

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету,
кандидат с.-г. наук, доцент Мицик О.О.

_____ 2021 р.
«_____» _____

РЕАЛІЗАЦІЯ ПОТЕНЦІАЛУ УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ ЛЬОНУ
ОЛІЙНОГО В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «РАНОК» НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти _____ М. М. Линник

Керівник дипломної роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Ю.І. Ткаліч

Консультант :

з економіки,
професор _____ І.П. Приходько

з охорони праці,
доцент _____ О.Д. Деркач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства
та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

«_____» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти

Линника Миколи Миколайовича

1. Тема роботи: «Реалізація потенціалу урожайності сортів льону олійного в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ранок» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру

“___” _____ 2021 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – *товариства з обмеженою відповідальністю «Ранок» Новомосковського району Дніпропетровської області.*

- сільськогосподарська культура – льон олійний

3. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- оцінити кращі сорти льону олійного по продуктивності;

- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності вирощування різних за скоростиглістю сортів льону олійного;

- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиця польової схожості та густоти стояння рослин льону олійного;

- таблиця фенологічних спостережень сортів льону олійного;

- таблиця висоти рослин льону олійного;

- таблиця врожайності сортів льону олійного;

- таблиця економічної ефективності вирощування культури.

5. Консультант по роботі, із зазначенням розділу роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка	Приходько І.П.	
2	Охорона праці	Деркач О.Д.	

6. Дата видачі завдання: «_____» _____ 2020 р.

Керівник дипломної роботи, професор _____ Ткаліч Ю.І.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ М. М. Линник
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2021 – 30.04.2021	виконано
2.	Продуктивність сортів льону олійного	01.05.2021 – 30.06.2021	виконано
3.	Економіка	15.10.2021. – 30.10.2021	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2021. – 30.10.2021	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	26.11.2021. – 30.11.2021	виконано

Здобувач вищої освіти _____ М. М. Линник

Керівник роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Ю.І. Ткаліч

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	16
2.2 Умови проведення досліджень	16
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	39
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Реалізація потенціалу урожайності сортів льону олійного в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ранок» Новомосковського району Дніпропетровської області»

Мета роботи: оцінити відомі і нові сорти льону олійного за насінневою продуктивністю та стабільністю врожаю;

Завдання досліджень: вивчити особливості зростання та розвитку льону олійного на чорноземі важкосуглинковому Північного Степу України за різних погодних умов; визначити економічну ефективність вирощування різних сортів.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи викладено на 54 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 13 таблиць, 7 рисунків. Список використаних джерел складається з 76 найменувань.

З'ясовано, що серед сортів льону олійного, що вивчаються, найбільша врожайність насіння отримана у сорту Ківіка і Світлозір – 2,06 і 2,04 т/га відповідно. Високий рівень продуктивності досягається за рахунок більшого числа рослин на одиниці площі, числа коробочок на рослині, числа насіння з 1 рослини та маси 1000 насінин. Серед вивчених сортів льону олійного за масою 1000 насінин виділяються Ківіка та сорт Світлозір – 9,1 г та 9,0 г відповідно. Найвищі показники економічної ефективності вирощування льону олійного формувалися у варіанті з вирощуванням сортів – Патріцій, Світлозір, Водограй і Ківіка, де рівень рентабельності виробництва склав – 93,1%, 94,4%, 93,1% і 93,6% відповідно.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЛЬОН ОЛІЙНИЙ, СОРТ, СТРУКТУРА ВРОЖАЮ,
ГРУПА СТИГЛОСТІ, УРОЖАЙНІСТЬ

ВСТУП

Льон олійний відноситься до найважливіших сільськогосподарських культур світового землеробства. За даними ФАО ООН, цю культуру вирощують 50 країн на загальній площі понад 2 мільйони гектарів, середня врожайність становить 1,01 т/га. Основними країнами-виробниками насіння льону олійного є Канада, Індія, Китай, Ефіопія та США. В Україні різкий спад виробництва культури стався наприкінці минулого століття, коли посівні площі скоротилися до 4 тис. га, а врожайність насіння ледве перевищувала 0,5 т/га. В останні роки спостерігається постійне зростання площ та валових зборів насіння [5].

Льон олійний – культура багатоцільового призначення (масло, льоноволокно, кормові макухи та шроти), яка використовується людиною з давніх часів. Він невибагливий до умов обробітку, забезпечує високі врожаї насінин, відрізняється порівняно високою стабільністю продуктивності, не потребує обробітку спеціального набору сільгоспмашин. У насінні льону міститься 46-50 % і більше олії, яка перевищує інші олії за споживчими властивостями. Цим пояснюється його використання у вигляді технічної сировини для низки галузей промисловості: лакофарбової, миловарної, шкіряно - взуттєвої та ін. [6].

В Україні є нові сорти селекції Інститут олійних культур НААН, які мають високу продуктивність і перспективу вирощування. Тому порівняння нових та відомих сортів льону олійного і оцінка їх продуктивності має актуальне значення, оскільки дасть можливість розробити заходи підвищення адаптивних можливостей сортів, підвищити якість зерна та збільшити врожайність культури в умовах Північного Степу України.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ (ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО)

1.1. Поширення льону олійного в Україні та його господарсько-корисні властивості

Льон належить до перших рослин, які багато тисячоліть тому почав культивувати людина. Льон був відомий в Індії, Китаї, Єгипті та Закавказзі за 4-5 тис. років до н. е.. Вирощуванням льону займалися всі слов'янські племена, що населяли східну частину європейської рівнини [Картамишев В.Г., 2004]. До Першої світової війни лляне полотно посідало перше місце серед експортних товарів України. Посівні площі під олійним льоном на початку ХХ століття перевищували площі посіву соняшнику та становили 400 тис. га. До ХІХ століття в Україні в основному споживали лляну, гірчичну та конопляну олію. У 1931 р. льоном-кучерям було зайнято в країні понад 600 тис. га, а валовий збір насіння досягав 840 тис. тонн. Надалі сталося скорочення посівів льону олійного з допомогою розширення площ під льоном-довгунцем [6, 7].

У 90-ті роки в Україні посівні площі льону олійного знизилися з 43 (1990) до 5 тис. га (1995), але потім почали поступово зростати. Останнім часом спостерігається підвищений інтерес до цієї культури і продуктам його переробки в зв'язку зі збільшенням попиту на більш якісні продукти з особливими властивостями. За даними ІОК, у 2009 році площа вирощування льону олійного склала 118 тис. га або 223 % у порівнянні з 1986-1990 рр., що свідчить про перспективність та затребуваність досліджень з цієї культури. За рівнем врожайності за 2007-2009 роки (8,1- 10,6 ц / га) льон олійний відповідав сої і рапсу і перевершував гірчицю в два рази [10].

Оцінюючи стан та перспективи виробництва льону олійного в Україні вчені вважають, що підвищена увага з боку аграріїв до олії льону в останні роки пов'язана з економічною привабливістю культури. Як свідчить економічний аналіз, навіть дуже низька врожайність насіння – 0,59 т/га, забезпечує

рентабельність вирощування насіння культури 20 %, а за врожайності 1 т/га вона наближається до 100 %. Разом з тим, з кожного гектара посіву культури можна отримувати чистий дохід, що перевищує 12 тис. грн. при рентабельності понад 160% [8].

Незважаючи на збільшення виробництва льону, досягнутого рівня недостатньо для задоволення потреб вітчизняної переробної промисловості. Науково обґрунтовано можна розширити площі сівби культури та збільшити її врожайність [9].

Цінність лляного насіння визначається його унікальним хімічним складом, насамперед високим вмістом олії, білка та цілого ряду біологічно активних речовин [11].

До складу жирної висихаючої лляної олії входять тригліцериди олеїнової – 2,3-17,6 %, лінолевої – 21,7-69,6 %, ліноленової – 18,5-46,5 %, пальмітинової – 6,7 %, стеаринової – 3,0 % кислот. За своєю біологічною цінністю воно стоїть на першому місці серед усіх рослинних олій. У насінні сучасних сортів льону олійного вміст жиру може досягати 50-54 %. Встановлено, що склад лляного масла в значній мірі корелює з забарвленням насіннєвий оболонки [12].

Лляна олія є абсолютним чемпіоном по утриманню альфа- ліноленової, поліненасичених жирні кислоти (омега-3). За своєю біологічною цінністю вона стоїть на першому місці серед усіх рослинних олій. Лікувальна властивість лляної олії дозволяє використовувати її для лікування і профілактики багатьох хвороб: цукрового діабету, ожиріння, при шлунково-кишкових захворюваннях і хворобах печінки, запальних захворюваннях різних органів, хвороб шкіри і ін. [15].

Лляна олія необхідно також всім здоровим людям при високих розумових і фізичних навантаженнях, при роботі на шкідливих виробництвах, при незбалансованому харчуванні, студентам і школярам для підвищення встигає мості, витримки навчальних навантажень, всім працюючим з комп'ютером, а також що піддається впливу різних випромінювань [13].

Крім того, щоб людський організм функціонував нормально, йому необхідні лігнани - фітохімічні речовини (одна з груп поліфенолів), що призводять до балансу метаболізму. В результаті тривалого вивчення вчені США дійшли висновку, що найбагатшим джерелом рослинних лігнанів є волокно лляного насіння [Aldercreutz H., 1984; Мюррей М., 2020]. Ляна олія може виявляти сильні антиканцерогенні властивості, якщо вона містить великий відсоток лігнанів. Роботами Томпсона та інших дослідників [1991] доведено, що в насінні льону міститься в сто разів більше лігнанів, ніж в інших рослинних продуктах. Лігнано мають широкий діапазон впливу на здоров'я людини [12].

Крім цього, насіння льону містить слиз – 5-12 %, білок – 18-33 %, вуглеводні – 12-26 %, органічні кислоти, ферменти, вітаміни. Насіння льону містить значну кількість макро- та мікроелементів. Вітаміни представлені (в перерахунку на суху знежирене речовина, мг / 100 г продукту): тіамін – 8,8; рибофлавін – 0,004; ніацином – 0,101; пантотенової кислоти - 0,031 і холін - 4,9.

Отже, насіння льону мають дуже широкий діапазон оздоровчих ефектів. Сучасні медико-біологічні дослідження підтвердили ефективність застосування поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) омега-3 та омега-6 для лікування та профілактики таких захворювань, як інсульт, атеросклероз, ішемічна хвороба серця, цукровий діабет та ін. [14].

Висока вміст слизу в оболонках насіння льону з технологічної точки зору здавна вважається вкрай незручною властивістю. Через це суттєво звужуються робочі діапазони допустимої вологи насіння, що дозволяють зберігати його сипкість при сівбі, обмолоті та зберіганні [21].

У той же час насіння льону та сировина з них через велику кількість слизоутворюючих компонентів активно використовується в медицині як обволікаючий і проносний засіб. Крім цього, вважається, що слизи льону можуть мати помірні радіопротекторні та імунозахисні властивості [16]. Крім медичних цілей слизу льону іноді використовуються для одержання харчових

стабілізаторів, гелеутворювачів, харчової клітковини та як компонент жувальної гуми [17].

