

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**СОЛОНЕНКО СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ**

УДК 633.863.2:631(292.485)(1-15)

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ  
КРАСИЛЬНОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

06.01.09 – рослинництво  
«Аграрні науки та продовольство»

**Автореферат**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Кам'янець-Подільський – 2019

Дисертацією є рукопис  
Робота виконана в Подільському державному аграрно-технічному університеті  
Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник:** доктор сільськогосподарських наук, доцент  
**Хоміна Вероніка Ярославівна,**  
Подільський державний аграрно-технічний  
університет МОН України, завідувач кафедри садово-  
паркового господарства, землеробства і ґрунтознавства

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Федорчук Михайло Іванович,**  
Миколаївський національний аграрний  
університет МОН України, професор кафедри  
рослинництва і садово-паркового господарства

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Кірілеско Олексій Леонтійович,**  
Інститут кормів та сільського господарства Поділля,  
старший науковий співробітник  
лабораторії зернових та технічних культур

Захист відбудеться «07» червня 2019 року о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої  
вченої ради Д 71.831.01 у Подільському державному аграрно-технічному  
університеті за адресою: 32300, вул. Шевченка, 13, ауд. 20, гол. корпус,  
м. Кам'янець-Подільський Хмельницької області.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Подільського державного аграрно-  
технічного університету за адресою: 32300, вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-  
Подільський Хмельницької області.

Автореферат розіслано «03» травня 2019 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
кандидат сільськогосподарських наук



О.Т. Кобернюк

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Серед культурних рослин, які вирощує людина, олійні культури займають особливе місце. До таких рослин належить 340 видів. За останні п'ять років посівні площі під олійними культурами зросли на 1,8 млн га, що пов'язане зі збільшенням площ під соняшником та соєю, які є висомаржинальними культурами. На українських полях вирощуються також інші види олійних культур, але, на відміну від соняшнику, їх вітчизняна переробка розвинена поки слабо. Однією з перспективних олійних і лікарських культур, на наш погляд, є сафлор красильний. Сафлор – досить жаростійка і посухостійка рослина, здатна витримувати тривалу посуху, тому в умовах прогнозованого потепління може зайняти достойне місце серед низки олієвмісних культур.

Останнім часом спостерігається тенденція до зміни погодних умов в Україні, зокрема у Лісостепу західному, де відмічається рання весна, а літній період – з меншою кількістю опадів та високими температурами. Отже, сафлор красильний з урахуванням зміни погодних умов може в майбутньому стати базовою олійною культурою за недостатнього зволоження.

Дослідження окремих аспектів вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу західного вивчено, проте ряд питань залишається нез'ясованими.

Технологічний прогрес, зокрема виготовлення нової техніки для сівби насіння, яка сьогодні є альтернативою існуючій, робить актуальними питання способів сівби сільськогосподарських культур, в т.ч. і сафлору красильного. Також в умовах екологічної та економічної кризи, за умов високовартісних препаратів, що мають позитивний вплив на продукційний процес розвитку рослин, а також з огляду на специфічність використання рослинної сировини культури сафлору красильного (фармацевтичні препарати, харчова олія тощо), застосування регуляторів росту відіграє винятково важливе значення. Важливим залишається питання підбору сорту, адаптованого до нетрадиційних для сафлору красильного умов Лісостепу західного.

Тому, удосконалення існуючих технологій вирощування сафлору красильного шляхом впровадження нових дієвих технологічних заходів з урахуванням ґрунтових та погодно-кліматичних умов регіону є актуальною проблемою, що потребує детального вивчення.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Науково-дослідна робота за темою дисертації була складовою частиною тематичних планів Подільського державного аграрно-технічного університету, яка виконувалась в умовах філії кафедри рослинництва, селекції та насінництва СФГ «Оберіг» (номер державної реєстрації 0117U004068), де автор був безпосереднім виконавцем досліджень, а також виконувалась у межах тематики в напрямку питань технологій вирощування лікарських рослин (номер державної реєстрації 0111U009401).

Автор приймав безпосередню участь при виконанні поставлених завдань, проведенні наукових досліджень та узагальненні результатів, спрямованих на отримання оптимальної урожайності насіння сафлору красильного з відповідно високою якістю в умовах Лісостепу західного.

**Мета і завдання дослідження.** Мета дисертаційної роботи полягала в розробці технологічних заходів вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу західного: способу сівби та способу застосування регулятора росту, а також

встановленні більш продуктивного та адаптованого до умов вирощування сорту сафлору красильного.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання досліджень:

- обґрунтувати доцільність вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу західного;
- дослідити вплив способів сівби та способів застосування регулятора росту рослин на тривалість міжфазних і вегетаційного періодів досліджуваних сортів сафлору красильного;
- визначити схожість і виживання рослин залежно від сорту, способу сівби та способу застосування регулятора росту;
- визначити площу асиміляційної поверхні та фотосинтетичний потенціал рослин сафлору красильного залежно від агротехнічних та біологічних чинників;
- дослідити залежність біометричних показників рослин від досліджуваних факторів;
- оцінити вплив способу сівби і способу застосування регулятора росту на урожайність насіння сортів сафлору красильного;
- дослідити залежність показників якості насіння сафлору красильного від факторів, що покладено в експеримент;
- на основі аналізу розроблених елементів технології вирощування сафлору красильного визначити й обґрунтувати економічну та енергетичну доцільність його вирощування з урахуванням досліджуваних факторів і умов регіону.

*Об'єкт досліджень* – процеси росту, розвитку, формування урожайності насіння сафлору красильного і їх залежність від досліджуваних факторів.

*Предмет досліджень* – формування агроценозів сафлору красильного, продуктивність сортів залежно від способів сівби, обробки насіння, обприскування посівів регулятором росту, економічні і енергетичні параметри вирощування культури.

**Методи дослідження.** У дисертаційній роботі використовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень.

Загальнонаукові: гіпотеза, експеримент, спостереження та аналіз.

Спеціальні: польовий – з метою вивчення впливу строків сівби та строків застосування регулятора росту на формування продуктивності сортів сафлору красильного; лабораторний – для досліджень зразків ґрунту дослідних ділянок, визначення урожайності та якісних показників насіння: маси 1000 насінин, лушпинності, вмісту олії; статистичний – для математичної обробки отриманих даних; порівняльно-обчислювальний – для розрахунків економічної та енергетичної ефективності досліджуваних чинників за вирощування сафлору красильного.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягала у вирішенні питання розширення площ під олійними культурами, зокрема включенні у сівозміни нової нетрадиційної для умов Лісостепу західного культури – сафлору красильного, підвищенні урожайності та якості насіння культури.

