

**ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**

МАХОВА ТЕТЯНА ВІКТОРІВНА

УДК 631.5:633.854.54

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ХАРЧОВОГО
НАПРЯМУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ**

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

06.01.09 – рослинництво

Дніпро – 2019

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті олійних культур Національної академії аграрних наук України

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Поляков Олександр Іванович,
Інститут олійних культур НААН України,
завідувач відділу агротехнологій та впровадження

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор,
Ткаліч Ігор Дмитрович,
Державна установа Інститут зернових культур
НААН України, головний науковий співробітник
лабораторії агробіологічних ресурсів ярих зернових
і зернобобових культур

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Шувар Антін Михайлович,
Інститут сільського господарства Карпатського
регіону НААН України,
завідувач лабораторії рослинництва

Захист відбудеться «17» травня 2019 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 при ДУ Інститут зернових культур НААН за адресою: 49027, м. Дніпро, вул. В. Вернадського, 14, тел. (056)745-02-36, (056)236-26-18.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ Інститут зернових культур НААН за адресою: 49027, м. Дніпро, вул. В. Вернадського, 14 та на сайті www.institut-zerna.com

Автореферат розісланий «16» квітня 2019 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



М. І. Дудка

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Біологічні особливості льону олійного, зокрема короткий вегетаційний період та висока посухостійкість, дозволяють його вирощувати в степовій зоні України.

Проте врожайність льону олійного в господарствах південного регіону на сьогодні невисока і значно варіює за роками. Причинами цього є досить складні погодні умови, які часто супроводжуються посухами і суховіями, а також існуючі технології, які не відповідають сучасним вимогам виробництва, не враховують зміни клімату, сучасних умов господарювання, потребують великих витрат коштів і ресурсів, призводять до низької рентабельності виробництва.

Розвиток галузі льонарства в сучасних умовах неможливий без виробництва високоякісної конкурентоспроможної продукції, яка б користувалась попитом на внутрішньому і зовнішньому ринках. Це значною мірою залежить від використання нових сортів льону і економічно доцільних технологічних прийомів його вирощування: строки та способи сівби, норм висіву, догляд за посівами, збирання врожаю, здатних забезпечувати високі врожаї насіння.

У зв'язку з тим, що до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, занесено перший сорт льону олійного Ківіка харчового напряму використання, який має підвищений (до 39 %) вміст олеїнової кислоти, виникла необхідність розробити оптимальні агроприйоми його вирощування та встановити їх вплив на продуктивність та якість насіння.

Тому розробка технології вирощування льону олійного харчового напряму, яка б відповідала сучасним вимогам виробництва, є досить актуальним науковим завданням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. За темою дисертаційної роботи дослідження проводились відповідно до НТП «Олійні культури» на 2006–2010 рр. за завданням «Удосконалити технології вирощування нових сортів олійних культур з метою повної реалізації потенціалу врожайності в умовах півдня України» (номер державної реєстрації 0108U007227) та ПНД 12. Теоретичні основи селекції сортів і гібридів олійних культур, науково-методичні засади насінництва та технологій їх виробництва («Олійні культури») на 2011–2013 рр. за завданням «Розробити агротехнічні заходи підвищення продуктивності та отримання екологічно чистого насіння льону олійного харчового напряму» (номер державної реєстрації 0111U006010).

Мета і завдання дослідження. Мета досліджень – розробити основні елементи технології вирощування льону олійного сорту Ківіка в умовах Степу України. Для досягнення цієї мети вирішувались такі задачі:

- встановити вплив строків сівби та норм висіву на польову схожість та густоту стояння рослин;

- дослідити особливості росту, розвитку та формування насінневої продуктивності льону олійного під впливом строків та способів сівби, норм висіву, прийомів догляду за посівами та способів збирання;

- виявити оптимальні параметри елементів структури продуктивності залежно від факторів, що досліджувалися;
- встановити вплив строків, способів сівби, норм висіву, прийомів догляду, способів збирання на врожайність, вміст жиру і збір олії з одиниці площі;
- дати економічну та енергетичну оцінку ефективності елементів технології вирощування льону олійного.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку, формування врожайності та якості насіння льону олійного залежно від факторів та умов, які досліджувалися.

Предмет досліджень – формування продуктивності льону олійного харчового напрямку сорту Ківіка залежно від строку та способу сівби, норми висіву, догляду за посівами, способу збирання; урожайність та якість насіння; економічна та енергетична ефективність.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети застосовували загальновизнані методи досліджень: візуальний – для проведення фенологічних спостережень; польовий – для визначення врожаю, біометричних обліків та вимірів; лабораторний – визначення структури врожаю та олійності насіння; розрахунковий – оцінка економічної та біоенергетичної ефективності елементів технології вирощування льону олійного харчового напрямку; статистичний – для проведення дисперсійного, кореляційного аналізів та визначення достовірності отриманих результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше для умов Степу України встановлено вплив строків сівби за різних норм висіву на ріст і розвиток рослин льону олійного харчового напрямку. Виявлено особливості проходження ростових процесів у рослинах, формування врожайності залежно від способів сівби, норм висіву та прийомів догляду за посівами. Визначено вплив способів збирання на рівень врожайності, вміст жиру та збір олії. Розраховано кореляційні зв'язки врожайності з господарсько-цінними ознаками та якісними показниками насіння. На основі економічного та енергетичного аналізів доведено доцільність застосування окремих елементів технології вирощування.

Удосконалено елементи технології вирощування льону олійного харчового напрямку. Встановлено його реакцію на строки і способи сівби, норми висіву, догляд за посівами, способи збирання.

Набуло подальшого розвитку положення про особливості росту й розвитку рослин льону олійного, формування врожайності та якості насіння залежно від строків та способів сівби, норм висіву, прийомів догляду за посівами, способів збирання насіння.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами проведених досліджень запропоновано науково-обґрунтовані рекомендації з технології вирощування льону олійного харчового напрямку на основі встановлених строків і способів сівби, норм висіву, прийомів догляду за посівами та способів збирання. Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку та впровадження в ДПДГ «Асканійське» Каховського

району Херсонської області на площі 33 га, ДПДГ «Новатор» Запорізького району Запорізької області на площі 50 га та ДПДГ «Забойщик» Великоново-селківського району Донецької області на площі 27 га, які підтвердили їх високу ефективність. Впровадження розробки забезпечило врожайність в середньому за два роки 1,27–1,49 т/га, з чистим прибутком 5434–7134 грн/га.

Розроблено «Рекомендації по вирощуванню льону олійного сорту Ківіка» та отримано патент на корисну модель.

Особистий внесок здобувача. Автором, разом з науковим керівником, розроблено програму науково-дослідних робіт, визначено мету і завдання дослідження, а також методи і методику їх виконання. Особисто проведено аналіз спеціальної літератури зі стану вивчення проблеми, виконано експериментальну частину досліджень, проведено узагальнення одержаних результатів, написання та оформлення дисертації. Основні наукові положення і висновки, які наведені в дисертаційній роботі, одержані автором особисто. За безпосередньої його участі підготовлені наукові праці, рекомендації та їх впровадження у виробництво.