Склад та властивості слизоутворюючих компонентів активно вивчаються зарубіжними дослідниками [18]. Крім того, в даний час проводяться дослідження по кількісній та якійсній оцінці слизу насіння льону, для того щоб використовувати цей селекційно генетична ознака при виведенні нових сортів льону олійного [20].

Вміст білка у відходах лляного олійного виробництва за даними різних джерел становить від 25 до 54 %, тому він вважається дуже цінним концентрованим кормом для всіх сільськогосподарських тварин. Лляної білок (лінулін) володіє повним складом незамінних для людського організму амінокислот. На думку деяких вчених, лляний білок може витіснити з продовольчої сфери соєвий [19].

У практиці годівлі сільськогосподарських тварин лляна макуха визнається однією з найкращих. За вмістом незамінних амінокислот та поживності вона не поступається макухи соняшнику та сої і при цьому не містить антиживильних речовин. При додаванні теплої води він набухає і утворює слиз, що складається з пектинових речовин, ця властивість робить його цінним у дієтичному відношенні. Поживні речовини лляної макухи легко засвоюються тваринами, підвищують удійність корів і вміст у молоці жиру. Лляна макуха придатна в годівлі всіх сільськогосподарських тварин [30]. В даний час лляні макухи вводяться в корму сільськогосподарських тварин в кількості 10%, що не дозволяє в повній мірі реалізувати закладений в них потенціал [22].

У невеликих кількостях для годування птиці, великої рогатої худоби, а також для коней (особливо скакових) застосовуються безпосередньо насіння льону [25].

За узагальненими даними В.І. Северова [2002] в середньому в 1 кг насіння льону базисної вологості (10 %) міститься: кормових одиниць – 1,66-1,91, сухої речовини – 90 %, сирого протеїну – 20,6 -23 %, перетравного протеїну – 173-184

г, сирого жиру – 34,6-37,6 %, сирій клітковини – 6,0-6,6 %, БЕВ – 22,3-24,3 %, золи – 3,1-4,1%. Зміст поживних речовин в 1 кг лляної макухи наступний: кормових одиниць – 1,27, обмінної енергії для ВРХ – 11,7 МДж, свиней – 13,73 МДж, сухої речовини 900 г, сирого протеїну – 287 г, сирого жиру – 102 г, сирій клітковини – 95 г, БЕВ – 305 г, цукру 35 г, лізину – 11,5 г, метіоніну + цистину – 9,1 г [23].

Стебла льону олійного містять у середньому 12-18% волокна. Воно використовується для виробництва пульпи та паперу з неї, а також виробництва нетканих матеріалів різного призначення та армування конструкційних полімерних матеріалів та матеріалів для автомобільної, авіаційної та інших галузей промисловості. З волокна лляних олій виготовляють грубі тканини, мішковину, брезент, шпагат, пакувальні та теплоізоляційні матеріали. З лляного вогнища пресуванням одержують будівельні плити [24].

1. 2. Ботанічна характеристика та біологічні особливості льону олійного

У світі відомо понад 200 видів льону (у тому числі в нашій країні 45), але виробниче значення має тільки один (*Linum usitatissimum L.*) із сімейства льонові (*Linaceae*). Євразійський підвид льону культурного ділиться на три основні різновиди – кудряш (*v. brevimulticaulia*), межеумок (*v. intermedia*) і довгунець (*f. elengata*). Перші два обробляються в основному для одержання олійного насіння, а третій – на волокно і насіння. Під загальною назвою Льон олійний об'єднують кучерявий і межеумок [26].

Рослини льону олійного межеумочного типу однорічні, одностеблові або розгалужені в основі, з безліччю насінневих коробочок. Листя у льону зелене, ланцетовидної форми, без опушення, покрите восковим нальотом. Листя чергове з різною густиною облиственістю. Суцвіття – парасолькоподібна кисть. У олійних форм льону суцвіття відрізняються широкою структурною різноманітністю і належать до цимоїдного типу. Квітки двостатеві. Чашка

складається з п'яти загострених чашолистків. Після цвітіння філіжанка залишається на плоді. Віночок складає п'ять пелюсток синього, блакитного, білого або рожевого забарвлення. За способом запилення льон олійний – факультативний самозапилювач. Плід – коробочка, що складається з п'яти гнізд, розділених перегородками на 2 частини, у кожній з них по 1 насінню. При дозріванні коробочки не розтріскуються. Забарвлення насіння найчастіше коричневе з різними відтінками, у білоkwіткових – жовте. Насіння льону плоскої, яйцеподібної форми. Коренева система льону стрижневого типу, з довгими кореневими тяжами та дрібними розгалуженнями. Основна маса коренів розташовується у верхньому (0-40 см) шарі ґрунту. Розвивається коренева система протягом усієї вегетації [27-29].

Межеумок і особливо кучерявий є рослинами, порівняно стійкими до високих температур і посухи. У зв'язку з цим вони вирощуються переважно в лісостеповій та степовій зонах нашої країни. Льон-кудряш має найкоротший (30-45 см) і стебло, що сильно гілкується (35-50 коробочок на 1 рослині). Оптимальною для його обробітку є тепла сонячна погода з відносно посушливим літом (лісостеп та степ). У цього різновиду льону листя довше і ширше, а квітки більші, ніж у долгунця. Маса 1000 насінин становить близько 8 г [49].

Льон - межеумок за своєю морфологічною будовою займає проміжне положення між довгунцем і кучерям. Стебло у нього становить 55-65 см, кількість коробочок на 1 рослині 10-25 штук. Ця культура вирощується головним чином у Лісостепу (Херсонська, Київська, Сумська та ін.), а також на Поліссі [31, 70, 71].

Льон олійний відноситься до ранніх ярих культур з коротким періодом вегетації, який при посіві в ранньовесняні терміни від сходів до повного дозрівання становить 80-90 діб [48]. З урахуванням скоростиглості культури, у Інституті олійних культур вивчено можливість отримання других поколінь льону протягом одного польового сезону, за їх посіву в умовах Запоріжжя в

літні (початок червня – початок липня) календарні терміни, що особливо важливо для селекційної практики [32].

Культурний льон належить до групи довгоденних рослин. Укорочений день уповільнює темпи зростання льону та впливає на висоту рослин, але збільшує розгалуження та насінневу продуктивність [35]. Короткий день відразу після сходів льону затримує розвиток рослин, але не надає помітного впливу на їх висоту. Укорочений день у період від сходів до цвітіння льону затримує цвітіння рослин [47].

У всіх підвидів льону прийнято відзначати такі фази росту та розвитку рослин: сходи, початок стеблуння («ялінка»), бутонізація, цвітіння, плодоношення, дозрівання насіння, повна стиглість [46, 61, 65].

Перші дві фази характеризуються повільним зростанням льону у висоту та швидким зростанням кореневої системи. Найважливіший період розвитку льону – період швидкого зростання, який настає після фази «ялінка» і триває у фазі бутонізації. У період швидкого зростання стебло льону за добу збільшується у висоту на 1-5 см. З настанням фази цвітіння зростання рослин слабшає, а після закінчення цвітіння зовсім припиняється. Якщо в період інтенсивного росту льону стоїть невисока середньодобова температура повітря (12-15°C) рослини повільніше проходять світлову стадію, а період інтенсивного зростання розтягується на більший термін. Якщо ж у період швидкого зростання стоїть спекотна погода, світлова стадія закінчується рано, рослини раніше зацвітають і припиняють ріст [45, 66].

Для проростання насіння, льон вимагає близько 140 % води від власної маси, тобто значно менше, ніж багато інших культур. Це пояснюється наявністю в них слизового шару, який поглинає з ґрунту воду та міцно її утримує. У перший період після появи сходів льону потреба у воді у нього порівняно невелика, і вона різко зростає в період інтенсивного зростання. Відсутність опадів у цей час затримує зростання рослин та знижує врожайність соломки, але не надає вирішального впливу на насінневу продуктивність льону. Перед початком бутонізації, коли починають закладатися квіткові горбки, і в

наступні 2-3 тижні, тобто в період цвітіння і створювання коробочок, у льону олійного проявляється найвища потреба в погоді. Хороша вологозабезпеченість цього періоду сприяє одержанню високого врожаю насіння. При нестачі вологи зменшується розгалуження, затримується утворення бутонів, скорочується фаза цвітіння, формується невелика кількість коробочок з дрібним насінням зниженої олійності. У середньому за вегетацію на створення 100 кг насіння льон витрачає 80-100 т води. У той же час льон не виносить надлишку вологи та негативно реагує на близьке залягання ґрунтових вод. Рясні опади в період дозрівання у поєднанні з теплою погодою іноді завдають шкоди, оскільки викликають додаткове розгалуження, утворення нових бутонів та квіток, що ускладнює збирання, просихання валків та післязбиральну обробку насіння [55].

Льон олійний – культура порівняно холодостійка, хоча й більш вимоглива до тепла, ніж льон-довгунець. Вегетація різних сортів, залежно від умов вирощування, триває 70-110 днів. Сума позитивних температур за цей час повинна становити 1600-1800 °С. Насіння льону проростає при досить низькій температурі (+5+6°C). При нормальному зволоженні та середньодобовій температурі на глибині посіву насіння +7+8°C, сходи з'являються на 6-7 день, за низьких температур цей період розтягується до 15 днів. Сходи можуть переносити зниження температури до мінус 5°C. Зниження середньодобової температури в період наливу нижче +12°C затягує дозрівання, різко знижує надходження поживних речовин та утворення олії. Різкі температурні коливання дня і ночі негативно позначаються на врожаї [51].

Льон олійний (межеумок і кудряш) вважається менш вимогливим до родючості ґрунту в порівнянні з льоном-долгунцем. Кращими для нього вважаються чисті від бур'янів чорноземи та каштанові ґрунти, структурні та досить добре забезпечені поживними речовинами. Важкі, глинисті та заболочені, а також солонцюваті ґрунти не підходять для його обробки. При порівняно невисокому споживанні поживних речовин льон, так само, як і

більшість рослин більш високі врожаї дає на родючих ґрунтах та при додатковому внесенні добрив [52, 68, 70].

На утворення 100 кг насіння з відповідною кількістю соломки льон олійний споживає із ґрунту 5,0-6,5 кг азоту, 1,0-1,5 кг фосфору та 4,0-5,5 кг калію. Поживні речовини з ґрунту льон найбільш інтенсивно поглинає, коли посилено росте та утворює репродуктивні органи. На початку вегетації льон не висуває великих вимог до азотного харчування, але з фази «ялинки» потреба льону в азоті збільшується і досягає максимуму під час цвітіння. Надлишок азоту подовжує вегетаційний період, викликає вилягання рослин, знижує вміст олії в насінні, веде до затримки утворення бутонів та квіток, нерівномірного дозрівання та ускладнення збирання врожаю. У перший період життя рослини льону відчувають велику потребу в фосфорі, який сприяє більш швидкому дозріванню льону, підвищує урожай як волокна, так і насіння, і покращує якість продукції. Одним із важливих елементів живлення є калій. Він впливає збільшення кількості насіння в коробочці, і навіть підвищує якість волокна [53]. Льон чутливий до мікродобрив і, в першу чергу, до бору, недолік якого негативно впливає на врожай насіння та волокна. Особливо це позначається на темно-кольорових ґрунтах, вапняних, на фоні високих доз мінеральних добрив у посушливу погоду. Тому багато дослідників вважають за необхідне застосування під льон мікродобрива [54, 69].

