

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W KONINIE  
ДЕРЖАВНА ВИЩА ПРОФЕСІЙНА ШКОЛА В КОНІНІ  
UNIWERSYTET NARODOWY W UŻHORODZIE  
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
CHERSONSKI WYDZIAŁ ODESIEGO UNIWERSYTETU SPRAW WEWNĘTRZNYCH  
ХЕРСОНСЬКИЙ ФАКУЛЬТЕТ ОДЕСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ВНУТРІШНІХ  
СПРАВ  
КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
KIJOWSKI UNIWERSYTET MIĘDZYNARODOWY

**ROZWÓJ NOWOCZESNEJ EDUKACJI I NAUKI –  
STAN, PROBLEMY, PERSPEKTYWY.**

***TOM IV: ZMIANY I SYNERGIA W ROZWOJU NAUK I EDUKACJI***

Pod redakcją naukową:  
Jan Grzesiak, Ivan Zymomyra, Vasyl Ilnytskyj

**РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ ОСВІТИ І НАУКИ:  
РЕЗУЛЬТАТИ, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ.**

***TOM IV: ЗМІНИ ТА СИНЕРГІЯ В РОЗВИТКУ НАУКИ ТА ОСВІТИ***

За науковою редакцією:  
Ян Грєсяк, Іван Зимомря, Василь Ільницький

Konin – Użhorod – Cherson – Kijów  
2020

Конін – Ужгород – Херсон – Київ  
2020

## **ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ДОВГУНЦЮ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

*This paper presents the results of long-term studies of the influence of environmental conditions on the yield of flax fiber in the Chernihiv region. It emphasizes that unfavorable conditions for the formation of high yields of flax are observed during years with unsatisfactory weather conditions in the period from sowing to germination, when the reserves of productive moisture in the arable layer at the beginning of sowing are less than 30 mm and the average air temperature below 13 °C, as well as during the period from the beginning of stem growth to flowering, when the average air temperature is above 18–23 °C and the reserves of productive moisture in a meter layer of soil do not exceed 50% of the field moisture capacity. The paper also presents a description of possible climate changes as calculated according to different scenarios for the period up to 2050. Calculations for climate change scenarios suggest that temperatures will be expected to be lower than in the base period, but this will not reduce the heat supply to the flax growing season. The expected amounts of precipitation in the period with air temperatures above 10 °C are expected to be different according to different scenarios of climate change. Adverse conditions are expected for wetting in the case of the implementation of scenarios RCP4.5 and RCP8.5, when precipitation amounts will decrease compared to the base amount by more than 80 mm. This will reduce the moisture content of crops and, consequently, increase the aridity during the growing season of flax.*

**Key words:** long flax, air temperature, amount of precipitation, productive moisture reserves, climate change.

**Вступ.** Льон-довгунець – важлива технічна культура стародавнього походження, яка дає два види продукції – волокно і насіння. Це рослини довгого дня з невисокими вимогами до температурного режиму, дуже вологолюбна з високими вимогами до родючості ґрунтів. Льон-довгунець вимагає великої трудомісткості при вирощуванні, але є дуже дохідною культурою.

Сприятливою температурою для рослини в залежності від періоду розвитку є 10–18 °C. За вегетаційний період льон вимагає 1100–1500 °C.

Льон вимагає доброго зволоження впродовж всього вегетаційного періоду, але найвищі вимоги до забезпечення вологою льон пред'являє в період росту стебла і цвітіння. Нестача зволоження в цей період спричиняє зменшення росту стебла і погіршення якості волокна. Але в той же час надмірне зволоження спричиняє полягання льону, пошкодження хворобами [1].

В Україні льон вирощується в багатьох областях, особливо в Північно-Західному регіоні. Це – насамперед, Чернігівщина, Житомирщина, Сумщина, Рівненська область та Волинь, а також частково Львівська, Івано-Франківська та Чернівецька області [4].

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. Ляняна 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 в усьому 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.