Апробація результатів дисертації. Матеріали результатів досліджень були оприлюднені на науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні питання розвитку технічних та лікарських культур» (м. Глухів, 6–8 грудня 2011 р.); на міжнародній науковій конференції «Современные теоретические аспекты селекции гибридов и сортов масличных культур и разработка технологий их выращивания» (г. Запорожье, 21–23 ноября 2012 р.); на VIII всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку» (м. Кіровоград, 31 травня – 1 червня 2012 р.); на міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні (м. Скадовськ, 6–8 серпня 2013 р.); на міжнародній конференції молодих вчених та спеціалістів «Актуальні питання біології, селекції, технології вирощування і переробки олійних культур» присвяченій 100-річчю з дня заснування ВНДІОК (ВНИИМК) (Росія, м. Краснодар, 19–21 лютого 2013 р.); на всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Адаптація землеробства до змін клімату – шлях підвищення ефективності функціонування сільського господарства» (м. Херсон, 15 січня 2013 р.); на міжнародній науковій конференції «Современные научные тенденции, достижения в генетике, селекции, технологии выращивания и переработке масличных культур» (м. Запоріжжя, 24-25 вересня 2014 р.); на міжнародній конференції молодих вчених та спеціалістів «Конкурентна можливість вітчизняних гібридів та сортів і технологія вирощування олійних культур» (Росія, м. Краснодар, 19–20 лютого 2015 р.); на всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК» (м. Житомир, 25 червня 2015 р.); на всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва України» (м. Кіровоград, 19–20 березня 2015 р.); на міжнародній науковій інтернет-конференції

«Перспективи та стратегія адаптивного і ресурсозберігаючого вирощування олійних культур в умовах змін клімату» (м. Запоріжжя, 30 жовтня 2015 р.); на II міжнародній науково-практичній конференції «Стан і перспективи впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 15–16 листопада 2017 р.).

Публікації. Основні результати досліджень за темою дисертаційної роботи опубліковано в 20 наукових працях, з яких 5 – у фахових виданнях України, 1 – у фаховому закордонному періодичному виданні, 12 – матеріали конференцій (2 – за кордоном), 1 – рекомендації виробництву, 1 – патент на корисну модель.

Обсяг і структура роботи. Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву, додатків і викладена на 188 сторінках комп'ютерного тексту. Включає 26 таблиць, 15 рисунків, 39 додатків. Список використаної літератури налічує 225 джерел, з яких 53 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Огляд літературних джерел. Зроблено аналіз результатів досліджень вітчизняних і закордонних вчених з питань строків і способів сівби, норм висіву, догляду за посівами та способів збирання льону олійного. На основі аналізу літературних джерел обґрунтована необхідність подальшого проведення наукових досліджень з метою удосконалення технології вирощування льону олійного харчового напрямку.

Умови та методика проведення досліджень. Представлено особливості погодних умов, наведено характеристику ґрунтів, описано схеми та програму досліджень і методику їх проведення на полях Інституту олійних культур НААН, який розміщується на території Запорізького району Запорізької області і відноситься до південної підзони Степу України. Аналізуючи погодні умови встановлено, що вони істотно відрізнялись за роками досліджень та від середньобогаторічних показників за рівнем зволоження і надходження тепла за період вегетації.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі – 3,0–3,5 %. В орному шарі ґрунту (0–30 см) забезпеченість азотом, що легко гідролізується – 8,7–9,1 мг на 100 г ґрунту; кількість нітратного азоту, що накопичується за 7 діб штучного парування (компостування) складає 24,5–26,0 мг/кг. Вміст рухомого фосфору (за Чириковим) – 10,5–11,2 мг на 100 г ґрунту, обмінного калію (за Масловою) – 15,2–17,1 мг на 100 г ґрунту. Ґрунти характеризуються як слабо забезпечені азотом. Реакція ґрунтового розчину – нейтральна, рН водної витяжки змінюється у межах 6,5–7,0.

Клімат південного Степу України помірно-теплий з недостатнім зволоженням. Найвища температура спостерігається у липні, а найхолоднішим місяцем є січень. Характерною особливістю приходу весни для півдня Степу України є швидке наростання денних температур, яке переривається різким похолоданням у кінці квітня – на початку травня, і триває 7–12 діб. У подальшому

ріст температури повітря проходить з більшою інтенсивністю. Східні та південно-східні вітри весною і літом значно збільшують випаровування вологи ґрунтом і рослинами. Під час тривалого періоду без дощу, коли ґрунт висихає, а рослини ще малорозвинуті і не утворюють суцільного покриву, періодично спостерігаються пилові бурі, при яких швидкість вітру досягає 20–25 м/с, відносна вологість повітря знижується до 15–20 %.

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконували відповідно до загальноприйнятих в землеробстві та рослинництві методик. Повторність в дослідах трикратна. Розмір ділянок – 12 м². Розмір облікової ділянки – 10 м².

Дослід 1. Схема досліду: Фактор А – строк сівби: ранній (за температури ґрунту 8–10 °С), пізній (через 12–19 діб після раннього).

Фактор В – сорт: Південна ніч (контроль), Ківіка.

Фактор С – норма висіву (млн шт./га): 3,5; 4,5; 5,5.

Дослід 2. Схема досліду: Фактор А – спосіб сівби: рядковий (міжряддя 15 см), перехресний.

Фактор В – норма висіву (млн шт./га): 5,0; 6,0; 7,0.

Фактор С – застосування боронування: без боронування, з боронуванням у фазі ялинки.

Висівався сорт льону олійного Ківіка.

Дослід 3. Схема досліду: Фактор А – способи збирання: пряме комбайнування (контроль); двофазне збирання (скошування у валки при вологості насіння 20–25 %); пряме комбайнування з застосуванням десикації (Реглон Супер) при вологості насіння 20–25 %.

Висівався сорт льону олійного Ківіка.

Аналізи проводили згідно з наступними методиками: посівні якості насіння – масу 1000 насінин, енергію проростання і лабораторну схожість визначали за методиками ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості»; ДСТУ 2240-93 «Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови». Настання фаз розвитку: сходи, цвітіння, бутонізація, стиглість відмічали при настанні у 10 % рослин (початок) та у 75 % рослин (повна). Підрахунок густоти стояння рослин льону олійного проводили після появи повних сходів (до боронування) та після боронування, перед збиранням врожаю підрахунком рослин у двох суміжних повтореннях. Висоту рослин вимірювали у фазі повної стиглості у двох повтореннях на 25 рослинах. Середню кількість коробочок з однієї рослини підраховували на 25 рослинах у двох повтореннях. Кількість насіння з однієї рослини визначали шляхом поділу маси насіння з однієї рослини на масу 1000 насінин. Облік врожаю здійснювали поділянково. Структуру врожаю визначали відбором пробного снопа. Показники біоенергетичної та економічної ефективності розраховували згідно з методикою. Вміст жиру визначали за ГОСТом 1085-64 на апараті «Сокслета». Аналіз бур'янів (кількість та повітряно-суха маса) здійснювали на кожній ділянці, для цього використовували рамку 50x50 см, зважували на терезах без кореня в сирому

стані та після висушування. Статистичну обробку експериментальних даних проводили методами дисперсійного та кореляційного аналізів на ПК.

Постановку дослідів та проведення спостережень, здійснювали за методиками, загальноприйнятими у землеробстві та рослинництві.

Вплив строків сівби та норм висіву на ріст, розвиток та продуктивність льону олійного. У розділі викладено результати аналізу особливостей росту, розвитку та врожайності сортів льону олійного залежно від строків сівби та норм висіву. За 2010–2013 рр. найвища польова схожість відмічена за раннього і пізнього строків сівби за норми висіву 3,5 млн шт. схожих насінин/га (80,8 і 77,4 %) – у сорту Південна ніч (контроль) та 81,3 і 79,2 % – у сорту Ківіка. Збільшення норми висіву насіння з 3,5 до 4,5 і 5,5 млн шт./га зменшувало польову схожість: за раннього строку сівби – до 79,2 і 77,6 %, а за пізнього – до 75,7 і 74,8 % у сорту Південна ніч і, відповідно – до 78,9 і 77,9 % та 77,5 і 76,2 % у сорту Ківіка. Більша густота стояння рослин у обох сортів відмічена за раннього строку сівби. Збільшення норми висіву насіння з 3,5 до 4,5 і 5,5 млн шт./га призводило до збільшення густоти стояння рослин: за раннього строку сівби – з 2,8 до 3,6 і 4,3 млн шт./га, за пізнього – з 2,7 до 3,4 і 4,1 млн шт./га у сорту Південна ніч. У сорту Ківіка за раннього строку сівби – з 2,9 до 3,5 і 4,3 млн шт./га, пізнього строку сівби – з 2,8 до 3,5 і 4,2 млн шт./га.