В результаті проведеного аналізу наукової літератури з льону олійного можна зробити висновки, що ця культура становить інтерес не тільки для зон з високим рівнем зволоження, а й для зони ризикованого землеробства – Північний Степ України.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – ранньостиглі, середньоранні та середньостиглі сорти льону олійного

Предмет дослідження – процеси росту, розвитку та формування продуктивності різних за групами стиглості сортів льону олійного.

2.2 Умови проведення досліджень

Дослідження проводились у товаристві з обмеженою відповідальністю «Ранок», або аббревіатурою ТОВ «Ранок».

Підприємство знаходиться за 45 км від міста Дніпро, Новомосковського району Дніпропетровської області.

Товариство з обмеженою відповідальність «Ранок» розташоване на території Новомосковського району, Дніпропетровської області – створено в регіональному розташуванні села Всесвятське 02 лютого 2001 року. Товариство має в оренді 1100 га сільськогосподарських угідь, в тому числі 1000 га ріллі, з яких 1000 га земельних паїв. Основними галузями є рослинництво та тваринництво.

Віддаленість господарства від найближчої залізничної станції -10км, шосейної дороги – 5км, найближчої залізничної станції – 15км. Основні проблеми господарства – автоматизація і комп'ютеризація обліку виробничих процесів.

Кліматичні умови Дніпропетровської області помірно-континентальні: середньобогаторічна температура повітря складає +8,5°C; середньобогаторічна кількість випадання опадів – 480 мм.

Територія області знаходиться під впливом Атлантичного океану і Середземного моря з однієї сторони і Великого Євразійського континенту з іншої. Головною особливістю клімату Дніпропетровської області являється нерівномірний розподіл на її території водних і теплових ресурсів.

Вона відноситься до північної частини Степу України. Клімат тут помірно-континентальний з недостатнім та нестійким зволоженням. Середня багаторічна норма опадів за рік коливається в межах 250-700 мм. За квітень-жовтень випадає 60% загальної їх кількості, в тому числі за літні місяці 30-40%. Найбільш рівномірно опади випадають в осінньо-зимові місяці, вони мають головну роль в накопиченні вологи в ґрунті. Приблизно 55% усіх опадів приходить на період вегетації льону олійного (травень-вересень). Більша частина їх (63%) випадає на протязі теплого періоду, має зливовий характер, що значно знижує ефективність літніх опадів, яка не перевищує 20-25%. Поряд з цим висока температура та низька вологість повітря обумовлюють інтенсивне випаровування вологи з ґрунту. Коефіцієнт зволоження по Н.Н Іванову за рік складає 0,53, в теплий період – 0,37-0,40. Сухі сильні вітри зі швидкістю 10-20 м/с спостерігаються в середньому 15-20 днів на рік, викликають зниження врожаю сільсько-господарських культур.

Середньорічна температура повітря складає 7,9°C. Довжина безморозного періоду – 150-185 днів. Перші осінні приморозки спостерігаються в першій декаді жовтня. Довжина періоду з температурою вище +10°C – 165-170 днів, сума ефективних температур в цей період складає 1200-1300°C, що є недостатнім для досягання гібридів льону олійного, навіть середньопізньої групи.

Зима в підзоні характеризується недостатньою потужністю снігового покриву, частими і глибокими відлигами, коли температура повітря підвищується до 5-10°C.

Характерною особливістю весни є інтенсивне наростання температур, завдяки чому середні температури повітря в 13 годин вже в квітні досягають 11-13°C. Літо жарке, малохмарне. В літньо-осінні місяці часто спостерігаються

довгі періоди без опадів, коли вологість ґрунту знижується до мертвого запасу.

Осінній період характеризується збільшенням хмарних та дощових днів, нічними заморозками, інтенсивним зниженням температур.

Протягом вегетаційного періоду льону олійного в 2020 р. випало 187 мм опадів, тобто на 53 мм менше норми і на 44,7 мм більше, ніж в 1998 р. Після посушливого року запаси продуктивної вологи в ґрунті поповнились і весною в 1,5 м шарі дорівнювали 221,1 мм.

Погодні умови весною і зволоження ґрунту були сприятливими для якісної підготовки ґрунту і сівби льону олійного, але сходи з'явилися через два тижні після сівби, тому що після посіву, в травні, температура повітря знизилася до 9,7-11,1⁰С, в більшості днів першої декади цього місяця спостерігались приморозки до -5 -7⁰С, що співпало з проростанням насіння. В дослідях сходи не пошкодились, але у виробництві, особливо, на ранніх посівах, загибель або сильне зрідження спостерігалось широко. Відмічалось також в низинних місцях пошкодження ячменю, озимої пшениці, сходів соняшнику.

Незважаючи на негативні температури, сходи льону олійного в дослідях одержали вирівняні і густина була витримана. В червні і липні встановилася посушлива погода, опадів випало в 3 і 1,3 рази менше норми, а температура повітря збільшилась в червні на 4,4, липні – на 3,5⁰С. В більшості днів цих місяців вона вдень доходила до 35-37⁰С при відносній вологості повітря 25-30%, що збільшувало непродуктивну витрату вологи і погіршувало умови для фотосинтезу. Ґрунт в ці дні нагрівався до 60-65⁰С і, безумовно, швидко втрачав вологу. В таких умовах в сухому шарі насіння бур'янів не проростало і їх взагалі було менше, ніж в інші роки.

В кінці липня дощі трохи стали ряснішими, випало 43,1 мм, а в серпні – 65,9 мм (на 23,9 мм більше норми). Це співпало з критичним періодом росту і розвитку льону олійного і, безумовно, покращило формування і налив насіння, підвищило продуктивність рослин та врожайність зерна, але виправити втрати, що льон потерпіл раніше, не вийшло, тому одержали відносно не високу

врожайність. Більш сприятливими погодні умови вегетаційного періоду виявилися для середньораннього сорту.

У вересні знову встановилася посушлива, тепла погода, отже умови для збирання були сприятливими.

Погонні умови в 2021 р. дуже відрізнялися від багаторічних по зволоженню. За період вегетації льону (травень-вересень) випало 385 мм опадів, що перевищило норму на 138 мм (табл. 2.1). Вихідні запаси продуктивної вологи в ґрунті на весні були також задовільні. В шарі ґрунту 0-150 см містилось 248 мм. Зима була затяжна, тому весна прийшла в квітні, коли раптово встановилась тепла погода. Середня температура повітря на початку квітня склала 5⁰С, в середині – 5,1, в третій декаді – 9,8⁰С. Протягом 20 днів квітня вночі і інколи вдень спостерігались морози – 1,2-10⁰С, тому сніг зійшов тільки в кінці квітня і ярі зернові посіяли з запізненням, майже одночасно з пізніми. Умови для одержання сходів льону були задовільні, але з 1 по 26 травня встановилася жарка суха погода. Опадів не було, а температура в середньому за місяць склала 17,1⁰С, в окремі дні піднімалася до 20-25⁰С. Ґрунт спікався, зверху утворювалась кірка, а на глибині 8-18 см він був дуже зволеним, тому при запізненні з обробітками утворювались грудки, які швидко пересихали і частина зерна, що лежала в сухій землі зійшла тільки в червні після дощів. З цієї причини на деяких виробничих посівах густина стояння рослин була пониженою.

Дощі почалися з 26 травня і продовжувались з переривами до 1 листопада. З 26 травня по 1 червня випало 34,6 мм, в червні – 89,6, липні – 118,4, серпні – 110,6, вересні – 31,9 мм. Температура повітря утримувалась на рівні багаторічної норми. Відповідно вказаним місяцям вона склала 20,3; 20,5; 19,4; 11,7⁰С. Отже, можна заключити, що вегетаційний період 2021 року для росту і розвитку льону був сприятливим.

Таким чином, коротка характеристика погодних умов дозволяє зробити висновок, що 2021 р. був вологим і сприятливим для льону олійного, а 2020 р. в різній мірі посушливими. Так, розходження погодних умов дозволило оцінити

реакцію сортів льону олійного на вологозабезпеченість, повітряну і ґрунтову посухи і зробити всебічні висновки.

Наведені в таблиці 1 дані свідчать, що в середньому за середньо-багаторічними даними випадає 447 мм опадів, у осінній період (вересень-жовтень) – 74 мм, а у період весняно-літній періодів наступного року (з березня по червень) – 133 мм.

Таблиця 1

**Кількість атмосферних опадів, розподіл їх по місяцях
(дані Новомосковської метеостанції)**

Рік	Місяці												Сума за рік
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Середня багаторічна сума опадів	26	20	24	25	34	50	61	61	46	28	34	33	447

З таблиці 2 можна бачити, що середньорічна температура повітря складає 8,9°C, найхолодніший місяць – січень -6°C, а найтепліший липень 22 °C.

Також можна констатувати, що зими становляться теплими

Таблиця 2

**Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °C
(дані Дніпровської метеостанції)**

Рік	Місяці												Середнє за рік
	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	
Середня багаторічна	-6	-2	3,8	9,2	16	19,8	22	21,1	16	9	2,9	-4	8,9

ТОВ “Ранок” розташоване в зоні чорноземів звичайних середньосуглинкових та важкосуглинковими. Зпредставлених в таблиці 3 даних видно, що загальна забезпеченість ґрунту гумусом і азотом середня, забезпеченість формами фосфору і каліює висока.

В ґрунтовому покриві господарства домінують чорноземи звичайні малогумусні повнопрофільні (біля 70%) і слабоеродовані (біля 25%). Основні ґрунтово-утворювальні породи – леси буровато-палеві, порівняно - пухкі, карбонатні. Глибина залягання ґрунтових вод - більше 12 м. Загальна потужність гумусових горизонтів повнопрофільних чорноземів складає 75-80 см, у тому числі гумусово-акумуляторного горизонту Н – 38-40 см.

Валовий вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) знаходиться в межах 3,5-4,0%, азоту – 0,18-0,20% і фосфору – 0,12%. Запаси гумусу в метровій товщі – 360-400 т/га, азоту – 19,6-22,5 і фосфору – 15,0-16,0 т/га. В орному шарі сконцентровано 42% загальних запасів гумусу та 35% азоту, в півметровому – відповідно 65 і 60%, розташування фосфатів по ґрунтовому профілю рівномірне. Забезпеченість рухомим фосфором підвищена (100-150 мг/кг по Чірікову). Обмінного калію K_2O в орному шарі – 250-300 мг/кг (по Масловій). Висока насиченість поглинаючого комплексу ґрунту кальцієм забезпечує нейтральну реакцію ґрунтового розчину (РН – 6,8-7,3) (табл. 3).

