

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Кафедра технологій у рослинництві

**Ковальчук Денис Георгійович**

УДК 635-521:631-521

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ  
ПОСІВУ І СОРТОВОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ПП «УКРАЇНА»  
ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

201 «Агрономія»  
(шифр спеціальності)

Подана на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання  
на відповідне джерело Д,Г. Ковадьчук

Науковий керівник:

к.с.-г. наук, доцент Деробон І.Ю.

		<b>Зміст</b>	стр.
		Вступ	6
Розділ	1.	Обґрунтування теми дипломної роботи	8
Розділ	2.	Місце, умови та програма проведення досліджень	15
Розділ	3.	Продуктивність сортового складу льону олійного залежно від строків посіву	18
	3.1.	Вплив абіотичних факторів на ріст і розвиток сортів льону олійного	18
	3.2.	Ріст і розвиток льону олійного залежно сортів та строків посіву	21
	3.3.	Фотосинтетична активність посівів залежно від сортового складу і строків сівби	22
	3.4.	Структура урожайності та урожайність льону олійного у досліді	24
	3.5.	Якість льону олійного у досліді	26
	3.6.	Енергетична та економічна ефективності досліджень	27
		Висновки та пропозиції виробництву	31
		Пропозиції виробництву	32
		Список використаних джерел	33

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота Ковальчука Дениса Георгійовича виконана на тему: «Продуктивність льону олійного залежно від строків посіву і сортового складу в умовах ПП «Україна» Житомирського району Житомирської області». Освітній ступінь – магістр. Спеціальність 201 «Агрономія».

Ключові слова: льон олійний, строки посіву, сортовий склад, кількість насінин на рослині, кількість насінин у коробочці, сорт індивідуальна продуктивність.

Протягом строків досліджень закладали польові досліди згідно затвердженого завдання для виконання кваліфікаційної роботи освітнього ступеня магістр, де визначалися особливості впливу строків посіву на продукційний процес льону олійного в умовах ПП «Україна» Житомирського району Житомирської області. У першому розділі магістерської роботи наведено аналізу літератури з обраного наукового напрямку та обґрунтуванню тематики досліджень. В другому розділі представлено аналіз ґрунтових умов місця проведення досліджень та аналіз кліматичних факторів, наведено методику проведення досліджень.

У третьому розділі «Продуктивність сортового складу льону олійного залежно від строків посіву» проаналізовано вплив погодних умов на ріст і розвиток культури, визначенню фотосинтетичної активності рослин льону залежно від сорту і строків посіву на особливості формування продукційного процесу. У цьому ж розділі наводиться аналіз економічної та енергетичної ефективності досліджень.

## ANNOTATION

The qualification work of Denys Georgiyovych Kovalchuk was carried out on the topic: "Productivity of oilseed flax depending on sowing dates and variety composition in the conditions of PP "Ukraine" of Zhytomyr district of Zhytomyr region." Educational degree - master's degree. Specialty 201 "Agronomy".

Key words: oil flax, sowing dates, variety composition, number of seeds per plant, number of seeds in a box, variety individual productivity.

During the research period, field experiments were carried out in accordance with the approved assignment for the qualification work of the master's degree, where the peculiarities of the influence of sowing dates on the production process of linseed were determined in the conditions of PE "Ukraine" of the Zhytomyr district of the Zhytomyr region. The first section of the master's thesis provides an analysis of the literature in the chosen scientific direction and justification of the research topic. The second chapter presents the analysis of the soil conditions of the place of research and the analysis of climatic factors, the methodology of research is given.

In the third section, "Productivity of the varietal composition of oil flax depending on the sowing dates", the influence of weather conditions on the growth and development of the culture, the determination of the photosynthetic activity of flax plants depending on the variety and sowing dates on the peculiarities of the formation of the production process is analyzed. The same section provides an analysis of the economic and energy efficiency of research.

**Методи досліджень.** Польовий – для виявлення впливу сортів льону та варіантів дослідження; вегетаційний – з метою проведення фенологічних спостережень; лабораторний для досліджень окремих показників якості; розрахунково-порівняльний для встановлення економічної та енергетичної ефективності; статистичний для розрахунку найменшої істотної різниці між варіантами досліджу.

#### **Перелік публікацій за темою досліджень**

1. Максим Мельник, Володимир Столяр, Денис Ковальчук. Характеристика насіння олійних культур як сировини для переробної галузі. Інновації в агропромисловому виробництві. (збірник тез доповідей науково-практичної конференції молодих вчених і здобувачів освіти), ПНУ, 7 листопада 2024 р. С.35-37.

2. М.В. Мельник, В.П. Столяр Д.Г Ковальчук. Вплив строків посіву на структуру врожаю олійних культур. Ефективність агротехнологій зони полісся України: збірник тез доповідей V-ої Всеукраїнська науково-практичної конференції. Житомир, ЖАТК, 13-14 листопада 2024 року, С.26-28.

3. М.В. Мельник, Д.Г Ковальчук, В.П. Столяр. Врожайність льону олійного залежно від елементів технології вирощування. Науково-практична конференція студентів «Біологічні напрями вирішення проблем в захисті рослин». 1 жовтня 2024 року. ПНУ.2024. С.36-38.

4. Володимир Столяр, Денис Ковальчук, Максим Мельник. Агробіологічна характеристика деяких олійних культур. Інновації в агропромисловому виробництві. (збірник тез доповідей науково-практичної конференції молодих вчених і здобувачів освіти), ПНУ, 7 листопада 2024 р. С.45-47.

**Практичне значення отриманих результатів:** В ґрунтово-кліматичних умовах ПП «Україна» Житомирського району Житомирської області рекомендуємо вирощувати новий сорт льону-олійного Ківіка застосовуючи ранні строки посіву, які припадають на першу декаду квітня. Застосування ранніх строків сівби дозволяє отримати підвищену врожайність високі показники економічної і енергетичної ефективності.

**Структура та обсяг роботи:** Кваліфікаційна робота викладена на 36 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 14 таблицями, 2 кольоровими рисунками. Опрацьовано 30 літературних джерела.

## Вступ

Культура льону має давню історію, вона була відомою ще п'ять тисяч років тому, і нині є досить поширеною у світі та в Україні. Найбільшими виробниками лляного насіння є Сполучені Штати Америки, Індія та Канада, де щорічно посівні площі перевищують один мільйон гектарів.

