середнє за 2 роки	ц/га	%
5. Полицевий на 20-22 см (контроль)	24,1	26,3	25,2	–	–
6. Безполицевий на 20–22 см	23,5	26,1	24,8	-0,4	-1,6
7. Безполицевий на 12–14 см	22,8	25,0	23,9	-1,3	-5,1
8. Безполицевий на 6–8 см	21,3	24,3	22,8	-2,4	-9,5
<i>НІР₀₅, т/га</i>	2,92	2,70			

Необхідно наголосити на тому, що агроценози льону олійного сорту АКВАМАРИН впродовж обох років дослідження були практично увесь період вегетації культури чисті від бур'янів. Такий стан агроценозу спроможний був формувати високу продуктивність культури і вищу якість.

На врожайність насіння льону олійного сорту АКВАМАРИН у досліді впливали різні фактори, однак ми досліджували як впливає спосіб та глибина основного обробітку ґрунту. Врожайність за роки дослідження також дещо відрізнялась. Так, 2022 року вона у розрізі варіантів була у межах 24,1-21,3 ц/га, а 2023 року – 26,3-24,3 ц/га. У середньому за 2 роки дослідження вона становила 25,2-22,8 ц/га.

Найвищою вона була у варіанті за полицевого обробітку на глибину 20-22 см (контроль) – 25,2 ц/га. З переходом до безполицевих обробітків врожайність зменшувалась від 24,8 ц/га за глибини 20-22 см, до 23,9 ц/га за глибини обробітку 12-14 см і 22,8 ц/га – за глибини 6-8 см, що було відповідно на 0,4, 1,3 і 2,4 ц/га менше, порівняно до контролю (*НІР₀₅, ц/га* = 2,92 і 2,70).

Отже, за роки дослідження продуктивність льону олійного сорту АКВАМАРИН найвищою була у варіанті застосування полицевого обробітку ґрунту на 20-22 см (контроль), де умови для її формування склалися оптимальніші, ніж у варіантах безполицевих обробітків ґрунту (менша актуальна і потенційна забур'яненість, кращі водні і агрофізичні показники).

3.7. Економічна ефективність застосування способу основного обробітку в технології вирощування льону олійного сорту АКВАМАРИН

У галузі льонарства, яка перебуває на стадії відродження після занепаду вирощування продукції льону-довгунцю. За останні десятиріччя набирає обертів у розвитку вирощування льону олійного, як продукції для виробництва волокна та цінної олії. З огляду на низку проблем соціально-політичного характеру та глобальних змін клімату, у сільському господарстві України та країн світу з'явилися ряд викликів, які необхідно розв'язувати на локальному та глобальному рівнях.

Льон олійний – культура економічно вигідна у вирощуванні, високооплачувана на ринках світу. Тому аграрії України наполегливо вивчають особливості цієї культури – виводять нові сорти, удосконалюють технології вирощування та ін.

У нашому досліді ефективність варіантів способу основного обробітку в технології вирощування льону олійного сорту АКВАМАРИН ґрунтується на визначенні комплексу 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.

Результати розрахунків та аналізу економічної ефективності застосування способу основного обробітку в технології вирощування льону олійного сорту АКВАМАРИН наведено в табл. 3.9.

Для виконання економічних розрахунків і визначення вартості валової продукції нами використано закупівельну ціну 1 ц насіння льону станом на 1.10.2023 року – 30 000 тис. грн./т.

Таблиця 3.9

Економічна ефективність застосування способу основного обробітку в технології вирощування льону олійного сорту АКВАМАРИН
(середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант обробітку ґрунту	Врожайність насіння, ц/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
1. Полицевий на 20-22 см (контроль)	25,2	75600	34020	1350	41580	122,2
2. Безполицевий на 20–22 см	24,8	74400	31248	1260	43152	138,1
3. Безполицевий на 12–14 см	23,9	71700	28680	1200	43020	150,0
4. Безполицевий на 6–8 см	22,8	68400	25992	1140	42408	163,1

Наші розрахунки економічної ефективності застосування способу основного обробітку в технології вирощування льону олійного сорту АКВАМАРИН у середньому за 2022-2023 рр. (табл. 3.9) уможливили оцінити ефективність варіантів в агроценозі льону олійного на основі отриманої врожайності насіння культури. Як видно з розрахунків, на контролі унаслідок витратного виконання оранки на глибину 20-22 см і 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.