Встановлено, що висота рослин льону олійного залежала від строків сівби і норм висіву насіння. За роки досліджень за ранньої сівби висота рослин сорту Ківіка залежно від норми висіву становила 34,2–35,0 см і була вищою ніж у сорту Південна ніч на 0,2–1,5 см. За пізнього строку сівби, навпаки, за висотою рослин переважав сорт Південна ніч, яка дорівнювала 40,9–43,1 см, що було на 1,6–2,3 см вище сорту Ківіка. Взагалі в досліді найвищими рослини були за пізнього строку сівби та норми висіву 4,5 млн шт./га і становили у сорту Південна ніч – 43,1 см, у сорту Ківіка – 41,5 см (табл. 1).

Кількість коробочок на одній рослині у сорту Південна ніч становила відповідно 10,8–7,0 шт. за раннього та 10,8–6,9 шт. – за пізнього строку сівби, а у сорту Ківіка за раннього строку склала 12,8–8,0 шт., а за пізнього – 12,1–8,3 шт.

З отриманих даних видно, що із збільшенням норми висіву насіння з 3,5 до 4,5 і 5,5 млн шт./га кількість насіння на одній рослині зменшувалася. У середньому за 2010–2013 рр. кількість насіння на одній рослині, як і кількість коробочок у сорту Південна ніч при ранньому і пізньому строках сівби була майже однаковою і становила залежно від норми висіву відповідно: від 79 до 51 шт. за раннього та від 79 до 50 шт. – за пізнього строку сівби, а у сорту Ківіка, відповідно: від 94 до 60 та від 89 до 61 шт.

Маса насіння з однієї рослини у сортів була майже однаковою за обох строків сівби і дорівнювала при різних нормах висіву у сорту Південна ніч 0,48–0,30 г за раннього і 0,49–0,29 г за пізнього; у сорту Ківіка, відповідно, 0,42–0,26 і 0,44–0,28 г.

Найбільша маса насіння з однієї рослини формувалася за пізнього строку сівби та норми висіву 3,5 млн шт./га і становила у сорту Південна ніч 0,49 г, а у сорту Ківіка – 0,44 г.

Таблиця 1

Вплив строків сівби та норм висіву на висоту рослин та елементи продуктивності льону олійного, 2010–2013 рр.

Строк сівби	Сорт	Норма висіву, млн шт./га	Висота рослин, см	Кількість		Маса	
				коробочок на рослині, шт.	насіння на одній рослині, шт.	насіння з однієї рослини, г	1000 насінин, г
Ранній (за t °C ґрунту 8–10 °C)	Південна ніч (контроль)	3,5	32,7	10,8	79	0,48	6,03
		4,5	34,1	9,2	68	0,40	5,90
		5,5	34,1	7,0	51	0,30	5,75
	Ківіка	3,5	34,2	12,8	94	0,42	4,52
		4,5	35,0	10,9	79	0,35	4,43
		5,5	34,3	8,0	60	0,26	4,37
Пізній (через 12–19 діб)	Південна ніч (контроль)	3,5	40,9	10,8	79	0,49	6,32
		4,5	43,1	9,2	68	0,41	6,12
		5,5	42,1	6,9	50	0,29	5,94
	Ківіка	3,5	39,9	12,1	89	0,44	4,95
		4,5	41,5	10,2	75	0,36	4,81
		5,5	39,8	8,3	61	0,28	4,65
НР ₀₅	A		0,30-1,58	0,26-0,57	1,62-3,61	0,03-0,17	0,06-0,55
	B		0,30-1,58	0,26-0,57	1,62-3,61	0,03-0,17	0,06-0,55
	C		0,37-1,93	0,32-0,70	1,99-4,42	0,04-0,20	0,06-0,65
	ABC		0,74-3,87	0,63-1,40	3,98-8,83	0,08-0,41	0,14-0,69

Зі збільшенням норми висіву насіння з 3,5 до 5,5 млн шт./га у всі роки досліджень спостерігалось зменшення маси 1000 насінин за раннього строку сівби в середньому на 4,7 % та на 6,2 % за пізнього у сорту Південна ніч і відповідно, на 3,3 і 6,1 % у сорту Ківіка. Найбільша маса 1000 насінин відмічена за пізнього строку сівби та норми висіву 3,5 млн шт./га і становила у сорту Південна ніч 6,32 г і у сорту Ківіка – 4,95 г.

Основним показником ефективності технології вирощування культури, насамперед, є рівень отриманої врожайності. За нашими дослідженнями було встановлено, що врожайність льону олійного обох сортів значною мірою формувалася під впливом погодних умов, а також залежала від строку сівби та норми висіву (табл. 2).

У середньому за 2010–2013 рр. залежно від норми висіву строки сівби по-різному вплинули на врожайність льону. Так, у сорту Південна ніч (контроль) за сівби з нормою висіву 3,5 млн шт./га врожайність була майже на одному рівні і становила за раннього строку 1,35 т/га та за пізнього – 1,34 т/га. Збільшення норми висіву льону сорту Південна ніч до 4,5 та 5,5 млн шт./га за пізнього строку сівби призводило до зменшення врожайності відповідно на 0,07 та 0,09 т/га.

У сорту Ківіка за обох строків сівби врожайність була майже на одному рівні з нормою висіву 3,5 та 4,5 млн шт./га і дорівнювала відповідно 1,20 та 1,21 т/га і 1,23 та 1,25 т/га. Зміщення сівби на більш пізній строк у сорту Ківіка за норми висіву 5,5 млн шт./га збільшувало врожайність на 0,08 т/га (з 1,10 до 1,18 т/га).

Таблиця 2

**Вплив строків сівби та норм висіву на врожайність, вміст жиру, збір олії
льону олійного по роках**

Строк сівби (А)	Сорт (В)	Норма висіву, млн шт./га (С)	Врожайність, т/га					Вміст жиру, %	Збір олії, кг/га
			2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середня		
Ранній (за t °C грунту 8-10 °C)	Південна ніч (контроль)	3,5	1,23	1,47	1,22	1,47	1,35	42,4	507
		4,5	1,39	1,55	1,28	1,52	1,44	42,7	545
		5,5	1,11	1,39	1,19	1,40	1,27	43,3	489
	Ківіка	3,5	0,99	1,33	1,10	1,38	1,20	40,5	429
		4,5	1,03	1,36	1,13	1,41	1,23	40,4	440
		5,5	0,86	1,18	1,03	1,32	1,10	40,8	396
Пізній (через 12-19 днів)	Південна ніч (контроль)	3,5	1,23	1,58	1,19	1,34	1,34	41,9	496
		4,5	1,25	1,64	1,23	1,36	1,37	42,3	513
		5,5	0,95	1,40	1,09	1,29	1,18	41,4	433
	Ківіка	3,5	1,04	1,49	1,01	1,29	1,21	41,0	439
		4,5	1,16	1,52	1,05	1,27	1,25	39,6	440
		5,5	1,11	1,44	0,96	1,22	1,18	39,8	422
НР ₀₅	А		0,05	0,05	0,03	0,22		0,18-0,34	
	В		0,05	0,05	0,03	0,22		0,18-0,34	
	С		0,11	0,12	0,04	0,27		0,12-0,29	
	ABC		0,14	0,16	0,07	0,54		0,36-0,63	

За всіх умов вирощування за вмістом жиру в насінні сорт Південна ніч дещо переважав сорт Ківіка. Залежно від норми висіву вміст жиру в насінні становив: за раннього строку сівби у сорту Південна ніч (контроль) – 42,4–43,3 %, у сорту Ківіка – 40,4–40,8 %; за пізнього строку сівби, відповідно – 41,4–42,3 % та 39,6–41,0 %.