Підвищена увага виробників до льону олійного пояснюється збалансованим біохімічним складом його насіння, яке містить до 50 відсотків якісного швидковисихаючого рослинного жиру. Олія лляна має широкий спектр використання, вона використовується як сировина у лакофарбовій, фармакологічній, косметичній та інших галузях промисловості. Свіжа олія лляна придатна для споживання та через вміст омега-3 ненасичених кислот вважається рослинним аналогом риб'ячого жиру [1, 2].

Зацікавлення виробників у виробництві льону олійного додатково пояснюється тим, що культура високорентабельна і дає можливість отримувати сталі прибутки через відносну посухостійкість, низький винос елементів живлення та короткий період вегетації.

В умовах сьогодення посівні площі льону олійного зосереджені на півдні України, і вирощується на полях де через недостатню зволоженість не вдається отримувати високі врожаї ріпаку та соняшнику [3].

Відповідно до цілого ряду наукових публікацій значна частина Поліської зони за ґрунтовими і погодними умовами може використовуватися для вирощування льону олійного [4, 5].

Однак отримання сталих прибутків передбачає посів у кращі строки так як генетичний потенціал сорту може бути реалізований за умови оптимального зволоження. Окрім того виявлення кращого строку посіву може сприяти створенню оптимальних умов для рослин в окремі критичні фази росту і розвитку. Отже проблема пошуку кращих строків посіву для

виробництва льонопродукції є актуальною. Вибір оптимального строку посіву це комплексне питання яке залежить від багатьох факторів: ґрунтово-кліматичних, погодних та сортових [5, 6].

Отже додаткової актуальності запропонована тема досліджень набуває через виявлення сортового складу рослин льону які характеризуються пластичністю та придатні для вирощування в умовах Полісся України.

## РОЗДІЛ І

### ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

У нашій країні культура льону олійного здавна відома. У першій половині двадцятого століття в Україні були значні площі вирощування олійних культур і досить великий валовий збір льону різних видів як для виробництва олії так і для виготовлення лляного волокна. Сьогодні через зростаючий попит на олію, яка також має лікувальні властивості є досить значний попит на насіння льону як сировину.

В умовах сьогодення значна частина посівів культури зосереджена в південній частині. Переважно у агровиробничих зонах північного Степу та Лісостепу. До лідерів за посівними площами культури можна віднести Одеську, Запорізьку та Миколаївську області.

Найбільше світових площ посіву льону у таких країнах США, Аргентина, Канада та деяких інших країн.

Світове виробництво культури зростає та в умовах сьогодення загальні посівні площі культури становлять понад 19 мільйонів гектарів. У Канаді щорічне валове виробництво насіння льону олійного становить 520 тисяч центнерів, значна частина виробленого насіння експортується [7, 8].

Ляне насіння, що виробляється в Україні містить близько 50% олії. В такій олії вміст ненасичених жирних кислот носить переважаючий характер, має підвищену здатність до висихання і тому широко використовується у переробній промисловості, а саме при виробництві лакофарбової продукції та за виготовлення лінолеуму, рідкого мила чи природних розчинників. Олія може використовуватися як продукт харчування та знаходить широке застосування у інших галузях промисловості, наприклад у фармакології або у при виготовленні радіотехнічних деталей [8,9].

У літературних джерелах наводиться велика кількість публікацій стосовно впливу елементів технології вирощування на якість урожаю насіння



льону. Проте питання впливу саме строків посіву та сорту на продуктивність льону з нашої точки зору висвітлено на недостатньому рівні. Дані питання розглянуті М. М. Гаврилюком, В. Н. Салатенком, А.В. Чеховим та рядом інших дослідників [9].

Досить вагомий вплив удобрення на якість і урожай насіння льону мають умови мінерального живлення. Так за даними А.М. Шувара та ін. при застосуванні комплексних добрив у поєднанні з біопрепаратами відбувається зменшення втрат урожаю насіння льону за рахунок обмеження його забур'яненості і зараження посівів хворобами [10].

Як відзначає О.В. Ровна в умовах Західного Лісостепу покращується продуктивність льону при оптимізації мінерального живлення [11].

У деяких публікаціях зазначається, що формування показників продуктивності посіву льону скоріше залежить від перебігу абіотичних факторів впродовж вегетації культури і є в основному показником який визначається сортовими особливостями [12, 13].

Як зазначають М. І. Бахмат, П.П. Ляльчук у окремих досліджуваних сортів польова схожість залежить від норми висіву [14].

За даними В.О. Ручки врожайність льону різних досліджуваних сортів вітчизняної селекції була в умовах українського Степу у ранні строки, за температури ґрунту на глибині загортання насіння 4-6 °С [15].

За даними І.Ф. Дрозда при вирощуванні одних і тих же сортів льону в різних умовах змінюється і якість насіння. Так на сортах льону Ківіка та Айсберг при вирощуванні у різних агрокліматичних умовах вміст олії збільшувався у Запорізькій області порівняно з цим показником на Львівщині [16].

До висновку про те що врожайність і якість врожаю це комплексні показники, що залежать не лише від впливу елементів технології вирощування а й від ґрунтово-кліматичних умов можна зробити з різних наукових публікацій.

Таким чином, якісні показники залежать не лише від застосованих сортів, норм висівання а й від ходу метеорологічних факторів та особливостей зони вирощування. Так на думку І.Д. Філіп'єва та ряду інтернет джерел показники олійності насіння льону змінюються при застосуванні різних доз добрив та абіотичних факторів [17, 18].

Досить широка увага приділяється питанням впливу окремих особливостей технології вирощування льону на його продуктивність приділяється у працях зарубіжних дослідників. Так за даними канадських вчених залежно від умов вегетаційного періоду урожайність олійного льону може збільшуватися або ж зменшуватися при підвищеній нормі висівання насіння [19].

Румунськими вченими встановлена норма висіву і оптимальна площа живлення рослин – 10-12 мільйонів на гектар, перевищення недоцвільне через значний недобір врожаю [8].

Відомі також рекомендації стосовно додержання окремих елементів технології вирощування культури льону олійного, таких як спосіб посіву, ширина міжрядь та строки сівби розроблені канадськими та німецькими вченими [7, 20].