Таблиця 3

Агрохімічна характеристика чорнозему звичайного середньогумусного важкосуглинкового в ТОВ “Ранок”

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність г/см ³	рН
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
0-40	3,9	1,9	17,6	15,1	1,23	6-7

Найменша вологоємність (НВ) ґрунту у шарі 0-30 см складає 26,5%, вологість розриву капілярного зв’язку (ВРК) – 16,7%, ґрунтова вологість

стійкого в'янення рослин (ВЗ) – 10,1% і максимальна гігроскопічність (МГ) – 8,1%.

Отже, кліматичні умови району проведення дослідів типові для північної частини Степу України.

Аналізуючи дані наведені в таблиці, ми можемо констатувати, що землі господарства є досить родючі, але для підвищення їх родючості необхідно вносити мінеральні азотні добрива (карбамід та аміачна селітра) і здійснювати необхідні агротехнічні заходи щодо підвищення у ґрунті вмісту гумусу.

Загальна площа землекористування ТОВ «Ранок» складає 1100 га, з них орних земель – 1000 га, сільськогосподарських угідь – 1000 га (табл. 4).

Таблиця 4

Структура посівних площ

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
Вся територія господарства	1100	-	-	-
- с.-г., угіддя	1000	97,7	-	-
- рілля	1000	93,8	96,0	-
Чагарники	5	1,23	1,3	1,38
Під дорогами, будівлями, дорогами	8	2,27	2,32	2,42
Природні луки і пасовища	20	2,59	2,65	2,76
Польові с.-г., культури, всього	900	91,3	93,4	97,3
- з них зернові і зернобобові	50	60,9	62,3	64,9
Технічні просапні	200	15,9	16,3	16,9
Кормові, всього	50	6,37	6,5	6,78
Чорний пар	20	10,5	10,7	11,2
Коефіцієнт використання ріллі	0,98	-	-	-

В господарстві введено дві польові сівоزمіни. В 2020 р. був неврожайний для льону та деяких інших культур, порівняно з 2021р. Наприклад, якщо в 2021 р. урожайність соняшника становила 18,6 ц/г, то в 2021 р – 32 ц/г. Це пов'язано з погодними умовами, а саме з недостатньою кількістю випадання опадів на протязі всього вегетаційного періоду та відсутністю вологи в ґрунті на момент проходження фенофаз в 2020 році, натомість в 2021 році склалися більш сприятливі умови по вологозабезпеченості посівів соняшника.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Схема досліду

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2020–2021 рр. у товаристві з обмеженою відповідальністю «Ранок» за наступною схемою (табл. 5).

Таблиця 5

Схема досліду

№ варіанту	Сорт льону олійного
1	Патріцій
2	Світлозір
3	Айсберг
4	Водограй
5	Дебют
6	Ківіка

Площа облікової ділянки 15 м², чотириразова повторність, розташування ділянок систематичне в 2 яруси. Посів у другій декаді травня сівалкою СКС-6-10, норма висіву – 9 млн. сх. насіння на 1 га.

Методика і технологія вирощування культури у досліді

У польових і вегетаційних-польових дослідях проведені наступні спостереження і обліки:

1. Визначення посівних якостей насіння перед закладенням дослідів (маса 1000 насінин, чистота, енергія проростання та схожість).
2. Облік польової схожості та виживання за вегетацію (на фіксованих майданчиках).
3. Фенологічні спостереження (відзначаються дати повних сходів, «ялинки», бутонізації та цвітіння, зеленої, ранньої жовтої, жовтої та повної стиглості насіння; повний настання фази відзначається, якщо вона

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

4. Вимірювання приросту рослин у висоту.
5. Облік врожайності насіння з перерахуванням на стандартну вологість та 100 % чистоту.
6. Врахування врожайності соломи.
7. Визначення структури врожаю (кількість рослин та продуктивних стебел на 1 м², число коробочок на рослині, число та маса насіння з однієї рослини, маса 1000 насінин).

Досліджені посіви щорічно розміщувалися по чистому пару, обробка якого була традиційною для зони вирощування і полягала в ранньовесняному боронуванні, двох культиваціях у літній період та осінньої оранці. Обробка ґрунту в рік посіву льону олійного включала ранньовесняне боронування, культивацію та коткування до і після посіву.

Мінеральні добрива (нітроамофоска) вносилися навесні під культивацію в дозі N₃₀ P₃₀ K₃₀.

Посів проводився сівалкою СКС-6-10 з дисковими сошниками на глибину 2-3 см на початку другої декади травня. Норма висіву сортів льону олійного у дослідях – 9 млн. схожого насіння на один гектар.

Засміченість досліджених посівів у всі роки була незначною, жодних шкідників також не спостерігалось. Догляд за посівами полягав у ручному прополюванні, тому такий фактор впливу на величину врожайності льону олійного як бур'ян повністю виключався.

Досліджені ділянки обмолочувалися прямим комбайнуванням «Сампо-130» при досягненні 70 % рослин фази повної стиглості насіння.

Об'єктом досліджень були сорти льону олійного селекції Інституту олійних культур НААН [1].

Сорт льону олійного Патріцій

ПАТРІЦІЙ



- У Реєстрі сортів рослин України з 2018 року
- **Автори:** Махно Ю. О., Ягло М. М., Сагайдак Є. О., Лях В. О., Полякова І. О., Товстановська Т. Г., Сорока А. І.
 - Середньостиглий, посухостійкий. Тривалість вегетаційного періоду — 86-87 діб
 - Маркерні ознаки – напівзгорнута ступінь розкриття квітки, фіолетові пелюстки віночка й жовте забарвлення насіння.
 - Висота рослин — 50-55 см
 - Маса 1000 насінин — 7,0-7,2 г
 - Вміст олії в насінні — 48 %
 - Потенційна врожайність — 2,0-2,5 т/га
 - Сорт технічного напрямку, вміст ліноленої кислоти в олії — 68,4 %
 - Сорт технологічний, не вилягає, не осипається, придатний для механізованого вирощування

Сорт льону олійного Патріцій (рис. 1).

СВІТЛОЗІР

У Реєстрі сортів рослин України з 2015 року

Автори: Лях В.О.,

Товстановська Т.Г.,

Ягло М.М.,

Сагайдак Є.О.,

Махно Ю.О.,

Журавель В.М.,

Полякова І.О.



* Середньостиглий. Тривалість вегетаційного періоду - 86-87 діб

* Має чіткі маркерні ознаки - біле забарвлення пелюсток віночка і жовте насіння що сприяє кращому веденню насінництва та захисту прав селекціонера

* Висота рослин - 53-57 см

* Великонасінний, маса 1000 насінин - 9,0-9,5 г

* Вміст олії в насінні - 48-50 %

* Вміст ліноленої кислоти в олії - 68-70 %

* Потенційна врожайність - 2,0-2,5 т/га

* Сорт технологічний, не вилягає, не осипається

* Рекомендовано для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України

Сорт льону олійного Світлозір (рис. 2).

АЙСБЕРГ

У Реєстрі сортів рослин України з 2001 року

Автори: Лях В.О.,

Міщенко Л.Ю.,

Сорока А.І.,

Моргун В.В.



- * Середньостиглий. Тривалість вегетаційного періоду — 86–88 днів
- * Відрізняється чіткою маркерною ознакою — «зіркоподібною» білою квіткою, коричневим насінням
- * Висота рослин — 54–57 см
- * Маса 1000 насінин — 7,6–8,0 г
- * Вміст олії в насінні — 47–49 %
- * Потенційна врожайність — 1,8–2,1 т/га
- * Спійкий проти фузаріозного в'янення, не вилягає, не осипається
- * Рекомендовано для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України

Сорт льону олійного Айсберг. (рис. 3).

ВОДОГРАЙ

У Реєстрі сортів рослин України з 2009 року

Автори: Полякова І.О.,

Лях В.О.,

Ягло М.М.,

Махно Ю.О.,

Товстановська Т.Г.,

Міщенко Л.Ю.



- * Середньостиглий, посухостійкий. Тривалість вегетаційного періоду — 87–89 днів
- * Квітка середньої величини, забарвлення пелюсток віночка блакитне, пилляки сині, насіння помірно коричневе
- * Висота рослин — 54–60 см
- * Маса 1000 насінин — 7,5–8,0 г
- * Вміст олії в насінні — 48–50 %
- * Потенційна врожайність — 2,0–2,5 т/га

Сорт льону олійного Водограй (рис. 4).

ДЕБЮТ

У Реєстрі сортів рослин України з 2001 року

Автори: Товстановська Т.Г.,

Лунін М.Д.

* Ранньостиглий. Тривалість вегетаційного періоду — 84-86 діб

* Має відмітні сортові ознаки – фіолетову квітку, яскраве темно-коричневе насіння

* Висота рослин — 57-58 см

* Маса 1000 насінин — 7,6-8,0 г

* Вміст олії в насінні — 46-47 %

* Потенційна врожайність — 1,7-2,0 т/га

* Сорт технологічний, не вилягає, не осипається, що дозволяє проводити збирання врожаю з мінімальними втратами



Сорт льону олійного Дебют (рис. 5).

КІВІКА

У Реєстрі сортів рослин України з 2007 року

Автори: Міценко Л.Ю.,

Лях В.О.,

Полякова І.О.,

Шегда В.Н.,

Бігун М.С.

* Тривалість вегетаційного періоду — 75-83 доби

* Має відмітні сортові ознаки — фіолетову квітку, яскраве темно-коричневе насіння

* Висота рослин — 50-57 см

* Маса 1000 насінин — 6,3-6,5 г

* Вміст олії в насінні — 42-44 %

* Потенційна врожайність — 1,7-1,9 т/га



Сорт льону олійного Ківіка (рис. 6).

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польова схожість та густина посівів

Щороку перед посівом визначалися посівні якості насіння. З урахуванням цих показників коригувалась вагова норма висіву сорту льону олійного.

Польова схожість насіння льону олійного у різних сорту змінювалася від 59,0 % до 76,0 % (табл. 6).

Таблиця 6

Польова схожість, густина стояння та виживання за вегетацію рослин льону олійного, 2020-2021 рр.

Сорт	Густина сходів, шт./м ²	Польова схожість, %	Число рослин перед збиранням, шт./м ²	Вживання рослин, %
Патріцій	662	74,0	599	91,0
Світлозір	526	59,0	499	95,0
Айсберг	686	76,0	628	92,0
Водограй	632	70,0	592	94,0
Дебют	575	64,0	557	97,0
Ківіка	572	64,0	533	93,0

Простежується деяка тенденція збільшення кількості загиблих рослин у період вегетації за більш високої густоти сходів. Вживання за вегетацію рослин льону склало від 91 до 97 %. Найбільша густина стояння рослин перед збиранням відзначена для сорту Айсберг – 686 шт./м², трохи нижче цей показник був у сорту Патріцій – 662 шт./м². Загалом за дослідом, кількість рослин льону на одиниці площі була нижчою за оптимальні показники структури високопродуктивного агрофітоценозу льону олійного.