У варіанті №2 (безполицевий на 20–22 см) показники економічної ефективності були дещо меншими порівняно до контролю. На рівні невеликої різниці врожайності (-0,4 ц/га) виробничі витрати зменшились на 2772 грн./га,

чистий прибуток і рівень рентабельності зросли відповідно на 1572 грн./га і 15,9% порівняно до контролю, а собівартість 1 ц насіння зросла на 90,0 грн.

Найменшу врожайність у середньому за 2 роки отримано (22,8 ц/га) і найменші виробничі витрати – 25992 грн./га склали у варіанті №4 (безполицевий обробіток на глибину 6–8 см): найменша собівартість 1 ц зерна (1440 грн.) і найвищий рівень рентабельності – 161,3 %. Близькими до варіанті №4 були показники економічної ефективності у варіанті №3 за безполицевого обробітку ґрунту на глибину 12–14 см. У цих варіантах безполицевого обробітку ґрунту значно меншими були витрати на виконання основного обробітку ґрунту і менші витрати на меншу врожайність, що й позначилось на збільшенні окремих складових економічної оцінка порівняно до контролю.

Отже, на основі аналізу отриманих нами економічних показників з вирощування льону олійного сорту АКВАМАРИН залежно від застосування способу основного обробітку в технології вирощування льону олійного сорту АКВАМАРИН впродовж 2022-2023 рр. встановлено, що в умовах ТОВ „ВАМ АГРО” (с. Туринка Жовківського району Львівської області) на темно-сірому опідзоленому глеюватому легкосуглинковому ґрунті в агроценозі культури для отримання найвищої врожайності (понад 25 ц/га) насіння льону найбільш доцільно застосувати полицевий спосіб основного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см, однак собівартість найвища. Застосування мілких безполицевих способів обробітку на різну глибину забезпечує вищу рентабельність і меншу собівартість насіння льону.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Аналітичний огляд і аналіз вітчизняних та іноземних джерел науково-методичної літератури, виконані нами польові і лабораторні дослідження впродовж 2022-2023 рр. на темно-сірому опідзоленому глеюватому легкосуглинковому ґрунті ТОВ „ВАМ АГРО” (с. Туринка Жовківського району Львівської області) з вивчення впливу способу основного обробітку ґрунту в сівозміні короткої ротації на формування продуктивності льону олійного сорту АКВАМАРИН дозволили зробити такі основні висновки:

1. Тривалість періоду вегетації культури – „сівба-повна стиглість” і „сходи-повна стиглість” у варіантах відрізнялись і становила для них відповідно – 107 діб (контроль), 110, 113, 114 і 92 доби (контроль), 93, 95, 101 діб. Найістотніше реагував льон олійний на спосіб і глибину основного обробітку ґрунту у варіанті за безполицевий на глибину 6-8 см. Тут в усі періоди вегетації культури відхилення від контролю (полицева оранка на 20-22 см) навіть на кілька діб. Значно сухіший верхній шар ґрунту сприяв подовженню розвитку практично в усі (крім сходи-ялинка) періоди розвитку культури.
2. Встановлено, що на час повних сходів льону у варіанті за полицевого обробітку на глибину 20-22 см (контроль) щільність була в усіх дослідних шарах найменшою (1,16-1,43 г/см³). Це пов'язано з тим, що полицевий обробіток ґрунту створює гомогенний орний шар, в якому добре утримуються структурні агрегати тривалий вегетаційний період.