Льон є високорентабельною технічною культурою, ефективність виробництва якої підвищується при розміщенні його в найбільш сприятливих економічних і природних умовах. Тому необхідно підбирати сорти різних груп стиглості і визначити оптимальні строки посіву і норми висіву, розміщати посіви в місцях, де агрокліматичні умови оптимально відповідають вимогам культури до навколишнього середовища [3, 4].

**Стан проблеми.** Дослідженнями впливу агрометеорологічних умов на ріст та формування врожаїв льону займалися багато авторів [1–5]. Так А.А. Андреевим та Л.В. Козмоцькою була виконана оцінка агрометеорологічних умов вирощування льону по міжфазних періодах і встановлено, що в період від сівби до появи сходів, 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 для проростання насіння і формування густоти посіву. При тривалому періоді сходи зріджуються – до 25–30 %, іноді до 50 %.

В період від сходів до цвітіння на тривалість періоду впливають умови зволоження та температурний режим. Із досліджень Л.В. Козмоцької відомо, що цей період є критичним періодом у розвитку льону по відношенню як до температури повітря, так і до зволоження ґрунту. 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 [3].

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 [3] 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.

**Мета і методи дослідження.** Перед українськими виробниками стоїть важлива задача – зосередити увагу на підвищенні врожайності як льону-довгунцю, так і олійного льону. Для рішення цієї задачі необхідне вивчення агрокліматичних особливостей території вирощування льону та дослідження впливу погодних умов на формування врожайності волокна і насіння. Для виконання дослідження використовували середньо обласні дані спостережень за урожайністю волокна льону та метеорологічними величинами за період з 1997 по 2016 рр. по Чернігівській області. Для обробки матеріалів спостережень використовувались методи статистичного аналізу.

**Результати дослідження.** Урожай 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 [5].

Для визначення кліматичної мінливості врожаїв волокна льону-довгунцю у Чернігівській області був побудований графік динаміки середніх по області врожаїв льону (рис. 1).

Тренд характеризується зростанням врожайності льону. На початку досліджуваного періоду вона становила за трендом 3,02 ц/га, на кінець періоду – 6,3 ц/га. Спостерігались щорічні відхилення врожаїв льону-довгунцю від лінії тренду. 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, які іноді сягали  $\pm 2$ – $3$  ц/га.

Для виявлення впливу погодних умов на формування врожаїв льону були розраховані щорічні агрометеорологічні показники розвитку і формування врожаю льону по між фазних періодах та в цілому за період вегетації. В (табл.1) представлені середні багаторічні значення агрометеорологічних величин і межові їх значення.

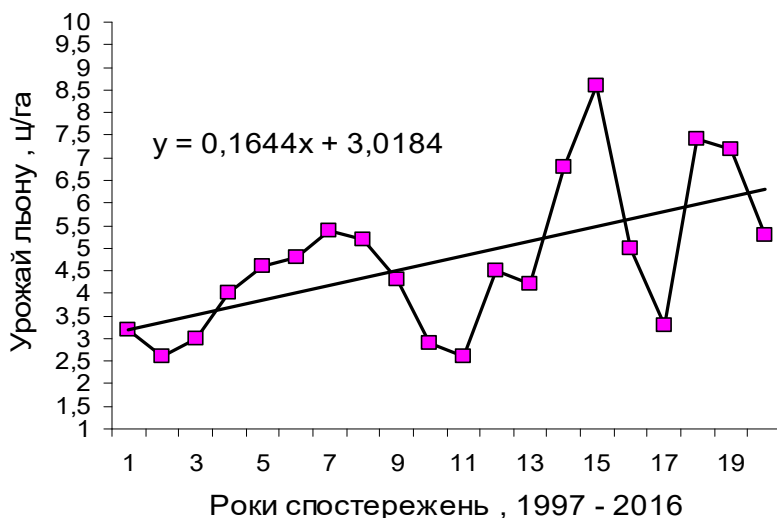


Рисунок 1 – Динаміка середнього по області врожаю льону і лінія тренда

Таблиця 1 – Середні багаторічні значення агрометеорологічних величин за вегетаційний період льону