Важливим показником ефективності вирощування олійних культур і, зокрема, льону олійного, є збір олії з одиниці площі. Він залежить від рівня сформованого врожаю і вмісту жиру в насінні. За нашими даними, цей показник в основному залежав від врожайності і меншою мірою від вмісту жиру в насінні. В наших дослідженнях встановлено, що збір олії сортів льону олійного також залежав від агроприймів. Так, у сорту Південна ніч у варіанті з нормою висіву 3,5 млн шт./га збір олії з одиниці площі за раннього строку становив 507 кг/га, а за пізнього – 496 кг/га. Збільшення норми висіву цього сорту до 4,5 та 5,5 млн шт./га за пізнього строку сівби порівняно з раннім призводило до зменшення збору олії, відповідно, на 32 та 56 кг/га.

У сорту Ківіка за обох строків сівби збір олії з одиниці площі у варіантах з нормою висіву 3,5, 4,5 та 5,5 млн шт./га становив відповідно 429, 439 кг/га та 440 кг/га. Збільшення норми висіву сорту Ківіка з 4,5 до 5,5 млн шт./га за обох строків сівби призводило до зменшення збору олії відповідно з 440 кг/га до 396 кг/га за раннього строку і з 440 до 422 кг/га – за пізнього строку сівби.

Вплив способів сівби, норм висіву та догляду за посівами на ріст, розвиток та врожайність льону олійного. За результатами досліджень, найбільша польова схожість насіння була за сівби з нормою висіву 5,0 млн шт./га і дорівнювала при рядковому способі 77,3 %, а при перехресному – 78,0 %. Зі збільшенням норми висіву до 6,0 і 7,0 млн шт./га польова схожість зменшувалась до 76,4 і 75,1 % за рядкового та до 76,8 і 75,5 % – за перехресного способів сівби.

Одним з факторів, який впливає на врожайність рослин льону олійного, є густота стояння рослин. Аналіз густоти стояння льону олійного сорту Ківіка показав, що вона певною мірою залежала від норми висіву, польової схожості та боронування посівів у фазі ялинки. Так, у середньому за чотири роки досліджень, на ділянках без боронування за сівби рядковим способом густота стояння рослин становила за норми висіву 5,0 млн шт./га – 3,86 млн рослин/га, 6,0 млн шт./га – 4,58 млн рослин/га, 7,0 млн шт./га – 5,25 млн рослин/га, що дорівнює відповідно 77,2, 76,3 та 75,0 % від норми висіву. За сівби перехресним способом густота стояння рослин дещо вища і дорівнює відповідно за норми 5,0 млн шт./га – 3,90 млн рослин/га, 6,0 млн шт./га – 4,61 млн рослин/га та 7,0 млн шт./га – 5,29 млн рослин/га, тобто 78,0, 76,8 та 75,6 % від норми висіву (табл. 3).

Водночас застосування боронування у фазі ялинки призводить до закономірного зменшення густоти стояння рослин льону олійного за обох способів сівби та за всіх норм висіву. Так, при сівбі рядковим способом густота стояння рослин зменшилась внаслідок боронування: за норми висіву 5,0 млн шт./га на 0,23 млн рослин/га (6,0 %); 6,0 млн шт./га – на 0,19 млн рослин/га (4,1 %) та 7,0 млн шт./га – на 0,23 млн і (4,4 %) рослин/га.

При сівбі перехресним способом густота стояння рослин також зменшилась внаслідок боронування: за норми висіву 5,0 млн шт./га – на 0,20 млн рослин/га (5,1 %); 6,0 млн шт./га – на 0,23 млн рослин/га (5,0 %); 7,0 млн шт./га – на 0,28 млн рослин /га (5,3 %). Отже, боронування посівів льону олійного у фазі ялинки призводить до зменшення густоти стояння рослин за обох строків сівби на 4,1–6,0 % або на 0,19–0,28 млн рослин на гектарі.

Висота рослин без боронування за норм висіву змінювалась неістотно і дорівнювала від 35,5 до 35,9 см за рядкового та від 35,9 до 36,8 см – за перехресного способів сівби. Боронування призводить до незначного збільшення висоти рослин. Так, за рядкового способу сівби висота рослин залежно від норми висіву збільшилась з 35,5–35,9 до 35,5–36,2 см, а за перехресного способу – відповідно з 35,9–36,8 до 36,2–37,3 см. Також відмічається зростання висоти рослин за сівби перехресним способом порівняно з рядковим: за норми висіву 5,0 млн шт./га – на 0,4–0,7 см; 6,0 млн шт./га – на 0,7–0,9 см і 7,0 млн шт./га – на 0,9–1,1 см.

Таблиця 3

**Вплив способів сівби, норм висіву та догляду за посівами на
біометричні показники і структуру врожаю льону олійного сорту Ківіка,
2010–2013 рр.**

Спосіб сівби (А)	Норма висіву, млн шт./га (В)	Борону- вання * (С)	Густота стояння рослин, млн шт./га	Висота рослин, см	Кількість		Маса	
					коро- бочок на одній рослині, шт.	насінин на одній рослині, шт.	1000 насінин, г	насіння з однієї рос- лини, г
Рядко- вий	5,0	1	3,86	35,5	9,5	69	4,50	0,31
		2	3,63	35,5	10,3	76	4,53	0,34
	6,0	1	4,58	35,5	7,7	56	4,40	0,25
		2	4,39	35,8	8,2	61	4,43	0,27
	7,0	1	5,25	35,9	6,5	48	4,32	0,21
		2	5,02	36,2	7,0	51	4,35	0,22
Перех- ресний	5,0	1	3,90	35,9	9,5	70	4,54	0,32
		2	3,70	36,2	10,1	71	4,58	0,34
	6,0	1	4,61	36,4	8,6	63	4,46	0,28
		2	4,38	36,5	9,2	68	4,48	0,31
	7,0	1	5,29	36,8	7,3	54	4,35	0,24
		2	5,01	37,3	7,8	58	4,39	0,25
НР ₀₅	А		0,03-0,36	0,03-0,60	0,18-0,45	1,72-3,81	0,04-0,06	0,02-0,04
	В		0,04-0,57	0,04-0,73	0,23-0,55	2,11-4,67	0,05-0,08	0,04-0,05
	С		0,03-0,36	0,03-0,60	0,18-0,45	1,72-3,81	0,04-0,06	0,02-0,04
	ABC		0,09-0,82	0,08-1,46	0,45-1,10	3,09-5,33	0,08-0,14	0,05-0,11

Примітка: * 1 – без боронування; 2 – з боронуванням.

Застосування перехресного способу сівби порівняно з рядковим зумовлювало за всіх норм висіву, крім 5,0 млн шт./га, збільшення кількості коробочок на одній рослині. За рядкового способу сівби залежно від боронування кількість коробочок на одній рослині за норми висіву 5,0 млн шт./га становила 9,5–10,3 шт.; 6,0 млн шт./га – 7,7–8,2 шт.; 7,0 млн шт./га – 6,5–7,0 шт. За перехресного способу сівби нормою 5,0 млн шт./га – 9,5–10,1 шт.; 6,0 млн шт./га – 8,6–9,2 шт.; 7,0 млн шт./га – 7,3–7,8 шт. Боронування призводило до збільшення кількості коробочок на одній рослині за рахунок зменшення густоти стояння рослин за рядкового способу сівби – на 0,5–0,8 шт., за перехресного – на 0,5–0,6 шт. У той же час спостерігалось закономірне зменшення кількості коробочок на одній рослині із загущенням посівів. Із збільшенням норми висіву з 5,0 до 6,0 і 7,0 млн шт./га кількість коробочок на одній рослині залежно від боронування зменшилась з 9,5–10,3 до 7,7–8,2 і 6,5–7,0 шт. за рядкового способу та з 9,5–10,1 до 8,6–9,2 і 7,3–7,8 шт. – за перехресного способу сівби.