Вагомим чинником формування продуктивності льону способи та строки посіву. Цікавим є твердження про те, що у дещо загущених посівах проявляється підвищена схожість, що пояснюється більш щільним розміщенням насіння і відповідно більшою спроможністю до здолання проростками ґрунтової кірки. Стосовно строків посіву то у більшості джерел рекомендуються ранні строки посіву [21, 22, 23].

Слід також відмітити, що всі агроприйоми по вирощуванню сільськогосподарської продукції мають бути взаємозв'язані. Так виростити сучасні інтенсивні сорту не можливо без застосування чи з недостатньою кількістю мінерального удобрення. Неефективним виявляється на недостатньому рівні агротехніки застосування сучасних ЗЗР [23, 24].

Продукція українського льонарства насамперед є високорентабельною експортною продукцією.



*Рис. 1. Посіви льону у фазу стиглості*

Сорт є одним з вагомих факторів вирощування, який багато у чому визначає продуктивність. Сучасні продуктивні сорти за дотримання технології і забезпечення добривами можуть мати врожайність 3 т/га [24].

Строки посіву також є суттєвим фактором формування якісного врожаю льону, а серед авторів, які займалися вивченням цього питання немає одностайної думки.

Як зазначає О.Л. Рудік у сухого Степу кращі умови для отримання високоякісного врожаю при досягненні ґрунтом фізичної стиглості, а перенесення строків сівби на дві декади після цього періоду у дослідженнях автора зменшило врожай на 0,2 тони з гектара [25].

За результатами дослідів проведених О.Л. Рудіком, М.О. Танюком, С.М. Кацебою для отримання більшої врожайності льону проводити сівбу його насіння потрібно за температури ґрунту 10 - 12°C на глибині сівби. За інших строків посіви льону здатні уражуватися багатьма видами бактеріальних хвороб [26, 27 ].

Тому підбір адаптованого до ґрунтово-кліматичних умов сортового складу одночасно з вибором оптимальних строків сівби є актуальною науковою проблемою, особливо для відносно нової зони вирощування льону – українського Полісся.

## РОЗДІЛ 2

### МІСЦЕ, УМОВИ ТА ПРОГРАМА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Місце та характеристика ґрунтів дослідної ділянки

Досліди з визначення впливу сортового складу та строків посіву на урожайність льону проводили у умовах ПП «Україна» Житомирського району Житомирської області. Ґрунт місця закладання дослідів сірий лісовий за фракційним складом супісок, має здатність до пересихання. Рельєф ґрунтового покриву вирівняний. Дослідні ділянки були середньо забезпечені елементами живлення.

Особливості проходження метеорологічних факторів у роки проведення дослідів подані у таблицях 1-2.

Таблиця 1

Температура повітря по місяцям досліджень, °С

Рік	Місяць					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
2022	10,0	15,2	18,9	21,4	20,6	18,7
2023	9,1	14,7	18,3	21,5	21,3	18,1
2024	8,9	15,1	19,2	22,2	21,8	19,1
Середня багаторічна	9,3	14,2	18,5	20,5	19,1	17,4

Дані таблиці доводять, що температурний режим другого та третього весняних місяців позитивно впливали на посів льону у ранні строки. Літній період років проведення дослідів характеризувався деяким перевищенням середньомісячних показників над середніми багаторічними. Найбільше перевищення температурного режиму було встановлено впродовж літнього періоду 2024. Цей період 2022-2023 років також характеризувався перевищенням температур над середніми багаторічними температурами по рокам дослідів. Такі підвищені показники температури впродовж вегетації льону дещо знижували продуктивність рослин.

Таблиця 2

Сума опадів по місяцям у роки досліджень, мм

	Місяці вегетації					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
2022 рік	53,0	52,6	48,0	68,3	75,1	63,2
2023 рік	59,4	123,2	107,8	89,9	32,2	10,2
2024 рік	70,2	164,7	61,2	35,8	28,3	48,7
Середня багаторічна	42,2	58,6	87,0	96,3	76,1	51,9

Дані таблиці 2 показують, що сума опадів у весняні місяці періоду проведення дослідів та продуктивна волога накопичена впродовж осінньо-зимового періоду спонукають до ранніх строків посіву сільськогосподарських культур, в тому числі і льону, якому необхідна достатня кількість вологи для проростання насіння. Слід також відмітити тенденцію до нерівномірного надходження вологи впродовж вегетації, що часто призводить до утворення застійної води через надлишок опадів у весняні місяці.

Максимальне перевищення суми опадів над середніми показниками було у 2024 році, коли квітнева та травнева сума опадів майже у два-три рази перевищувала середні показники. Так у травні 2024 року встановлено максимальне перевищення над середньо багаторічними показниками, яке становило 106, 1 мм, а в травні 2023 року перевищення становило 64,6 мм.

Надалі впродовж літніх місяців років досліджень кількість опадів була значно меншою від середніх багаторічних значень.

У період вегетації на посівах льону застосовували вимірювання і підрахунки, що стосуються особливостей біоморфології рослин льону залежно від строків посіву та сортового складу.

Обліки, вимірювання та визначення виходу олії проводили в умовах ПП «Україна» Житомирського району, у лабораторіях кафедри технологій у рослинництві та у вимірювальній лабораторії Поліського університету відповідно до запланованого календарного плану.

Об'єктом у досліді виступали особливості формування продуктивності та окремих показників якості льону сучасної селекції сортами Орфей та Ківіка у залежності від строків посіву.

Облікова площа однієї ділянки у досліді становить 2,5 м. кв. Застосовували чотириразову повторність. Розміщення ділянок у досліді систематичне із застосуванням стандартних методик. Урожайність обраховували методом суцільного зважування у фазу технічної стиглості застосовуючи суцільне зважування з облікової ділянки. Вміст сухих речовин та цукрів проводили відповідно до «Методики проведення експертизи сортів рослин» від 12.12.2016 року. Площу листової поверхні встановлювали застосовуючи метод висічок. Сутність методу: на десяти рослинах обривали листки і їх зважували, надалі металевою трубкою діаметром 1 см<sup>2</sup> брали 20 висічок і їх зважували. Площу листків у пробі визначали відповідно формули:

$$Пл = M \times T \times P / m$$

*Пл* – площа листків у пробі, см<sup>2</sup>;

*M* – маса листків у пробі, г;

*T* – площа відібраних висічки, см<sup>2</sup>;

*P* – кількість відібраних висічок, шт;

*m* – вага відібраних висічок, г

Далі перераховують показник площі листків проби на 1 рослину, а знаючи густоту рослин на гектарі розраховують показник індексу листової поверхні. Упродовж росту і розвитку рослин льону вимірювали їх морфологічні показники. Статистична обробка результатів експериментальних досліджень проводилася на рівні достовірності 5%.