Дати початку і кінця вегетації льону		Тривалість вегетаційного періоду, дні	Суми активних температур, °С	Суми опадів, мм	Вологозабезпеченість, %
сівба	рання жовта стиглість				
11.05	04.08	85	1285	195	85
Найменше 23.04	18.07	68	1024	107	53
Найбільше 14.05	28.08	108	1424	343	100

Впродовж періоду спостереження сівба льону в середньому по області спостерігалась наприкінці першої декади травня і коливалась в залежності від ходу весняних процесів від сівби в третій декаді квітня до сівби в середині другої декади травня. Тривалість вегетаційного періоду в середньому становила 85 днів і коливалась від 68 до 108 днів. За вегетаційний період льону накопичувалась сума активних температур від 1024 до 1424 °С. Сума опадів в середньому за період становила 195 мм і коливалась від 107 до 343 мм, що спричинило і коливання вологозабезпеченості льону, яка в середньому була 85 %, найвищою 100 % в роки з кількістю опадів більше 300 мм і найнижчою – в роки з сумами опадів 100–150 мм.

Розраховані щорічні значення агрометеорологічних умов розвитку льону дали можливість визначити агрометеорологічні показники розвитку льону в роки з високим і низьким врожаєм льону (табл. 2).

Таблиця 2 – Агрометеорологічні показники в період ріст стебла – цвітіння льону в роки з високими і низькими врожайми

Роки	Урожай, ц/га	Сума температур, °С	Сума опадів, мм	Вологозабезпеченості, %	Висота рослин, см	Густота рослин, шт./м <sup>2</sup>
Роки з високими врожайми						
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 врожайми						
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 °С, сумами опадів 70 – 93 мм, вологозабезпеченістю посівів в межах 85 % НВ при густоті рослин більше 2000 шт/м<sup>2</sup> та висоті рослин більше 80 см.

В роки з низькими врожайми густота рослин не перевищувала 1700 шт/м<sup>2</sup>, 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.

Були побудовані графіки залежності врожаїв льону від різних показників за різні періоди розвитку льону та розраховані статистичні рівняння цих залежностей: від суми активних температур за вегетаційний період, середніх запасів продуктивної вологи за період від сходів до цвітіння та запасів вологи в шарі 0-100 см на дату цвітіння, середнього дефіциту насичення повітря за період цвітіння – рання жовта стиглість, вологозабезпеченості періоду сходів – рання жовта стиглість. Статистичні залежності і коефіцієнти кореляції наводяться в (табл. 3).

Таблиця 3 – Рівняння зв'язків урожаїв льону-довгунцю з агрометеорологічними величинами за різні відрізки вегетаційного періоду

Період розвитку льону	Рівняння зв'язку	Коефіцієнт кореляції
Запаси продуктивної вологи в період від сходів до цвітіння (x)	$Y = 0,0143x + 3,43$	$r = 0,41 \pm 0,02$
Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см за дату-цвітіння(x)	$Y = -0,0357x + 7,62$	$r = 0,46 \pm 0,01$
Середній дефіцит насичення за період цвітіння-рання жовта стиглість (d)	$Y = 0,427d + 8,95$	$r = 0,51 \pm 0,01$
Вологозабезпеченість періоду сходів – рання жовта стиглість(x)	$Y = 0,278x + 2,79$	$r = 0,33 \pm 0,01$
Густота рослин на дату цвітіння (m)	$Y = 0,002m - 0,158$	$r = 0,83 \pm 0,02$
Висота рослин на дату цвітіння(h)	$Y = 0,102h - 2,91$	$r = 0,81 \pm 0,02$
Багатофакторна залежність	$Y = 0,014d - 0,002m + 0,042h - 3,56$	$R = 0,86,$ $S_y = 0,6$ ц/га

Аналіз статистичних залежностей і коефіцієнтів кореляції дозволяє зробити висновок, що в Чернігівській області впродовж вегетаційного періоду рослини льону повністю забезпечені теплом. Коефіцієнти кореляції урожайності з температурними показниками низькі і не значущі.

Коефіцієнти кореляції врожаїв льону з середніми запасами продуктивної вологи свідчать про більш відчутнішу залежність врожаїв від зволоження, ніж від температури повітря ( $r = 0,46$ ). 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 продуктивної вологи шару 0-100 см. Оптимальними запасами продуктивної вологи для формування врожаїв льону є запаси на рівні 75 – 90 мм.

