

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра агрометеорології та агроекології

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: **Вплив погодних умов на формування врожаїв льону в**
Чернігівській області

Виконала студентка 4 року навчання
групи МКА-41
Спеціальність 103 «Науки про Землю»

(шифр і назва напрямку підготовки)

Трач Юлія Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

Керівник к. геогр. н., доцент
Божко Людмила Юхимівна

Консультант -

Рецензент к. геогр. н., доцент
Боровська Галина Олександрівна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут

Кафедра агрометеорології та агроекології

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
агрометеорології та агроекології

Польовий А.М.
« 27 » квітня 2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Трач Юлії Володимирівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вплив погодних умов на формування врожаїв льону в Чернігівській області

керівник роботи Божко Людмила Юхимівна, к.геогр.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «17» квітня 2020 року № 40-С

2. Строк подання студентом роботи 03 червня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи: Матеріали метеорологічних та агрометеорологічних спостережень по Чернігівській області за період з 1995 по 2015 рік включно та матеріали статистичного управління про середні обласні врожаї льону-довгунцю за той же період.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1- Вивчити ґрунтово-кліматичні особливості Чернігівської області; 2- Ознайомитись з біологічними особливостями льону-довгунцю та його вимогами до навколишнього середовища. 3. Розрахувати агрометеорологічні показники льону по міжфазних періодах і проаналізувати їх. 4. Дослідити коливання врожаїв льону в Чернігівській області, знайти головні агрометеорологічні показники формування врожаїв льону та встановити статистичні залежності.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 1.Графіки динаміки врожаїв льону-довгунцю 2.Графіки залежності врожаїв льону від різних агрометеорологічних показників.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	немає		

7. Дата видачі завдання 27 квітня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Отримання завдання та збір вихідних даних до роботи. Ознайомлення з літературними джерелами за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи.	27.04.2020 р. - 04.05.2020 р.	88	4 (добре)
2.	Написання першого розділу «Грунтово-кліматичні умови Чернігівської області» та другого розділу «Біологічні особливості льону і вимоги до навколишнього середовища»	05.05.2020 р. - 10.05.2020 р.	88	4 (добре)
	Рубіжна атестація	11.05.2020 р. 16.05.2020 р.	88	4 (добре)
3.	Розрахунки, будова таблиць, побудова графіків, аналіз розрахунків. Оформлення третього та четвертого розділів. Написання висновків.	17.05.2020 р. - 27.05.2020 р.	94	5 (відмінно)
4	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника.	28.05.2020 р. - 03.06.2020 р.	94	5 (відмінно)
	Презентаційного матеріалу до публічного захисту	-	-	-
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)	-	91	-

Студентка _____ Трач Ю.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник роботи _____ Божко Л.Ю.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврської кваліфікаційної роботи Трач Юлії Володимирівни на тему: «Вплив погодних умов на формування врожаїв льону в Чернігівській області»

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаної літератури.

Актуальність теми. Лен-довгонець вирощують для отримання волокна і насіння, льон – довгунець – для отримання насіння. Головне використання льону - волокно, яке використовується виготовлення різних тканин, вироби із яких красиві, добротні і дуже міцні, легкі і еластичні; вони добре пропускають повітря і всмоктують вологу.

В середньому із 1 кг лляного волокна виробляють 2,4 м² побутових або 1,6 м² технічних тканин. Для потреб народного господарства використовується майже вся рослина льону. Із насіння, яке вміщує 35-37 % жиру отримують лляну олію, яка використовується як технічна олія і олія рафінована для харчової промисловості. Льон – економічно вигідна культура, має великий попит у торгівлі з іншими країнами.

Мета роботи полягала у вивченні біологічних особливостей льону та впливу агрометеорологічних умов Чернігівщини на формування його врожайності. Для виконання дослідження використовували середньо обласні дані з урожайності льону та метеорологічних умов за період з 1995 по 2015 рр.

Основні задачі:

- провести розрахунки та аналіз динаміки урожайності льону в Чернігівській області;
- провести розрахунки та оцінити агрометеорологічні показники формування врожаю льону-довгунцю;

Об'єкт дослідження. Агрометеорологічні умови вирощування льону-довгунцю в Чернігівській області.

Предмет досліджень. Вплив агрометеорологічних умов на формування урожайності льону.

Методи дослідження. Робота виконувалась на підставі комплексного підходу з використанням методів статистичних розрахунків.

Ключові слова: льон довгунець, агрометеорологічні умови, температура повітря, опади, запаси продуктивної вологи, густота рослин, висота рослин, урожай волокна.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ...7	
2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЬОНУ І ВИМОГИ ДО	
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....10	
2.1 Біологічні особливості льону.....	10
2.2 Вимоги льону до навколишнього середовища.....	13
2.3 Технологія вирощування льону.....	17
2.4 Шкідники і хвороби льону.....	20
2.5 Сорти льону.....	25
3 АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ В	
ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....29	
3.1 Характеристика агрометеорологічних умов розвитку льону по	
міжфазних періодах.....	29
3.2 Характеристика агрометеорологічних умов вирощування льону	
за вегетаційний період.....	36
4 ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЇВ	
ЛЬОНУ- ДОВГУНЦЮ.....38	
4.1 Динаміка врожаїв льону.....	38
4.2. Вплив агрометеорологічних умов на формування врожаїв льону....	41
ВИСНОВКИ.....50	
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....52	

ВСТУП

В Україні льон вирощується в багатьох областях, а особливо в Північно-Західному регіоні. Це – насамперед Чернігівщина, Житомирщина, Сумщина, Рівненська область та Волинь, а також частково Львівська, Івано-Франківська та Чернівецька області.

У народному господарстві України льон займає важливе місце серед технічних культур. Він є головною прядивною культурою. Льон представляє собою унікальну культуру, потенціал якої дуже великий для багатьох галузей промисловості. Має широкий спектр застосування та комплексне використання. З нього отримують волокно для текстильної промисловості, високоякісну олію харчового, технічного і лікувального призначення, а також біологічно-цінні харчові та кормові концентрати. Льняна костриця (деревина стебла льону) має велику цінність як сировина для виробництва паперу, целюлози, картону, віскози, а також будівельних плит та інших матеріалів. Високі споживчі та медико - гігієнічні властивості льону в багатьох випадках при вирішенні важливих технічних проблем не можуть бути замінені іншими природними або хімічними матеріалами. Нині у всьому світі попит на насіння льону зростає, а сфера його застосування поширюється.

Сорти льону, створені в Україні мають широкі адаптивні можливості до умов вирощування, тому вони конкурентоспроможніші за закордонні сорти. На наш погляд, виробництво волокна і насіння льону в Україні має позитивний потенціал, а сам льон є перспективною сільськогосподарською культурою. Разом з тим, потрібно відмітити, що це одна із найбільш трудомістких культур сільського господарства.

Льон-довгунець є високорентабельною технічною культурою, ефективність виробництва якої підвищується при розміщенні його в найбільш сприятливих економічних і природних умовах. Тому необхідно

вивчити біологічні особливості та технологію вирощування культури, підібрати сорти різних груп стиглості і визначити оптимальні строки посіву і норми висіву.

За даними Держстату України на український експорт насіння льону припадає 3 % світового експорту. В табл. 1.1 наводиться динаміка виробництва олійного льону в Україні на початку XXI століття.

Таблиця 1.1 - Динаміка виробництва олійного льону в Україні

Період	Посівна площа, тис.га	Валовий збір, тис.ц	Урожайність, ц/га
2006	51	615	12,0
2007	24	114	4,7
2008	19	208	10,9
2009	47	373	8,0
2010	56	468	8,3
2011	59	511	8,7
2012	53	414	7,8
2013	38	254	6,7
2014	34	289	8,7
2015	62	611	10

Льон олійний значно краще переносить негативний вплив кліматичних і технологічних проблем. Перед українськими виробниками стоїть важлива задача зосередити увагу на підвищення врожайності олійного льону до 25 ц/га. На сьогодні середня врожайність насіння олійного льону становить 10 ц/га [22].

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є вивчення особливостей вирощування культури льону – олійного і дослідження впливу погодних умов на формування врожайності насіння його в Чернігівській області. Для виконання дослідження використовували середньо обласні дані з урожайності льону та метеорологічних умов за період з 1995 по 2015 рр.

1 ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Територія Чернігівської області загальною площею 31,6 тис. км² розташована на півночі Лівобережної України. Область має рівнинний рельєф із нахилом на південний захід до Дніпра. На загально рівному рельєфі часто зустрічаються западини зі зниженою водопроникливістю через особливості льодовикових відкладень. Внаслідок цього складаються умови, які сприяють оглеюванню, заболоченню та засоленню. На півночі області піщані ґрунти чергуються з торф'яними та болотними, а на південному сході легкі суглинкові опідзолені та мало гумусні чорноземи чергуються із солонцюватими [1].

Клімат області помірно теплий, м'який, із достатнім зволоженням. Переважають західні та північно-західні вітри. Кількість опадів на рік 550-600мм. Найменша кількість опадів спостерігається взимку (січень-лютий), найбільша – влітку (червень-серпень) [1].

Середня за рік температура повітря становить 6-7°C. Середня багаторічна температура найтеплішого місяця (липень) становить біля 20 °C, найхолоднішого (січень) - -7°C. В окремі роки відхилення температури від цих величин значне. Абсолютний максимум температури повітря становить 38°C, мінімум - 34°C. Безморозний період триває 155 - 170 днів. Окремі роки відзначаються сильними морозами., які призводять до пошкодження озимих культур [1].

Пізні заморозки навесні та ранні восени частково пошкоджують садки, розсаду та сходи теплолюбних культур і обмежують їх дозрівання восени [1].

Ґрунтовий покрив Чернігівської області уявляє собою дві зовсім відмінні за родючістю і походженням зони. Північну частину займають безструктурні піщані, дерново- слабкопідзолисті та малородючі ґрунти. Підстильною породою для них є моренні відкладення. В південній половині

області переважають мало гумусні і опідзолені легкосуглинкові чорноземи на підстильній породі лес [1].

Територія Чернігівської області поділена на три зони: Поліська, Перехідна та Лісостепова [1].

Поліська зона займає всю територію північної частини області і в ній розташовані дернові слабо та середньо опідзолені піщані та глинисто-піщані ґрунти [1].

Більша частина території Перехідної зони має опідзолені легкосуглинкові чорноземи і темно-сірі опідзолені ґрунти. Зустрічаються також торф'яні, солончакові і карбонатні ґрунти [1].

В лісостеповій зоні основний тип ґрунтів це потужні, мало гумусні чорноземи, а також опідзолені чорноземи. Зустрічаються тут також торф'яні і лугові солончаки [1].

Рослинний покрив області представлений різними типами в залежності від території області. На півночі багато лісів і в них переважає сосна. Зустрічається також береза, дуб, липа, клен. На вологих місцях росте вільха.

У південно-східна лісостепова частина області – це безлісне чорноземне плато з типовою степовою рослинністю [1].

Біля 75% загальної площі земель Чернігівської області приходить на сільськогосподарські угіддя. Із них орні землі складають 50,8%. Із орних земель 90 % складає рілля, 9,5% - городи, 0,5% - на перелоги. Болотними і заливними сінокосами зайнято 13%, вигінно-пасовиські землі – 6,0%, сади і ягідники – 0,8%. Інша площа області зайнята лісами, чагарниками та водоймами [1].

Перше місце серед сільськогосподарських культур в Чернігівській області займають зернові культури. Із них озимі – 31,7% ярі – 28,3% всієї площі. Серед озимих культур переважає озиме жито [1].

Ярі зернові культури та зернобобові розподіляються в такому співвідношенні: овес – 8,3%, гречка – 6,4%, кукурудза – 4,0%, ячмінь – 3,0%, просо – 2,7 %, горох – 1,6% льон 1,2 % площі [1].

Для забезпечення тваринництва багаторічні трави займають 5,5% площі. Крім того в області також вирощують цукрові буряки, коноплі, льон-довгунець, тютюн і махорку [1].