За даними агрохіманалізу, проведеного навесні 2021 року визначено, що вміст гумусу в ґрунтах дослідних ділянок становив 1,21%; рН 5,9; кількість

вбирних основ - 4,1 мг. - екв. на 100 г, уміст рухомих форм фосфору і обмінного калію становив 2,6 і 6,1 мг на 100 г ґрунту. Дослідження елементів родючості ґрунту проводили відповідно до чинного стандарту ДСТУ ISO 14255:2005.

Програмою досліджень передбачалася реалізація встановлених задач:

1. Встановити зв'язок між строками сівби та особливостями формування росту і розвитку піддослідної культури олійного льону.
2. Встановити вплив строків посіву на якість насіння льону.
3. Визначити вплив сортового складу на урожайність і якість урожаю льону.

З метою вирішення установлених у програмі завдань на ґрунтах ПП «Україна» Житомирського району закладали польові досліді відповідно до загальноприйнятних методичних вказівок [28]. Схема дослідів наведена у таблиці 3.

На дослідних ділянках застосовували сорти льону Ківіка та Орфей права на які належать Інституту олійних культур, сорти рекомендовано для вирощування на території України, вони універсальні, можуть вирощуватися як сидеральне добриво. Сорти створені індукованим мутагенезом, мають високий відсоток олеїнової кислоти.

Таблиця 3

Схема дослідів

Сорт (фактор А)	Строк посіву (фактор В)		
Орфей	перша декада	друга декада	третя декада
Ківіка	квітня	квітня	квітня



Мінеральні добрива вносили з розрахунку  $N_{30}P_{30}K_{50}$ . Повторення у досліді було триразове, розміщення варіантів носило рендомізований характер.

У сівозміні перед льоном олійним вирощували озиму пшеницю. Фосфорні і калійні мінеральні добрива, а саме суперфосфат гранульований і хлористий калій застосовували восени під основний обробіток, азотні навесні під культивуацію.

На облікових ділянках врожай льону визначали вручну з кожної облікової ділянки, а прирости у висоту і біометричні показники рослин встановлювали на стаціонарних площадках площею  $\frac{1}{4}$  м. кв. Норма висіву насіння на всіх варіантах досліді становила 8 млн. шт.га.

Результати обліків врожайності встановлювали при набутті рослинами льонутфази жовтої стиглості поділяючно, потім встановлювали фактичну вологість і перераховували на 8%, тобто на стандартну вологість [28]. Біоморфологічні вимірювання та особливості росту і розвитку проводили у відповідні фази.

Елементи структури врожайності визначали по середній пробі зі ста типових рослин відібраних по діагоналі ділянки. Кислотне число встановлювали способом розчинення олії с етиловим спиртом. Йодне число визначали по методиці Гануса.

### РОЗДІЛ III

## ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТОВОГО СКЛАДУ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ПОСІВУ

### 3.1. Вплив абіотичних факторів на ріст і розвиток сортів льону олійного

Сходи рослин льону починають утворюватися при температурі 3-4°C, а виносити сім'ядольні листки на ґрунтову поверхню льон здатен за температури повітря у межах 5-6°C. Льон на ранніх етапах росту і розвитку досить холодостійкий. Добре розвинуті сходи льону у першу декаду росту можуть витримувати значні ранкові заморозки.

Для повної реалізації генетичного потенціалу різних сортів льону важливим є установлення кращих строків посіву. Такий вибір визначається багатьма факторами, як ґрунтово-кліматичними умовами так і елементами технології вирощування та додержанням високої культури землеробства, що дозволяє значно покращити умови проростання і підвищити схожість насіння. Строки посіву визначають у тому числі і формування оптимальної площі фотосинтетичної поверхні посівів. Наші дослідження густоти рослин у фазу повних сходів залежно від строків посіву наведені у таблиці 4.

Таблиця 4

Густота рослин льону олійного залежно від сорту та строку посіву у фазу повних сходів, млн. шт./га.

№	Сорт	Строк посіву	Роки		
			2023	2024	середнє
1	Орфей	перша декада квітня	5,53	5,47	5,50
2		друга декада квітня	5,48	5,31	5,40
3		третья декада квітня	5,37	5,23	5,30
4	Ківіка	перша декада квітня	5,63	5,44	5,54
5		друга декада квітня	5,53	5,37	5,45
6		третья декада квітня	5,41	5,28	5,35

На початкових етапах росту спостерігається затримка у розвитку рослин через недостатню кількість доступної вологи у ґрунті, внаслідок його швидкого висихання навесні. Відомо, що за один весняний сонячний день з площі в 1 га може випаровуватись 80 тон води.

Із даних таблиці видно, що мінімальні значення кількості рослин у фазу повних сходів в середньому за роки досліджень були встановлені у третьому варіанті досліду де проводили посів льону у пізні строки. Це явище можна пояснити недостатньою вологозабезпеченістю.

При значній конкуренції рослин льону на ранніх етапах росту і розвитку за доступ до елементів живлення та до вологи і сонячного світла відбувається випадіння рослин впродовж вегетації і зменшення густоти стеблостою перед збиранням. Випадіння рослин впродовж вегетації можна пояснити також вимоканням внаслідок надлишкового зволоження в умовах 2024 року.

Результати обліків густоти рослин льону олійного перед збиранням представлено у таблиці 5.

Таблиця 5

Густота рослин льону олійного залежно від сортового складу та строків посіву у фазу жовтої стиглості, млн. шт./га.