Фенологічні спостереження

У зв'язку з тим, що тривалість періоду активної вегетації рослин на Півдні Степу значно коротша в порівнянні з основними районами вирощування льону олійного, спостереження за настанням фенологічних фаз розвитку рослин є особливо значущими, в першу чергу для виявлення скоростиглих генотипів. Повний наступ фази відзначали, якщо вона спостерігалася у 70% рослин. Фенологічні спостереження проводили не рідше одного разу в тиждень, після початку бутонізації - два рази в тиждень.

Фаза повних сходів льону у досліді відзначена на сьому-дев'яту добу після посіву. Цьому сприяла тепла погода та добре прогрітий ґрунт у другій декаді травня. Ніяких відмінностей по часу появи сходів між досліджуваними сортами не виявлено.

Одночасно наступала фаза «ялинка». Починаючи з фази бутонізації виявлялося помітне відставання в розвитку сорту Патріцій, у якого ця фаза відзначена з запізненням на 5 діб за порівнянні з ранньостиглий сортом Світлозір, цвітіння настало також на 3 доби пізніше, а рання жовта стиглість на одну добу пізніше.

Для 2020-2021 років особливістю для всіх сортів, що вивчаються, стало те, що спостерігався надмірно розтягнутий період від початку до повного настання фази зеленої стиглості, який через прохолодну і дощову погоду тривав близько 30 діб. За календарними датами, термін настання фази зеленої стиглості був зрушений у порівнянні із багаторічними термінами на 10-14 діб. Істотно затягнувся і час настання фази ранньої жовтої стиглості, а також початку жовтої стиглості, при якій було проведено збирання дослідів, оскільки встановилася холодна і дощова погода і з'явилася реальна загроза настання нічних заморозків. У 2020 році перший заморозок до -3°C був відзначений 8 вересня.

Період від сходів до цвітіння у сортів у середньому за два роки становив 42-49 діб (табл. 7).

Тривалість міжфазних періодів різних сортів льону, 2020-2021 рр., діб

Сорт	Від сходів до цвітіння	Від цвітіння до ранньої жовтої стиглості	Від ранньої жовтої до повної стиглості	Від сходів до жовтої стиглості	Від сходів до повної стиглості
Патріцій	49	38	22	100	109
Світлозір	44	35	21	91	99
Айсберг	44	36	21	92	101
Водограй	44	36	21	92	101
Дебют	42	35	21	88	97
Ківіка	43	36	21	91	100

Період формування коробочок та насіння льону у 2020-2021 роках. проходив при прохолодній погоді з частим випаданням опадів, тому наступ наступних фаз розвитку рослин також відзначалося з запізненням, що постійно наростає .

У середньому протягом двох років досліджень тривалість періоду від сходів до жовтої стиглості (рекомендованої фази збирання льону олійного) становив 88 - 92 діб у ранньостиглих сортів і 100 діб – у середньостиглого сорту Патріцій. В підсумку, тривалість вегетаційного періоду льону олійного становила 97-109 діб.

Середня тривалість вегетаційного періоду досліджуваних сортів льону олійного, в тому числі стандарту Світлозір за попередні роки, при нормальних погодних умовах становила від 84 до 88 діб [6].

Висота рослин та динаміка наростання надземної маси

Характер зростання рослин льону в висоту повністю відповідав його біологічним особливостям, тобто спостерігалось повільне зростання надземної частини в період після появи сходів та у фазу «ялинка».

Інтенсивний приріст відзначався на початку фази бутонізації і продовжувався до кінця цвітіння. При зеленій стиглості всі сорти льону олійного досягали своєї максимальної висоти, яка суттєво залежала як від генотипу сорту, так і від агрометеорологічних умов вегетаційного періоду. Найбільш високорослим за два роки досліджень виявився сорт Патріцій – 60 см, висота інших сортів була на рівні 51-56 см, відмінності були суттєві (табл. 8).

У 2021 році, з підвищеними умовами зволоження, висота рослин льону олійного, досліджуваних сортів була більше на 10-20 см. У всі роки проведення досліджень, ні у одного з сортів льону олійного не було відзначено вилягання рослин.

Таблиця 8

Висота рослин льону перед збиранням, см

Сорт	Роки		
	2020	2021	Середнє
Патріцій	50	70	60
Світлозір	51	61	56
Айсберг	45	57	51
Водограй	45	60	55
Дебют	42	58	52
Ківіка	43	60	51

Приріст зеленої біомаси продовжувався до закінчення фази зеленої стиглості – початок жовтої стиглості. Потім відрізнялося різке зниження цього показника.

В умовах 2021 року льон олійний формував на 1 квадратному метрі понад 2,3 кг зеленої маси. Якщо враховувати, що хлоропласти містяться у всіх частинах рослини льону: листі, стеблах, гілках суцвіття, чашолистках і самих коробочках, то показник величини зеленої надземної маси льону досить повно характеризує активність фотосинтетичної діяльності рослин. З більшою ймовірністю можна припустити, що чим вище буде величина надземної зеленої маси у фазу зеленої стиглості (при оптимальній густоті стояння рослин), тим більше накопичиться продуктів фотосинтезу, а в кінцевому підсумку вище сформується врожайність насіння.

Максимальна кількість сухої речовини надземної маси відзначено у фазу початку жовтої стиглості та залишалося практично на цьому рівні аж до закінчення вегетації. При цьому опадання листя рослин і підсихання стебел компенсувалося збільшенням маси насіння, що формується.

Листя у структурі біомаси льону олійного займає понад 50 % досить короткий час – від сходів до закінчення фази «ялинка». Потім їхня частка неухильно знижується і вже з фази цвітіння вона становить 35%. Починаючи з фази бутонізації до кінця цвітіння половину всієї надземної маси становлять зелені стебла льону, частка яких різко знижується у фазу зеленої стиглості. В подальшому, по мірі дозрівання рослин, їх частка в структурі надземної біомаси знову збільшується.

Урожайність насіння та соломи льону олійного

При вивченні різних сортів льону олійного в середньому за 2020-2021 роки отримано врожайність насіння від 1,84 до 2,06 т/га (табл. 9). Достовірно низька врожайність відзначена у сортів Айсберг та Дебют, що склала 1,84 та 1,86 т/га відповідно. Урожайність насіння інших сортів була значно вищою.

Високу врожайність насіння сформували нові сорти льону – Ківіка, Водограй та жовтонасінневий сорт Патріцій, а також сорт Світлозір.

Таблиця 9

Урожайність насіння сортів льону олійного, 2020-2021 рр., т/га

Сорт, номер	Врожайність, т/га		
	2020 р.	2021 р.	2020-2021 рр.
Патріцій	1,84	2,18	2,02
Світлозір	1,90	2,20	2,04
Айсберг	1,71	2,05	1,84
Водограй	1,95	2,11	2,02
Дебют	1,83	1,89	1,86
Ківіка	1,89	2,25	2,06
НСР ₀₅ : для ч. відмінностей			0,07
для А (рік)			0,03
для В (сорт)			0,04
для АВ			0,04

Величина врожайності залежить від показників елементів структури врожайності, серед яких визначальними є кількість продуктивних стебел на одиниці площі, кількість коробочок на рослині та маса 1000 насінин.

Підтверджено закономірність, що великонасінні сорти в умовах Степу, як правило, більш врожайні. Підраховано, що збільшення маси 1000 насінин на 1 грам, при рівні врожайності 2,5-3,0 т/га, забезпечує збільшення 0,4-0,5 т/га [55].

Урожайність соломи сортів льону олійного, що вивчалися, за 2020-2021 роки змінювалася від 4,92 до 5,29 т/га (табл. 10). Найбільша врожайність соломи отримана у сортів Патріцій і Світлозір. Частка насіння в сухій надземній біомасі льону олійного (збиральний індекс) за всіма сортами, що вивчаються, в середньому за два роки знаходилася на рівні 38-41 %. У той же

час, зазначено закономірність, що у вологі роки, за високої врожайності надземної маси цей показник був помітно нижчим. Так, за сортом Патріцій та сорту Ківіка у порівняно сухому році він становив 35%, а у вологому 2021 році – 37% у сорту Дебют.

Таблиця 10

Врожайність соломи льону олійного, 2020-2021 рр., т/га

Сорт, номер	Врожайність, т/га		
	2020 р.	2021 р.	2020-2021 рр.
Патріцій	4,84	5,50	5,29
Світлозір	4,95	5,31	5,21
Айсберг	4,51	5,21	4,92
Водограй	4,44	5,13	4,92
Дебют	4,50	5,19	4,95
Ківіка	4,52	5,25	4,98
НСР ₀₅ : для ч. відмінностей			0,07
для А (рік)			0,03
для В (сорт)			0,04
для АВ			0,04

Структура врожаю

При нормальній густоті посіву формувалися переважно одностеблові рослини льону (табл. 11). Розгалуження на поверхні ґрунту спостерігалось у невеликої кількості рослин.

У суцвітті льону налічувалося від 101 до 117 коробочок у розрахунку на 1 рослину. За цим показником виділяються сорти Айсберг та Водограй (11,6 шт. та 11,7 шт., відповідно). Аналіз кореляційної залежності показав слабкий позитивний зв'язок урожайності з числом коробочок, коефіцієнт кореляції склав 0,03.

Найбільше насіння з 1 рослини утворилося у сорту Патріцій, а також у сорту Водограй, відповідно, 79,4 і 72,2 шт./роsl. Встановлено середній позитивний зв'язок врожайності з числом насіння, коефіцієнт кореляції склав – 0,36.

Таблиця 11

Структура врожаю різних сортів льону олійного, 2020-2021 рр.

Сорт	Число продукт. стебел, шт./м ²	У розрахунку на 1 рослину				Маса 1000 насіння, г
		Число продукт. стебел, шт.	число коробочок, шт.	кількість насіння, шт.	маса насіння, г	
Патріцій	665	1,11	11,0	79,4	0,449	5,68
Світлозір	564	1,13	11,1	65,4	0,550	8,35
Айсберг	747	1,19	11,7	64,6	0,410	6,34
Водограй	681	1,15	11,6	72,2	0,456	6,28
Дебют	641	1,15	10,1	65,5	0,488	7,49
Ківіка	608	1,14	10,6	65,0	0,550	8,45
НСР ₀₅ : для ч. відмінностей						0,12
для А (рік)						0,05
для В (сорт)						0,07
для АВ						0,07

За масою 1000 насінин виділяються сорт Ківіка та сорт Світлозір (8,45 та 8,35 г). Порівняно дрібне насіння характерне для сорту Патріцій і Водограй. Виявлено слабкий позитивний зв'язок урожайності з масою 1000 насінин, коефіцієнт кореляції становив 0,27.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність вирощування льону олійного обумовлена впливом багатьох факторів – від кон'юнктури внутрішнього ринку, сформованого попиту і відповідно ціну реалізації олієнасіння до природно - кліматичних умов, що визначають в тому числі показник врожайності культури. Крім того, різні погодні та господарсько-економічні умови можуть зумовити необхідність застосування або відмови від тих чи інших агротехнологічних прийомів вирощування льону олійного.