Для поліпшення малородючих, дерново-підзолистих, супіщаних ґрунтів в області вирощують люпин. Велике значення в економіці області мають бджільництво, шовківництво, риборозведення та птахівництво [1].

2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЬОНУ І ВИМОГИ ДО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1 Біологічні особливості льону

Льон належить до сімейства льонових - Linaceae (D C.) Dumort. У це сімейство входить 22 роди, з яких для практичних цілей використовується переважно один (рід - льон *Linum* (Tourn.) L. Цей рід включає понад 200 видів однорічних або багаторічних трав'янистих рослин і навіть напівчагарників. Види льону поширені головним чином в субтропічних і помірних областях всіх частин світу [11].

Велика частина видів льону - дикорослі рослини, а деякі дикі однорічні та багаторічні види (*L. grandiflorum*, *L. flavum*, *L. narbonense*, *L. orientale*, *L. hypericifolium*, *L. austriacum*, *L. perenne* і ін.) культивуються як декоративні. Господарське значення має культурний льон - *L. usitatissimum* L., широко використовуваний як прядильна і олійна рослина [11].

Рослини культурного льону - однорічні або напівзимі (але плодоносні і при весняному посіві), одностебельні або розгалужені біля основи [11].

Корінь льону стрижневий, негрубий, з густою мережею відгалужень [11].

Стебло циліндричне, голе, вкрите восковим нальотом, світло-зелене, іноді з сизим відтінком [11].

Листки сидячі, ланцетні, цілокраї, зелені або сизі, розташовані на стеблі густо, здебільшого по черзі, по гвинтовій лінії [11].

Квітка пятерного типу. Чашечка складається з п'яти вільних чашолистків. Віночок п'ятипелюстковий. Пелюстки блакитні, фіолетові, рожеві, білі, гладкі або гофровані, вузькі або широкі. Тичинок п'ять. Маточка складається з п'ятигніздової зав'язі з п'ятьма стовпчиками і довгасто-лінійними рильцями [11].

Плід - куляста коробочка, розділена повними перегородками на п'ять гнізд. Кожне гніздо перегороджено неповною перегородкою. У кожному такому напівгнізді міститься по одному насінні, а всього в коробочці 10 насінь [11].

Насіння плоске, яйцевидної форми з добре розвиненим і злегка загнутим носиком, гладке, блискуче, слизьке, дуже різноманітне за забарвленням: червонувато-буре, буре, коричневе, буро-жовте, жовте, світло-жовте, однорідно забарвлене або строкате [11].

Весь культурний льон відноситься до одного ботанічного виду - *L. Usitatissimum* і поділяється на п'ять груп: 1) льон-довгунець, 2) льон-межеумок, 3) льон-кудряш, 4) крупнонасінний льон; 5) багатостебловий напівзимий льон, що стелеться (рис. 2. 1).



Рисунок 2.1 - Різновиди культурного льону: 1 - льон-довгунець; 2 - льон-межеумок; 3 - льон-кудряш; 4-крупнонасінний льон; 5 – льон, що стелеться.

Зрозуміло, рослини зазначених груп різновидів льону мають також багато спільних властивостей і ознак [11].

Льон-довгунець має гладке стебло висотою 70-125 см і більше. Суцвіття у нього-зонтиковидна кисть з невеликим числом насінневих коробочок. У густих посівах льон-довгунець - одностеблова, нерозгалужена рослина з 1-3 коробочками; вміст волокна в стеблі у таких рослин від 20 до 30%. Тому його обробляють головним чином на волокно. Насіння цієї групи рослин також представляють велику цінність, оскільки містять багато жиру. Листя льону-довгунця довжиною 36-40 мм, шириною 2-4,4 мм. Діаметр розкритої квітки 15-24 мм. Забарвлення пелюсток зазвичай блакитне, рідко біле або рожеве. Коробочки дрібні, 6,2-8,3 мм довжини і 5,7-6,8 мм ширини [11].

Льон-довгунець – самозапильна рослина , але не виключене і перехресне запилення комахами, основним чином бджолами [13].

У ясні жаркі дні квітка рослини розпускається в 5 - 6 год ранку, до 9 - 11 год пелюстки опадають. У похмурі дні початок і кінець цвітіння наступають на декілька годин пізніше. На всій плантації цвітіння триває в середньому шість - десять днів [13].

Льон-довгунець дає в урожаї 70 - 75% стебел, близько 10 - 15% насіння і 10 - 15% полови. При високих урожаїв на частку стебел припадає до 80% [13].

Льон-довгунець - дводольна рослина. Від посіву до дозрівання він проходить кілька послідовних фаз вегетації (фенологічні фази), пов'язаних з морфологічними змінами в будові органів і утворенням нових органів або частин (листя, стебла, генеративні органи). У льону-довгунця розрізняють наступні фази розвитку: сходи, ялинка, бутонізація, цвітіння, дозрівання. Початок фази характеризується вступом в неї 10% рослин, повна фаза - понад 75% [13].

Фазі сходів передують набухання і проростання насіння. Зародковий корінець збільшується в своїх розмірах і через оболонку насіння заглиблюється в ґрунт, сім'ядольні листочки виходять на поверхню і під впливом світла зеленіють. При сході кількість зійшли насіння може доходити до 90%. В середньому ж польова схожість становить 60 - 75% [13].

У фазі ялинки рослини досягають висоти 5 - 10 см і мають кілька пар справжніх листочків, звичайно п'ять-шість. Від сходів до фази ялинки (міжфазовий період приблизно 15 днів) льон повільно росте у висоту - за добу менше ніж на 1 см, але коренева система його формується в цей час інтенсивно. Після фази ялинки настає період швидкого зростання тривалістю 15 - 28 днів, за який формується 55 - 70% врожаю; приріст рослин у висоту за добу досягає 2,5 - 5 см [13].

У фазі бутонізації приріст рослин триває, а в фазі цвітіння він значно слабшає - головним чином ростуть суцвіття, в кінці цвітіння зростання льону у висоту припиняється [13].

Дозрівання його характеризується швидким здеревінням тканин стебла, триваючим до повного дозрівання насіння, і інтенсивним відмиранням листя, розрізняють кілька фаз - зелена, рання жовта, жовта і повна стиглість. У ранній жовтій і жовтої фазах льон дозріває на волокно [13].

2.2 Вимоги льону до навколишнього середовища

Формування високоякісного врожаю льону в значній мірі визначається вологозабезпеченістю, освітленістю, теплом, елементами живлення і механічним складом ґрунту. Для культури льону-довгунця найбільш придатні райони з помірно вологим кліматом при порівняно невеликій інтенсивності сонячного освітлення. Ці умови при густому посіві сприяють утворенню більш довгих, тонких і малогіллястих стебел, що містять значну кількість волокна високої якості [19].

Відношення до вологи. Льон-довгунець - досить вологолюбна рослина. Транспіраційний коефіцієнт 400-430. Дослідами встановлено, що протягом вегетаційного періоду льон-довгунець споживає з ґрунту близько 7 т води на розвиток кожних 16 кг волокна. Льон найбільш чутливий до нестачі вологи в ґрунті в фазі бутонізації та цвітіння, тобто в період швидкого росту. Придушення при таких умовах процесів органічного синтезу призводить до

значного зниження врожаю волокна льону. Після цвітіння потреба культури у волозі знижується. Грунтова посуха не тільки знижує урожай волокна, але і несприятливо позначається на якісних показниках анатомічної структури стебла [13].

У вегетаційному досліді з льоном при періодичній зміні вологості ґрунту встановлено, що зниження вологості ґрунту до 40% (від повної вологості) в різні періоди росту льону знижувало кількість елементарних волокон в стеблі і, навпаки, підвищення її до 80% супроводжувалося утворенням більшої кількості елементарних волокон в стеблі [13].

Вище наведені дані показують, що льон-довгунець вимогливий до вологи протягом усього періоду від посіву до цвітіння. Тому боротьба за вологу шляхом правильної обробки ґрунту і ретельного догляду за посівами є одним з найсерйозніших заходів в отриманні високого врожаю льону. Надмірна кількість вологи, особливо після цвітіння, коли льон витрачає її мало, шкідливо, так як сприяє вилягання рослин, пошкодження їх грибними захворюваннями і т. д., що веде до зниження кількості та якості врожаю волокна і насіння [13].

Відношення до світла. Для вирощування високого врожаю льону велике значення має інтенсивність і тривалість освітлення. Льон-довгунець - культура довгого дня з відносно невеликою інтенсивністю сонячного світла. Йому сприяє велика кількість хмарних днів [13].

Дія світла в період росту і розвитку льону позначається на анатомічній структурі стебла. Виявлено, що стебла льону, вирощеного в умовах тривалого затінення протягом усього вегетаційного періоду, відрізнялися дуже пухкими волокнистими пучками. Елементарні волокна в таких пучках мали округлу форму, дуже велику внутрішню порожнину і слабо потовщені оболонки з різкою шаруватістю, тобто мали анатомічні ознаки льону зниженої якості [15].

Відношення до тепла. Льон-довгунець – культура помірного клімату. Для нього характерна сума температур за вегетаційний період 1400 - 2200°C.

Насіння льону починають проростати при 3 - 5 ° С, оптимальна температура для проростання 9 - 10 ° С. Льон належить до групи сільськогосподарських культур, що мають нижню межу ефективної температури 5 °С [11].

Краще льон-довгунець росте в місцевостях з помірно теплою, скоріше навіть прохолодною погодою, без різких коливань між температурою дня і ночі [11].

Спекотна погода (22 ° С) затримує ріст, особливо при нестачі вологи. При вирощуванні його в умовах спекотної погоди вихід і якість волокна знижуються [11].

Численні спостереження і ряд дослідів показали, що льон в ранньому віці протягом нетривалого часу може переносити значні заморозки. Досліди підтвердили, що в першій фазі (два справжніх листочки) рослини значно краще переносять нетривалі заморозки, особливо при попередньому загартуванні. У деяких дослідях льон в цій фазі переносив заморозки до 7 °С [11].

Таку стійкість льону до заморозків спостерігали і в виробничих посівах.

Найбільш згубно діє на рослини зниження температури повітря в період початку сходів. Значні заморозки в цей час приводять до загибелі сходів або до їх сильної рідкуватості, що знижує кількість і якість врожаю льону [11].

Відношення до поживних речовин. Льон-довгунець вимогливий і до ґрунтового живлення, тому що має відносно слаборозвинену кореневу систему.

Основну масу поживних речовин льон використовує в дуже короткий період - бутонізація – цвітіння [11].

Основні елементи їжі (азот, фосфор, калій, а з мікроелементів бор і ін.) неоднаково впливають на урожай і якість продукції з льону [11].

Азот позитивно впливає на врожай і якість довгого волокна. Однак надлишок його подовжує вегетаційний період рослин, збільшує діаметр

стебла, призводить до вилягання і в результаті до зниження якості волокна [11].

Фосфор особливо важливий в перший період життя льону. Достатнє фосфорне харчування прискорює дозрівання рослин, підвищує урожай волокна і насіння, покращує якість волокна [11].

Калій збільшує кількість елементарних волокон в стеблі, сприяє утворенню більш щільних луб'яних пучків, підвищує якість волокна, сприятливо діє на утворення насіння [11].

Елементи необхідно вносити під льон-довгунець в правильних співвідношеннях, які забезпечують отримання високого врожаю і гарну якість продукції. При збільшенні доз азоту повинні бути збільшені дози фосфору та калію приблизно в такому співвідношенні: на бідних азотом ґрунтах - як 1: 2: 2; на ґрунтах, багатих азотом - як 1: 3: 3 [11].

Для отримання високого врожаю волокна і насіння кращої якості льон-довгунець повинен бути забезпечений усіма необхідними поживними речовинами [11].

Нестача азоту в ґрунті найбільш сильно позначається на рослинах в період від фази «ялиночки» до бутонізації, фосфору - від сходів до «ялинки», калію - в перші три тижні росту і в фазу бутонізації. Тому своєчасна підгодівля льону, що забезпечує його необхідними поживними речовинами в ці періоди, вельми ефективна. Льон-довгунець дуже чутливий до нестачі бору, особливо на темноколірних ґрунтах. Тому при внесенні під льон борних добрив значно підвищується урожай волокна і насіння [11].