№ п/п	Сорт	Строк посіву	Роки		
			2023	2024	середнє
1	Орфей	перша декада квітня	5,56	5,12	5,34
2		друга декада квітня	5,32	4,86	5,09
3		третя декада квітня	4,49	4,35	4,42
4	Ківіка	перша декада квітня	5,61	5,21	5,41
5		друга декада квітня	5,33	5,09	5,21
6		третя декада квітня	4,90	4,46	4,68

Дані таблиці дозволяють зробити висновок, що густота рослин перед збиранням залежала як від сортового складу так і від строків посіву. У середньому за роки проведення дослідів сорт Ківіка мав більші показники

густоти перед збиранням порівняно з сортом Орфей. Максимальні показники густоти у фазу повної стиглості установлені у сорту Ківіка за сівби насіння у ранні строки – 5,41 млн. шт./га.

У результаті проведення досліджень установлено сприятливий вплив ранніх строків сівби на густоту рослин перед збиранням незалежно від сортового складу.

Показником, який дає змогу детально оцінити вплив сорту і строку посіву на густоту перед збиранням є збереженість рослин. Розрахунок цього показника наводимо у наступній таблиці.

Таблиця 6

Формування густоти стеблостою відповідно сорту і норми висіву, середнє за 2023-2024 роки

№	Сорт	Строк посіву	Густота рослин, млн. шт./га		Кількість випавших рослин, млн. шт./га	Зрідження посівів,%
			У фазу повні сходи	перед збиран- ням		
1	Орфей	перша декада квітня	5,50	5,34	0,16	0,97
2		друга декада квітня	5,40	5,09	0,31	0,94
3		третя декада квітня	5,30	4,42	0,88	0,83
4	Ківіка	перша декада квітня	5,54	5,41	0,13	0,98
5		друга декада квітня	5,45	5,21	0,24	0,96
6		третя декада квітня	5,35	4,68	0,67	0,87

Із даних таблиці 6 можна зробити висновок, що сортовий склад та строками сівби істотний вплив на збереженість рослин впродовж вегетаційного періоду.

Сорт льону олійного Ківіка мав вищі показники збереження рослин впродовж вегетації, що на нашу думку відбулося завдяки його кращій пристосованості до умов вирощування.

У всіх сортів, що вирощувалися у досліді, збереженість посівів була максимальною за сівби у ранні строки в першій декаді квітня.

### 3.2. Ріст і розвиток льону олійного залежно сортів та строків посіву

Продукційний процес тісно пов'язаний з продуктивністю рослин льону. Чим довше триває вегетація культури тим вищу урожайність формують посіви за рахунок збільшення тривалості фотосинтезу.

Отже одним з основних факторів які визначають особливості формування врожайності культури льону олійного є довжина періоду вегетації.

Таблиця 7

Тривалість вегетаційного періоду льону олійного відповідно сорту та норми висіву, млн.шт./га.

№	Сорт	Строк посіву	Роки		Середнє
			2023	2024	
1	Орфей	перша декада квітня	94	90	92
2		друга декада квітня	87	83	85
3		третя декада квітня	82	80	81
4	Ківіка	перша декада квітня	95	91	93
5		друга декада квітня	89	83	86
6		третя декада квітня	84	82	83

Як показують дані таблиці 7 за всіх строків посіву більша тривалість вегетаційного періоду була у сорту Ківіка, яка становила від 93 до 83 діб відповідно варіанту строків посіву. У орту Орфей тривалість вегетації скоротилася і становила 92-81 добу.

У результаті досліджень встановлено залежність тривалості вегетації від строків сівби. Скорочення тривалості вегетації, на нашу думку, пояснюється погіршенням умов зволоження при пізніх строках посіву Так,

максимальне скорочення тривалості вегетації у середньому за роки досліджень, а саме 11 діб було визначене у сорту Орфей. Слід зауважити, що мінімальними показниками довжини вегетації характеризувалися посіви льону у посушливих умовах 2024 року.

#### 4.3. Фотосинтетична активність посівів залежно від сортового складу і строків сівби

Одним із комплексних показників, які дозволяють оцінити особливості перебігу продукційного процесу є показник висоти рослин льону, як правило вищі рослини формують більші врожаї насіння. Висота рослин ц наших дослідах значно варіювала залежно від погодних умов, сортових особливостей та строків сівби.

Результати вимірювань висоти рослин льону перед збиранням показані у таблиці 8.

Таблиця 8

Висота льону олійного залежно від сортового складу та норми висіву у фазу жовтої стиглості, см

№	Сорт	Строк посіву	Роки		Середнє
			2022	2023	
1	Орфей	перша декада квітня	53,8	52,1	53,0
2		друга декада квітня	50,2	48,4	49,3
3		третьа декада квітня	47,4	44,8	46,1
4	Ківіка	перша декада квітня	57,2	55,3	56,3
5		друга декада квітня	56,1	50,6	53,4
6		третьа декада квітня	52,5	48,3	50,4

З таблиці видно, що рослини сорту Ківіка мали більшу висоту порівняно з сортом льону Орфей. Так, висота рослин сорту Ківіка у середньому за роки проведення дослідів варіювала від 56,3 до 50,4 см. У сорту Орфей коливання висоти було у межах від 53,0 до 46,1 см відповідно варіантів сівби.

З таблиці також можна зробити висновок, що максимальна була встановлена у першому та четвертому варіанті дослідів де проводили сівбу у ранній строк. Так сорт Ківіка за ранньої сівби забезпечив максимальну висоту яка у середньому становила 56,3 см, що на 3,3 см більше ніж у сорту Орфей.

Продукційний процес сільськогосподарських посівів визначається прощею асиміляційної поверхні, з даних літературних джерел вона є оптимальною при індексі листкової поверхні який становить близько 4.

Таблиця 9

Індекс листкової поверхні льону олійного залежно від сорту та норми висіву у фазу цвітіння

№	Сорт	Строк посіву	Роки		Середнє
			2023	2024	
1	Орфей	перша декада квітня	3,92	3,87	3,90
2		друга декада квітня	3,88	3,71	3,80
3		третя декада квітня	3,56	3,63	3,60
4	Ківіка	перша декада квітня	4,09	3,92	4,00
5		друга декада квітня	3,95	3,83	3,89
6		третя декада квітня	3,74	3,64	3,69

Дані таблиці 9 показують, що максимальним індекс листкової поверхні був за сівби льону у ранні строки. Так сорт Ківіка мав за посіву у першу декаду квітня середній показник середній ІЛП – 4,00; сорт Орфей у цьому варіанті посіву мав показник ІЛП лише 3,90. Отже більша площа асиміляційної поверхні була утворена сортом Ківіка за посіву у першій декаді квітня.