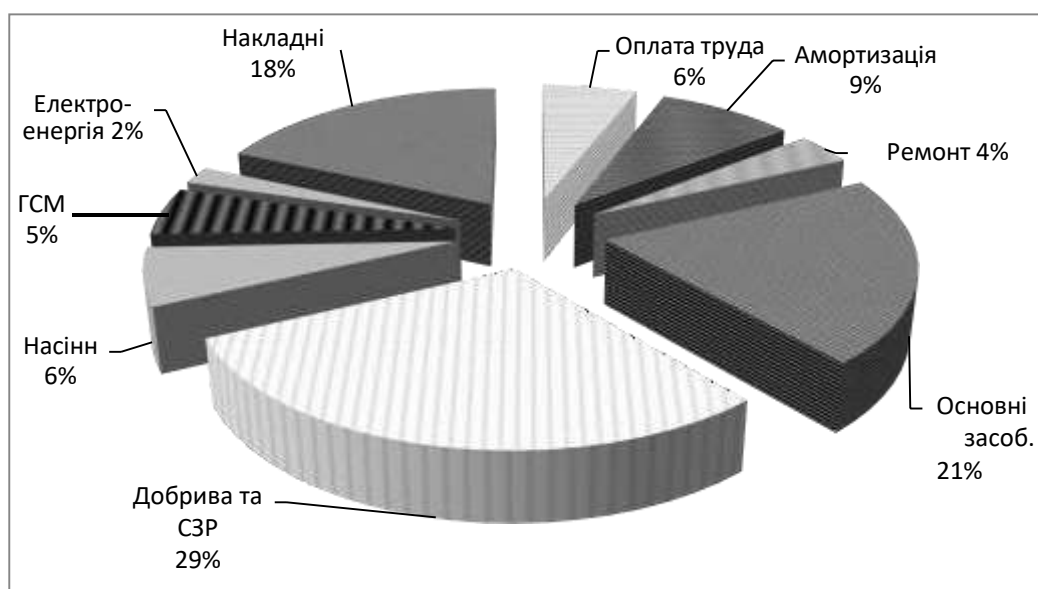


Рис. 1. Структура витрат по виробництву льону олійного

Економічна ефективність у 2020 році була нижчою та становила – 53,0 – 71,0 %, а у 2021 році вище – 78,6 – 122,1 % (табл. 12). У середньому за роками рентабельність становила 76,1 – 96,6 %. Умовний чистий дохід, в середньому за 3 роки досліджень коливався від 23,9 до 30,4 тис. грн./га.

**Економічна ефективність виробництва льону олійного,
2020 – 2021 рр.**

Сорт	Собівартість, грн/т	Умовний чистий дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %		
	2020-2021 рр.	2020- 2021 рр.	2020 р.	2021 р.	2020- 2021 рр.
Патріцій	15783,75	29271,65	60,6	110,8	93,1
Світлозір	15572,63	29670,59	71,0	102,3	94,4
Айсберг	17190,78	23894,31	53,9	78,6	76,1
Водограй	15662,01	29272,15	70,1	108,0	93,1
Дебют	16980,56	24293,18	62,5	89,0	77,3
Ківіка	15689,02	30365,74	53,0	122,1	96,6

Таким чином, найвищі показники економічної ефективності вирощування льону олійного формувалися у варіанті з вирощуванням сортів – Патріцій, Світлозір, Водограй і Ківіка, де рівень рентабельності виробництва склав – 93,1%, 94,4%, 93,1% і 93,6% відповідно. Найнижчі показники економічної ефективності вирощування льону олійного формувалися у варіанті застосування Айсберг та Дебют, де рівень рентабельності виробництва склав 76,1% і 77,3 %.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Дослідження стану охорони праці в ТОВ «Ранок»

Всю повну відповідальність за стан ОП несе безпосередньо директор господарства, його помічники головний інженер і головний агроном.

Проведення досліджень стану охорони праці на підприємстві виконується з метою виявлення причин і факторів незадовільного стану безпеки виробництва, які найбільше впливають на результати діяльності підприємства й на визначення заходів щодо поліпшення умов та охорони праці.

Колективного договору в господарстві немає.

В господарстві виявлено, що засобами персонального захисту і спецодягом та спецвзуттям працівники забезпечені тільки частково. Останніми роками робітникам досить часто не видається і не закуповується спеціальне взуття та спеціальний одяг. В ТОВ «Ранок» недостатньо ЗІЗ, а ті, що маються не завжди в належному вигляді, вони часто напівзношені або цілком зношені і непридатні та потребують заміни.

Наглядні агітації на ділянках представлені плакатами і табличками, але окремі з них потребують оновлення. Кабінет з охорони праці відсутній. Куточки з охорони праці не оновлювався давно.

Фінансування усіх заходів з охорони праці відбувається за рахунок господарства. Працюючи не несуть матеріальних збитків на заходи спрямовані на охорону праці.

У відповідності з Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників та службовців.

Проводяться наступні інструктажі з охорони праці:

Працюючі забезпеченні відповідними засобами захисту.

Гараж та тік забезпечені переодягальнями, кімнатами особистої гігієни, душовими кабінами.

В господарстві 2 рази на рік проводиться медичний огляд з обов'язковими записами у санітарну книжку.

Фінансування проводиться за рахунок підприємства відповідно до Закону України « Про охорону праці».

До недоліків з охорони праці в господарстві слід віднести: деякі працівники не дотримуються трудової дисципліни, освітлення територій господарства і приміщень в вечірній та нічний час практично відсутнє, застарі ЗІЗ, недостатня кількість душевих кабін на окремих ділянках

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

При допомозі статистичних методів ми проведемо багаторічний аналіз виробничого травматизму по господарству.

Таблиця 13

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	2016	2017	2018	2019 р.	2021 р.
Кількість працівників, чол.	42	40	40	34	35
Кількість нещасних випадків				1	
Кількість днів непрацездатності (Д):				21	
- від травматизму				-	
- від захворювання					
Втрати, тис. грн.:				2,9	
- від травматизму				-	
- від захворювання					
Коефіцієнт частоти травматизму				29,4	
Коефіцієнт важкості травматизму				0,61	
Коефіцієнт втрат робочого часу				617	

Згідно цього, маючи середнь-описочну кількість працівників за три останні роки - 34 чоловік, і мають при цьому всього 4 нещасних випадки.

Аналізуючи виробничий травматизм в господарстві, ми бачимо, що кількість працівників не змінилось, в 2020 році стався нещасний випадок пов'язаний з травмою передпліччя при ремонті сівалки.

Вимоги техніки безпеки при проведенні протруювання насіння

Знезараження насіння повинно проводитися тільки в спецодязі та засобах захисту органів дихання і обов'язково у відповідності з вимогами, викладеними в методичних вказівках по протруєнню насіння сільськогосподарських культур.

Протравленню підлягає насіння, доведене до посівних кондицій, і в кількості необхідній для посіву. Забороняється використовувати протравлене насіння не за призначенням, так як не які способи очистки (промивання, провітрювання і тд.) не можуть його знешкодити. Тому за витратою пестицидів, а також за кількістю протруєного насіння ведеться суровий звіт, дані якого фіксуються в спеціальному журналі.

Проводять протруєння в призначених для цієї мети приміщеннях при наявності в них вентиляції чи на відкритих огорожених ділянках. Ділянку для протруювання насіння розміщують на ділянці з глибиною залягання ґрунтових вод не менше 1,5 м. Вона повинна мати схил для відводу зливних вод, навіси тверде покриття (асфальт, бетон).

Пункти протруювання повинні знаходитися не ближче 200 м від жилих приміщень, джерел водопостачання, скотних дворів, місць зберігання продуктів харчування і місць прийому їжі і води. Їх територія повинна бути озеленена. Забороняється їх розташування в I та II зонах округ санітарної охорони курортів.

В приміщеннях для протруювання насіння необхідно виконати облицівку стін і полу плиткою, покрити стелю масляною фарбою, передбачити схил для змивання води, збір і знешкодження забрудненої пестицидами води.

В приміщеннях, де проводиться протруювання чи розфасовка насіння, інші роботи забороняються. Перед обробкою насіння перевіряють справність і герметичність обладнання і машин, природність мішків. Насіння протруюють тільки на виправних агрегатах і в машинах заводського виготовлення (АПЗ-10, АПС-4А, ПС-10, ПСШ-5, «Мобітокс-Супер» і ін.), виключаючи сильну вібрацію і розпилювання пестицидів. Категорично забороняється протруювання насіння шляхом ручного перелопачування і перемішування, сухе протравлення, а також перевищення норм витрати препаратів і зволожуючої рідини.

Використані для знезараження насіння ртутні препарати обов'язково повинні змішуватися з фарбником, що додає зерну сигнальне забарвлення.

Завчасне протравлення насіння дозволяється тільки за наявності спеціальних приміщень для їх зберігання з урахуванням забезпечення безпеки. Зберігають протравлене насіння в мішках з щільної тканини, крафт-паперу або поліетилену з написом "протравлено" або в силосних ємкостях, що мають пристрої для подачі насіння в автонавантажувачі. Мішки з протравленим насінням зашиваються машинами або щільно зав'язуються. Пересипка розфасованого протравленого насіння в іншу тару не допускається.

Після закінчення робіт залишки невикористаних препаратів передають черговій зміні, про що роблять запис в книзі обліку. При припиненні робіт на довгий час агрегат знешкоджують, а залишки пестицидів здають на склад, про що також роблять запис в журналі обліку.

При зберіганні, вантаженні, транспортуванні і висіві протравленого насіння необхідно дотримувати ті ж обережності, що й при роботі з протравлювачами. Перевозити зерно дозволяється тільки в мішках з

попереджувальним написом або в автозавантажувачах сівалок, обладнаних брезентовими пологами або кришками.

Категорично забороняється перевозити людей на транспортних засобах з протравленим насінням або з тарою з-під нього. Насіння для посіву відпускають бригадиру тільки по розпорядженню голови господарства або його заступника. Видачу оформляють накладній.

Перед початком робіт обов'язково перевіряють стан сівалок. Кришка насінного ящика повинна прилягати і щільно закриватися під час посіву. При завантаженні протравленого зерна в насінні ящики сівачам слід знаходитися з навітряного боку. Розрівнювання зерна в ящиках сівалки повинне проводитися тільки лопатами. Сівалки обладнають поручнями, а підніжні дошки — опорними бортами. Для роботи в темний час доби необхідно передбачити електроосвітлення з надійним джерелом живлення. При посіві насіння, обробленого високотоксичними пестицидами, забороняється використання причепа.

Після закінчення сівби невикористане насіння при неможливості їх реалізації за призначенням в сусідніх господарствах здають на склад по акту, де вони зберігаються до наступного року.

Протравлювальні машини і тара після закінчення роботи знешкоджуються дегазуючими засобами [16].

При перервах на обід і т.ін. слід знімати спецодяг, приймати їжу тільки в спеціально відведених місцях.

Курити під час роботи з пестицидами забороняється.

Вимоги безпеки праці при сівбі:

Рух причинного агрегату можна починати після подачі сигналу від старшого на посівному агрегаті.