*Уперше:*

- визначено і обґрунтовано оптимальний спосіб сівби сафлору красильного, що забезпечує оптимальну урожайність та належну якість насіння в умовах Лісостепу західного;
- встановлено кращий спосіб застосування регулятора росту рослин при

виращуванні сафлору красильного;

- виявлено більш адаптований до умов регіону сорт сафлору красильного;
- встановлено залежність особливостей росту й розвитку рослин від технологічних і біологічних факторів;
- доведено та обґрунтовано економічну доцільність виращування сафлору красильного в умовах Лісостепу західного.

*Удосконалено:*

- окремі елементи технології виращування сафлору красильного в умовах Лісостепу західного.

*Набули подальшого розвитку:*

- підходи до обґрунтування економічної доцільності виращування сафлору красильного для більш повного використання природного й технологічного потенціалів, що створюють умови для більш широкого їх виробництва;
- рекомендації ефективного економічного та енергетичного виробництва насіння сафлору красильного, як цінної олійної і лікарської культури, в умовах Лісостепу західного.

**Практичне значення одержаних результатів.** На підставі виконаних аналізів, обліків, спостережень та розрахунків встановлено, що визначений нами кращий спосіб сівби та спосіб застосування регулятора росту, а також більш адаптований до умов виращування сорт сафлору красильного, сприятимуть отриманню високих і стабільних урожаїв цієї культури. В результаті отриманих даних розширюватимуться площі під сафлором красильним в усіх зонах України, що дозволить отримати необхідну кількість якісної олії та лікарської сировини для забезпечення потреб харчової і фармацевтичної промисловостей.

Результати досліджень були впроваджені в сільськогосподарських підприємствах: Хмельницької області Кам'янець-Подільського району с. Ходорівці в ТОВ «Агро-Слава-2017» на площі 35 гектарів, Хмельницької області Чемеровецького району с. Мар'янівка ПП «Авангард-Агролюкс» на площі 18 гектарів та Хмельницької області Чемеровецького району с. П'ятничани ТОВ «П'ятничанське» на площі 18 гектарів.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є новою науковою завершеною працею. Автором особисто розроблена програма, обґрунтована методологія постановки досліджень, опрацьовані наукові джерела, виконана експериментальна частина дисертації, узагальнені одержані результати досліджень і проведена статистична обробка даних, підготовлені до друку наукові праці та звіти за роки досліджень, а також здійснено науковий супровід результатів досліджень у виробництво. Наукові публікації за темою дисертації виконано самостійно та у співавторстві з науковим керівником. Частка творчого внеску в опублікованих у співавторстві працях складається з виконання досліджень, узагальнення отриманих даних та підготовки матеріалів до друку.

**Апробація результатів дисертації.** Результати наукових досліджень доповідались і обговорювались на засіданнях кафедри рослинництва, селекції та насінництва, Вченої ради факультету агротехнологій і природокористування, науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу Подільського державного аграрно-технічного університету (Кам'янець-Подільський, 2016-2018 рр.); Міжнародній конференції «Онтогенез – стан, проблеми та

перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах», присвяченій 110 річчю від дня народження декана агрономічного факультету Ліпеса Веніаміна Ельєвича (м. Херсон, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Селекція, насінництво, технології вирощування круп'яних та інших сільськогосподарських культур: досягнення і перспективи», присвяченій 90-річчю від дня народження видатного вченого селекціонера О.С. Алексеєвої (м. Кам'янець-Подільський, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна наука та освіта Поділля» (м. Кам'янець-Подільський, 2017 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату» (м. Кам'янець-Подільський, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН «Новітні агротехнології: теорія та практика (м. Київ, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва», присвяченій 90-річчю від дня народження професора Наумова Г.Ф. та 80-річчю заснування кафедри генетики, селекції та насінництва. (м. Харків, 2017 р.).

**Публікації.** За результатами наукових досліджень опубліковано 13 наукових праць, з яких: 4 статті у фахових виданнях України, 1 – у закордонному виданні, 7 – матеріалів конференцій, 1 стаття – у іншому виданні.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертація викладена на 160 сторінках машинописного тексту, містить вступ, 5 розділів, висновки, рекомендації виробництву та додатки. Робота містить значну кількість табличного матеріалу, ілюстрована рисунками та графіками. Список використаних джерел налічує 210 найменування, з яких 28 – латиницею.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО В УКРАЇНІ ТА СВІТІ**

В огляді літератури розглянуто об'єкт і предмет досліджень, відображено історію, поширення та значення сафлору красильного, висвітлено агробіологічні і технологічні аспекти при вирощуванні сафлору красильного, відображено потребу у живленні та захист рослин сафлору красильного. Сформульовано робочу гіпотезу, визначено недостатньо розроблені напрями із зазначених питань і дано обґрунтування необхідності проведення досліджень за темою дисертації.

### **УМОВИ, МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ТА АГРОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО**

Дослідження з вирощування сафлору красильного виконувались впродовж 2016-2018 років в умовах філії кафедри рослинництва, селекції та насінництва Подільського державного аграрно-технічного університету на базі СФГ «Оберіг», яке знаходиться в південній частині Хмельницької області. По теплозабезпеченості та ступеню зволоженості протягом вегетаційного періоду Хмельницька область відноситься до південного теплового агрокліматичного району.

Ґрунт на дослідних ділянках – темно-сірий опідзолений, пилувато-суглинковий. Щільність твердої фази – 2,57-2,58 г/см<sup>3</sup>, загальна пористість – 51,6-54,7%, вологість стійкого в'янення – 9,18-9,50%. Вміст гумусу в ґрунті (за Тюрнімом) – 2,47-3,11 %, гідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 63-121 мг/ кг ґрунту, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 79-118 мг/кг і обмінного калію – 128-179 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину (рН сольовий) 6,8-7,0, ємність поглинання 32-34 і сума поглинутих основ 20-33 мг-екв/100 г ґрунту. Насичення основами близьке до абсолютного 94,7-99,0%.

Отже, ґрунт можна характеризувати як середньо-окультурений, який для вирощування високих врожаїв сільськогосподарських культур потребує достатнього внесення мінеральних та органічних добрив.

В цілому за комплексом гідротермічних умов, 2016 та 2017 роки були досить сприятливими для росту, розвитку рослин і формування урожайності досліджуваних сортів сафлору красильного. Щодо умов 2018 року, вони стали менш сприятливими для рослин сафлору красильного, затяжні дощі і надлишок вологи у липні стали на заваді формуванню високого урожаю насіння сафлору красильного, особливо сорту Лагідний, який виявився менш стійким до умов року.

Закладка дослідів проводилась із дотриманням вимог наукової методики. За темою дисертації виконано лабораторні і польові дослідження.