Перехресний спосіб сівби порівняно з рядковим зумовлював збільшення кількості насіння на одній рослині за всіх норм висіву, крім норми 5,0 млн

шт./га. За рядкового способу сівби залежно від боронування кількість насіння на одній рослині дорівнювала за норми висіву 5,0 млн шт./га 69–76 шт.; 6,0 млн шт./га – 56–61 шт.; 7,0 млн шт./га – 48–51 шт. і за перехресного способу сівби за норми висіву 5,0 млн шт./га – 70–71 шт.; 6,0 млн шт./га – 63–68 шт.; 7,0 млн шт./га – 54–58 шт. Боронування призводило до збільшення кількості насіння на одній рослині за рядкового способу сівби на 3–7 шт. і за перехресного способу – на 1–5 шт. Загущення ж посівів призводило до зменшення кількості насіння на одній рослині. При збільшенні норми висіву з 5,0 до 6,0 і 7,0 млн шт./га кількість насіння на одній рослині у варіанті з боронуванням зменшилась з 69–76 шт. до 56–61 і 48–51 шт. за рядкового способу та з 70–71 шт. до 63–68 і 54–58 шт. – за перехресного способу сівби.

За рядкового способу сівби у варіанті з боронуванням маса 1000 насінин становила за норми висіву 5,0 млн. шт./га 4,50–4,53 г; 6,0 млн шт./га – 4,40–4,43 г та 7,0 млн шт./га 4,32–4,35 г і зростала за перехресного способу сівби за норми висіву 5,0 млн шт./га до 4,54–4,58 г; 6,0 млн шт./га – до 4,46–4,48 г; 7,0 млн шт./га – до 4,35–4,39 г. Боронування призводило до збільшення маси 1000 насінин за рядкового способу сівби на 0,03 г, а за перехресного – на 0,02–0,04 г. У той же час загущення посівів призводило до зменшення маси 1000 насінин. При збільшенні норми висіву з 5,0 до 6,0 і 7,0 млн шт./га маса 1000 насінин, залежно від боронування, зменшилась з 4,50–4,53 до 4,40–4,43 і 4,32–4,35 г за рядкового способу та з 4,54–4,58 до 4,46–4,48 і 4,35–4,39 г – за перехресного способу сівби.

У середньому за 2010–2013 рр. застосування перехресного способу сівби порівняно з рядковим призводило за всіх норм висіву, крім 5,0 млн шт./га, до збільшення показників маси насіння з однієї рослини. За рядкового способу сівби, залежно від боронування, маса насіння з однієї рослини дорівнювала, за норми висіву 5,0 млн шт./га – 0,31–0,34 г; 6,0 млн шт./га – 0,25–0,27 г; 7,0 млн шт./га – 0,21–0,22 г, а за перехресного способу за норми висіву 5,0 млн шт./га – 0,32–0,34 г; 6,0 млн шт./га 0,28–0,31 г; 7,0 млн шт./га – 0,24–0,25 г. Боронування зумовлювало збільшення маси насіння з однієї рослини за рядкового та перехресного способів сівби на 0,01–0,03 г. У той же час загущення посівів викликало зменшення маси насіння з однієї рослини.

При аналізі врожайних даних встановлено, що кращою за рядкового способу сівби була норма висіву 5,0 млн шт./га, за якої, залежно від боронування, врожайність дорівнювала 1,20–1,26 т/га. При збільшенні норми висіву з 5,0 до 6,0 і 7,0 млн шт./га, залежно від боронування, врожайність зменшувалась до 1,14–1,19 і 1,09–1,12 т/га відповідно (табл. 4).

За перехресного способу сівби найбільша врожайність льону олійного (1,35 т/га) формувалась за норми висіву 6,0 млн шт./га у варіанті з боронуванням. При зменшенні норми висіву до 5,0 млн шт./га або збільшенні до 7,0 млн шт./га врожайність зменшувалась відповідно до 1,25–1,27 і 1,23–1,27 т/га.

Таблиця 4

Вплив способів сівби, норм висіву і догляду за посівами на врожайність, вміст жиру та збір олії льону олійного сорту Ківіка, 2010–2013 рр.

Спосіб сівби (А)	Норма висіву, млн шт./га (В)	Догляд за посівами (С)	Врожайність, т/га	Вміст жиру, %	Збір олії, кг/га
Рядковий	5,0	без боронування	1,20	41,1	439
		з боронуванням	1,26	41,1	461
	6,0	без боронування	1,14	41,1	417
		з боронуванням	1,19	41,4	438
	7,0	без боронування	1,09	40,7	395
		з боронуванням	1,12	40,3	402
Перехресний	5,0	без боронування	1,25	40,4	449
		з боронуванням	1,27	40,3	456
	6,0	без боронування	1,30	40,3	466
		з боронуванням	1,35	40,5	487
	7,0	без боронування	1,23	39,9	437
		з боронуванням	1,27	40,1	453
НР ₀₅	А		0,03-0,17	0,2-0,3	
	В		0,03-0,21	0,2-0,4	
	С		0,03-0,17	0,2-0,3	
	АВС		0,06-0,41	0,4-0,7	

У середньому за роки досліджень, вміст жиру в насінні льону залежно від способу сівби, норми висіву і боронування становив 39,9–41,4 %. При цьому відмічено дещо вищий вміст жиру в насінні за рядкового способу сівби. Залежно від норми висіву та боронування вихід олії за перехресного способу сівби дорівнював 437–487 кг/га і збільшувався порівняно до рядкового способу на 10–51 кг/га.

Вплив способів збирання на врожайність льону олійного. У середньому за 2010–2013 рр. досліджень найбільші показники кількості бічних пагонів і коробочок на одній рослині відмічені за збирання прямим комбайнуванням та на варіанті з застосуванням десикації і становили відповідно 0,99 і 10,5 шт. та 0,99 і 10,6 шт. За збирання двофазним способом вони зменшились до 0,94 і 9,8 шт.

Найбільшу кількість насінин з однієї рослини відмічено за збирання прямим комбайнуванням та у варіанті із застосуванням десикації, відповідно 77 та 78 шт., а за збирання двофазним способом їх кількість зменшилась до 71 шт.

Маса 1000 насінин була найбільшою за прямого комбайнування з попереднім застосуванням десикації – 4,55 г. За прямого комбайнування та збирання двофазним способом вона зменшилась до 4,43 та 4,47 г відповідно. Маса насіння з однієї рослини дорівнювала: за прямого комбайнування – 0,34 г, збирання двофазним способом – 0,32 г і за прямого комбайнування з попереднім застосуванням десикації – 0,35 г.

Найбільшу врожайність льону олійного забезпечило збирання прямим комбайнуванням з попереднім застосуванням десикації – 1,27 т/га. При збиранні прямим комбайнуванням врожайність зменшилась на 0,04 т/га, а за збирання двофазним способом – на 0,11 т/га (табл. 5).

Таблиця 5

Вплив способів збирання на врожайність, вміст жиру та вихід олії льону олійного сорту Ківіка, 2010–2013 рр.

Спосіб збирання	Врожайність, т/га	Вміст жиру, %	Вихід олії, кг/га
Пряме комбайнування	1,23	41,3	453
Двофазне збирання	1,16	40,8	421
Із застосуванням десикації	1,27	40,6	459
НІР ₀₅	0,02-0,03	0,3-0,4	

Збирання прямим комбайнуванням забезпечило найбільший вміст жиру в насінні – 41,3 %. Прискорене підсушення рослин за збирання двофазним способом та збирання прямим комбайнуванням з попереднім застосуванням десикації призводило до незначного зменшення цього показника.

За роки досліджень найбільший вихід олії льону олійного сорту Ківіка отримали за збирання прямим комбайнуванням з попередньою десикацією – 459 кг/га.

При прямому комбайнуванні вихід олії був дещо нижчим (453 кг/га). За збирання двофазним способом вихід олії значно поступався порівняно до згаданих вище способів збирання.

Економічна та енергетична ефективність вирощування льону олійного. Найбільший умовно чистий прибуток (6052 грн/га) отримали за раннього строку сівби при вирощуванні сорту Південна ніч (контроль) з нормою висіву 4,5 млн шт./га. При цьому собівартість продукції у цього сорту становила 3997 грн/т, за рівня рентабельності 105,1 %. У сорту Ківіка найбільше значення умовно чистого прибутку за раннього строку сівби дорівнювало 4393 грн/га, собівартість 1 т насіння – 4698 грн/т, а рівень рентабельності – 77,2 %. У сорту Ківіка кращими показники енергетичної ефективності були за пізнього строку сівби з нормою висіву 4,5 млн шт./га. Вихід енергії становив 26125 МДж/га, витрати енергії – 7009 МДж/га. При цьому енергетичний коефіцієнт був – 3,7.