#### 4.4. Структура урожайності та урожайність льону олійного у досліді

Для збільшення інтенсивності продукційного процесу необхідно забезпечити найбільш раціональні строки посіву, які дозволять покращити доступ рослини до елементів живлення та до забезпечення вологою і рівномірним сонячним освітленням.

Сортові особливості реагують на прояви навколишнього середовища та умов вирощування, що виявляється у зміні елементів структури врожаю.

При обліках і обрахунках структури врожайності визначено, що застосовані у дослідженнях елементи технології вирощування дозволили отримати структури врожаю наведену у таблиці 10.

Таблиця 10

Структура врожайності залежно від сорту та строків посіву

Сорт	Строк посіву	Коробочок на рослині, шт.			Насінин у коробочці, шт.			Маса 1000 насінин, г		
		2023 рік	2024 рік	середнє	2023 рік	2024 рік	середнє	2023 рік	2024 рік	середнє
Орфей	перша декада квітня	7,6	7,3	7,5	6,7	6,6	6,7	5,7	5,5	5,6
	друга декада квітня	7,5	7,1	7,3	6,6	6,4	6,5	5,6	5,3	5,5
	третя декада квітня	7,3	6,9	7,1	6,5	6,2	6,4	5,5	5	5,3
Ківіка	перша декада квітня	7,7	7,5	7,6	6,8	6,7	6,8	5,8	5,6	5,7
	друга декада квітня	7,6	7,2	7,4	6,7	6,5	6,6	5,7	5,4	5,6
	третя декада квітня	7,4	7	7,2	6,6	6,3	6,5	5,5	5,2	5,4

Дані таблиці 10 дозволяють зробити висновок, що погодні умови, агрокліматичні ресурси місця проведення досліджень та запропоновані к досліді елементи технології вирощування мали значний вплив на структуру



врожаю. Так, потрібно відзначити зниження показників структури врожаю у несприятливих умовах 2024 року, який був посушливим.

Внаслідок застосування пізніх строків посіву незалежно від сортового складу відбулося зниження ваги 1000 насінин льону, та всіх інших елементів структури врожаю. Таке зменшення відбувається на нашу думку внаслідок недостатнього зволоження і нестачі елементів живлення у розчинній доступній формі для рослин та внаслідок підвищення конкуренції між рослинами.

Застосування ранніх строків посіву забезпечило для сорту Ківіка ріст маси 1000 насінин до 5,7 г, що на 0,1 г більше порівняно з сортом Орфей. У цього ж сорту за ранніх строків сівби були вищі показники кількості плодів на рослині та насінин у коробочці.

Наведені розрахунки елементів структури дозволили отримати високу врожайність розглянутої у досліді культури.

Таблиця 11

Індивідуальна продуктивність рослин та урожайність залежно від сорту та строку посіву

Сорт (А)	Строк посіву	Маса насіння на 1 рослині, г			Урожайність, т/га		
		2023	2024	середнє	2023	2024	середнє
Орфей	перша декада квітня	0,29	0,26	0,28	1,61	1,45	1,53
	друга декада квітня	0,28	0,24	0,26	1,52	1,28	1,40
	третьа декада квітня	0,26	0,21	0,24	1,40	1,12	1,26
Ківіка	перша декада квітня	0,30	0,28	0,29	1,71	1,53	1,62
	друга декада квітня	0,29	0,25	0,27	1,61	1,36	1,49
	третьа декада квітня	0,27	0,23	0,25	1,45	1,21	1,33
2023		2024					
НІР <sub>05А</sub> =0,07		НІР <sub>05А</sub> =0,06					
НІР <sub>05В</sub> =0,09		НІР <sub>05В</sub> =0,08					
НІР <sub>05АВ</sub> =0,04		НІР <sub>05АВ</sub> =0,03					

Як видно з даних таблиці 11, у всіх досліджуваних сортів відбувається зниження індивідуальної продуктивності рослин при запізненні з посівом. У досліджуваних сортах льону максимальна індивідуальна продуктивність була при сівбі у ранні строки і вона становила 0,28-0,29 г/рослину відповідно сортового складу.

Маса насіння на рослину та густота рослин сформована у фазу жовтої стиглості дозволили зібрати найбільший врожай льону у сорту Ківіка при посіві у першу декаду квітня. Різниця урожайності залежно строків посіву істотна так перевищує НІР за фактором В ( $НІР_{05(норма\ висіву)}B=0,09-0,08$ ).

Сорт Орфей порівняно із сортом Ківіка давав зменшення врожайності за всіх строків сівби ( $НІР_{05(сорт)}A=0,06-0,07$ ).

### 3.5. Якість льону олійного у досліді

Олія лляна досліджуваних сортів має різне цільове призначення тому науковий інтерес викликає дослідження впливу строків посіву на показники її якості. Результати визначення деяких показників якості олії наведено таблиці 12.

Таблиця 12

Якість насіння льону олійного відповідно сорту і строків посіву,  
середнє за 2023-2024 роки

№	Сорт	Строк посіву	Вихід олії при холодному пресуванні, %	Збір олії, кг/га	Кислотне число, мг КОН/г	Йодне число, мг J <sub>2</sub> /100 г
1	Орфей	перша декада квітня	37,3	571	0,17	170
2		друга декада квітня	36,5	511	0,21	168
3		третя декада квітня	34,8	439	0,39	166
4	Ківіка	перша декада квітня	37,9	614	0,21	177
5		друга декада квітня	37,8	563	0,27	177
6		третя декада квітня	35,2	468	0,42	172

Вихід олії з насіння, як впливає з даних таблиці 12 знизився за застосування пізніх строків посіву, це сталося внаслідок зменшення маси 1000 насінин та більшої пластичності сорту Ківіка. Найбільший вихід олії встановлено на варіантах досліду з застосуванням раннього посіву незалежно від сортового складу.

Олія з насіння льону сортів, що вирощувалися у досліді відноситься до групи швидковисихаючої. Як видно з даних таблиці олія характеризувалася високим йодним числом, що мало тенденцію до зростання за ранніх строків посіву. Це характеризує її як високо цінну сировину для промислового перероблення.