Облікова площа дослідної ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Розміщення ділянок: послідовне, повторність – чотириразова. Дослідженнями передбачено виконання двох дослідів:

*дослід 1* – включав вивчення факторів: А – сорт (Сонячний, Лагідний), В – спосіб сівби (суцільний (19 см); широкорядний (45 см (контроль)), за типом twin row (19+38 см);

*дослід 2* – включав вивчення факторів: А – сорт (Сонячний, Лагідний), В – спосіб застосування регулятора росту (без регулятора – (контроль), обробка насіння, обприскування вегетуючих рослин у фазі стеблуння). В досліді вивчався регулятор росту регоплант.

Сівбу сафлору красильного проводили сівалкою СЗМ-3,6. Перед сівбою насіння протруювали препаратом Метакса (0,8 л/т). Передпосівний обробіток проводили на глибину загортання насіння до 4 см, досліді закладалися при температурі ґрунту 3,8-4,0<sup>0</sup>С, мінеральні добрива вносились одночасно із сівбою з нормою N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> (100 кг фізичної ваги). Збирання насіння сафлору красильного з дослідних ділянок проводили у фазу повної стиглості прямим комбайнуванням комбайном Claas Dominator 85.

Під час виконання досліджень проводили обліки, спостереження та аналізи.

Для обліку густоти посівів використано метод пробних ділянок. Фенологічні фази росту і розвитку рослин визначали на основі візуального методу – відмічали: сходи, розетку листків, стеблуння, бутонізацію, цвітіння, дозрівання. За початок фази приймали дату, коли в неї вступало 10% рослин, за 75% рослин, вхожих у фазу фіксували їх повне знаходження у конкретній фазі росту чи розвитку рослин (Волгодав В.В., 2001).

Площу листової поверхні визначали методом висічок, сиру біомасу рослин встановлювали шляхом зважування (Єщенко В.О., Копитко П.Г., Оптишко В.П., Костогриз П.В., 2005). Фотосинтетичний потенціал визначали графоаналітичним методом (Ничипорович А.А., 1961). Для аналізу снопових зразків (виборка 25

рослин) застосовували біометричний метод – визначали: висоту рослин, кількість листків, кількість всіх кошиків на рослині, кількість продуктивних кошиків, кількість насіння з рослини, масу насіння з рослини (Смирязев А., Гохман М., 1985; Майсурадзе Н.И., Киселёв В.П., Черкасов О.А. и др., 1980).

Урожайність визначали подільночно шляхом обмолоту кожного варіанту досліду і приводили до 100-% чистоти та стандартної вологості. Результати досліджень обробляли методом дисперсійного та кореляційного аналізів користуючись методичними матеріалами авторів: Е.Р. Ермантраута, О.І. Присяжнюка, І.Л. Шевченка, В.М. Шмидта, О.М. Царенка, Ю.А. Злобіна, В.Г. Скляра, С.М. Панченка, В.О. Ушкаренко, В.Л. Нікішенка, С.П. Голобородька, С.В. Коковіхіна, В.П. Боровикова, И.П. Боровикова.

Масу 1000 насінин сафлору красильного визначали за методикою Держстандарту ДСТУ 3484-96 (ГОСТ 170-81-97). Визначення вмісту жиру в насінні сафлору красильного визначали за методом А.Н. Лебедянцева і С.В. Раушковського на приладі Соксклета. Лушпинність визначали за методикою Л.А. Макаренко, К.В. Ведмедевої, (2016).

Економічну ефективність елементів технології вирощування сафлору красильного визначали після проведення польових дослідів і складання технологічних карт та за цінами 2018 року, використовуючи методичні матеріали авторів: В.С. Пивовара, Є.М. Нурдіна, М.Ф. Кисляченка, Л.В. Кукса (2010). Біоенергетичну оцінку елементів технології вирощування сафлору красильного виконували за методикою і довідковими даними наступних авторів: О.К. Медведовського, П.І. Іваненка, А.В. Черенкова, В.С. Рибки, А.О. Кулика, Е.И. Базарова, Е.В. Глинки, Л.А. Мамонтова.

Характеристику погодних умов за 2016-2018 роки здійснювали за даними Хмельницької обласної метеорологічної станції.

Характеристику ґрунтових умов та їх аналіз подано за даними Хмельницької філії державної установи інституту охорони ґрунтів України.

## **ФЕНОЛОГІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ**

Тривалість вегетаційного періоду сафлору красильного в досліді з вивчення способів сівби на двох сортах культури коливалась в межах 96-120 діб. Найбільш тривалим 120 діб був вегетаційний період у сорту Сонячний за сівби з шириною міжрядь 45 см, і найменш тривалим 96 діб – на варіанті рядкової сівби (на 19 см) у сорту Лагідний.

Вегетаційний період із застосуванням регопланту для обробки насіння був дещо коротшим за рахунок більш швидкого проходження фаз у початкові періоди росту, у сорту Сонячний він тривав 117 діб, що на 3 доби менше, ніж на контролі, і у Лагідного – 110 діб (рис.1). На варіантах із обприскуванням вегетуючих рослин, вегетаційний період був більш тривалим порівняно із контролем, а саме у сорту Сонячний – на 4 доби, у сорту Лагідний – на 3 доби.



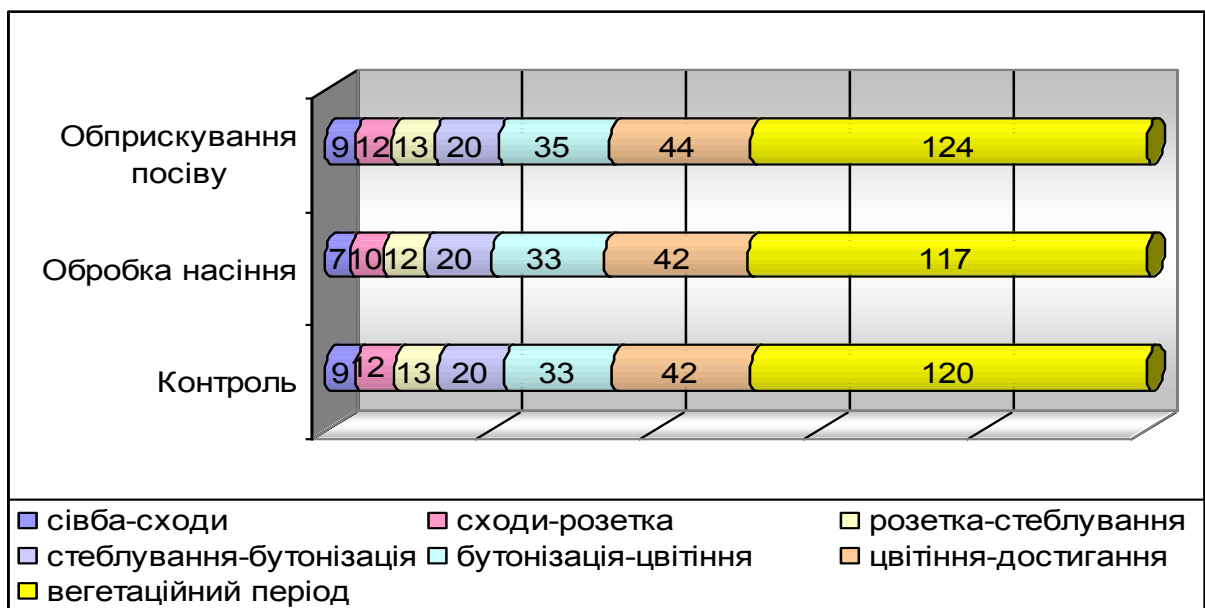


Рис. 1. Тривалість міжфазних та вегетаційного періоду сафлору красильного сорту Сонячний залежно від способу застосування регулятора росту, діб (середнє за 2016-2018 рр.)