На утворення 1 ц сухої речовини загального врожаю (соломи і насіння) льон в середньому виносить з ґрунту (в кг): азоту (N) 1,30-1,51, фосфору (P_2O_5) 0,37-0,52, калію (K_2O) 0,62-1,37, кальцію (CaO) - 0,57-0,92. При середньому врожаї (соломи і насіння) 50ц з 1 га льон-довгунець використовує азоту приблизно 75,5 кг, фосфору - 25,5 і калію - 35,5 кг [11].

Відношення до ґрунту. На родючому ґрунті льон дає більш тонке і еластичне волокно. Дослідження І.І. Задорожного (1991), М.М. Ковальова

(2006) показали, що кращими для льону-довгунця є добре окультурені середні суглинки і супіски з невисоким ступенем опідзоленості, реакція ґрунту краща слабокисла (рН 5,0-6,5). Для льону найбільш сприятливі ґрунти, в яких міститься гумусу не менше 2%, калію і фосфору - 10-15 мг / 100 г ґрунту, а щільність ґрунту становить 1,3 г / см³ [9].

Малопридатні для льону піщані і важкосуглинисті ґрунти. Він погано вирощується також на важких глинистих і кислих торф'янистих ґрунтах. На вапнованих ґрунтах льон дає грубе і крихке волокно [9].

Ґрунт не повинен бути засміченим і містити збудників грибкових захворювань, а також шкідників, що вражають льон [9].

2.3 Технологія вирощування льону

Мінімальна площа посіву льону-довгунця в одному господарстві повинна бути не менше 50 га, що є економічно доцільним і дозволяє більш ефективно використовувати збиральну та іншу спеціальну техніку [9].

Сівозміни і попередники. Однією з основних умов підвищення урожаю і якості льонопродукції є вирощування льону в сівозміні, причому посіви його повинні повертатись на своє поле не раніше, ніж через 6–7 років. Кращими попередниками для льону є озимі і ярі зернові культури після багаторічних трав, зернобобових культур, удобреної картоплі. На бідних дерново-підзолистих ґрунтах допускається розміщати льон безпосередньо після багаторічних трав [20].

Обробіток ґрунту. Механізований обробіток ґрунту включає такі заходи: лушення стерні, оранку чи поверхневий обробіток, культивацію і коткування. У всіх випадках після колосових попередників проводиться своєчасне і якісне лушення стерні після їх збирання на глибину 6–8 см дисковими знаряддями. Через 10–12 днів після лушення проводиться основний обробіток ґрунту. На чистих від багаторічних бур'янів та малозасмічених попередниках роблять безполицевий обробіток ґрунту

дисковою бороною або плоскорізом на глибину 10–12 см, а на засмічених коренепаростковими і кореневищними бур'янами обов'язкова оранка на глибину 20–22 см. До настання осінніх заморозків по мірі проростання бур'янів треба зробити 2–3 культивації зябу на глибину: 8–10; 7–8 і 5–6 см. Весняний обробіток ґрунту складається з боронування зябу у два сліди і культивації. На полях, де з якихось обставин не проведений основний обробіток ґрунту з осені, перевагу слід надати застосуванню поверхневого обробітку: дискуванню на глибину 10–12 см, з наступною культивацією і коткуванням. Передпосівний обробіток ґрунту проводити як і по зяблевій оранці [20].

Система удобрення. Кращим співвідношенням мінеральних добрив для льону-довгунця є одна частина азотних на дві частини фосфорних і три частини калійних. Орієнтовані дози мінеральних добрив на світло-сірих і дерново-підзолистих ґрунтах легкого механічного складу становлять $N_{30-40} P_{60} K_{60-90}$, а на сірих середньо-суглинистих – $N_{20} P_{40} K_{60}$ кілограм діючої речовини на гектар. Фосфорні і калійні добрива доцільно вносити під основний обробіток ґрунту або під останню осінню культивацію, а азотні – навесні під культивацію. Більш економічно використовувати дефіцитні і дорогі зараз мінеральні добрива при локальному їх внесенні в ґрунт та в рядки при посіві [20].

Сівба. Насіння для сівби завчасно очищають, сортують, протруюють. Для підвищення схожості насіння можна за 3 – 5 днів до сівби обігрівати на сонці. Сіють льон-довгунець на глибині 10 см при температурі ґрунту 7–8 °С. Глибина загортання насіння на важких глинистих ґрунтах 1,0–1,5 см, а на легких супіщаних – 2,0–2,5 см з нормою посіву 22–25 млн. схожих насінин на гектар. На насінницьких посівах маточної еліти, супереліти і еліти для підвищення коефіцієнту розмноження насіння норму висіву зменшують до 12–16 млн. схожих насінин на гектар. Посів здійснюють лляними сівалками СЗЛ-3,6, Клен та іншими сучасними сівалками для суцільного посіву. Проте на ущільнених ґрунтах, на полях засмічених кореневищами пирію та

післяжнивними рештками сівалки з анкерними сошниками не забезпечують рівномірну глибину заробки насіння та отримання дружних сходів. У таких випадках доцільніше використовувати зернові сівалки з дисковими сошниками. Перед посівом поле розбивають на ділянки площею 20–25 га. Між ділянками лишають незасіяними смуги шириною 3,6 м і поворотні смуги по краях поля – 12 м. Після з'явлення сходів льону ці смуги можна засівати однорічними травосумішами, які використовують на зелену масу до початку збирання льону [20].

Догляд. При з'явленні ґрунтової кірки до сходів льону її руйнують легкими бородами упоперек посіву. Проводити це можна за умови розміру проростків не більше довжини насінини льону. При більшому розмірі проростків ґрунтову кірку можна зруйнувати кільчасто-шпоровими котками, або ротаційною бороною. Однорічні і багаторічні злакові бур'яни знищують за допомогою гербіцидів, а для знищення дводольних бур'янів проводять обприскування посівів у фазу росту і розвитку рослин льону “ялинка” [20].

Збирання. Розрізняють чотири фази стиглості льону: зелену, ранню жовту, жовту й повну. У зеленій стиглості рослини мають зелене забарвлення, насіння досягає молочної стиглості (льон дає тонке волокно); у ранній жовтій стиглості рослини жовтіють, крім верхніх листків (максимальний вихід високоякісного волокна). За жовтої стиглості спостерігається масове обпадання пожовклих листків, пожовтіння й побуріння коробочок (волокна зменшується і стає грубішим). За повної стиглості льону повністю обпадає листя, стебла стають темно-бурими, коробочки розтріскуються і достигле насіння обсипається (якість волокна льону найнижча). Збирання товарних посівів льону проводять у фазі ранньої жовтої стиглості, коли половина коробочок має жовтий колір, а решта коробочок – бурі і жовто-зелені. Збирання насіннєвих посівів здійснюють у фазі жовтої стиглості, коли кількість зелених коробочок не перевищує 5%. Найпрогресивніший спосіб збирання льону-довгунця на волокно – комбайновий. Отриманий комбайновим збиранням сирий льоновий ворох,

який складається з коробочок (52 – 84 %), насіння (2 – 7 %) та різних домішок (12 – 16 %), висушують при температурі до 45 °С і обмолочують. Зберігають насіння льону з вологістю не більше 12 % [20].

2.4 Шкідники і хвороби льону

Льон-довгунець вирощують в умовах достатнього зволоження. Такі умови сприятливі і для розвитку грибкових захворювань. Найбільш поширеними і шкідливими з них в Україні є фузаріоз, антракноз, побуріння або ламкість стебел, іржа, пасмо, аскохітоз [3].

Антракноз (рис. 1.4.1.a) поширений повсюдно. Виявляється в усі періоди росту і розвитку рослини. На корінцях проростків з'являються жовто-помаранчеві або склоподібні сірі плями, які через деякий час перетворюються на виразки і перетяжки. На підсім'ядольному коліні і сім'ядолях утворюються різко обмежені, спочатку жовті або злегка світло-жовті, а потім розпливчасті бурі плями [3].

Сходи, у яких уражені корінці і сім'ядолі, зазвичай гинуть. Менш уражені рослини розвивають додаткові корені, але відстають у рості, внаслідок чого спостерігається їх різноярусність [3].

У фазі ранньої жовтої стиглості льону хвороба проявляється в нижній частині стебла у вигляді дрібних бурих або довгастих плям (розпливчастою бурою мраморністю), внаслідок чого цю хворобу часто називають мармуровою плямистістю. Іноді плями поширюються по всьому стеблу, бічним гілочках і коробочках. Уражені коробочки буріють, насіння в них утворюються щуплі, з низькою схожістю [3].

Збудник хвороби - недосконалий гриб *Colletotrichum lini* Manns et Volley. Його гіфи темно-коричневого або чорного кольору, розташовані в тканинах рослин [3].

У період вегетації рослин хвороба поширюється конідіями, які разносяться вітром, дощем і комахами. Рослини заражаються при температурі 9-28 °C [3].

Антракноз особливо сильно розвивається у вологу теплу погоду. При цьому рослини вилягають і майже повністю покриваються бурими антракнозними плямами [3].

Шкідливість хвороби полягає в зменшенні схожості насіння, зріджуваності сходів і багаторушності. Солома сильно уражених рослин легша і ламка, а якість волокна низька [3].

Фузаріоз (рис. 1.4.1.б) проявляється на посівах льону протягом усього вегетаційного періоду, але найбільшої шкоди завдає посівам, викликаючи їх в'янення і відмирання [3].

В ураженій рослини спочатку поникають верхівки, жовтіють листя і стебла. Пізніше листя скручуються, стебла буріють і рослини гинуть. При цьому вони легко висмикуються з ґрунту, так як їх коріння зруйновані. На посівах внаслідок поширення фузаріозу утворюються лисини. Сильне ураження призводить до так званого передчасного дозрівання льону [3].

Збудник хвороби - недосконалий гриб *Fusarium oxysporum* Schl. f. *lini* Bilai (син. *Fusarium lini* Bolley). Розвивається гриб у вологу погоду при температурі від 10 до 37 ° C (оптимум 22-24 ° C), а рослини заражаються при температурі 13-32 ° C. Джерелом інфекції, крім заражених насіння, є також залишки уражених рослин і ґрунт [3].

Побуріння або ламкість стебел (рис. 1.4.1.в) вражає рослини різного віку в багатьох районах, де вирощують льон. На сім'ядолях, нижніх листках і у кореневої шийки молодих рослин з'являються спочатку бурі плями, а потім тканину в цих місцях руйнується і утворюються виразки у вигляді раковин або бурих перетяжок навколо стебла. Уражені стебла переламуються, і рослини майже завжди гинуть [3].

У період цвітіння і збирання льону хвороба проявляється на стеблах і коробочках у вигляді буро-коричневих шорсткуватих, а іноді злегка

вдавлених, з темною облямівкою, різко обмежених плям, які часто зливаються і набувають темно-бурого забарвлення. Крихкість стінок волокон призводить до ламкості стебел [3].

Збудник хвороби - недосконалий гриб *Aureobasidium pullulans* Arnaud f. *lini* Cooke (син. *Polyspora lini* Laff.) [3].

У вологу погоду на уражених тканинах з'являються ледь помітні, злегка слизові безбарвні або молочно-білі подушечки, які є конідіальним спороношенням гриба. За допомогою конідій гриб поширюється в період вегетації рослин [3].

В уражених рослинах грибниця поширюється в епідермісі. Луб'яні волокна і деревина не уражаються, але їх стінки тоншають. У насінні гриб часто знаходиться в зовнішній оболонці у вигляді гіф, але іноді вони проникають в зародок. У сухих насінні патоген зберігається до двох з половиною років, а на рослинних рештках - два-три роки [3].