У досліді, де вивчали способи сівби, норми висіву та боронування посівів льону олійного сорту Ківіка у фазі ялинки за рядкового способу сівби найвище значення умовно чистого прибутку (4374 грн/га) було за норми висіву 5,0 млн шт./га із боронуванням посівів, при цьому собівартість насіння дорівнювала 4729 грн/т, а рівень рентабельності був найвищим – 73,4 %. За перехресного способу сівби найвище значення умовно чистого прибутку (4857 грн/га) було за норми висіву 6,0 млн шт./га із боронуванням посівів, при цьому собівартість насіння становила 4602 грн/т, а рівень рентабельності був найвищим – 78,2 %. Кращими показники енергетичної ефективності за норми висіву 5,0 млн шт./га із боронуванням і становили: вихід енергії – 26334 МДж/га; енергетичний

коефіцієнт – 3,6; енергомісткість основної продукції 5737 МДж/т, а за перехресного способу сівби кращими показники енергетичної ефективності були при нормі висіву 6,0 млн шт./га із боронуванням і відповідно становили: вихід енергії – 28215 МДж/га; енергетичний коефіцієнт – 3,5; енергомісткість основної продукції 5933 МДж/т.

При дослідженні способів збирання льону олійного найвищий умовно чистий прибуток отримали при збиранні прямим комбайнуванням – 4279 грн/га за рівня рентабельності 73,7 %. Відмічене зростання витрат енергії при збиранні двофазним способом та прямим комбайнуванням із застосуванням десикації у порівнянні з прямим комбайнуванням з 7072 МДж/га до 9151 та 7862 МДж/га. При цьому вихід енергії з отриманої продукції найбільшим був за збирання прямим комбайнуванням з застосуванням десикації – 26543 МДж/га, а енергетичний коефіцієнт за прямого збирання – 3,6. За прямого комбайнування також відмічена найменша енергомісткість продукції – 5750 МДж/т.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та вирішення нового наукового завдання, яке полягає у встановленні особливостей формування продуктивності й підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу льону олійного харчового напряму шляхом виявлення оптимальних параметрів елементів технології вирощування в умовах Степу України.

1. У середньому за роки досліджень найбільша польова схожість насіння льону олійного сорту Ківіка – 80,8 % відмічена за раннього строку сівби з нормою висіву 3,5 млн шт./га. За сівби у пізній строк польова схожість знизилась на 1,4–2,1 %. Збільшення норми висіву насіння до 4,5 і 5,5 млн шт./га як за раннього, так і за пізнього строків сівби призвело до зниження польової схожості на 2,4 і 3,4 та 1,7 і 3,0 % відповідно. Відносно сорту-контролю Південна ніч, показники польової схожості насіння сорту Ківіка були вищими.

2. Густота стояння рослин льону олійного сорту Ківіка практично не відрізнялась за строками сівби та була вищою за максимальної норми висіву насіння (5,5 млн шт./га) – 4,3 млн рослин/га за раннього строку сівби та 4,2 млн рослин/га – за пізнього.

3. Більшу висоту рослини льону олійного два сорти формували за пізнього строку сівби: сорт Ківіка – 39,8–41,5 см; сорт-контроль Південна ніч – 40,9–43,1 см, порівняно з: 34,2–35,0 см; 34,1–32,7 см – за раннього строку. Максимальна висота рослин льону олійного за обох строків сівби відмічена за норми висіву 4,5 млн шт./га.

4. Найбільша кількість коробочок та насіння на одній рослині як за раннього, так і за пізнього строків сівби формувалась за найменшої норми висіву – 3,5 млн шт./га. У сорту Південна ніч кількість коробочок та насіння на одній рослині за обох строків сівби була 10,8 та 79 шт., а у сорту Ківіка за раннього строку сівби – 12,8 та 94 шт. і за пізнього – 12,1 та 89 шт., відповідно.

5. Показники маси насіння з однієї рослини та маси 1000 насінин в обох сортів найбільшими були за пізнього строку сівби та найменшої норми висіву (3,5 млн шт./га) і становили у середньому: у сорту Ківіка – 0,44 і 4,98 г; у сорту Південна ніч – 0,49 і 6,32 г, відповідно.

6. Найвища врожайність та збір олії з одиниці площі посіву сортів льону олійного отримані за сівби з нормою висіву насіння 4,5 млн шт./га: у сорту Ківіка – 1,23 т/га та 440 кг/га – за раннього і 1,25 т/га та 440 кг/га – за пізнього строків сівби; а у сорту Південна ніч, відповідно, 1,44 т/га, 545 кг/га та 1,37 т/га, 513 кг/га.

7. Боронування у фазі ялинки призводило до зменшення густоти стояння рослин льону олійного сорту Ківіка залежно від норми висіву за рядкового способу сівби на 0,19–0,23 млн рослин/га і за перехресного – на 0,20–0,28 млн рослин/га.

8. Висота рослин льону олійного сорту Ківіка більшою була за перехресного способу сівби і становила, залежно від норми висіву 35,9–37,3 см, а за рядкового вона була меншою на 0,4–1,1 см.

9. Сівба льону олійного сорту Ківіка перехресним способом порівняно до рядкового призводила за всіх норм висіву (5,0; 6,0; 7,0 млн шт./га) до збільшення кількості коробочок та насіння на одній рослині. Боронування призводило до збільшення кількості коробочок та насіння на одній рослині за рахунок зменшення густоти стояння, за рядкового способу сівби на 0,5–0,8 та 3–7 шт. і за перехресного способу сівби – на 0,5–0,6 та 1–5 шт. відповідно.

10. Показники маси насіння з однієї рослини (0,24–0,34 г) та 1000 насінин (4,35–4,58 г) були вищими за перехресного способу сівби порівняно до рядкового та зменшувались із збільшенням норми висіву.

11. Максимальна врожайність (1,35 т/га) та найвищий збір олії з одиниці площі (487 кг/га) льону олійного сорту Ківіка отримані за сівби перехресним способом з нормою висіву насіння 6,0 млн шт./га та боронуванням у фазі ялинки.

12. Найвищу врожайність льону олійного сорту Ківіка (1,27 т/га) забезпечило збирання прямим комбайнуванням із попередньою обробкою посівів десикантом Реглон Супер при вологості насіння 25 %.

13. Найвищі показники економічної і енергетичної ефективності отримані при вирощування льону олійного сорту Ківіка за сівби перехресним способом з нормою висіву 6,0 млн шт./га і застосуванні боронування посівів у фазі ялинки: умовно чистий прибуток – 4857 грн/га, собівартість – 4602 грн/т, рентабельність – 78,2 %, коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,5.