Схожість насіння сафлору не залежала від способів сівби, проте між сортами була істотна різниця. Роки досліджень мали суттєвий вплив на схожість сафлору, цей показник коливався в межах 84,2-89,1%. Максимальне виживання рослин 99,8% помічено у сорту Сонячний на варіанті сівби за типом twin row (19+38 см). На схожість і виживання рослин сафлору красильного мав вплив регулятор росту регоплант, особливо за передпосівної обробки насіння, показник схожості в середньому за три роки перевищував контроль на 2,5%, а виживання рослин у середньому за три роки перевищило контрольний варіант на 1,6%.

Досліджувані фактори впливали на біометричні показники рослин. Кількість суцвіть на рослині може бути значна, проте продуктивність рослин залежить від кількості продуктивних кошиків (тих в яких сформувалась насіння). В результаті структурного аналізу встановлено, що кількість продуктивних кошиків суттєво залежала від умов року, дещо від сортових особливостей і найбільше – від способу сівби. В середньому за роки досліджень кількість продуктивних кошиків найменша 5,2 – у сорту Лагідний і 6,5 – у сорту Сонячний сформувалась при сівбі сафлору суцільним способом з шириною міжрядь 19 см. За сівби двострічковим способом (19+38 см) кількість продуктивних кошиків становила 10,5 та 11,6 штук у рослин сорту Лагідний та Сонячний відповідно. Максимальні показники 18,0 штук – у сорту Лагідний та 19,6 штук – у сорту Сонячний відмічено за сівби з шириною міжрядь 45 см.

Достовірність впливу досліджуваних факторів на біометричні показники рослин, зокрема кількість продуктивних кошиків, доведено за тестом Дункана. Таким чином, середні значення показника у розрізі сортів та залежно від способу сівби розподілились по різних гомогенних групах, в результаті чого між варіантами дослідження встановлено істотну різницю (табл. 1).

**Оцінка впливу способу сівби та сорту на кількість продуктивних кошиків  
сафлору красильного, тест Дункана, шт./рослину  
(середнє за 2016–2018 рр.)**

Спосіб сівби	Кількість продуктивних кошиків, шт./рослину	Гомогенні групи			Сорт	Кількість продуктивних кошиків, шт./рослину	Гомогенні групи	
		1	2	3			1	2
Широкорядний (45 см) контроль	18,80	***			Лагідний	11,23	***	
Тwin row (19+38 см)	11,05		***		Сонячний	12,57		***
Суцільний (19 см)	5,85			***				

В середньому за роки досліджень сорт Сонячний виділявся більш масивним насінням, порівняно із сортом Лагідний. Максимальну масу насіння з рослини забезпечив двострічковий спосіб сівби, показники становили: у сорту Лагідний – 3,97 г, у сорту Сонячний – 4,79 г, що на 0,73 та 0,7 більше ніж на контролі (широкорядному способі сівби). Обробка насіння сафлору красильного перед сівбою сафлору забезпечила підвищення маси насіння з рослини у сорту Лагідний – на 8,6%, а у сорту Сонячний – на 8,5%, тоді як обприскування посівів сприяло підвищенню показників, порівняно із контролем, відповідно на 16,6 та 13,9%.

Максимальні параметри листкового апарату сафлору красильного як у розрізі років, так і в середньому за три роки досліджень були на варіантах двострічкового способу сівби, у сорту Лагідний площа листків в середньому становила 30,4, а у сорту Сонячний – 29,6 тис.м<sup>2</sup>/га. Кореляційним аналізом встановлена залежність площі листкового апарату сафлору красильного від висоти рослин. Результати аналізу характеризувались коефіцієнтом кореляції  $r=0,69$ , який за силою зв'язку є сильним. Це доводить, що залежність площі асиміляційної поверхні сафлору від джерела варіації характеризується коефіцієнтом детермінації  $r^2=0,48$ . Фактично на 48% у наших дослідженнях площа листків залежала від висоти рослин. За формою залежності зв'язок прямолінійний і описується рівняннями регресії  $Pl = 37,48615 - 0,11733Bp$  (рис. 2).

Фотосинтетичний потенціал агроценозів сафлору красильного у сорту Лагідний коливався в межах 813,8-886,4 тис.м<sup>2</sup> x діб/га, у сорту Сонячний – 796,2-860,0 тис.м<sup>2</sup> x діб/га. Оптимальні значення відмічено за сівби двострічковим способом, показники перевищували контрольний варіанта на 2,2-15,4 тис.м<sup>2</sup> x діб/га.

Регулятор росту мав значний вплив на показник площі листкового апарату. Оптимальне значення відмічено у сорту Лагідний при обприскуванні посівів регоплантом, показник склав 33,7 тис.м<sup>2</sup>/га.

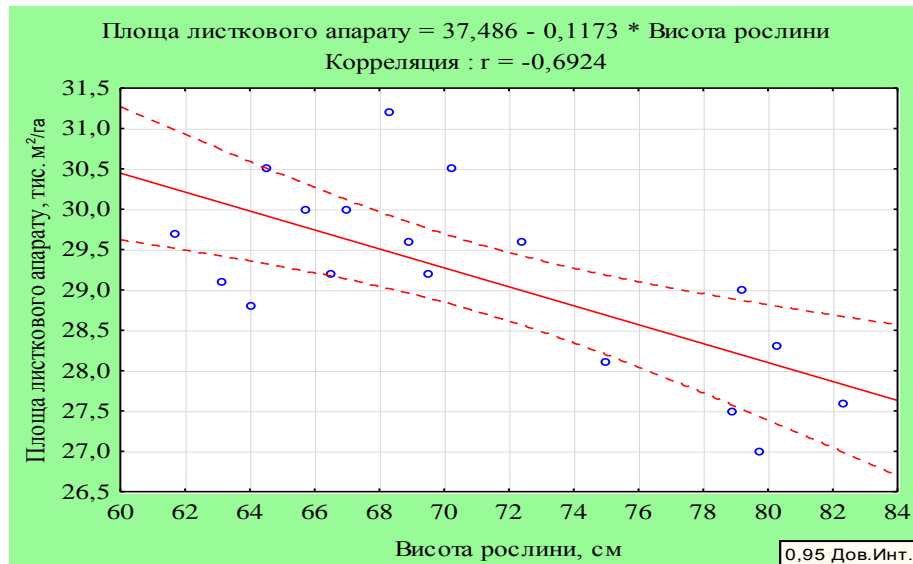


Рис. 2. Залежність площі листового апарату сафлору красильного від висоти рослин (середнє за 2016-2018 рр.)