Співставлення величини врожаю волокна льону із вологабезпеченістю посівів в період від сходів до ранньої жовтої стиглості свідчить про те, що вологабезпеченість посівів в області не завжди відповідає вимогам культури. За досліджуваний період недостатня вологабезпеченість рослини (нижче 50 %) спостерігалась в області у дев'яти роках із 22.

Високі значення коефіцієнтів кореляції врожаю льону з висотою і густиною рослин говорять про те, що ці величини є інтегральними показниками впливу погодних умов на ріст та розвиток рослин впродовж всього періоду вегетації. Найвищі врожаю волокна льону спостерігаються при висоті рослин вище 85 см та густоті посіву більше 2300 шт/м<sup>2</sup>. В деякі роки сівба льону в області проводиться раніше оптимальних термінів і середні температури повітря в період від сівби до сходів бувають нижчі 10 °С. В такі роки сходів льону бувають зріджені на 30 – 50%, що значно зменшує врожай.

Враховуючи високі значення парних коефіцієнтів кореляції врожаїв льону з висотою та густиною рослин, і на встановлені Л.В.Комоцькою залежності технічної довжини льону від суми опадів за дві декади до початку інтенсивного росту стебел, була розрахована багатofакторна статистична залежність врожаїв льону від суми опадів за період від початку росту стебла до цвітіння ( $x$ ), висоти рослин ( $h$ ) і густоти рослин ( $m$ ) на дату цвітіння (табл.3).

За отриманим статистичним рівнянням залежності врожаїв волокна льону від комплексу показників були розраховані можливі врожаї льону і на результатах розрахунків розрахована таблиця оцінки міри сприятливості погодних умов для вирощування льону (табл. 4).

Таблиця дає можливість вже на початку росту стебла давати оцінку майбутньому врожаю.

Наприкінці минулого і впродовж поточного століття відзначається потепління клімату і за прогнозами воно буде спостерігатись далі. Клімат суттєво впливає на формування врожаїв сільськогосподарських культур, він значною мірою визначає середній рівень урожайності, її річну мінливість, просторову структуру сільськогосподарського виробництва. Зміни клімату спричинили і будуть спричиняти зміну волого – температурного режиму сільськогосподарських культур, збільшенням теплозабезпеченості вегетаційного періоду, зростанням частоти екстремальних погодних явищ, збільшенням кількості опадів взимку та загальним зниженням вологості ґрунтів і зменшення їхньої родючості, виснаженням ресурсів прісної води у південних регіонах

країни, деградацією ґрунтів. Разом з тим, основною особливістю потепління стане нерівномірність випадіння опадів за окремі періоди року, що призведе до збільшення посушливих явищ [6].

Таблиця 4 – Шкала оцінки сприятливості погодних умов для формування середнього по області врожаю волокна льону – довгунцю

Розрахований за рівнянням середній урожай волокна льону, ц/га	Тривалість періоду сівбасходи, дні	Висота рослин на дату цвітіння, см	Густота рослин 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

Для виявлення змін в агрокліматичних умовах розвитку і формування врожаїв льону в Чернігівській області були розраховані волого-температурні показники на період з 2021 по 2050 рр. Аналіз змін температурного режиму і режиму зволоження по території України виконувався шляхом порівняння показників за період 1986–2010 р.р. (прийнятий як базовий період) та за період 2021–2050 рр., які розраховані за кліматичними сценаріями зміни клімату *RCP2,6*, *RCP4,5*, *RCP6,0*, *RCP8,5*. Розрахунки показників тепла та вологи як середніх багаторічних, так і за різними сценаріями представлені в (табл. 5).

Таблиця 5 – Характеристика дат переходу температури повітря через 10 °С, тривалості періоду і сум температур на період 2021–2050 рр.