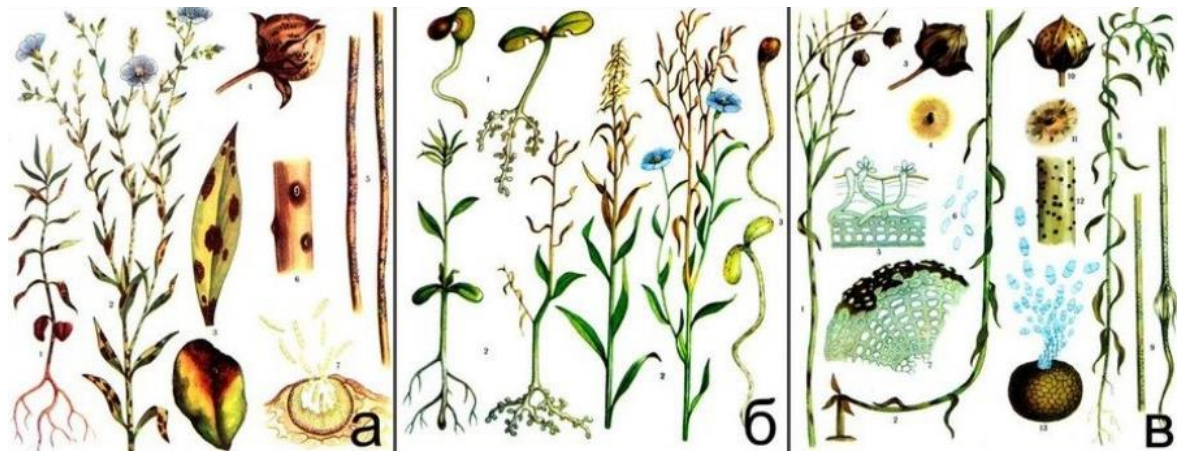


Рисунок 2.2 - Хвороби льону: а - антракноз; б - фузаріоз; в –побуріння (ламкість стебел)

Серед членистоногих, а також хребетних тварин налічується понад 40 видів, в тій чи іншій мірі ушкоджують льон і його продукцію в поле і під час зберігання. Найбільш серйозну небезпеку представляють комахи, як специфічні шкідники льону, так і багатоядні види. За ступенем завданої шкоди можна розрізняти більш шкідливу групу шкідників і менш шкідливу,

що завдає шкоди епізодично при спалаху чисельності або щорічно, але в незначних розмірах [11].

Розглянемо ті види шкідників, проти яких найчастіше доводиться застосовувати різні способи і засоби захисту льону [11].

Ляні блішки. Група лянних блішок включає три види, частіше за інших зустрічаються на льоні як шкідники. Поширені вони практично по всій зоні, де вирощується льон у великій кількості і завдають серйозної шкоди посівам льону. Основну масу лянних блішок становить синя льняна блішка (*Aphthona euphorbiae* Schr.) У центральних районах льонарства в середньому 80-85% синьою і 20-15% чорної блішок [11].

Жуки синьою лляної блішки (рис. 1.4.1) довжиною 1,8 -2 мм, темно-сині, майже чорні з бронзовим металевим відливом. Пересуваються вони стрибками, чому за аналогією з паразитичної блохою і отримали свою назву [11].

Чорна лляна блішки (інакше лляної стрибун) (*Longitarsus parvulus* Payk.) Відрізняється від першого виду меншими (її довжина 1,2-1,5 мм) розмірами, більш чорної і тьмяною забарвленням (рис. 1.4.2). Цей вид частіше зустрічається в північно-східній частині зони, де вирощується льон. Коричнева лляна блішки (*Aphthona flaviceps*-All.)

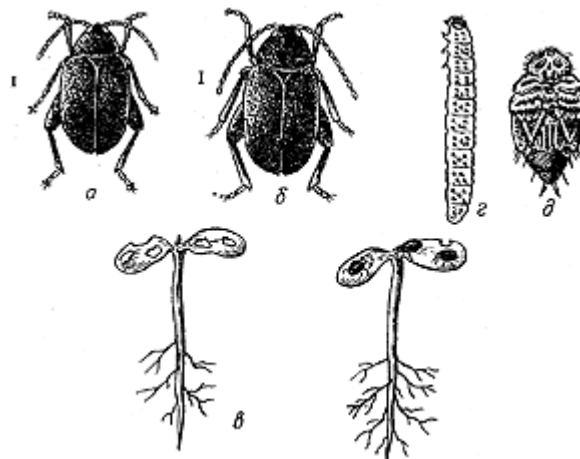


Рисунок 2.3 - Льняні блішки: а -чорна; б -синя; в - сходи льону, пошкоджені лянними блошками; г - личинка; д – лялечка.

Від синьої відрізняється тільки своєю світло-коричневого кольору. Основний її ареал припадає на південно-західні райони, де вирощується льон [11].

Ляний трипс (*Thrips linarius* Uz.). Дуже дрібна, завдовжки 0,9 мм комаха. Дорослі особини майже чорні з добре розвиненими торочкуватими крилами. Вусики семичленикові, третій членик і вершина другого світлі, інші темні. Личинка і наступні за нею стадії розвитку - пронімфа і німфа - жовтих і світло-помаранчевих тонів. Перша безкрила, дві інші стадії мають зачатки крил. Яйце ниркоподібне, прозоре, відносно велике, довжина 0,3 мм (рис. 2.4) [11].

Ареал льняного трипса не має стабільних кордонів. У роки з високою температурою повітря і сухим влітку відбувається нарощування чисельності трипсів і розширення меж їх поширення. Зимуює ляний трипс найчастіше на льонищі, йдучи в ґрунт на глибину 40 см. Весняна вертикальна міграція шкідника обумовлена прогріванням ґрунту [11].

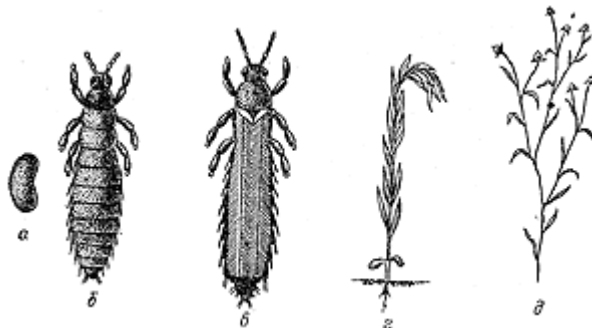


Рисунок 2.4 - Ляний трипс: а - яйце; б - личинка; в - дорослий трипс; г і д - рослини льону, пошкоджені трипсом

При температурі її 10 °С на глибині 20 см починається вихід трипса на поверхню ґрунту, який при підвищенні температури до 20 °С приймає масовий характер. Деякий час трипси знаходяться на місцях зимівлі, потім переселяються на льон [11].

Довгоніжка шкідлива (*Tipula paludosa* Mg). У дорослому стані це великий комар (25-30 мм в довжину) з довгими колінчатими ногами і

довгими ниткоподібними вусиками на голові. Личинки червоподібні, землистого кольору. До передньої частини тіло їх звужене і закінчується маленькою голівкою. Задній кінець розширено і вінчається зіркоподібними виступами, якими личинки користуються для пересування замість відсутніх ніг. Розміри в залежності від віку варіюють від 30 до 50 мм в довжину, окремі особини досягають 75-80 мм (рис. 2.5) [11].

Довгоніжка шкідлива - вид багатоядний і розповсюджений досить широко. Посіви льону найбільш сильно пошкоджує в західних, центральних і північно-західних районах зони, де вирощується льон (рис. 2.5) [11].

Весь розвиток личинок відбувається в ґрунті. Рослина льону вони підгризають біля самої основи, стягують в нірку і поїдають. На уражених посівах в різних місцях утворюються лисини, так як личинки тримаються вогнищами біля місць відкладання яєць. Кращі умови для розвитку довгоніжки шкідливої складаються на ділянках з більш кислої і важкої ґрунтом з досить високою вологістю [11].

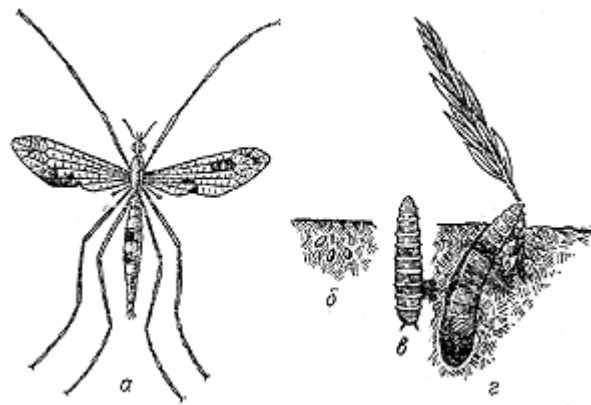


Рисунок 2.5 - Довгоніжка шкідлива: а - доросла комаха; б - яйця, відкладені в ґрунт; в - лялечка; г - личинка, підгризаюча рослину льону.

2.5 Сорти льону

Станом на 2006 р. в Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, занесено вісім сортів льону олійного, з них три (Еврика, Золотистий, Славний) — за останні три роки [10].

Сорт Південна ніч – національний стандарт. Середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду – 88–90 діб. Висота рослин – 52–55 см. Квітка велика, відкрита, забарвлення пелюсток синє. Насіння коричневе, маса 1000 насінин – 7,9–8,5 г. Вміст олії в насінні – 44–46 %. Урожайність – 1,7–1,8 т/га. Посухостійкий [10].

Сорт Дебют – ранньостиглий, тривалість вегетаційного періоду – 83–86 діб, дозріває на 5–7 діб раніше стандартного сорту Південна ніч. Це дозволяє раніше розпочати збирання, а також сіяти цей сорт у північних та західних областях України. Сорт має відмітні сортові ознаки – фіолетову квітку, яскраве темно-коричневе насіння. Висота рослин – 57–58 см. Куш компактний, стебло слабо розгалужене. Маса 1000 насінин – 7,5–8,0 г. Урожайність – 1,7–1,9 т/га. Вміст олії в насінні – 46–48 %. Відмітною особливістю сорту Дебют є раннє дружнє дозрівання коробочок [10].

Сорт Айсберг – середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду – 86–88 діб. Висота рослин – 54–57 см. Маркерна ознака – зіркоподібна квітка. Забарвлення пелюсток біле. Насіння коричневе, маса 1000 насінин – 7,7–8,0 г. Вміст олії в насінні – 47–49 %. Урожайність – 1,8–2,0 т/га. Virізняється стійкістю проти фузаріозного в'янення [10].

Сорт Орфей – середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду – 87–90 діб. Висота рослин – 55–60 см. Квітка середньої величини, забарвлення віночка блакитне. Насіння помірно-коричневе. Висота рослин – 55–60 см. Сорт відрізняється високою врожайністю, що зумовлено великою кількістю коробочок на рослинах. Маса 1000 насінин – 7,5–8,0 г. Урожайність 1,9–2,0 т/га. Вміст олії в насінні – 47–48 %. Сорт забезпечує стабільно високі врожаї в усіх ґрунтово-кліматичних зонах [10].

Сорт Водограй – середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду 87–89 діб. Висота рослин – 58–60 см. Квітка середньої величини, забарвлення пелюсток віночка блакитне, насіння – помірно-коричневе. Маса 1000 насінин – 6,6–7,2 г. Урожайність 2,0–2,5 т/га. Високоолійний – вміст олії в насінні

складає 48–49 %. Вирізняється високим вмістом ліноленової кислоти в олії (69,0 %) [10].

Світлозір – великонасіннєвий сорт, маса 1000 насінин складає 9,2 г. Середньостиглий, тривалість періоду вегетації складає 87–89 діб. Має чіткі маркерні ознаки – біле забарвлення пелюсток віночка і жовте насіння. Висота рослин – 58–60 см. Урожайність – 2,0–2,5 т/га. Має підвищений вміст олії в насінні (49–50 %) та вміст ліноленової кислоти в олії (68–70 %). Перевагою сорту є велика маса насіння, яка сприяє кращому очищенню при доробці [10].