Середні за роки досліджень значення фотосинтетичного потенціалу 944,2-967,1 тис.м<sup>2</sup> x діб/га вказують на його підвищення при обприскуванні посівів регоплантом на 12,6-12,7%, порівняно з контролем.

## УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ ТА БІОГЕННИХ ЧИННИКІВ

Основним критерієм оцінки будь-якого технологічного заходу, в т.ч. і способу сівби, є урожайність.

Для досліджу нами було взято два різних за морфо-біологічними особливостями сорти сафлору красильного. За урожайністю сорти сафлору виявились різними, урожайність сорту Лагідний за роками досліджень коливалась в межах 0,27-1,41 т/га, а сорту Сонячний – 0,39-1,59 т/га (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність сортів сафлору красильного залежно від способів сівби, т/га (2016-2018 рр.)

Спосіб сівби (В)	Сорт (А)							
	Лагідний				Сонячний			
	2016 р	2017 р	2018 р	Середнє за 2016- 2018 рр.	2016 р	2017 р	2018 р	Середнє за 2016- 2018 рр.
Широкорядний (45 см) контроль	0,82	1,25	0,27	0,78	1,17	1,39	0,39	0,98
Суцільний (19 см)	1,04	1,3	0,35	0,89	1,4	1,44	0,46	1,1
Тwin row (19+38 см)	1,18	1,41	0,42	1,0	1,48	1,59	0,53	1,2
НіР <sub>05</sub>	2016 р.: А – 0,05; В – 0,07; АВ – 0,04 2017 р.: А – 0,06; В – 0,08; АВ – 0,04 2018 р.: А – 0,05; В – 0,06; АВ – 0,03							

Слід відмітити, що більш урожайним в умовах нашої зони виявився сорт сафлору красильного Сонячний, який виявився також більш стійким до розвитку хвороб в умовах підвищеної вологості.

Урожайність обох досліджуваних сортів значно коливалась залежно від погодних умов року, максимальною вона була в умовах 2017 року і мінімальною – у 2018 році.

Дисперсійний аналіз показав, що у розрізі факторів, більш впливовим – на 56,13% виявився фактор А (сорт), фактор В (спосіб сівби) впливав на 43,84%, частка впливу інших не досліджуваних факторів становила 0,03% (рис. 3).

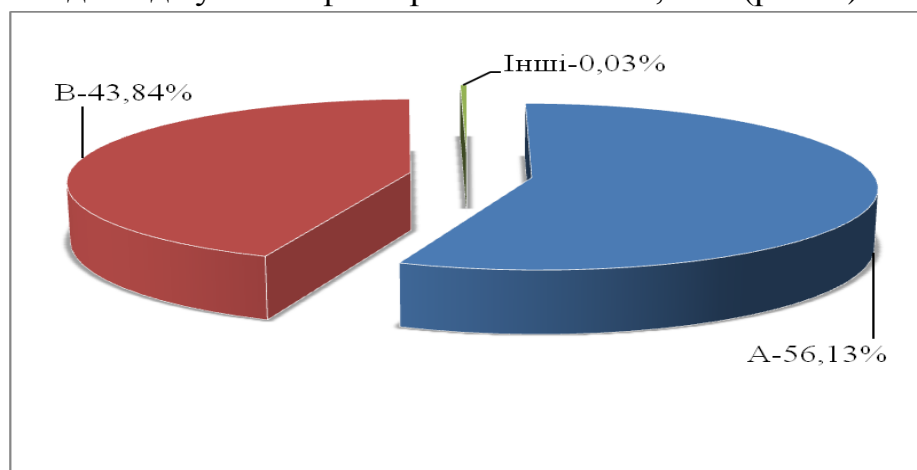


Рис. 3. Частка впливу факторів на урожайність сафлору красильного (А – сорт, В – спосіб сівби) (середнє за 2016-2018 рр.)

Обприскування вегетуючих рослин сафлору красильного у фазу стеблування дало дещо більший ефект порівняно з обробкою насіння, прибавка урожайності у сорту Лагідний становила 0,18 т/га (23%), у сорту Сонячний – 0,19 (19,3%).

Дані таблиці 2 вказують на істотну різницю у досліді з регулятором росту за фактором А (сорт), як і у досліді 1, досліджувані сорти в умовах нашої зони значно різнились за урожайністю. Сорт Лагідний в середньому сформував показник урожайності 0,86 т/га, а сорт Сонячний – на 19,6% вище. Оцінка за тестом Дункана показала, що ці значення знаходяться в різних гомогенних групах, тобто різниця даних істотна (табл. 3).

Таблиця 3

**Оцінка впливу регулятора росту на урожайність сафлору красильного, тест Дункана (середнє за 2016–2018 рр.)**

№	Регулятор росту (В)	Урожайність, т/га	Гомогенні групи			Сорт (А)	Урожайність, т/га	Гомогенні групи	
			1	2	3			1	2
1	Контроль	0,88	***			Лагідний	0,86	***	
2	Обробка насіння	0,95		***		Сонячний	1,07		
3	Обприскування посівів	1,06			***				

Маса 1000 насінин – це важливий технологічний показник, показник структури урожаю і за даними ряду науковців – показник якості, оскільки саме в крупному за масою насінні якісніший хімічний склад. За масою 1000 насінин сорти сафлору красильного різнилися досить істотно. В середньому за роки досліджень у сорту Сонячний показник коливався в межах 31,3-35,1 грам, що на 5,4-7,2 грам більше, ніж у сорту Лагідний.

Ефективну дію регулятора росту щодо впливу на масу 1000 насінин відмічали як при обробці насіння перед сівбою, так і при обприскуванні посівів, проте самий оптимальний вплив забезпечило обприскування. Максимальний показник 37,4 грам отримано на варіанті обприскування вегетуючих рослин сорту Сонячний, аналогічний варіант у сорту Лагідний – поступався за показником на 17,6%.

Лушпинність сафлору красильного збільшувалась при збільшенні маси 1000 насінин. Мінімальна лушпинність насіння була у сорту Лагідний за сівби суцільним способом. З огляду на збільшення маси 1000 насінин на 3,2-3,7 грам на варіантах обприскування посівів сафлору красильного регулятором регоплант, зменшення лушпинності на 0,5-0,7% – є позитивним.