### **3.6. Енергетична та економічна ефективності досліджень**

#### **Енергетична ефективність**

У сучасних умовах широкого розповсюдження отримує енергетичний аналіз виробництва продукції рослинництва. На думку багатьох публікацій затрати енергії необхідної для вирощування сільськогосподарської продукції мають тенденцію до зростання. Це спонукає до пошуку шляхів зниження затрат енергії на вирощування та збільшення енергоемності продукції. Тому розрахунки коефіцієнта енергетичної ефективності є обов'язковими.

Не можна недооцінювати розрахунки економічних показників, але вони не у повному обсязі дають уявлення про ефективність виробництва продукції рослинництва.

Коефіцієнт енергетичної ефективності визначали згідно стандартних рекомендацій, як відношення енергії накопиченої у врожаї до сумарних витрат енергії на виробництво продукції. Для розрахунків коефіцієнта енергетичної ефективності орієнтувалися на стандартні методики О.К. Медведовского, П.І. Іваненка та О.Ф. Смаглія [29, 30].

Таблиця 13

Енергетична ефективність сортового складу та строків посіву льону олійного, середнє за 2023-2024 роки

Показники	Сорт					
	Орфей			Ківіка		
	Строк посіву					
	перша декада квітня	друга декада квітня	третя декада квітня	перша декада квітня	друга декада квітня	третя декада квітня
1. Механізми, ГДж	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
2. Пально-мастильні матеріали, ГДж	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
3. Удобрення, ГДж	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
4. Засоби захисту рослин ГДж	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
5. Насіння, ГДж	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
6. Праця людей, ГДж	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Всього	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9
Одержано						
Насіння, т/га	1,53	1,40	1,26	1,62	1,49	1,33
Енергії в урожаї насіння, ГДж	39,6	36,2	32,6	41,9	38,6	34,4
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,2	2,0	1,8	2,3	2,2	1,9

Як видно з даних таблиці 13 витрати енергії на вирощування льону олійного, розраховані за всіма елементами технології вирощування були однаковими у всіх варіантах дослідів і становили 17,9 ГДж.

Максимальні значення коефіцієнта енергетичної ефективності уставлені у першому та четвертому варіанті дослідження - 2,2 та 2,3, де посів проводили у ранні строки. Це пояснюється збільшення врожайності при сівбі у першу декаду квітня.

### **Економічна ефективність**

Олійний льон є експортною культурою. Вирощування олійного льону не потребує значних капіталовкладень, і дешевше ніж вирощування наприклад соняшнику в 1,3 рази.

Основним показником, що оцінює ефективність вирощування продукції сільського господарства є рентабельність. Отримати збільшення окупності вирощування можна лише використовуючи сучасні елементи технології вирощування та застосувавши інноваційні підходи у підвищенні якості продукції.

У розрахунках рентабельності застосовували ціни, що склалися впродовж 2023 – 2024 років. Так впродовж періоду проведення дослідів середня біржова ціна за одну тону насіння льону становила 350 доларів. Ціна мінеральних добрив коливалася у межах 18 тис. грн за азотні добрива та 15-18 тисяч за тону фосфорно-калійного удобрення.

Згідно з технологічними картами за всіма елементами технології вирощування льону проводили економічні розрахунки.

При визначенні валового збору олії згідно варіантів дослідження враховували затрати на електроенергію та працю робітників.

Таблиця 14

Економічна ефективність вирощування льону олійного залежно від сортового складу та строків посіву, середнє за 2023-2024 роки

Показники	Сорт					
	Орфей			Ківіка		
	Строк посіву					
	перша декада квітня	друга декада квітня	третя декада квітня	перша декада квітня	друга декада квітня	третя декада квітня
Урожайність т/га	1,53	1,40	1,26	1,62	1,49	1,33
Вартість урожаю, тис. грн.	27,54	25,20	22,68	29,18	26,82	23,94
Витрати на отримання урожаю, тис. грн.	12,5					
Прибуток, тис. грн.	15,04	12,7	10,18	16,68	14,32	11,44
Рівень рентабельності,%	120,0	102,0	81,4	133,4	114,6	91,5

Як видно з даних таблиці льонарство є прибутковою галуззю. Найвища рентабельність у досліді установлена при застосуванні сівби у ранні строки – у першу декаду квітня. Серед досліджуваних сортів більшу рентабельність отримано при вирощуванні сорту Ківіка.

## Висновки

1. Сорт льону олійного Ківіка мав вищі показники збереження рослин впродовж вегетації, що на нашу думку відбулося завдяки його кращій пристосовуваності до умов вирощування. У всіх сортів, що вирощувалися у досліді, збереженість посівів була максимальною за сівби у ранні строки в першій декаді квітня.

2. За всіх строків посіву більша тривалість вегетаційного періоду була у сорту Ківіка, яка становила від 93 до 83 діб відповідно варіанту строків посіву. У орту Орфей тривалість вегетації скоротилася і становила 92-81 добу. Мінімальними показниками довжини вегетації характеризувалися посіви льону у посушливих умовах 2024 року.

3. Максимальним індекс листкової поверхні був за сівби льону у ранні строки. Так сорт Ківіка мав за посіву у першу декаду квітня середній показник середній ІЛП – 4,00; сорт Орфей у цьому варіанті посіву мав показник ІЛП лише 3,90. Отже більша площа асиміляційної поверхні була утворена сортом Ківіка за посіву у першій декаді квітня.

4. У всіх досліджуваних сортів відбувається зниження індивідуальної продуктивності рослин при запізненні з посівом. У досліджуваних сортах льону максимальна індивідуальна продуктивність була при сівбі у ранні строки становила 0,28-0,29 г/рослину відповідно сортового складу.

5. Маса насіння на рослину та густота рослин сформована у фазу жовтої стиглості дозволили зібрати найбільший врожай льону у сорту Ківіка при посіві у першу декаду квітня. Різниця урожайності залежно строків посіву істотна так перевищує НІР за фактором В ( $НІР_{05(норма\ висіву)}B=0,09-0,08$ ).

### **Пропозиції виробництву**

В ґрунтово-кліматичних умовах ПП «Україна» Житомирського району Житомирської області рекомендуємо вирощувати новий сорт льону-олійного Ківіка застосовуючи ранні строки посіву, які припадають на першу декаду квітня. Застосування ранніх строків сівби дозволяє отримати підвищену врожайність високі показники економічної і енергетичної ефективності.