Період	Дата переходу температури повітря через 10 °С		Тривалість періоду з $t > 10^\circ$	Суми температур за період	Суми опадів за період	Вологозабезпеченість, %	Значення ГТК, відн. од.
	весна	осінь		з $t > 10$	з $t > 10$		
1980–2010 рр.	24.04	4.10	163	2614	377	76	1,44
<i>RCP2,6</i>	2.05	3.10	156	2403	369/98	95	1,27
<i>RCP4,5</i>	21.04	3.10	165	2595	293/78	71	1,18
<i>RCP6,0</i>	16.05	8.10	147	2392	369/98	97	1,3
<i>RCP8,5</i>	23.04	9.10	169	2544	290/77	68	1,17

Оскільки в середньому багаторічному терміні сівби льону в Чернігівській області співпадають з датами переходу температури повітря через 10 °С, то порівняння показників волого-температурного режиму порівнювались за період з температурами повітря вище 10 °С.

Як видно із (табл. 5) терміни переходу температури повітря через 10 °С за двома сценаріями *RCP4,5* та *RCP8,5* майже співпадають із середньою датою базового періоду, тому терміни сівби льону також не відрізнятимуться. За сценаріями зміни



клімату *RCP2,6* та *RCP6,0* дати переходу температури повітря через 10 °С настава-тимуть значно пізніше, відповідно на 10 та 15 днів. Отже і сівба теж затримувати-меться на відповідний термін. Суми температур вище 10 °С за усіма розрахованими сценаріями зміни клімату на період 2021-2050 рр. очікуватимуться нижчими середніх багаторічних величин. Найменша різниця спостерігатиметься між середніми багаторічними сумами температур та сумами температур, розрахованими за сценарієм *RCP4,5*. Різниця більше 200 °С спостерігатиметься в разі реалізації сценаріїв *RCP2,6* та *RCP6,0*.

Сума опадів за період з температурами повітря вище 10 °С в середньому багаторічному становила 377 мм. Розрахунки за сценаріями показали, що очікувані суми опадів за сценаріями *RCP2,6*, та *RCP6,0* будуть майже на рівні середньої багаторічної (98 %), за сценаріями *RCP4,5*, та *RCP8,5* – значно нижчими і становитимуть відповідно 77 та 78 % базової суми.

Зміна сум опадів, яка очікуватиметься за розрахунками за відповідними сценаріями призведе до зміни вологозабезпеченості і коефіцієнта зволоження ГТК Г.Т. Селянинова. В Чернігівській області найвідчутніше зниження ГТК буде за розрахунками за сценаріями *RCP4,5* і *RCP8,5* становитиме відповідно 1.18 та 1.17 відн. од. Зменшиться і вологозабезпеченість посівів до 68 %.

**Висновки.** На основі виконаного дослідження можна зробити такі висновки: в Чернігівській області 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.

Розрахунки за сценаріями зміни клімату свідчать про те, що суми температур очікуватимуться нижчими, ніж в базовий період, але це не спричинить зменшення тепло забезпечення вегетаційного періоду льону. Очікувані суми опадів в період з температурами повітря вище 10 °С очікуватимуться різними за різними сценаріями зміни клімату. Несприятливі умови очікуються умови за зволоженням в разі реалізації сценаріїв *RCP4,5* та *RCP8,5*, коли суми опадів зменшаться порівняно з базовою сумою більше, ніж на 80 мм. Це призведе до зменшення вологозабезпеченості посівів, а отже, до зростання посушливості впродовж вегетаційного періоду льону.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев А.А. Методика составления прогноза урожая льноволокна в нечерноземной зоне ЕТС. Калинин, 1971. 168 с.
2. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
3. Комоцкая Л.В. Агроклиматические условия сроков сева льна в Нечерноземной зоне. М.: Тр. ГМЦ, 1977. Вып. 174. С. 87–96.
4. Кривошеева Л.В., Чучвага В.Р. Льон-довгунець української селекції. Київ. Журнал «Аграрний». Червень, 2013. № 25. С. 24–36.
5. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах змін клімату / За ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. Одеса: ТЕС, 2018. 546 с.

6. Льон 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. Ведмедева, 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.

7. 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.

8. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна-долгунца: Метод. рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 68 с.

9. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Каленська С.М., Єрмакова Л.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Вінниця, 2013. 724 с.