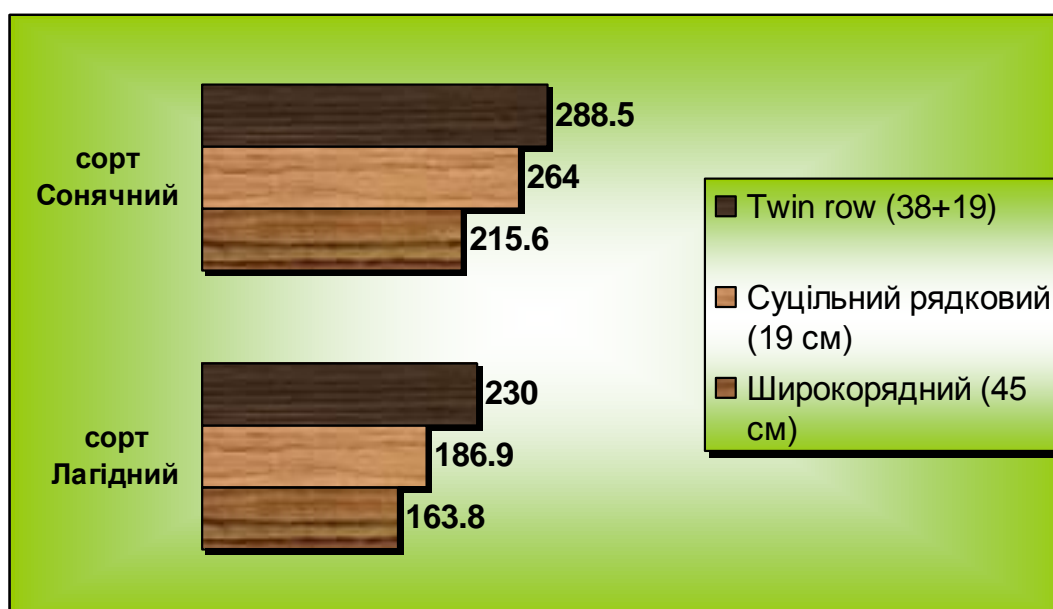


Рис.3. Умовний вихід олії залежно від сорту та способу сівби, кг/га (середнє за 2016-2018 рр).

Умовний вихід олії з гектара в середньому за роки досліджень знаходився в межах 163,8-288,5 кг/га, він залежав від сорту та від способу сівби (рис. 3).

Найбільшим збором олії характеризувались варіанти обох сортів, висіяні за типом twin row, у сорту Сонячний показник становив 288,5 кг/га, у сорту Лагідний – 230 кг/га.

Різниця у виході олії між досліджуваними сортами залежно від варіанту коливалась в межах 51,8-77,1 кг/га. Вихід олії з гектара залежав від рівня урожайності кожного з варіантів.

Застосування регуляторів росту – це сучасний напрямок підвищення урожайності та покращення якості рослинної сировини.

За рахунок підвищення врожайності та покращення хімічного складу (а саме – вмісту олії) насіння сафлору із застосуванням препарату регоплант збір олії з

гектара збільшився порівняно із контролем на 21-65,2 кг/га. Максимальний збір олії 280,8 кг/га визначено у сафлору сорту Сонячний на варіанті обприскування посіву препаратом регоплант у фазу стеблування рослин.

## ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ЗАХОДІВ

Розрахунки економічної ефективності свідчать, що вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу західного є доцільним та економічно вигідним. Оптимальне значення рівня рентабельності 216% отримано на варіанті сівби сафлору красильного сорту Сонячний за типом Twin row (19+38 см), показник перевищував аналогічний варіант на сорті Лагідний – на 52%, а контрольний варіант – на 58% (табл. 4).

Таблиця 4

### Економічна ефективність вирощування сортів сафлору красильного залежно від способів сівби (середнє за 2016-2018 рр.)

Спосіб сівби (В)	Вартість валової продукції, грн/га	Витрати на вирощування, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
<b>сорт Сонячний (А)</b>				
Широкорядний (45 см) (контроль)	19600	7590	12010	158
Суцільний (19 см)	22000	7450	14550	195
Twin row (19+38 см)	24000	7590	16410	216
<b>сорт Лагідний (А)</b>				
Широкорядний (45 см) (контроль)	15600	7590	8010	106
Суцільний (19 см)	17800	7450	10350	139
Twin row (19+38 см)	20000	7590	12410	164

Рівень рентабельності 202% отримано у сорту сафлору Сонячний за обприскування посівів регулятором росту регоплант, де показник перевищував контроль на 44%.

Енергетичний аналіз показав, що оптимальний коефіцієнт енергетичної ефективності 4,7 був на варіанті сівби сафлору красильного сорту Сонячний за типом Twin row (19+38 см).

Обприскування посівів у фазі стеблування сафлору красильного сорту Сонячний забезпечило коефіцієнт енергетичної ефективності 4,5, що перевищує контроль на 1,2.

## ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ У ВИРОБНИЦТВО

Впродовж 2017-2018 років в умовах ПП «Авангард-Агролюкс» Хмельницької області Чемеровецького району с. Мар'янівка закладався виробничий дослід із сафлором красильним сорту Сонячний на площі 18 гектарів. Сівба сафлору проводилась двома способами за типом twin row (38+19) та широкорядним способом (з шириною міжрядь 45 см). За результатами отриманих даних урожайності, двострічковий спосіб в обидва роки сівби показав себе більш ефективним. Так, урожайність на цьому варіанті в умовах 2017 року становила 1,43 т/га, що перевищує варіант широкорядної сівби на 0,15 т/га. В умовах 2018 року урожайність сафлору красильного була досить низькою, що пов'язано з дещо несприятливими погодними умовами, а саме – значною кількістю опадів під час формування насіння, показник на двострічковому посіві складав 0,52 т/га, тобто з перевищенням широкорядного способу сівби на 30%. За рахунок підвищення урожайності – підвищення рівня рентабельності на 30-32%. В результаті виробничих досліджень доведена доцільність вирощування сафлору красильного сорту Сонячний в умовах Лісостепу західного, зокрема визначено оптимальний спосіб сівби та проведено економічні розрахунки вирощування культури.

Виробничі дослідження також виконувались впродовж 2016-2018 років в умовах ТОВ «Агро-Слава-2017» Хмельницької області Кам'янець-Подільського району с. Ходорівці на площі 35 гектарів. З метою встановлення кращого, більш адаптованого до умов вирощування сорту та встановлення кращого способу сівби проведено сівбу шести варіантів, включаючи контроль (сівба з шириною міжрядь 45 см). Урожайність сафлору красильного залежала від досліджуваних чинників. Так, оптимальний показник урожайності, як у розрізі років, так і в середньому за роки – 1,17 т/га за сівби двострічковим способом сорту Сонячний. Показник перевищував сорт Лагідний на 0,12-0,29 т/га, а варіант широкорядної сівби – на 0,19 т/га.