Протягом робочого дня слід очищати бункери від ґрунту.

Усувати несправності та очищати машину дозволяється після зупинки агрегату.

Забороняється під час руху переходити з однієї сівалки на іншу.

Перед поворотом агрегату сошники сівалки піднімають.

Широкозахватними агрегатами не слід робити крутих поворотів, бо це може призвести до набігання однієї сівалки на іншу.

Якщо сошники опущені, не дозволяється рушати агрегатом назад.

При завантажуванні зерна відкрити кришки ставлять на запобіжники.

Після завантаження зерна й туків необхідно щільно закрити кришки ящиків.

Під час роботи стежать за роботою механізму передач

Надмірний натяг ланцюгів не допускається.

Перевіряють стан пневматичних коліс, легкість обертання.

Перевіряють справність електричного освітлення.

Отвори висівних апаратів очищають спеціальними чистиками.

Забороняється заходити в площину підйому і опускання маркера

Забороняється обертати руками чи ногами диски сошників

Завантаження протруєного насіння і добрив виконувати в засобах індивідуального захисту.

Під час роботи сидіть на спеціально обладнаних

Розрівнювання та перемішування насіння і добрив у ящиках сівалки спеціальною лопаточкою.

Забороняється ставати на підніжки для огляду робочих органів.

Забороняється сидіти та стояти на крилах трактора, причіпних сергах або рамах машин.

Забороняється об'їжджати агрегат, що зупинився попереду, зі сторони необробленого поля і тільки з піднятими робочими органами та маркерами.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Ґрунтово-кліматичні умови Дніпропетровської області відповідають біологічним потребам льону олійного. Більшість випробуваних сортів здатні формувати повноцінне насіння і високу продуктивність при складних погодних умовах.

2. Вегетаційний період у 2020-2021 роках становив 97-109 діб. Найбільш скоростиглими в середньому за два роки досліджень виявилися сорти Дебют – 97 діб та сорт Світлозір – 99 діб.

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

4. Серед вивчених сорту льону олійного за масою 1000 насінин виділяються Ківіка та сорт Світлозір – 9,1 г та 9,0 г відповідно.

5. Найвищі показники економічної ефективності вирощування льону олійного формувалися у варіанті з вирощуванням сортів – Патріцій, Світлозір, Водограй і Ківіка, де рівень рентабельності виробництва склав – 93,1%, 94,4%, 93,1% і 93,6% відповідно.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Північного Степу України для гарантованого отримання високого врожаю насіння льону олійного слід використовувати, випробувані у Дніпропетровській області, середньоранній сорт Ківіка та середньостиглий сорт Світлозір.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <http://imk.zp.ua/index.php/kataloh-sortiv-ta-hibrydiv/lon-oliinyi>
2. Самойлик Ю. В. Розвиток агропродовольчого ринку в умовах глобалізації економіки: автореф. дис. д-ра. екон. наук: 08.00.03. Полтава, 2020. 36 с.
3. Солоха М. Технології точного землеробства у системах захисту рослин. *Спецвипуск ж. Пропозиція. Сучасна техніка для захисту с-г рослин*. 2017. С. 26–28. Барбашов, А.В. Груповий склад білкового комплексу насіння льону сучасних сортів / О.В. Барбашов, С.Ю. Ксандопуло // *Изв. вишів. Харчова технологія*. – 2005. – № 4. – С. 71–72.
4. Біляк, В.Б. Льон олійний – цінна сільськогосподарська культура багатостороннього використання / В.Б. Біляк, В.М. Бражніков, О.Ф. Бражнікова // *Шляхи вирішення проблеми підвищення адаптивності, продуктивності та якості зернових та кормових культур*. – Київ, 2003. – С. 81–83.
5. Богдан, Т.М. Льон олійний – джерело рослинної олії в Республіці Білорусь / Т.М. Богдан, Л.М. Полонецька // *Проблеми та шляхи підвищення ефективності рослинництва в Білорусі: тези ювілейної міжнародної наук.–практ. конф., присвяченій 80–річчю утворення Інституту землеробства, Жодіно, 29 червня 2007 р.* / РУП «НВЦ НАН Білорусі із землеробства»; редкол.: Ф.І. Привалів [та ін]. – Мінськ, 2007. – С. 114–116.
6. Oerke E.C. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*. 2006. 144(1). P. 31–43.
7. Mithila J., Godar A. Understanding Genetics of Herbicide Resistance in Weeds: Implications for Weed Management. *Adv. Crop Sci. Tech.* 2013. 1(4). P. 1–3.
8. Calvo P., Nelson L, Kloepper J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*. 2014. – V.383. P. 3–41.
9. Фізіологія рослин / М. М.Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, М.

М. Мельников. Вінниця: Нова Книга, 2006. 416 с.

10. Kopsell D. A., Armel G. R., Abney K. R., Vargas J. J. Leaf tissue pigments and chlorophyll fluorescence parameters vary among sweet corn genotypes of differential herbicide sensitivity. *Pes. Biochem. Physiol.* 2011. 99(2). P. 194–199.

11. Campanoni P., Nick P. Auxin dependent cell division and cell elongation 1–Naphthaleneacetic acid and 2,4–dichlorophenoxyacetic acid activate different pathways. *Plant Physiol.* 2005. 137. P. 939–48.

12. Полесская О. Г. Растительная клетка и активные формы кислорода. Москва: КДУ, 2007. 139 с.

13. Mittler R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in Plant Science.* 2002. 7(9). P. 405–410.

14. Chaitanya K.V., Sundar D., Masilamani S., Ramachandra Reddy A. Variation in heat stress–induced antioxidant enzyme activities among three mulberry cultivars. *Plant Growth Regul.* 2002. V.36. P. 175–180. doi: 10.1023/A:1015092628374.

15. Колупаев Ю. Е. Активные формы кислорода и стрессовый сигналинг у растений. *Вісник Харківського національного аграрного університету.* 2007. № 3. С. 6–26.

16. Apel K., Hirt H. Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress, and signal transduction. *Annu. Rev. Plant. Biol.* 2004. P. 373–399.

17. Herbicides: A Double Edged Sword [Електронний ресурс]: 2013. URL: <https://www.intechopen.com/books/herbicides-current-research-and-case-studies-in-use/herbicides-a-double-edged-sword>.

18. Ashraf S. [Електронний ресурс]: Effect of 2,4–d herbicide on growth, biochemical and yield attributes of selected varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) (PhD Thesis). 2015.URL: <http://pr.hec.gov.pk/jspui/bitstream/123456789/8965/1/12345.pdf>.

19. Calabrese E. J., Baldwin L. A. Chemical hormesis: its historical foundations as

a biological hypothesis. *Hum. Exp. Toxicol.* 2000. 19(1). P. 2–31.

20. Marzaioli R., D'Ascoli R., De Pascale R. A., Rutigliano F. A.. Soil quality in a Mediterranean area of Southern Italy as related to different land use types. *Appl Soil Ecol.* 2010. № 44. P. 205–212.

21. Tejada M., Gómez I., del Toro M.. Use of organic amendments as a bioremediation strategy to reduce the bioavailability of chlorpyrifos insecticide in soils. Effects on soil biology. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2011. № 74. P. 2075–2081.

22. Barea J. M., Pozo M. J., Azcon R. Microbial cooperation in the rhizosphere. *J. Exp. Bot.* 2005. V. 56. P. 1761–1778.

23. Brenic A., Winans S. C. Detection and response to signals involved in hostmicrobe interactions by plant-associated bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 2005. V. 69. P. 155–194.

24. Barazani Oz., Friedman J. Effect of exogenously applied L-tryptophan on allelochemical activity of plant-growth-promoting rhizobacteria. *J. Chem. Ecol.* 2000. 26(2). P. 343–349.

25. Fons F., Amellal N., Leyval C. Effects of gypsophila saponins on bacterial growth kinetics and on selection of subterranean clover rhizosphere bacteria. *Can. J. Microbiol.* 2003. 49(6). P. 367–373.

26. Бунтуш, Т.А. Результати науково-дослідної роботи з льону в Українській РСР / Т.О. Бунтуш // Наука – льонарству. Праці ВНИИЛ. Вип. 8. – Торжок, 1970. С. 89–97.

27. Буряков, Ю.П. Льон олійний/Ю.П. Буряков, В.К. Івановський, П.Ф. Осипів. – М.: Россільгоспвидав, 1971. – С. 6–38.

28. Буряков, Н. Макуха ляна в годівлі перепелів / Н. Буряков, М. Бурякова // Комбікорми. – 2005. – № 2. – С.56.

29. Полеская О. Г. Растительная клетка и активные формы кислорода. Москва: КДУ, 2007. 139 с.

30. Mittler R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in Plant Science*. 2002. 7(9). P. 405–410.
31. Виноградов, Д.В. Особливості формування продуктивності льону олійного за різного рівня харчування / Д.В. Виноградов, В.І. Перегудов, Н.А. Артемова, А.В. Поляков // *Агрохімічний вісник*. – 2010. – № 3. – С.44–49.
32. Виноградов, В.Ф. Застосування лляної олії холодного пресування як лікувально–профілактичний засіб при атерогенному порушенні ліпідного обміну / В.Ф. Виноградов, Л.Є. Смирнова, С.В. Школової, І.В. Ущачов–ський // Підсумки і перспективи розвитку селекції, насінництва, удосконалювання технології вирощування та первіч. перероб. льону–довгунця. – Торжок, 2000. – С. 83–85.
33. Гайнуллін, Р.М. Перспективні напрямки селекції льону/Р.М. Гайнуллін // «Наукове забезпечення сталого ведення сільськогосподарського виробництва в умовах глобальної зміни клімату»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Сімферопіль: Фоліант, 2010. – С. 454–456.
34. Гайнуллін, Р.М. Льон олійний / Р.М. Гайнуллін, Д.А. Краснова, М.Ш. Тагірів. – Сімферопіль, 2005. – 86 с.
35. Галкін, Ф.М. Льон олійний: селекція, насінництво, технологія вирощування та збирання / Галкін Ф.М., Хатнянський В.І, Тишков Н.М., Півень В.Т., Шафоростов В.Д. – Хмельницький, 2008. – 191 с.
36. Галкін, Ф.М. Льон олійний – перспективна ринкова культура для Північного Кавказу / Ф.М. Галкін, Л.Г. Рябенко // *Головний агроном*. – 2005. – № 5. – С. 77.
37. Галкін, Ф.М. Перспективи селекції льону олійного на якість олії / Ф.М. Галкін, І.В. Шведов, Л.Г. Рябенко // *Науково-технічні аспекти виробництва екологічно чистих олій, білкових продуктів з високими споживчими якостями: зб. доповідей міжнар. наук.-практич. конф.* – Краснодар, 2003. – С. 116–119.
38. Голубкіна, Н.А. Селен у харчуванні: рослини, тварини, людина/Н.А. Голубкіна, Т.Т. Папазян. – М., 2006. –56 с.