У 2014 р. у Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні внесено 16 сортів льону-довгунця (*Linum usitatissimum* L. s. *sticta*), зокрема – Київський, Рушничок, Український 3, Український ранній (Інститут землеробства); Глазур, Гліnum, Глухівський ювілейний, Чарівний (Інститут луб'яних культур); Ірма, Ліра, Персей, Світанок, Синільга (Інститут сільського господарства Полісся України); Зоря, Каменяр (Інститут землеробства і тваринництва західного регіону); Могильовський 2 (Республіканське унітарне підприємство «Могильовська обласна сільськогосподарська дослідна станція», Білорусь) [12].

Сорт Київський, поряд з високою урожайністю соломи, волокна і насіння, характеризується високою стійкістю до хвороб. *Сорт Український 3* забезпечує урожайність волокна 9,7–10,8 і насіння – 5,4–8,2 ц/га, при цьому характеризується високою стійкістю до хвороб, вилягання та обсіпання насіння, має волокно високої якості. *Сорт Український ранній* на 6–7 діб визріває раніше середньостиглих сортів, а за урожаєм соломи, насіння і волокна значно перевищує їх. *Сорт Рушничок* має підвищену якість волокна і забезпечує високі стабільні урожаї льонопродукції. Середній уміст волокна у соломі цього сорту становить 25,6–27,4%, урожайність – 14,2 ц/га, при цьому він має високу стійкість до хвороб, вилягання та посухи. *Сорт Гліnum* – середньостиглий, високоволокнистий, характеризується високою урожайністю та якістю волокна. Вегетаційний період – 70-75 діб, вміст волокна у стеблах – 28-30%. Стійкість до хвороб та вилягання середня.

Урожайність соломи - 6,0-8,0 т/га, волокна - 1,7-2,4 т/га, насіння - 0,75-0,89 т/га. *Сорт Синільга* - середньостиглий, характеризується високим умістом волокна (до 27,0%), а збір його сягає 16 ц/га. *Сорт Персей* характеризується ранньостиглістю та високоволокнистістю (до 31,0%). *Глухівський ювілейний* пізньостиглий, високоволокнистий, має вміст волокна 26,0 – 29,0%, що на 5% перевищує стандарт, а за урожаєм волокна - на 30,0 –36,0%. *Сорт Чарівний* належить до групи середньостиглих сортів, високоволокнистий, уміст волокна у соломі складає 28,0 –30,0%, має волокно високої якості. За багаторічними даними урожайність насіння його дорівнює 8,0 – 9,0 ц/га, волокна – 16,0 –19,0 ц/га, волокно цього сорту має відносне розривне навантаження (ВРН) – 20 гс/текс, лінійна щільність – 6,9 текс, гнучкість – 46 мм, розрахункова добротність пряжі (РДП) – 12,56 км [12].

3 АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

3.1 Характеристика агрометеорологічних умов розвитку льону по міжфазних періодах

Врожай льону довгунцю визначається в основному висотою рослин та густотою стояння рослин в полі. Густота посівів льону залежить від норми висіву насіння та різних агротехнічних заходів. Висота рослин залежить від агрометеорологічних умов вегетаційного періоду. За даними Н.В. Гулінової врожай льону-довгунцю залежить значною мірою від правильно вибраних термінів сівби. Льон добре росте і розвивається на початку вегетаційного періоду за температури повітря 8 – 12 °С. У фазі сходів для льону дуже небезпечна поява льонової блохи, яка з'являється після переходу температури повітря через 15 °С. Найчастіше цим шкідником пошкоджуються посіви пізнього терміну сівби. Ранні терміни сівби також несприятливі через повернення холодних періодів навесні. За середньої температури повітря нижче 10 °С ріст льону припиняється [7].

Оптимальні умови росту рослин складаються за температури повітря нижче 16 °С і дефіциті насичення повітря вологою менше 6мб. За температури повітря вище 19 °С і дефіциті нестачі вологи теж складаються несприятливі умови для формування високого врожаю волокна [7].

Л. Комоцькою було викладене агрокліматичне обґрунтування строків сівби льону. За показник приймалися дата переходу температури повітря через 8 °С навесні, ймовірність пошкодження сгодів приморозками і льноюю блішкою на час появи сходів [7].

Були розраховані агрометеорологічні показники розвитку льону в середньому по Чернігівській області по між фазних періодах розвитку льону:

- сівба – ріст стебла;- ріст стебла – цвітіння;- цвітіння – рання жовта стиглість;- сівба – рання жовта стиглість.

Міжфазний період « Сівба – ріст стебла». Сівба льону в Чернігівській області в основному відбувається наприкінці першої початку другої декади травня. Щорічно терміни сівби в залежності від погодних умов змінюються і коливаються від найраніших – 23квітня (2000рік) до найпізніших – 6 травня (2006рік). При цьому середня температура повітря становила у 2000 році 17,9 °С, запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту становили 28 мм. У 2006 році найпізніший термін сівби спостерігався за середньої температури повітря 20,3°С і запасах продуктивної вологи 36 мм в орному шарі ґрунту. В середньому багаторічному тривалість між фазного періоду сівба – ріст стебла коливається від 16 до 31 дня (табл. 3.1) при цьому середня температура повітря за міжфазний період коливалась від 14, 7°С (2010 рік) до 20,4 °С (2011 рік) . За різних середніх температур суми активних температур вище 5 °С теж дуже коливались від 269 °С (1998 рік) до 538 °С (2015 рік).Суми ефективних температур повітря вище 5 становили : найменша 189 °С (1998 рік), найбільша - 409 °С (2007 рік).

В цей період спостерігались і різні запаси продуктивної вологи як в орному шарі, так і в шарі 0-100 см. Середні багаторічні запаси продуктивної вологи в шарі 0-20 см становити 26 – 28 мм, в шарі 0-100 см 146 мм і коливались за період від 103 мм до 178 мм.

Умови вологозабезпечення посівів льону в Чернігівській області в перший між фазний період складались різні. Вони обумовлювались сумами опадів по роках. Найбільша сума опадів за цей період спостерігалась у 2006 році і становила 171мм. Найменша сума опадів відзначалась 103 мм у 2007 році і . Тому і вологозабезпеченість посівів коливалась. В середньому вологозабезпеченість становила 54 % і коливалась від 22 % до 100%.

Таблиця 3.1 – Агрометеорологічні показники розвитку льону – довгунцю в період від сівби до початку росту стебла

Роки	Дати настання фаз		Тривалість періоду дні	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм	Запаси вологи в шарі 0-100 см, мм, % НВ		Вологозабезпеченість, %
	Сівба	Ріст Стебла		Середня	Сума активних	Сума ефективних				
1997	1.05	6.06	29	16.0	465	320	49,2	103	68	69
1998	12.05	28.05	16	16,9	264	189	15,4	113	74	73
1999	11.05	28,05	17	17,9	306	219	87,7	114	75	100
2000	23.04	24,05	31	18,2	564	409	15,3	131	86	66
2001	11,06	08,06	28	15,5	461	321	30,7	153	101	100
2002	12,05	02,06	21	15,0	316	211	64	157	101	100
2003	13,05	02,06	20	18,7	374	274	4,5	157	103	100
2004	11,05	2,06	22	19,7	435	325	1,7	107	70	55
2005	14,05	10,06	27	15,3	414	179	28	178	117	100
2006	8,05	2,06	25	15,1	377	252	72	154	101	100
2007	08,05	24,05	16	19,6	314	235	17	160	105	100
2008	12,05	08,06	27	15,4	417	282	24,2	128	84	89
2009	12,05	10,06	29	15,4	448	303	91	160	105	100
2010	12,05	06,06	25	14,7	367	242	46	173	114	100
2011	09,05	30,05	21	20,4	429	324	22,3	142	93	84
2012	08,05	04,06	27	13,8	371	236	64	174	114	100
2013	07,05	31,05	24	15,6	378	258	25,3	175	115	100
2014	06,05	31,05	25	16,5	412	287	61,4	165	109	100
2015	25,04	26,05	31	17,4	538	383	28,4	131	86	73
2016	11,05	,7,06	27	19,8	534	399	5	102	71	71
Середнє	11,05	04,06	24	15,6	410	287	37,4	146	96	96
Найбіл.	14,05	10,06	31	20,4	638	409	87,7	103	68	100
Наймен.	23,04	2,06	16	13,8	264	179	1,7	175	115	55

Найгірша вологозабезпеченість посівів спостерігалась в 1997, 1998, 2000, 2004 та 2015 роках. Оптимальна вологозабезпеченість посівів льону спостерігалась у 2006 році і становила 178 мм, або більше 100% від НВ. Крім того, добра вологозабезпеченість посівів льону спостерігалась також у 2008, 2010, 2011 та 2016 роках. Слід відзначити, що тільки три роки із проаналізованих вологозабезпеченість посівів льону в період від сівби до початку росту стебла буда нижчою від 70 %.

Міжфазний період «Ріст стебла – цвітіння». В середньому по станціях Чернігівської області льон вступає у фазу цвітіння через 33 дні після появи сходів, тобто наприкінці першої декади липня (табл.3.2).

Найраніше дата цвітіння льону наставала у 2014 році і тривалість між фазного періоду була в цьому році найкоротшою – 22 дні. Найпізніше цвітіння льону наставало у 2008 році – 29.07, а тривалість періоду була в цьому році найдовшою і становила 40 днів. Суми ефективних температур за між фазний період коливались від 291 °С до 529 °С і в середньому становила 348 °С.

Опади мають велику мінливість у часі і коливались в середньому за період від 5 мм до 134 мм. У зв'язку з нерівномірністю випадання опадів нерівномірною була вологозабезпеченість посівів, яка розраховувалась за формулою С.О. Веріго як відношення сумарного випаровування до випаровуваності, виражене у відсотках. В цілому за період спостереження вологозабезпеченість коливалась від 59 до 100 % і становила в середньому 87 %.

Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту коливались від 90 до 219 мм, що становило від 55 до 144 % від найменшої волого місткості. В цілому за період від початку росту стебла до цвітіння спостерігалось 4 посушливих роки.

Таблиця 3.2 – Агрометеорологічні умови розвитку льону в період від початку росту стебла до цвітіння

Роки	Дати настання фаз		Тривалість періоду дні	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм	Запаси вологи в шарі 0-100 см, мм %НВ		Вологозабез- печеність, %
	Ріст стебла	Цвітіння		Середня	Сума активних	Сума ефективних				
1997	6.06	10.07	34	14,8	505	335	71	130	86	95
1998	28.05	28.06	31	15,8	490	294	83	130	86	86
1999	28,05	30.06	33	15,2	502	327	48	116	76	76
2000	24,05	26.06	33	14,8	489	324	29	133	88	88
2001	08,06	10.07	32	15,2	487	327	134	134	88	88
2002	02,06	04.07	32	15,1	487	326	60	99	65	65
2003	02,06	30.06	28	15,5	435	303	61	102	67	67
2004	2,06	30.06	28	17,6	495	355	36	133	88	88
2005	10,06	30.06	28	16,5	463	323	42	163	97	107
2006	2,06	10.07	30	16,9	509	359	134	90	59	59
2007	24,05	30.06	37	14,4	535	350	50	219	144	144
2008	08,06	20.07	42	13,4	562	341	146	211	139	139
2009	10,06	29.07	49	15,8	774	529	140	132	87	87
2010	06,06	10.07	34	13,6	461	291	91	121	80	80
2011	30,05	04.07	35	13,8	481	306	93	130	86	86
2012	04,06	02.07	28	13,8	386	246	70	93	61	61
2013	31,05	26.06	26	17,2	448	318	33	130	86	86
2014	31,05	22.06	22	18,5	408	298	5	134	88	88
2015	26,05	28.06	33	15,6	516	351	23	133	88	88
2016	7,06	07.07	30	16,2	488	338	106	111	73	73
Середнє	04,06	09.07	33	15,5	496	348	73	132	87	87
Найбіл.	10,06	29.07	49	18,5	774	529	146	219	144	144
Наймен.	2,06	22.06	22	13,4	386	291	5	90	59	59

В період від цвітіння до ранньої жовтої стиглості льону в рослинах відбувається низка фізіологічних процесів: запліднення, утворення насіння, дозрівання насіння і досягнення технічної довжини стебла. Як видно із (табл. 3.3) рання жовта стиглість в Чернігівській області в середньому настає в середині першої декади серпня і коливається із року в рік від кінця другої декади липня до середини третьої декади серпня. Тривалість періоду в середньому становить 32 дні і коливається по роках від 18 до 43 днів. Найдовший між фазний період спостерігався у 2009 році і становив 49 днів, найкоротший період був у 2014 році і становив 22 дні.