Оцінку у виробничих умовах ТОВ «П'ятничанське» Хмельницької області Чемеровецького району с. П'ятничани пройшли дослідження із сафлором красильним на площі 20 гектарів впродовж 2018 року. Висівалось два сорти сафлору красильного Сонячний і Лагідний, на яких проводилась передпосівна обробка насіння і обприскування посівів регулятором росту Регоплант.

В умовах дещо несприятливого для сафлору красильного року регулятор росту сприяв отриманню значних прибавок 0,11-0,18 т/га (30,5-43,9%) в урожайності як при обробці насіння перед сівбою, так і при обприскуванні вегетуючих рослин у фазі стеблуння. Слід відмітити, що це значний ефект від застосування препаратів, які за доводами науковців, діють саме в несприятливих умовах вирощування культури.

Отже, результати науково-дослідної роботи підтверджено виробничим випробуванням в 2016-2018 роках в сільськогосподарських підприємствах Чемеровецького та Кам'янець-Подільського районів Хмельницької області на загальній площі 73 гектари. Виробничим випробуванням доведена доцільність вирощування нової олійної і лікарської культури сафлору красильного в умовах зони. Визначено більш адаптований до умов вирощування сорт сафлору, кращий спосіб сівби та спосіб застосування регулятора росту.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведені результати вивчення впливу комплексу технологічних заходів при вирощуванні сафлору красильного в умовах Лісостепу західного. Результати одержаних експериментальних даних дозволяють сформулювати наступні наукові узагальнення та висновки:

1. Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу західного України придатні для вирощування сафлору красильного, який може забезпечити високу урожайність насіння з належними показниками якості. За комплексом гідротермічних умов, 2016 та 2017 роки були досить сприятливими для росту, розвитку рослин і формування урожайності досліджуваних сортів сафлору красильного. Умови 2018 року були несприятливими для формування продуктивності сафлору красильного через надмірну кількість опадів у генеративний період рослин.

2. Фенологічні спостереження показали, що найбільш тривалим 120 діб був вегетаційний період у сорту Сонячний за сівби з шириною міжрядь 45 см, і найменш тривалим 96 діб – на варіанті суцільної сівби (на 19 см) у сорту Лагідний.

На варіантах із обприскуванням вегетуючих рослин вегетаційний період рослин сафлору красильного був більш тривалим порівняно із контролем, а саме у сорту Сонячний – на 4 доби, у сорту Лагідний – на 3 доби.

3. Схожість сафлору красильного не залежала від способів сівби, проте між сортами була істотна різниця. Показник коливався в межах 84,2-89,1%. Максимальне виживання рослин 99,8% відмічено у сорту Сонячний на варіанті сівби за типом twin row.

На схожість і виживання рослин сафлору красильного мав вплив регулятор росту регоплант, за передпосівної обробки насіння показник схожості перевищував контроль на 2,5%, а виживання рослин перевищило контрольний варіант на 1,6%.

4. Досліджувані фактори впливали на біометричні показники рослин. Сорт Сонячний виділявся більш масивним насінням, порівняно із сортом Лагідний. Максимальну масу насіння з рослини забезпечив двострічковий спосіб сівби, показники становили: у сорту Лагідний – 3,97, у сорту Сонячний – 4,79, що на 0,73 та 0,7 більше ніж на контролі.

Обприскування посівів регулятором росту сприяло підвищенню маси насіння з рослини сафлору красильного порівняно із контролем у сорту Лагідний на 16,6 і у сорту Сонячний – на 13,9%.

5. Максимальні параметри листкового апарату сафлору красильного як у розрізі років, так і в середньому за роки досліджень були на варіантах сівби за типом twin row, у сорту Лагідний показник становив 30,4, а у сорту Сонячний – 29,6 тис.м<sup>2</sup>/га. Оптимальні значення фотосинтетичного потенціалу агроценозів сафлору красильного відмічено на цих же варіантах, показники перевищували контрольний варіант на 2,2-15,4 тис.м<sup>2</sup> x діб/га.

6. Регулятор росту мав значний вплив на показник площі листкового апарату. Оптимальне значення відмічено у сорту Лагідний при обприскуванні посівів регоплантом, показник склав 33,7 тис.м<sup>2</sup>/га. Середні за роки досліджень значення фотосинтетичного потенціалу 944,2-967,1 тис.м<sup>2</sup> x діб/га вказують на його підвищення при обприскуванні посівів регоплантом на 12,6-12,7%, порівняно з контролем.



7. Оптимальне значення урожайності в середньому за роки досліджень 1,2 т/га забезпечив сорт Сонячний при сівбі за типом twin row (19+38 см), що переважає контроль на 18,3%, а аналогічний варіант сорту Лагідний – на 22%. За критерієм Дункана, розподіл даних урожайності по різних гомогенних групах доводить істотну різницю по фактору В – спосіб сівби. Дисперсійний аналіз показав, що у розрізі факторів, більш впливовим – на 56,13% виявився фактор А (сорт), фактор В (спосіб сівби) впливав на 43,84%.

Обприскування вегетуючих рослин сафлору красильного регулятором росту регоплант у фазу стеблуння дало дещо більший ефект порівняно з обробкою насіння, прибавки у сорту Лагідний становили 0,18 т/га (23%), у сорту Сонячний – 0,19 (19,3%).

8. За масою 1000 насінин сорти сафлору красильного різнилися істотно. В середньому за роки досліджень у сорту Сонячний показник коливався в межах 31,3-35,1 грам, що на 5,4-7,2 грам більше, ніж у сорту Лагідний. За способами сівби різниця за масою 1000 насінин становила на фоні кращого варіанту у сорту Лагідний – 4,5-10,3%, а у сорту Сонячний – 3,4-10,8%.

Ефективну дію регулятора росту на масу 1000 насінин відмічали як при обробці насіння, так і при обприскуванні посівів, проте оптимальний вплив забезпечило обприскування з показником 37,4 грам у сорту Сонячний, аналогічний варіант у сорту Лагідний – поступався на 17,6%.

9. Лушпинність сафлору красильного збільшувалась при збільшенні маси 1000 насінин. Мінімальна лушпинність насіння була у сорту Лагідний за сівби суцільним способом. З огляду на збільшення маси 1000 насінин на 3,2-3,7 грам на варіантах обприскування посівів сафлору красильного регулятором регоплант, зменшення лушпинності на 0,5-0,7% – є позитивним.

10. Максимальний вміст олії 25,96% був у сорту Лагідний на варіанті сівби за типом twin row, показник перевищував контроль на 0,62%. При обприскуванні посівів сафлору сорту Сонячний препаратом регоплант вміст олії підвищився на 0,3%.