### Список використаної літератури

1. Дерименко Т. Ф. Вирощування олійних культур в Україні / Т. Ф. Дерименко. І. П. Поляков. К., 1995. 204 с.
2. Рудік Н. М. Економічний потенціал виробництва льону олійного в Україні. *Агросвіт*. 2020. № 2. С. 61–68.
3. Чехова І.В., Чехов С.А., Шкурко М.П. Вітчизняний ринок льону. *Економіка України*. 2017. № 1 (662). С. 52-63. с.
4. Ковальов В.Б. Якість олії лляної залежно від умов вегетаційного періоду та строків зберігання сировини / В.Б. Ковальов, І.Ю. Деробон, К.Д. Бучко // *Агропромислове виробництво Полісся*. 2018. Вип. 11. С. 22–25.
5. В. Б. Ковальов, І.Ю. Деробон, К.Ф. Бучко. Виробництво льону олійного на Поліссі // *Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення (матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 7-8 червня 2018)*. Вид-во ПП Рута. Житомир. 2018. С. 68–71.
6. Деробон І.Ю., Панчишин В.З.. Вплив кліматичних факторів і строків зберігання насіння на якість олії лляної. *Аграрні інновації*. 2023. No 18. С.45-49.
7. Gubbels G.H. Effect of seeding rate on plant and seed characteristics of new flax cultivars. / G.H. Gubbels. E.O. Kenaschuk *Canad. J. Plant Sc* 1989. P. 791-795.
8. Popa F. Rezultate experimentale privind desimea de semanat la inul pentru nlei pe un sol stab-moderat sarsturat. / F. Popa P. *Arobleme Agrofitotehn. teoret. apl. Funduba*. 1986. 8.4: s.343-348.
9. Гаврилук М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В. Олійні культури в Україні: Монографія / За ред. А.В. Чехова. К. Основа. 2007. 416 с.
10. Шувар А. М., Рудавська Н. М., Дзюбайло А. Г. Продуктивність льону олійного залежно від впливу біопрепаратів та комплексних мікродобрив. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (1). 2021. С.142-156
11. Ровна О. В. Формування врожайності льону олійного в залежності від мінерального живлення в умовах Західного Лісостепу. *Зб.*

наук. пр. Уман. нац. ун-ту садівництва. 2014. Т. 84. С. 71–77. 29.

12. Заєць С.О. Вплив норм висіву на продуктивність різних сортів льону олійного / С.О. Заєць // Наук.-техн. бюл. ІОК УААН. – Запоріжжя, 2007. – Вип. 12. – С. 193 – 197.

13. Столярчук Т.А. Вплив норми висіву та ширини міжрядь на висоту рослин льону олійного. Таврійський науковий Вісник. Вип. 102. 2019. С.78-83.

14. Ляльчук П. П. Бахмат М. І. Вплив густоти стояння рослин на урожайність льону олійного [Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика] // Матеріали Всеукр. наук.- практик. конф. 20 листопада 2020. С.103-106.

14. А.В. Оккерт. Вплив норм висіву на формування продуктивності льону олійного сорту водограй. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, № 18, 2013: 118-121.

15. Ручка В.О. Вплив строків посіву та норм висіву на урожайність і якість насіння нових сортів льону олійного селекції ІОК Айсберг і Орфей. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, № 17, 2012: 139-143.

16. Дрозд І.Ф., Шпек М.П., Лях В.О. Олійність насіння сортів льону в різних умовах вирощування. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, № 15, 2010: 45-48

17. Філіп'єв І.Д. Вміст олії в насінні льону олійного залежно від погодних умов та фону живлення на півдні України / І.Д. Філіп'єв, І.О. Біднина // Зрошуване землеробство: зб. наукових праць. – Херсон: Атлант, 2008. - Вип.50. - С.105-109.

18. <https://www.agronom.com.ua/vplyv-norm-vysivu-i-strokiv-sivby-na-produktyvnist-lonu-olijnogo/>

19. Gubbels G.H. Interaction of cultivar and seeding rate on various agronomic characteristics on flax. / G.H. Gubbels. Canad. J. Plant Sc.. 1978. P. 303-309.

20. Fried W. Alternative für schwächere Standorte / W Fried, K. A. Niepenlerg // DLGMitt. - 1988. - Vol. 103. - P. 360-361.

21. Технічні культури: Підручник / А.С. Малиновський, В.Г. Дідора, М.В. Грищак та ін.; За заг. ред. професора А.С. Малиновського. – Житомир: Видавництво ДВНЗ “Державний агроєкологічний університет”, 2007. 305 с.
22. Льонарство: підруч. / [В.Г. Дідора, А.С. Малиновський, О.А. Дереча, І.Ю. Деробон, М.Ф. Рибак]; під ред. В.Г. Дідори. Житомир: Житомирський Нац. агроєкол. ун-т, 2008. 480 с.
23. Слісарчук М. Новий давній знайомий – льон олійний /М. Слісарчук, І. Брагінець // Зерно, 2014. №12 (105). С. 18–21.
24. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур: навч. посіб. [для студ. вищих навч. закл.] / [О.Ф. Смаглій, О.А. Дереча, П.О. Рябчук, та ін]. – Житомир: Вид-во ДВНЗ “Держ. агроєкол. ун-т“, 2007. 543с.
25. Рудік О.Л. Формування продуктивності льону олійного залежно від терміну посіву та норми висіву в зоні сухого Степу України. Таврійський науковий вісник. 2016. №95. С.79-86.
26. Рудік О. Л. Оцінка продуктивності посівів льону олійного залежно від технології його використання. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь. 2016. Вип. 6, Т. 3. С. 116–123.
27. Тонюк М. О., Концеба С. М. Шляхи підвищення економічної ефективності виробництва насіння олійних культур у регіоні. Економіка АПК. 2015. № 3. С. 28–33.
- 28.Методика наукових досліджень в агрономії [текст]: навч.посіб. / В.Г. Дідора, О.Ф. Смаглій, Е.Р Ермантраут [та ін.]. – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 264 с.
- 29.Смаглій О.Ф. Енергетична оцінка агроєкосистем /О.Ф.Смаглій, А.С. Малиновський, А.Т. Кардашов та ін.. Житомир, 2004 – 128 с.
- 30.Медведовский О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовский, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1995. – 208 с.