Від цвітіння до ранньої жовтої стиглості середня температура повітря коливалась від 13,4 °C до 18,5 °C і в середньому становила 15,4 °C. Як відомо із досліджень Андрєєва А.А. та Комоцької Л.В. оптимальною температурою для розвитку льону в цей період є температура 15-18 °C. Сума активних температур коливалась від 386 °C у 2012 році до 774 °C у 2009 році і в середньому за період становила 496 °C. В цей період розвитку велике значення для формування продуктивності льону відіграє температура повітря і зволоження, яке залежить від суми опадів. Опади за період спостережень випадали нерівномірно і в період від початку цвітіння до ранньої жовтої стиглості коливались від 5 мм (2014 рік) до 146 мм (2008 рік) і в середньому становили 73 мм. В теплий період року запаси продуктивної вологи під льоном формуються в залежності від кількості опадів, розвитку рослинної маси та величини випаровування. Як видно із табл. 3.3 запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту в середньому за період становили 132 мм і коливались по роках від 90 мм до 219 мм і тільки 4 роки запаси продуктивної вологи становили 60% від найменшої вологомісткості і спричиняли погіршення агрометеорологічних умов. Льон погано реагує на перезволоження. В чернігівській області три роки, а саме у 2007 та 2008 роках спостерігалось значне перезволоження ґрунту через надмірну кількість опадів відповідно - 144, та 146 мм).

Таблиця 3.3 – Агromетeоролoгiчнi умoви вpoщyвaння льoну в пeрiод вiд цвiтiння дo рaнньoї жoвтoї стиглoстi

Роки	Дати настання фаз		Тривалість періоду дні	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм	Запаси вологи в шарі 0-100 см, мм %НВ		Вологозабезпеченість, %
	Цвітіння	Рання жовта стиглість		Середня	Сума активних	Сума ефективних				
1997	10.07	22.08	43	14,4	621	406	150	126	83	51
1990	28.06	28.07	30	16,4	493	381	93	105	69	50
1999	30.06	18.07	18	15,6	281	191	60	103	68	60
2000	26.06	31.07	35	15,2	530	359	85	92	61	41
2001	10.07	18.08	39	15,2	593	398	99	60	39	81
2002	04.07	04.08	31	17,8	554	399	34	50	33	42
2003	30.06	10.08	41	16,0	659	454	140	100	66	73
2004	30.06	20.07	20	28,6	433	333	25	85	56	28
2005	30.06	28.07	28	17,8	500	360	42	90	59	63
2006	10.07	16.08	37	17,6	503	318	66	66	43	35
2007	30.06	31.07	31	17,9	556	400	57	182	120	31
2008	20.07	26.08	36	15,6	561	376	87	158	104	81
2009	29.07	26.08	43	28,6	659	453	23	56	38	29
2010	10.07	06.08	27	18,2	494	359	115	76	50	184
2011	04.07	08.08	35	14,4	577	345	141	103	68	180
2012	02.07	28.07	26	18,9	493	383	23	77	51	82
2013	26.06	26.07	30	18,8	564	415	44	91	60	65
2014	22.06	24.07	34	15,8	538	378	58	85	59	108
2015	28.06	30.07	32	15,3	488	328	77	92	61	57
2016	07.07	12.08	36	15,6	560	385	83	108	71	50
Серед.	09.07	04.08	32	16,6	529	398	76	97	64	70
Найбіл.	29.07	26.08	43	28,6	659	454	150	182	120	184
Наймен.	22.06	18.07	18	13,6	281	191	23	50	33	28

3.2 Характеристика агрометеорологічних умов розвитку льону за вегетаційний період

Агрометеорологічні показники розвитку льону за період від сівби до ранньої жовтої стиглості представлені по Чернігівській області в (табл. 3.4).

Вегетаційний період розглядався від сівби до настання ранньої жовтої стиглості через те, що по агрометеорологічних станціях Чернігівської області дата збирання льону дуже різнилась. Десь вона відзначалась як рання жовта стиглість, десь – як повна стиглість, а десь як і просто збирання врожаю.

Середня тривалість періоду від сівби до ранньої жовтої стиглості в Чернігівській області становить 85 днів і коливається в залежності від погодних умов року від 68 до 108 днів. Слід зазначити, що в роки з тривалим періодом вегетації від сівби до ранньої жовтої стиглості накопичувалась сума активних температур в середньому 1283 °С і коливалась від 1024 °С у 1999 році до 1424 °С у 2008 році. За даними спостережень 2008 рік характеризувався температурним режимом близьким до середніх багаторічних значень, і в той же час в цьому році спостерігалось найвище зволоження ґрунту впродовж критичного періоду розвитку льону по відношенню до вологи.

Вологозабезпеченість посівів льону в цілому за вегетаційний період визначалась за методом С.О. Веріго – як відношення сумарного випаровування до випаровуваності, виражене у відсотках (табл. 3.4). За період спостережень вологозабезпеченість посівів льону впродовж 9 років була нижчою від 50 %, тобто рослини відчували нестачу вологи для формування густого і високого стеблостою. Особливою посушливістю відзначались періоди з 1997 по 2000 рік включно, з 2004 по 2007 рік включно та 2013 і 2015 роки, коли вологозабезпеченість становила менше

Таблиця 3.4 – Агрометеорологічні умови вирощування льону в період від сівби до ранньої жовтої стиглості

Роки	Дати настання фаз		Тривалість періоду, дні	Суми температур, °С		Сума опадів, мм	Сумарне випаровування, мм.	Випаровуваність, мм	Вологозабезпеченість %
	Сівба	Рання жовта стиглість		активних	ефективних				
1997	08.05	22.08	106	1407	876	201	235	675	35
1998	12.05	28.08	108	1217	829	234	329	709	46
1999	11.05	18.07	68	1024	684	129	161	432	37
2000	23.04	31.07	99	1340	849	193	282	721	39
2001	11.05	18.08	99	1383	892	298	387	573	68
2002	12.05	04.08	84	1269	848	128	372	406	92
2003	13.05	10.08	89	1363	926	215	335	613	55
2004	11.05	20.07	70	1202	852	118	194	463	42
2005	08.05	28.07	81	1276	869	132	233	442	53
2006	14.05	16.08	94	1261	891	261	350	504	69
2007	08.05	31.07	84	1348	926	133	270	632	43
2008	12.05	26.08	106	1424	883	343	533	667	85
2009	12.05	25.08	109	1401	879	334	389	659	63
2010	12.05	06.08	89	1312	867	257	321	286	112
2011	09.05	08.08	87	1300	810	269	358	460	78
2012	08.05	28.07	81	1174	789	116	194	279	70
2013	07.05	26.07	80	1299	888	107	232	426	54
2014	06.05	24.07	79	1221	826	135	245	341	72
2015	25.04	30.07	96	1334	854	174	239	489	49
2016	11.05	12.08	93	1272	810	262	366	560	65
Сер.	11.05	04.08	85	1285	851	195	291	510	57
Найм.	14.05	28.08	108	1424	926	343	433	721	112
Найб.	23.04	18.07	68	1024	684	107	161	286	35

4 ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЇВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ

4.1 Динаміка врожаїв льону

Урожаї льону, як і інших сільськогосподарських культур формуються під впливом великої кількості факторів, які об'єднуються у дві групи: перша – це культура землеробства, яка включає біологічні особливості культур, агротехніку вирощування, сорти рослин, терміни і строки сівби, боротьбу з бур'янами, зрошення і т.ін. Друга – це вплив ґрунтово-кліматичних умов і погоди кожного конкретного року. Якщо графічно представили динаміку врожаїв з часом, то тренд описує динаміку формування врожайності за рахунок зростання чи погіршення умов культури землеробства, а коливання врожаїв у вигляді відхилення від лінії тренду характеризують вплив погодних умов кожного конкретного року [14, 16, 18].

Для визначення кліматичної мінливості врожаїв льону у Чернігівській області був побудований графік динаміки середніх по області врожаїв льону (рис. 4.1).

Як видно із рис. 4.1 тренд має зростаючий характер урожайність льону на початку досліджуваного періоду становила за трендом 3,02 ц/га, на кінець періоду врожайність становила 6,3 ц/га. Щорічне зростання врожаю льону становило 0, 16 ц/га .До 2004 року відхилення врожайності від лінії тренду за рахунок погодних умов не перевищувало $\pm 0, 3 - 0,8$ ц/га. З 2004 року починаються більш різкі коливання врожайності від лінії тренду. Найбільше значення позитивного відхилення врожаю 3,5 ц/га спостерігалось у 2011 році, найбільше значення негативного відхилення - 1,8 ц/га спостерігалось у 2013 році (рис. 4.2).

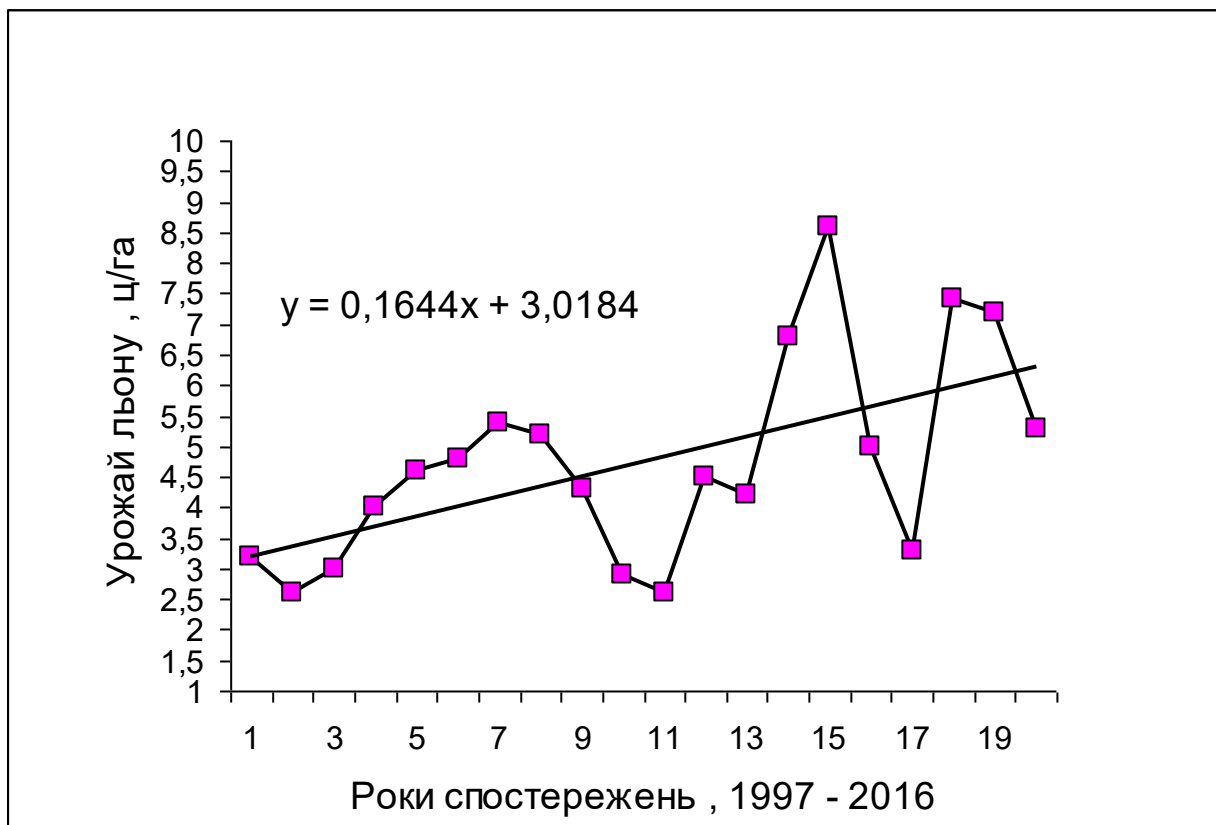


Рисунок 4.1 - Динаміка середнього по області врожаю льону і лінія тренда



Рисунок 4.2 – Відхилення врожайності льону від лінії тренду

За даними (табл. 3.1 та 3.4) була розрахована (табл. 4.1) в якій представлені агрометеорологічні показники льону в роки з високими і низькими врожаями.