На час збирання врожаю збільшення щільності у варіантах зі зменшенням глибини основного обробітку ґрунту до 12-14 і 6-8 см – відповідно до 1,18 і 1,46 та 1,20 і 1,47 г/см³. Ущільнення орного шару ґрунту у нижньому горизонті не сприяє поліпшенню умов розвитку кореневої системи і надземної маси культури та формування врожаю.

3. На час сходів льону вологість ґрунту у середньому за 2 роки дослідження на контролі (полицевий обробіток на 20-22 см) в шарі 0-30 см становила 18,0%, а у варіантах застосування безполицевого обробітку ґрунту – 15,3%,

на 12-14 см – 15,1%, на 6-8 см – 19,5%, тобто бла вищою відповідно на 0,3, 0,6 і 1,5% порівняно до контролю.

Перед збиранням врожаю вологість ґрунту значно менша, ніж на час сходів льону. За цих умов вологість ґрунту у варіантах дослідів була у зворотному напрямі на користь безполицевих мілких обробітків: найвища – 14,6% за глибини обробітку на 6-8 см, за глибини 12-14 см – 14,2%, за глибини 20-22 см – 13,7%, а на контролі – полицевий обробіток на глибину 20-22 см – 13,0%.

4. Запаси насіння бур'янів на контролі (полицевий обробіток на 20-22 см) на час збирання врожаю льону олійного в орному (0-30 см) шарі ґрунту становила 19,8 тис. шт./м², а у варіантах застосування безполицевих знарядь обробітку із зменшенням глибини їх чисельність була значно більшою порівняно до контролю – відповідно на 4,2, 6,3 і 15,3 %.
5. За 2 роки дослідження забур'яненість агроценозу льону після появи сходів культури у розрізі варіантів становила у середньому 90,5-93,5 шт./м², перед збиранням врожаю їх показник становив у середньому 45,5-62,5 шт./м², або це зменшення становило 33,2-49,7 %. За полицевого обробітку ґрунту (контроль) у середньому рясність бур'янів на час сходів була найменшою і становила 90,5 шт./м², на час збирання льону – 45,5 шт./м², зменшення – 49,7 %.
6. Найвищу врожайність насіння отримано у варіанті за полицевого обробітку на глибину 20-22 см (контроль) – 25,2 ц/га. З переходом до безполицевих обробітків врожайність зменшувалась від 24,8 ц/га за глибини 20-22 см, до 23,9 ц/га за глибини обробітку 12-14 см і 22,8 ц/га – за глибини 6-8 см, що було відповідно на 0,4, 1,3 і 2,4 ц/га менше, порівняно до контролю.
7. Унаслідок витратного виконання оранки на глибину 20-22 см і найбільшої врожайності насіння льону (25,2 ц/га), вартість валової продукції і виробничі витрати серед варіантів 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.

Найменшу врожайність (22,8 ц/га) і найменші виробничі витрати – 25992 грн./га склали у варіанті №4 (безполицевий обробіток на глибину 6–8 см): найменша собівартість 1 ц зерна (1440 грн.) і найвищий рівень рентабельності – 161,3 %.

Пропозиції виробництву

В умовах ТОВ „ВАМ АГРО” (с. Туринка Жовківського району Львівської області) на темно-сірому опідзоленому глеюватому легкосуглинковому ґрунті з метою отримання понад 25 ц/га насіння льону олійного сорту АКВА-МАРИН в сівозміні короткої ротації доцільно розміщувати культуру після стебнєвого попередника (пшениця озима) із застосуванням полицевого способу основного обробітку на глибину 20-22 см.

З метою економії енергоресурсів можна виконувати мілкі безполицеві обробітки ґрунту, однак врожайність насіння льону зменшується на 0,4-2,4 ц/га.