39. Гончарова, Т.О. Енциклопедія лікарських рослин (лікування травами) / Т.А. Гончарова. – М.: Будинок МСП, 1998. – Т. 1. – С. 359–360.
40. Горєєва, В.М. Передпосівна обробка насіння та продуктивність льону олійного сорту ВНІМК 620 в умовах Середнього Передуралля / В.М. Горєєва, К.В. Кошкіна, Є.В. Корепанова // Досягнення науки і техніки АПК. – 2014. – № 8 – С. 21–24.
41. Горєєва, В.М. Продуктивність та фотосинтетична діяльність льону олійного ВНІМК 620 при різних способах посіву та нормах висіву / В.М. Горєєва, І.Ш. Фатихов, Є.В. Корепанова, К.В. Корепанова// Досягнення науки і техніки АПК. – 2016. – № 1. – Т. 30. – С. 40–43.
42. Горєєва, В.М. Структура врожайності льону олійного ВНІМК 620 у СВК ім. Калініна Карловського району/В.М. Горєєва, К.В. Корепанова, А.В. Сунцов, Є.В. Кожевнікова // Агрономічному факультету Полтавської ДСГА – 60 років: матеріали Всеукр. наук.–практ. конф.: збірник статей / відп. за випуск О.М. Льонточкін. – Полтава, 2014. – С. 88–92.
43. Живетін, В.В. Льон та його комплексне використання / В.В. Живетін, Л.М. Гінзбург, О.М. Ольшанська. – М., 2002. – 394 с.
44. Жуковський, П.М. Культурні рослини та їх родичі. Систематика, географія, цитогенетика, імунітет, екологія, походження, використання/ П.М. Жуковський. – Л.: Колос, 1971. – С. 414–421.
45. Жученко, О.О. Еколого-генетичні основи адаптивної системи селекції рослин / А.А. Жученко // Сільськогосподарська біологія. – 2000. – № 3. – С. 3–29.
46. Захаренко, О.В. Дія різних систем обробки ґрунту, добрив та гербіцидів на сміттєвий компонент агрофітоценозу та врожайність польових культур / О.В. Захаренко // Стан та шляхи вдосконалення інтегрованого захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів. – Пушино, 1955. – 3 51–52.

47. Зеленцов, С.В. Кількісна та якісна оцінка слизів насіння олійних сортів льону *L. Usitatissimum L.*/С.В. Зеленцов, Є.В. Мошненко // Олійні культури: Науч.–тех. бюл. ВНДІМК. – 2012. – № 2 (151–152). – С. 95–102.
48. Зеленцов, С.В. До питання тип суцвіття льону звичайного *Linum usitatissimum L.* / С.В. Зеленцов, Є.В. Мошненко, Л.Г. Рябенко [и др.] // Олійні культури: Науч.–тех. бюл. ВНДІМК. – 2012. – № 2 (151–152). – С. 78–91.
49. Зеленцов, С.В. Отримання двох поколінь льону олійного протягом одного польового сезону як резерв для прискорення селекційного процесу (сполучення I) / С.В. Зеленцов, Л.Г. Рябенко, Є.В. Мошненко [та ін.] // Олійні культури : Науч.–тех. бюл. ВНДІМК. – 2014. – Вип. 1 (157–158). – С. 73–80.
50. Зеленцов, С.В. Штучне досягання насіння льону олійного як спосіб усунення повторних літніх посівів на більш ранні терміни (повідомлення II) / С.В. Зеленцов, Л.Г. Рябенко, Є.В. Мошненко [та ін.] // Олійні культури: Науч.–тех. бюл. ВНДІМК. – 2014. – Вип. 1 (157–158). – С. 80–87.
51. Ігнатова, О.М., Прозоровська Н.М., Баранова В.С. та ін. Біологічна активність лляної олії як джерела ω -3 а-ліноленової кислоти / О.М. Іг-Натов, М.М. Прозорівська, В.С. Баранова [та ін.] // Біомед. хімія. – 2004. Т. 50, Вип. 1. – С. 25–28.
52. Іскаков, К.А. Льон олійний в Кустанайській області/К.А. Іскаков // Олійні культури. – 1986. – № 5. – С. 28.
53. Картамишев, В.Г. Селекція льону олійного/В.Г. Картамишев, Є.В. Картамишева, Т.М. Лучкіна // Тр. Донською дослідною станцією олійних культур ім. Л.А. Жданова, 2004. – С. 118–124.
54. Ключкін, В.В. Ефективна переробка насіння ріпаку та льону на їжі-ші рослинні масла / В.В. Ключкін //Масложирова промисловість. 1995, №5–6. – С. 1–5.
55. Коломейченка, В.В. Рослинництво / Підручник / В.В. Коломейченка. – М.: Агробізнесцентр, 2007. – 600 с.

56. Коломнікова, Г.Д. Зростання, розвиток та продуктивність льону олійного при двосторонньому використанні залежно від метеорологічних умов, попередників та мінеральних добрив у Південному лісостепу Сумської області : автореф. дис ... канд. с.-г. наук/ Г.Д. Коломнікова. – Суми, 1978. – 25 с.
57. Колотов, А.П. Продуктивність нових селекційних ліній льону олійного особистого на Середньому Уралі / О.П. Колотов, О.В. Синякова // Наука, інновації та освіта в сучасному АПК: матеріали Міжнародної науково – практичної конференції. У 3 т. 11–14 лютого 2014 р. – Іжевськ: ФДБОУ ВПО Іжевська ДСГА, 2014 ^{ст.}. – Т. 1. – С. 117–121.
58. Краснова, Д.А. Генетичні особливості та перспективи використання сорту льону олійного / Д.А. Краснова // Досягнення науки і техніки АПК. – 2008. – № 12. – С. 26–27.
59. Кроль, Т.А. Зростання та продуктивність льону олійного в умовах центрального регіону РФ, що використовується як лікарський засіб / Т.А. Кроль, В.Д. Стрілець // Зб. тр. міжнар. наук.–практ. конф. "Агротехнології ХХІ століття" / Ріс. держ. аграр. ун-т – МСГА ім. К.А.Тімірязєва. – М., 2007. – 224–226.
60. Кудрявцев, В.А. Захист льону від хвороб, шкідників, бур'янів / В.А. Кудрявцев // Досягнення науки і техніки АПК. – 2002. – № 6. – С. 23.
61. Кузін, А.М. Загальна хімія/А.М. Кузін. – М.: Держвидав «Вища школа », 1961. – 254 с.
62. Льон. Технологія обробітку та захисту від шкідливих організмів / А.П. Шиндіна, Л.М. Захарова, В.Я. Тихомирова, Л.М. Павлова, Т.А. Рожміна. – М: ТОВ НВО "РосАгроХім", 2012. – 144 с. Іл.
63. Лісцін, О.М. Розширення переробки насіння хрестоцвітих культур та льону для північних регіонів України / О.М. Лісцін, В.М. Григор'єва // Масложирова промисловість. – № 4. – 2000. – С. 8–10.

64. Лошкомойніков, І.А. Рекомендації щодо обробітку льону олійного в Омській області / І.А. Лошкомойніков, В.В. Крюкова, О.М. Пузіков та ін. – Ісилькуль, 2000.–10 с.
65. Лукомець, В.М. Льон олійний – культура перспективна. / В.М. Лукомець [та ін.] // Додаток до журналу «Захист та карантин рослин». – 2013. – № 2. – С. 63 (3). Лукомець, В.М. Сучасний стан виробництва і наукового забезпечення льону олійного / В.М. Лукомець, А.В. Кочегура, Л.Г. Рябенко // Роль льону у поліпшенні довкілля та активному довголітті людини: Матеріали міжнар. науково–практ. семінару, м. Торжок, 26–28 вер. 2011 – Твер: Твер. держ. ун–т, 2012. – С. 33–43.
66. Лукомець, В.М. Стан та перспективи виробництва льону олійного в Україні / В.М. Лукомець, А.В. Кочегура, Л.Г. Рябенко // Впровадження інноваційних розробок з метою підвищення економічної ефективності в лляному комплексі України: матеріали діячів науки вузів вітчизняних та зарубіжних країн, науковців організацій з виробництва та переробки льону, а також текстильних та машинобудівних підприємств. – Вологда, 2012. – С. 41–46.
67. Льонарство / А.Р. Рогаш, Н.Г. Абрамов, В.А. Толковський та ін – М. : Колосок, 1967. – 584 с.
68. Маковський, Н. Що необхідно для вирощування льону олійного/Н. Маковський, В. Самсонов // Агроекономіка. – 2004. – № 9. С. – 44–45.
69. Malakotina, С.М. Розміщення основного польових культур в лляних сім поля сівозмін Non–Черноземье: автор. дис. ...канд. с.–г. наук / С.М. Malakotin. – М., 1956. – 19 с.
70. Мелешкевич, І.С. Краці попередники льону / І.С. Мелешкевич // Передова техніка у вирощуванні льону / За ред. В.М. Озеров. – М. : Держ. Видавництво с.–х. література, 1958. – С. 13–17.
71. Оленніков, Д.Н., Tankhaeva Л.М. Дослідження процесу екстракції полісахаридів з насіння льону (*Linum Usitatissimum* L.) / Д.М. Оленніков, Л.М. Tankhaeva . – Хімія рослинного сировини. – 2007. – Ні . 4. – С. 79–83.

Пашенко, Л.П. Використання насіння льону для підвищення біологічної цінності хлібобулочних виробів / Л.П. Пашенко, Г.Г. Странадко, Н.М. Булгакова, Ю.А. Кулакова, Є.П. Золоторьова // Зберігання та переробка сільгоспсировини. – 2003. – № 4. – С. 82–85.

72. Пашенко, Л.П. Характеристика насіння льону та його застосування у виробництві продуктів харчування / Л.П. Пашенко, О.С. Прохорова, Я.Ю. Кобцева та ін. // Зберігання та переробка сільгоспсировини. – 2004. – № 7. – С.56–57.

73. Пейве, Я.В. Значення бору, марганцю та міді у підвищенні врожаїв льону / Я.В. Пейве // Мікроелементи у житті рослин та тварин. – М.: АН СРСР, 1952. – С. 219–228.

74. Полякова, А.В. Льон в якості джерела харчового білка і незамінних амінокислот / А Полякова, Н Загоскіна // Клінічна фітотерапія і phytochito дезинфекція терапія, біологічно активні харчові добавки (БАД) / Всеукр. наукові дослідження і Technol .. ін-т біол. пром-сті. – Київ, 2009. – С. 128–132.

75. Полякова, А.В. Склад жирних кислот в насінні льону (*Linum Usitatissimum* L.) / А.В Полякова, О.Ф. Chikrizova, Л.В. Нікітіна, І. Рутковська–Краузе, М. Biskupsky // Праці III Міжнар. науково–виробнича. конф. «Введення не–традиційних і рідкісних сільськогосподарських продуктів. рослини ». – Київ, 2000.– Т. 3. – Р.10–11.

76. Прудніков, В.А. Вплив рівня азотного харчування на утримання та споживання елементів живлення рослинами льону олійного за фазами розвитку / В.А. Прудніков, П.А. Євсєєв, Д.А. Белов // Землеробство та захист рослин. – 2014. – № 1. – С. 41–43.