14. Найвищий прибуток 4279 грн/га з рентабельністю 73,7 % та коефіцієнтом енергетичної ефективності 3,6, за врожайності льону олійного сорту Ківіка 1,23 т/га, отримані при збиранні прямим комбайнуванням.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У системі загальноприйнятих агротехнічних прийомів вирощування льону олійного в умовах південного Степу України з метою забезпечення максимальної реалізації генетичного потенціалу культури рекомендується:

- для одержання врожайності льону олійного харчового напряму 1,35 т/га висівати сорт Ківіка в ранній (за температури ґрунту на глибині загортання насіння 8–10 °С) або пізній (через 12–19 діб) строки перехресним способом з міжряддями 15 см та нормою висіву 6,0 млн шт./га;
- з метою боротьби з бур'янами проводити боронування посівів у фазі ялинки льону олійного;
- збирати врожай льону олійного прямим комбайнуванням;
- на забур'янених посівах збирання врожаю здійснювати прямим комбайнуванням з проведенням десикації при вологості насіння 25 %.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні результати дисертації

1. **Махова Т. В.**, Поляков О. І. Врожайність льону олійного в умовах південного Степу України в залежності від строків сівби та норм висіву. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. Запоріжжя, 2012. Вип. 17. С. 116-120. (Особистий внесок 80 % – проведення досліджень, статистична обробка даних, написання статті).
2. **Махова Т. В.**, Поляков О. І. Вплив агроприйомів вирощування на елементи продуктивності та врожайності льону олійного сорту Ківіка. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. Запоріжжя, 2013. Вип. 18. С. 113-117. (Особистий внесок 70 % – проведення досліджень, статистична обробка даних, написання статті).
3. **Махова Т. В.**, Поляков О. І. Вплив агроприйомів вирощування на забур'яненість посівів та врожайність льону олійного в умовах Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. Запоріжжя, 2015. Вип. 18. С. 110-118. (Особистий внесок 80 % – проведення досліджень, статистична обробка даних, написання статті).
4. Поляков О. І., **Махова Т. В.** Вплив строків сівби та норм висіву на показники елементів продуктивності та формування врожайності льону олійного в умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. Херсон, 2017. Вип. 68. С. 146-149. (Особистий внесок 50 % – проведення досліджень, обробка даних, написання статті).
5. **Махова Т. В.** Льон олійний сорт Ківіка та способи його збирання. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. Запоріжжя, 2017. Вип. 24. С. 166-172.
6. **Махова Т. В.**, Поляков О. І. Оптимизация выращивания льна масличного пищевого направления в условиях Степи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. Горки, 2015. № 4. С. 98-101. (Особистий внесок 60 % – планування і виконання експериментів, аналіз та узагальнення даних, написання статті).

Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

7. **Махова Т. В.** Вплив строків сівби та норм висіву на формування врожайності льону олійного в умовах південного Степу України. *Актуальні питання розвитку технічних та лікарських культур* : наук.-практ. конф. молодих вчених. Суми, 2012. С. 32-35.

8. **Махова Т. В.**, Поляков О. І. Вплив строків сівби та норм висіву на формування врожайності льону олійного в зоні Степу України. *Современные теоретические и практические аспекты селекции гибридов и сортов масличных культур и разработка технологий их выращивания* : международная науч. конф. Запорожье, Институт масличных культур. 2012. С. 42. (Особистий внесок 90 % – аналіз та узагальнення даних, підготовка тез до друку).

9. **Махова Т. В.**, Поляков О. І. Вплив способів сівби та норм висіву на продуктивність льону олійного. *Вісник Степу: Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку* : VIII всеукраїнська наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів. Кіровоград, 2012. С. 79-81. (Особистий внесок 70 % – проведення досліджень, обробка даних, написання тез).

10. **Махова Т. В.**, Поляков О. І. Формування врожайності льону олійного сорту Ківіка в залежності від агроприйомів вирощування. *Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах* : міжнародна наук.-практ. конф. присвячена 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні. Скадовськ, 2013. С. 134-135. (Особистий внесок 70 % – статистична обробка даних, написання тез).

11. **Махова Т. В.** Урожайность льна масличного в зависимости от способов сева и норм высева. *Актуальные вопросы биологии, селекции, технологи возделывания и переработки масличных культур* : 7-я международная конф. молодых ученых и специалистов посвященная 100-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. Краснодар, 2013. С. 150-154.

12. **Махова Т.**, Поляков О. Агроприйоми вирощування льону олійного сорту Ківіка в посушливих умовах півдня України. *Адаптація землеробства до змін клімату – шлях підвищення ефективності функціонування сільського господарства* : всеукраїнська наук.-практ. інтернет-конференція. Херсон, 2013. С. 43-44. (Особистий внесок 70 % – проведення досліджень, статистична обробка даних, написання тез).

13. **Махова Т. В.** Изучение сроков сева и норм высева льна масличного в условиях юга Украины. *Конкурентная способность отечественных гибридов, сортов и технологи возделывания масличных культур* : 8-я международная конф. молодых ученых и специалистов. Краснодар, 2015. С. 83-87.

14. **Махова Т. В.**, Поляков О. І. Формування врожайності льону олійного сорту Ківіка під впливом строків сівби і норм висіву. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК* : всеукраїнська наук.-практ. конф. молодих вчених. Житомир, 2015. С. 21-22. (Особистий внесок 70 % – проведення досліджень, статистична обробка даних, написання тез).

15. **Махова Т. В.**, Поляков О. І. Врожайність льону олійного харчового напрямку в залежності від способів збирання. *Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва України* : XI всеукраїнська наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (до 100 річниці з Дня народження О. В. Гіталова). Кіровоград, 2015. Вип. 12. С. 45-48. (Особистий внесок 80 % – проведення досліджень, статистична обробка даних, написання тез).

16. **Махова Т. В.**, Поляков А. І. Уровень урожайности льна масличного сорта Ківіка в зависимости от способов уборки. *Перспективи та стратегія адаптивного і ресурсозберігаючого вирощування олійних культур в умовах зміни клімату* : міжнародна наук. інтернет-конференція. Запоріжжя, 2015. С. 105-106. (<http://imk.zp.ua/index.php/konferentsii-seminary-dni-polia/162-mizhnarodna-naukova-internet-konferentsiia-perspektyvy-ta-stratehiia-adaptyvnoho-i-resursozberihaiuchoho-vyroshchuvannia-oliinykh-kultur-v-umovakh-zminy-klimatu-30-zhovtnia-2015-r>). (Особистий внесок 70 % – проведення досліджень, статистична обробка даних, написання тез).

17. **Махова Т. В.**, Поляков О. І. Вплив способів збирання на урожайність льону олійного сорту Ківіка. *Современные научные тенденции, достижения в генетике, селекции, технологии выращивания и переработке масличных культур* : международная науч. конф. Запорожье, 2014. С. 76-77. (Особистий внесок 60 % – проведення досліджень, статистична обробка даних, написання тез).

18. **Махова Т. В.** Вплив способів збирання льону олійного сорту Ківіка на врожайність та економічну і енергетичну ефективність. *Стан і перспективи впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур* : II міжнародна наук.-практ. конф. Дніпро, 2017. С. 84-85.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

19. Поляков О. І., Нікітенко О. В., Ручка В. О., **Махова Т. В.** Рекомендації по вирощуванню льону олійного сорту Ківіка. Запоріжжя : Інститут олійних культур НААН, 2014. 11 с.

20. Спосіб вирощування льону олійного харчового напрямку в посушливих умовах півдня України. МПК А01В 79/00 № u 2014 08224. – заяв. 21.07.2014. опубл. 25.02.2015. Бюл. № 4 : Патент на корисну модель № 96851 Україна.

АНОТАЦІЯ

Махова Т. В. Формування продуктивності льону олійного харчового напрямку залежно від елементів технології вирощування в умовах Степу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – ДУ Інститут зернових культур НААН України, Дніпро, 2019.

У дисертації викладено результати досліджень щодо особливостей росту, розвитку та формування продуктивності льону олійного харчового напрямку залежно від строку та способу сівби, норми висіву, прийомів догляду за посівами та способу збирання.

Визначене оптимальне поєднання елементів технології вирощування льону олійного харчового напрямку для одержання високих рівнів врожайності, проведено економічну та енергетичну оцінку їх ефективності.

За результатами досліджень встановлено, що найбільші показники продуктивності: кількість коробочок і насіння на одній рослині формувалися за раннього строку з нормою висіву – 3,5 млн шт./га. Показники маси насіння з однієї рослини і маси 1000 насінин найбільшими були за пізнього строку сівби з нормою висіву 3,5 млн шт./га. Боронування в фазі ялинки призвело до зменшення густоти стояння рослин льону олійного Ківіка залежно від норми висіву за рядкового способу сівби на 0,19–0,23 млн рослин/га і за перехресного – на 0,20–0,28 млн рослин/га. Сівба льону олійного сорту Ківіка перехресним способом порівняно до рядкового призводила за всіх норм висіву (5,0; 6,0; 7,0 млн шт./га) до збільшення кількості коробочок та насіння на одній рослині. Боронування призводило до збільшення кількості коробочок та насіння на одній рослині за рахунок зменшення густоти стояння за рядкового способу сівби на 0,5–0,8 та 3–7 шт. і за перехресного способу сівби – на 0,5–0,6 та 1–5 шт. відповідно. Показники маси насіння з однієї рослини (0,24–0,34 г) та 1000 насінин (4,35–4,58 г) були вищими за перехресного способу сівби порівняно до рядкового та зменшувались із збільшенням норми висіву.