ДОДАТКИ

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W LUBLINIE

**IV Międzynarodowe Sympozjum Studenckich Kół
Naukowych
Środowisko - Roślina - Zwierzę - Produkt**

Streszczenia

Sekcja Agrobioinżynierii

LUBLIN 2023

Ivan Shuvar, Roman Terebukha, Andriy Velikiy
Formation of sugar beet productivity in field crop rotation of the forest-steppe of Ukraine

Kształtowanie się plonu buraków cukrowych w płodozmianie polowym stepów leśnych Ukrainy

Lviv National Environmental University, Faculty of Agrotechnologies and Ecology
Scientific Circle at the Department of Technologies in Crop Production Research

supervisor: prof. Ivan Shuvar

* e-mail: shuvaria@ukr.net

The purpose of the study is to establish the specifics of sugar beet productivity formation in short-rotation field crop rotation and to substantiate and implement highly effective measures of influence and integrated use of agrobiological measures in the technology of growing sugar beets.

The subject of the study is Bulava variety of sugar beet, features of productivity formation in field crop rotation of short rotation. Research methods: field, laboratory, statistical. The results of a field study on dark gray forest soil in the conditions of the Volyn region during 2021-2022 on the study of the peculiarities of the formation of the productivity of sugar beets of the Bulava variety in a field crop rotation of short rotation are given. It was established that in the crop rotation of the short rotation after the predecessor of winter wheat of the Midas variety on the background of 60 t/ha of manure and mineral fertilizers (N160P120K140) in the variants of the experiment, an average of 55.1-58.5 t/ha of sweet roots was obtained.

The yield was the highest in the control with shelf tillage to a depth of 30-32 cm - 58.5 t/ha, it was lower with shelf-flat cutting - 57.4 t/ha. And in the option of surface treatment, the indicator was 55.1 t/ha (-4.9 t/ha compared to the control). In the conditions of an acute shortage of fuel and lubricants and high prices for material and technical resources, it is important to take into account that with surface tillage, the cost of gross production decreased by 4,080 UAH/ha compared to control, production costs also decreased to 33,7 thousands UAH/ha (-9.8 thousand UAH), the cost of production - by 141 UAH, and the net income and level of profitability increased accordingly to 32.3 thousand UAH (+5,723 UAH/ha) and 96.0% (+34.7%).

SPIS TREŚCI

Rafał Ramut

The economic significance of biostimulants on the example of orchard production 26

Ekonomiczne znaczenie biostymulatorów na przykładzie produkcji sadowniczej

Karolina Rozwałka, Weronika Kamińska, Rozalia Sowisz, Agata Wrona, Karolina Jaszczuk, Agnieszka Kępkowicz

Wydobyć czy schować - rzeka Czechówka w Lublinie 27

(Un)ravel the river? A case study of the river Czechówka in Lublin

Michał Sasin, Aleksandra Nucia, Magdalena Cieplak, Sylwia Okoń

Wybór odpowiedniego systemu markerowego do oceny poziomu zróżnicowania genetycznego populacji *B. graminis* f. *sp. avenae*..... 28

Selection of an appropriate marker system to assess the level of genetic diversity of the population of *B. graminis* f. *sp. avenae*

Ivan Shuvar, Alina Dovbysh, Vadym Hryshchuk

Productivity of agrocenosis of taifun variety potatoes in crop rotation of shortrotation..... 29

Produktywność agrocenozy ziemniaków odmiany taifun w płodozmianie o krótkiej rotacji

Ivan Shuvar, Roman Terebukha, Andriy Velikiy

Formation of sugar beet productivity in field crop rotation of the forest-steppe of Ukraine 30

Kształtowanie się plonu buraków cukrowych w płodozmianie polowym stepów leśnych Ukrainy

Michał Szynal, Michał Stałęga

Ocena wybranych elementów biologii odpornych na herbicydy biotypów chabra bławatka (*Cenaturea cyanus* L.)..... 31

Evaluation of selected biology elements of herbicide-resistant Biotypes of cornflower (*Cenaturea cyanus* L.) Katarzyna Staszek, Szymon Zawadzki