Таблиця 4.1 – Агрометеорологічні показники в період ріст стебла - цвітіння в роки з високими і низькими врожаями льону

Роки	Урожай, ц/га	Сума температур, °C	Сума опадів,мм	Волого- забезп., %	Висота рослин, см	Густота рослин, шт
Роки з високими врожаями						
2011	6,8	481	93	86	82	2000
2012	8,6	386	70	80	96	2450
2015	7,4	516	73	88	94	2630
Роки з низькими врожаями						
1998	2,6	490	48	66	51	1620
2008	2,9	562	146	100	53	1540
2009	2,6	774	140	100	53	1756

Високі врожаї формувались в роки з сумами температур в період від початку росту стебла до цвітіння в межах від 380 до 510°C, сумах опадів 70 – 93 мм, вологозабезпеченості посівів в межах 85 % при густоті рослин більше 2000 шт/м² та висоті рослин більше 80 см.

В роки з низькими врожаями густота рослин не перевищувала 1700 шт/м², висота рослин коливалась біля 51 – 53 см. 1998 рік відзначався посушливістю, вологозабезпеченість становила 66 %, а у 2008 та 2009 роках спостерігалось перезволоження посівів льону, відзначалось значне полягання, що значно зменшило врожай.

4.2 Вплив агрометеорологічних умов на формування врожаїв льону

Дослідженнями впливу агрометеорологічних умов на ріст та формування продуктивності займалися багато авторів та ін. [2, 5, 8, 14]. Так Андреевим А.А. та Л. В. Комоцькою була виконана оцінка агрометеорологічних умов вирощування льону по міжфазних періодах і встановлено, що в період від сівби до появи сходів льону, який триває в середньому 10-12 днів, оптимальні умови складаються при запасах продуктивної вологи у шарі 0–20 см близьких до значень найменшої вологомісткості (30 – 50 мм) та при температурі повітря впродовж 10 днів після сівби не нижчій 14° С. За таких умов сходи льону з'являються через 6 – 8 днів. Збільшення тривалості періоду сівба – масові сходи до 20 днів є показником поганих та дуже поганих умов формування густоти посіву. При тривалому періоді сходи дуже зріджуються – до 25 – 30 %, іноді до 50 %.

В період від сходів до цвітіння на тривалість періоду впливають умови зволоження та температурний режим .

Найбільш сприятливі умови для росту та розвитку льону складаються, при середній температурі повітря 15 – 17 °С та сумі опадів не менше 100 мм. При підвищенні температури та зменшенні кількості опадів умови вирощування значно погіршуються. Теж саме спостерігається і при зниженні температури нижче 15 °С та збільшенні кількості опадів більше 100 мм [7].

У період від початку утворення суцвіть до масового цвітіння спостерігається інтенсивний ріст стебел. Оптимальні умови для інтенсивного росту стебел складаються при запасах продуктивної вологи не менших ніж 30 мм в орному шарі ґрунту та температурі повітря 14 – 17 °С .

За дослідженнями І.О. Сизова [21] при оптимальних умовах вирощування висота льону у період від сходів до утворення суцвіть становить 25 % кінцевої висоти, а інші 75 % приросту висоти припадають на період від утворення суцвіть до цвітіння.

У період після настання фази цвітіння льону тривалість періоду цвітіння – рання жовта стиглість знаходиться у тісній залежності від тепло- та вологозабезпеченості які виражаються значеннями середньої температури повітря та сумою опадів за період. Оптимальними умовами в цей період є середня температура повітря 20 – 22 °С та сума опадів 20 – 60 мм.

Із досліджень Комоцької О.В. видно, що критичним періодом у розвитку льону і формування його продуктивності є період від сходів до цвітіння.

Були побудовані графіки залежності врожаїв льону від різних показників за різні періоди розвитку льону: від середньої температури повітря за період від сходів до цвітіння (рис. 4.3), запасів продуктивної вологи за цей же період (рис. 4.4) та запасів вологи в шарі 0-100 см на дату цвітіння (рис. 4.5), середнього дефіциту насичення повітря за період цвітіння – рання жовта стиглість (рис. 4.6), вологозабезпеченості періоду сходи – рання жовта стиглість (рис. 4.7).

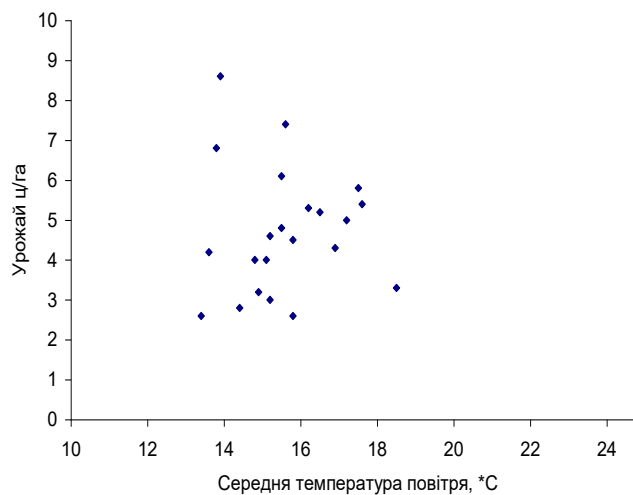


Рисунок 4.3 – Залежність врожаю льоноволокна від середньої температури повітря за період від сходів до цвітіння

Як видно із рис. 4.3 чіткого зв'язку врожаю льону із середньою температурою повітря не спостерігається. Але можна сказати, що за середньої температури повітря за період від сходів до цвітіння від 16 до 18 °С і достатніх запасах вологи формуються врожаї підвищені врожаї вище 4 ц/га.

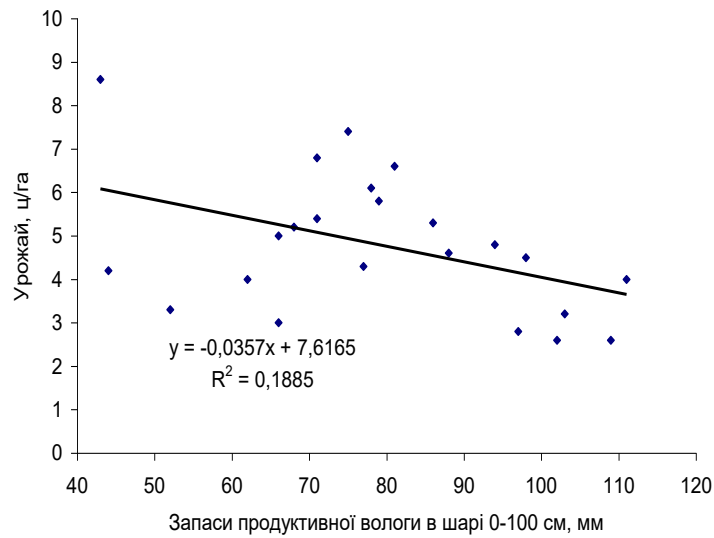


Рисунок 4.4 – Залежність врожаю льоноволокна від середніх запасів продуктивної вологи за період від сходів до цвітіння

Співставлення врожаю волокна льону з середніми запасами продуктивної вологи (рис. 4.4) свідчить про більш відчутнішу залежність врожаїв від значень запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту (коефіцієнт кореляції становить 0,46). Слід також зазначити, що на початку періоду сходів – цвітіння рослини льону використовують в основному запаси продуктивної вологи в шарі 0-20 см і тільки наприкінці періоду рослини вже використовують запаси продуктивного вологи шару 0-100 см.

Якщо розглянути залежність врожаїв льону від середніх запасів продуктивної вологи на дату цвітіння (рис. 4.5), то можна побачити, що тісного зв'язку теж не спостерігається. Очевидно урожай льону в цей період

формується під впливом комплексу факторів. Із рисунка видно, що оптимальними запасами продуктивної вологи для формування врожаїв льону є запаси на рівні 75 – 90 мм.

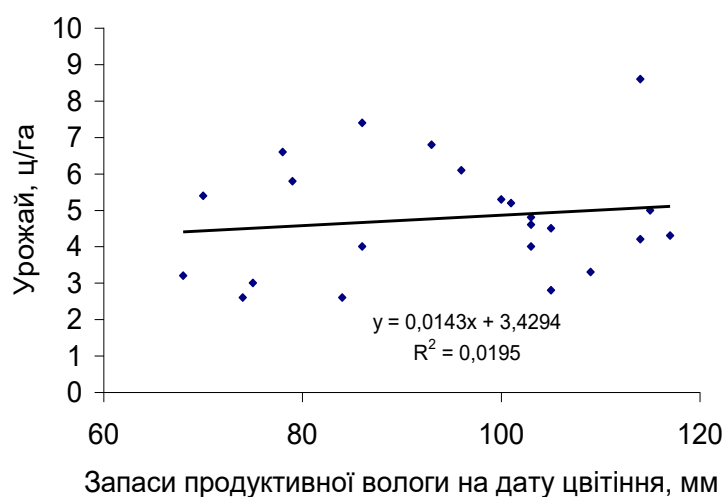


Рисунок 4.5 – Залежність врожаю льноволокна від середніх запасів продуктивної вологи на дату цвітіння

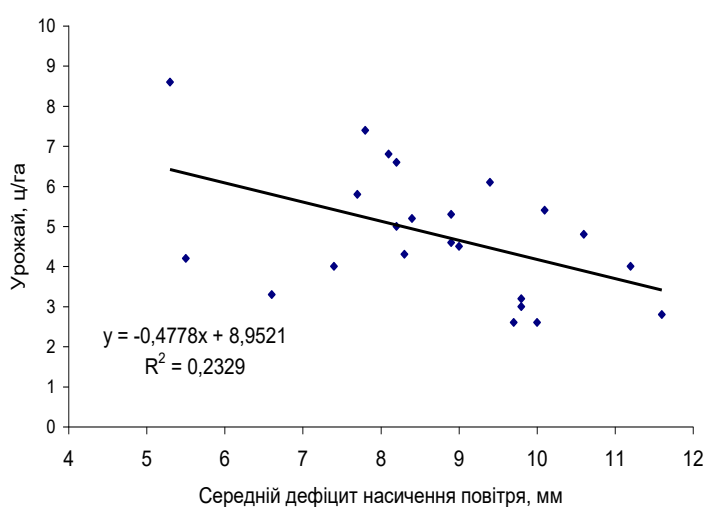


Рисунок 4.6 – Залежність врожаїв волокна льону від середнього дефіциту насичення за період утворення суцвіть – цвітіння

В дослідженнях Комоцької Л.В. відзначається, що на стан рослин льону і формування врожаю значно впливає дефіцит насичення повітря вологою.

Було побудовано графік залежності врожаїв волокна льону від середнього дефіциту насичення повітря вологою в період утворення суцвіть – цвітіння (рис. 4.6). Тіснота зв'язку значно вища, ніж у попередніх випадках. Ця залежність дозволяє дійти висновку, що високий врожай волокна формується при значенні дефіциту насичення повітря вологою від 6 до 10 мм.