Одержаний і узагальнений матеріал дає можливість рекомендувати виробництву висівати льон олійний харчового призначення сорту Ківіка в ранній (за температури ґрунту на глибині загортання насіння 8-10 °С) або пізній (через 12-19 діб) строки рядковим способом з нормою висіву 4,5 млн схожих насінин/га. Для одержання врожайності льону олійного харчового напрямку 1,35 т/га висівати сорт Ківіка перехресним способом з міжряддями 15 см, та нормою висіву 6,0 млн шт./га. З метою боротьби з бур'янами проводити боронування посівів у фазі ялинки льону олійного. Збирати врожай льону олійного прямим комбайнуванням. На забур'яненних посівах збирання врожаю здійснювати прямим комбайнуванням з проведенням десикації при вологості насіння 25 %.

Ключові слова: льон олійний, строк і спосіб сівби, норма висіву, догляд за посівами, спосіб збирання.

АННОТАЦІЯ

Махова Т. В. Формирование продуктивности льна масличного пищевого направления в зависимости от элементов технологии выращивания в условиях Степи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. – ГУ Институт зерновых культур НААН Украины, Днепр, 2019.

В диссертации изложены результаты полевых исследований и наблюдений за особенностями роста, развития и формирования продуктивности льна масличного пищевого направления в зависимости от погодных условий, сроков и способов посева, норм высева, приемов ухода за посевами и способов уборки в условиях южной Степи Украины.

Определено оптимальное сочетание элементов технологии выращивания льна масличного пищевого направления сорта Кивика для получения высоких уровней урожайности, проведена экономическая и энергетическая оценка их эффективности.

По результатам исследований установлено, что наибольшие показатели продуктивности: количество коробочек и семян на одном растении формировались при раннем сроке с нормой высева – 3,5 млн шт./га. Показатели массы семян с одного растения и массы 1000 семян наибольшими были за позднего строка сева с нормой высева 3,5 млн шт./га. Боронование в фазу елочки привело к уменьшению густоты стояния растений льна масличного Кивика в зависимости от нормы высева при рядовом способе сева на 0,19–0,23 млн растений/га, при перекрестном – на 0,20–0,28 млн растений/га. Сев льна масличного сорта Кивика перекрестным способом по сравнению с рядовым приводит практически при всех нормах высева (5,0; 6,0; 7,0 млн шт./га) к увеличению количества коробочек и семян на одном растении. В результате проведения боронования увеличивается количество коробочек и семян на одном растении за счет уменьшения густоты стояния растений при рядовом способе сева на 0,5–0,8 и 3–7 шт., при перекрестном – на 0,5–0,6 и 1–5 шт. Показатели массы семян с одного растения (0,24–0,34 г) и масса 1000 семян (4,35–4,58 г) были выше при перекрестном способе сева, по сравнению с рядовым, и уменьшались с увеличением нормы высева.

Полученный и обобщенный материал дает возможность рекомендовать производству высевать лен масличный пищевого назначения сорта Кивика в ранний (при температуре почвы на глубине заделки семян 8–10 °С) или поздний (через 12–19 суток) сроки рядковым способом с нормой высева 4,5 млн всхожих семян/га. Для получения урожайности льна масличного пищевого направления 1,35 т/га высевать сорт Кивика перекрестным способом с междурядьями 15 см, и нормой высева 6,0 млн шт./га. В целях борьбы с сорняками проводить боронование посевов в фазу елочки льна масличного. Собирать урожай льна масличного прямым комбайнированием. На засоренных посевах уборку урожая осуществлять прямым комбайнированием с проведением десикации при влажности семян 25 %.

Наибольшие показатели экономической и энергетической эффективности получены при выращивании льна масличного сорта Кивика при севе перекрестным способом с нормой высева семян 6,0 млн шт./га с проведением боронования посевов в фазу елочки: условно чистая прибыль – 4857 грн/га, себестоимость – 4602 грн/т, рентабельность – 78,2 %, коэффициент энергетической эффективности – 3,5. Наибольшая прибыль 4279 грн/га с уровнем рентабельности 73,7 % и коэффициентом энергетической эффективности 3,6 с урожайностью льна масличного сорта Кивика 1,23 т/га получены при уборке прямым комбайнированием.

Ключевые слова: лен масличный, срок и способ сева, норма высева, уход за посевами, способ уборки.

SUMMARY

Makhova T.V. Formation of oil flax productivity of the food direction depending on the elements of cultivation technology in the conditions of the Steppe of Ukraine. - On the rights of the manuscript.

Thesis for the degree of a candidate of agricultural sciences in the specialty 06.01.09 - plant growing. - State Enterprise Institute of grain crops NAAS of Ukraine, Dnipro, 2019.

The dissertation presents the results of research on the peculiarities of the growth, development and formation of the oil-bearing flax of the food direction productivity, depending on the timing and methods of sowing, sowing rates, cropping practices and harvesting methods.

The optimal combination of elements of the technology of growing of the oil-bearing flax of the food direction for the obtaining of high yields has been determined, an economic and energy estimation of their efficiency has been carried out.

According to the results of the research, it was found that the highest performance indicators: the number of boxes and seeds per plant were formed at an early stage with the seed rate of 3.5 million pounds per hectare. Indicators of the mass of seed from one plant and the mass of 1000 seeds were the largest in the short term of sowing with a seed rate of 3.5 million pp./ha. Harvesting in the phase of the fir tree led to a decrease in the planting density of the flax of oil seed Kivik, depending on the seed rate per linear seeding method of 0.19-0.23 million plants / ha, and for cross-cutting - by 0.20-0.28 million plants/ha. The seeding of flaxseed oil of Kivik type crosswise compared to the standard yielded for all seed rates (5.0, 6.0, 7.0 million pcs./ha) to increase the number of boxes and seeds per plant. Harvesting resulted in an increase in the number of boxes and seeds per plant by reducing the stand density by a linear seeding method of 0.5-0.8 and 3-7 units. and for the cross-fertilization method - by 0.5-0.6 and 1-5 units. in accordance. The values of seed weight from one plant (0.24-0.34 g) and 1000 seeds (4.35-4.58 g) were higher than the cross-fertilization method compared to the row and decreased with increasing seed rates.

The obtained and generalized material makes it possible to recommend the production of crop of the oil-bearing flax of the food direction of breed of Kivik in the early term (with tallow crops) in the standard way with the seed rate 4.5 million germinated seeds per hectare in order to produce a crop at the level of 1.23-1.35 tonns per hectare in the conditions of the southern Steppe of Ukraine. To obtain the yield of the oil-bearing flax of the food direction at rate 1.54 tonns per hectare, the breed of Kivik is sown with cross method with an intermediate row of 15 cm, seeding rate of 6.0 million germinated seeds per hectare. In order to control weeds, we carry out harrowing of crops in the phase of "fir-tree" of the oil-bearing flax. To harvest the flaxseed oil directly with combine harvesting, but on the wild boars - harvesting of crops should be done directly by combing with a desiccation at a moisture of seeds of 25%.

Key words: oil-bearing flax, time of sowing, way of sowing, seeding rate, caring for crops, method of harvesting.

Підписано до друку 03.04.2019. Формат 60х90/16.
Папір офсетний. Друк ризо графічний. Гарнітура Times/
Умовн. Друк. арк. 0,9. Тираж 100 прим. Зам. № 58.

Запорізький національний університет
69600, м. Запоріжжя, МСП-41
Вул.. Жуковського, 66

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
До Державного реєстру видавців, виготівників
І розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 5229 від 11.10.2016.