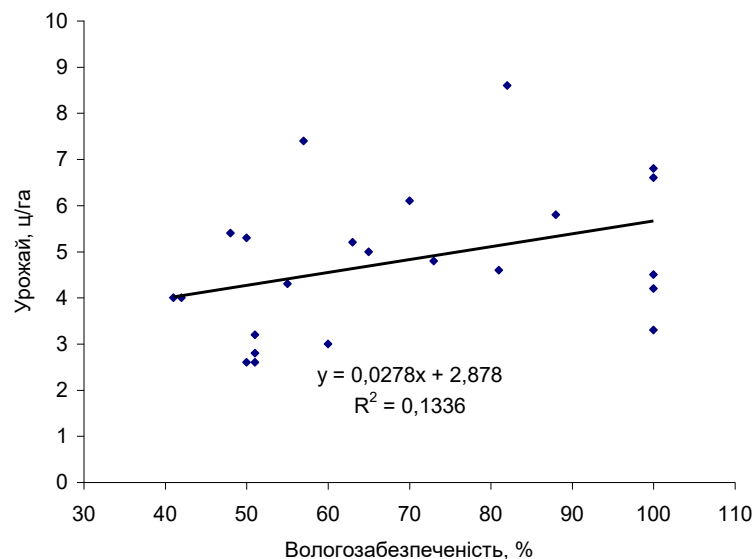


Рисунок 4.7 – Залежність врожаю волокна льону від вологозабезпеченості періоду від сходів до ранньої жовтої стиглості

Співставлення величини врожаю волокна льону із вологозабезпеченістю посівів льону в період від сходів до ранньої жовтої стиглості дозволяє дійти висновку, що відсутність тісного зв'язку між цими величинами говорить про те, що вологозабезпеченість посівів входить до списку одного із головних факторів формування високого врожаю.

Дослідженнями А.А. Андрєєва встановлено, що врожай льоноволокна залежить значною мірою від густоти рослин та висоти рослин [2].

Л.В Комоцькою встановлено, що густота рослин льону залежить від своєчасної сівби льону, агрометеорологічних умов в період від сівби до сходів і тривалості періоду сівба – сходи [7].

Були встановлені показники формування густоти посівів льону. Оптимальна густота посівів льону сформується якщо вона буде становити 80 – 90 % загальної кількості висіяного насіння. А це можливо за умов якщо тривалість періоду сівба – сходи становитиме 10-12 днів. Оптимальними умовами для визначення тривалості періоду є температура повітря впродовж 10 днів після сівби на рівні 14 ° С і вище, запаси продуктивної вологи в шарі 0-20 см 30-50мм та сумі опадів не більше 15 мм.

Побудовані графіки залежності врожаїв волокна льону від висоти рослин (рис. 4.8), та густоти рослин (рис. 4.9) свідчать про високу залежність врожаїв волокна льону від висоти та густоти рослин..

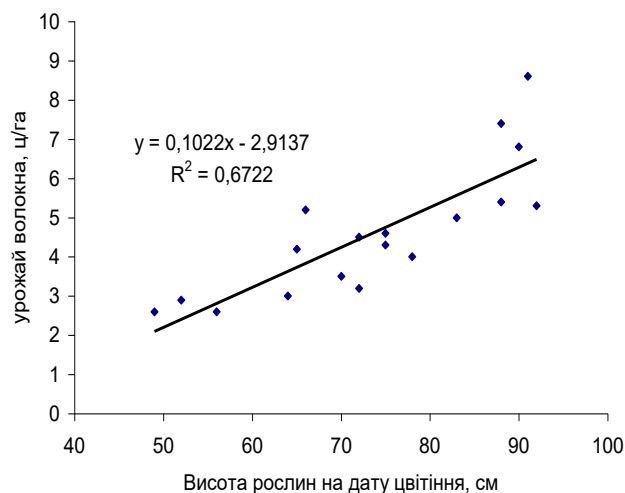


Рисунок 4.8 - Залежність врожаю волокна льону від висоти рослин на дату цвітіння

Як видно із (рис. 4.8) зв'язок урожаю волокна льону з висотою рослин характеризується коефіцієнтом кореляції $r = 0,81$. Найвищі врожаї волокна льону спостерігаються при висоті рослин вище 85 см.

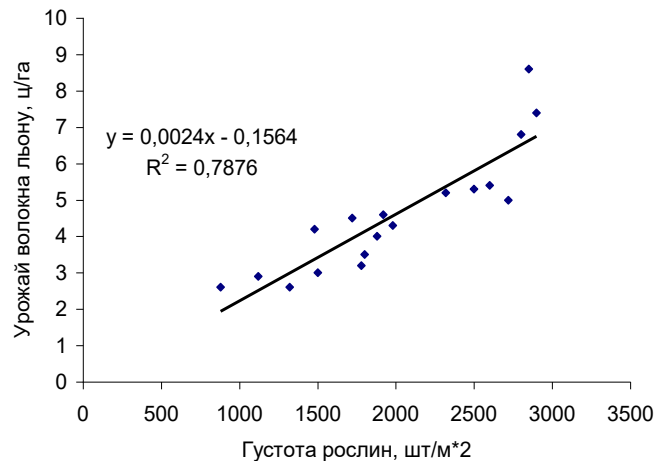


Рисунок 4.9 – Залежність врожаю волокна льону від густоти рослин на дату цвітіння

На (рис. 4.9) представлена графічна залежність урожаю волокна льону від густоти рослин на дату цвітіння, розрахована статистична залежність і отримане статистичне рівняння зв'язку урожаїв з густотою рослин. Зв'язок характеризується високим коефіцієнтом кореляції $r = 0,85 \pm 0,01$, рівняння представлено на рисунку. Із рис. 4.9 видно, що високі врожаї волокна льону формуються за густоти посівів вище 2300 шт/м².

Враховуючи високі значення парних коефіцієнтів кореляції врожаїв льону з висотою та густотою рослин, і на встановлені Л.В. Комоцькою залежності технічної довжини льону від суми опадів за дві декади до початку інтенсивного росту стебел та середньої вологозабезпеченості цього періоду, була розрахована багатофакторна статистична залежність врожаїв льону від суми опадів за період від початку росту стебла до цвітіння, висоти рослин (h) і густоти рослин (m) на дату цвітіння:

$$Y = 0,014x + 0,002m + 0,0422h - 3,56, \quad (4.1)$$

де x - сума опадів за період від початку росту стебла до цвітіння, мм;

m – густота рослина на дату цвітіння, шт./м²;

h - висота рослин на дату цвітіння, см.

Для розрахунку багатофакторного рівняння використовувались спостереження за середньостиглими сортами льону.

Отримане багатофакторне статистичне рівняння можна використовувати для прогнозу очікуваного врожаю середньостиглих сортів льону після перевірки на незалежному матеріалі вже на дату цвітіння льону.

За отриманим статистичним рівнянням залежності врожаїв волокна льону від комплексу показників були розраховані можливі врожаї льону і на результатах розрахунків розрахована таблиця міри сприятливості погодних умов вирощування льону (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Шкала оцінки сприятливості погодних умов для формування середнього по області врожаю льону – довгунцю

Розрахований за рівнянням 4.1 середній урожай волокна льону, ц/га	Тривалість періоду сівба-сходи, дні	Висота рослин на дату цвітіння, см	Густота рослина на дату цвітіння, шт	Оцінка агрометеорологічних умов
0,8 – 1,5	>20	45-49	1300 -1500	Дуже несприятливі
1,6 – 2,4	15 -17	50-55	1600 -1800	Несприятливі
2,5 - 3,5	13 – 15	56-60	1900 - 2300	Середні
3,6 - 5,0	12 -10	61-65	2400 – 2700	Сприятливі
5,1 – 6,0	Менше 10	>66	2800 - 3000	Дуже сприятливі

Таблиця дає можливість вже на початку росту стебла давати оцінку майбутньому врожаю. Тривалість періоду сівба – сходи льону знаходяться в прямій залежності від середньої температури цього періоду і запасів продуктивної вологи в шарі 0-20 см.

ВИСНОВКИ

На основі дослідження впливу агрометеорологічних умов на формування врожайності волокна льону-довгунцю в Чернігівській області можна зробити наступні висновки:

1. Урожаї льону-довгунцю в Чернігівській області дуже мінливі і відзначаються трендом зростання з початку до кінця періоду. При цьому на початку періоду врожаї були нижчими, ніж наприкінці періоду. Щорічний приріст становив 0,16 ц/га. Спостерігаються значні щорічні відхилення врожаїв льону від лінії тренду, зумовлені погодою кожного конкретного року.

2. Розраховані агрометеорологічні показники по між фазних періодах розвитку льону і в цілому за вегетаційний період показали, що у більшості років складаються задовільні умови розвитку льону.

3. Співставлення агрометеорологічних показників розвитку льону в роки з високими і низькими врожаєми свідчать про те, що несприятливі умови для формування високих врожаїв льону складаються в роки з незадовільними погодними умовами в період від сівби до сходів, коли запаси продуктивної вологи в орному шарі на початок сівби становлять менше 30 мм, а середня температура повітря нижче 13 °С, і в період від початку росту стебла до цвітіння, коли середня температура повітря буває вище 18 – 23 °С а запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту не перевищують 50 % НВ.

4. Встановлені статистичні залежності врожаїв волокна льону – довгунцю від різних агрометеорологічних показників за різні періоди розвитку льону і встановлено, що найтісніший зв'язок урожаю льону спостерігається з тривалістю періоду від сівби до сходів, висоти і густоти рослин на дату цвітіння.

5. Отримане багатофакторне рівняння залежності врожаю льону від вказаних вище факторів і за допомогою цього рівняння розроблена шкала оцінки агрометеорологічних умов формування продуктивності льону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по Чернігівській області. Київ.: 2012. Ніка-Центр. 254 с.
2. Андреев А.А. Методика составления прогноза урожая льноволокна в нечерноземной зоне ЕТС. Калинин.: 1971. 168 с.
3. Атлас полевых культур. 2-е изд., испр. и доп. К.: Урожай, 1987. 144 с.
4. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии; учебник. Обнинск : ФСГ и МОС. 2011. 807 с.
5. Гулинова Агрометеорологические условия линейного роста льна - долгунца в Центральных районах Европейской части России. // Труды ГМЦ, вып.14, 1968. С. 54 – 62.
6. Зінченко О.І. Рослинництво:Підручник./О.І.Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко.-К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
7. Комоцкая Л. В. Агроклиматические условия сроков сева льна в Нечерноземной зоне. М.: // Тр. ГМЦ, вып 174, 1977. С. 87–96.
8. Кривошеева Л.В. Чучвага В.Р. Лён – довгунець української селекції. Київ: Журнал «Аграрний», №25. Червень, 2013. с. 24–36.
9. Лён-долгунец в низкогорьях Горного Алтая: монография / Попеляева Н.Н., Штабель Ю.П. / Горно-Алтайский госуниверситет. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2014. – 119 с.
10. Лён олійний, гірчиця. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури) : монографія / [І.А. Шевченко, В.О. Лях, О.І. Поляков, А.І. Сорока, К.В. Ведмедєва, В.М. Журавель, Ю.О. Махно, Т.Г. Товстановська, Г.І. Буділка]; Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України. Запоріжжя: СТАТУС, 2017. – 44 с.
11. Монография Льноводство / [Отв.ред.А.Р.Рогаш]. М.: Колос, 1967. 583с.

12. Наукові досягнення в напрямі селекції та створення нових сортів льону-довгунця // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія. 2016. № 2. С. 209-213.
13. Объедков Михаил Герасимович. Лен-долгунец. Москва: Россельхозиздат, 1979. 223 с.
14. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Каленська С.М., Єрмакова Л.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Вінниця, 2013. 724 с
15. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна-долгунца: Метод. рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 68 с.
16. Польовий А.М., Божко Л.Ю. Біологічні і екологічні основи формування продуктивності агроєкосистем: підручник. Одеса.: ТЕС. 2017. 280 с.
17. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Ситов В.М., Ярмольська О.Є. Практикум із сільськогосподарської метеорології. Одеса, ТЕС», 2002. 400 с.
18. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія: підручник. Одеса,: «ТЕС», 2012. 630 с.
19. Понажев В.П. и др. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна-долгунца. Методические рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 68 с.
20. Ресурсозберігаюча технологія вирощування льону-довгунця (методичні рекомендації)/Голобородько П.А., Ситник В.П., Логінов М.І. Глухів: ІЛК УААН, 2006.
21. Соловьев А.Я. Учебная книга льновода. М.: Колос, 1985. 218 с.
22. Інтернет-ресурс: www.farming.org.ua/.
23. Інтернет-ресурс: www.agrovio.com.ua/article.