11. Умовний збір олії з гектара посіву сафлору знаходився в межах 163,8-288,5 кг, він залежав від сорту та від способу сівби. Найбільшим збором олії характеризувались варіанти обох сортів, висіяні за типом twin row, у сорту Сонячний показник становив 288,5 кг/га, у сорту Лагідний – 230 кг/га. Різниця у виході олії між досліджуваними сортами залежно від варіанту коливалась в межах 51,8-77,1 кг/га. Вихід олії з гектара залежав від рівня урожайності кожного з варіантів.

При обприскуванні посівів сафлору сорту Сонячний, збір олії становив 280,8 кг/га, що перевищує контрольний варіант на 65,2 кг/га.

12. Розрахунки економічної ефективності свідчать, що вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу західного є доцільним та економічно вигідним. Оптимальне значення рівня рентабельності 216% отримано на варіанті сівби сафлору красильного сорту Сонячний за типом twin row (19+38 см), показник перевищував аналогічний варіант на сорті Лагідний – на 52%, а контрольний варіант – на 58%.

Рівень рентабельності 202% отримано на сорті сафлору Сонячний за обприскування посівів регулятором росту регоплант, показник перевищував контроль на 44%.

13. Енергетичний аналіз показав, що оптимальний коефіцієнт енергетичної ефективності 4,7 визначено на варіанті сівби сафлору красильного сорту Сонячний за типом twin row (19+38 см).

Обприскування посівів у фазі стеблуння сафлору красильного сорту Сонячний забезпечило коефіцієнт енергетичної ефективності 4,5, що перевищувало контроль на 1,2.

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

В умовах Лісостепу західного на темно-сірих опідзолених ґрунтах для формування сталої врожайності насіння сафлору красильного на рівні 1,48-1,59 т/га з високими показниками якості рекомендовано:

- висівати сорт сафлору красильного Сонячний;
- сівбу проводити за типом twin row (19+38 см) нормою висіву 260 тисяч схожих насінин на гектар;
- у фазу стеблуння рослин проводити обприскування посівів регулятором росту регоплант з нормою внесення 50 мл/га (робочий розчин 200 мл/га).

## **ПЕРЕЛІК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

### **Статті у фахових наукових і закордонних виданнях**

1. Хомина В.Я., Солоненко С.В. Урожайність сафлору красильного залежно від технологічних заходів та біологічних чинників в умовах Лісостепу західного. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 97. Херсон, 2017. С.136-142.

2. Солоненко С.В., Хомина В.Я. Вплив регулятора росту регоплант на урожайність та технологічні показники якості насіння сафлору красильного в умовах Лісостепу західного. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник Зрошуване землеробство*. Вип. 67. Херсон, 2017. С.15-18.

3. Солоненко С.В. Сафлор красильний як перспективна олійна культура в умовах Лісостепу західного. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Агрономія №12(1). Львів, 2018. С.265-273.

4. Солоненко С.В. Схожість та виживання рослин сафлору красильного залежно від досліджуваних факторів. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 101. Херсон, 2018. С.96-101.

5. В. Хомина, С. Солоненко. Оптимизация комплекса технологических приемов при возделывании сафлора красильного в условиях Лесостепи Украины. *LUCRARI STINTIFICE VOLUMUL 52(1) Agronomie si Agroecologie. CHISINAU*, 2018. P.82-88.

### **Тези доповідей, матеріали конференцій і статті у інших виданнях**

6. Солоненко С.В. Формування продуктивності сафлору красильного залежно від агротехнічних чинників в умовах Лісостепу західного. Міжнародна конференція «Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах». Присвячена 110 річчю від дня народження декана агрономічного факультету Лінеса Веніаміна Ельєвича (м. Херсон, 10-11 червня 2016 р.), Херсон, 2016. С.175-176.

7. **Солоненко С.В.** Залежність продуктивності сафлору красильного від технологічних факторів в умовах Західного Лісостепу України. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (м. Київ, 3 листопада 2016 р.), Вінниця, Нілан-ЛТД, 2016. С.228-229.

8. **Солоненко Сергій.** Сафлор красильний – перспективна олійна культура Лісостепу України. Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції «Селекція, насінництво, технології вирощування круп'яних та інших сільськогосподарських культур: досягнення і перспективи», присвячена 90-річчю від дня народження видатного вченого селекціонера О.С. Алексєєвої (м. Кам'янець-Подільський, 25-26 квітня 2016 р.), 2016. С.318-320.

9. Хоміна Вероніка, **Солоненко Сергій.** Урожайність та технологічні показники якості насіння сафлору красильного залежно від застосування регулятора росту регоплант. Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна наука та освіта Поділля» (м. Кам'янець-Подільський, 14-16 березня 2017 р.), 2017. С.153-154.

10. **Солоненко Сергій.** Сафлор красильний – при вирощуванні в умовах Лісостепу західного. Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату» (м. Кам'янець-Подільський, 15-16 червня 2017 р.), Тернопіль: Крок, 2017. С.166-168.

11. **Солоненко С.В.** Хоміна В.Я. Вплив способів сівби та застосування регулятора росту Регоплант на врожайність зерна різних сортів сафлору красильного в умовах Лісостепу Західного. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН «Новітні агротехнології: теорія та практика (м. Київ, 11 липня 2017 р.), Вінниця, Нілан-ЛТД, 2017, С.146-148.

12. **Солоненко С.В.** Агротехнологічні прийоми вирощування сафлору красильного в Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва». Присвячена 90-річчю від дня народження професора Наумова Г.Ф. та 80-річчю заснування кафедри генетики, селекції та насінництва. (м. Харків, 23-24 жовтня 2017 р.), Харків: ХНАУ, 2017. С.304-306.

13. Вероніка Хоміна, **Сергій Солоненко.** Коли посуха – за щастя! Технологічні аспекти вирощування сафлору красильного. *Зерно*. Журнал сучасного агропромисловця. Режим доступу: <https://www.zerno-ua.com/?tag=bakterialnaya-gnil-podsolnechnika>.

## АНОТАЦІЯ

**Солоненко С.В. Оптимізація елементів технології вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу західного – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.09 – рослинництво. – Подільський державний аграрно-технічний університет, МОН України, Кам'янець-Подільський, 2019.

У дисертації наведено вирішення наукової проблеми, що полягає у розробці

технологічних заходів вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу західного: способу сівби та способу застосування регулятора росту, а також визначенні більш продуктивного та адаптованого до умов вирощування сорту сафлору красильного.

Біометричним аналізом доведено, що досліджувані фактори впливали на показники структури рослин. Сорт Сонячний виділявся більш ваговитим насінням, порівняно із сортом Лагідний. Максимальну масу насіння з рослини забезпечив двострічковий спосіб сівби, показники становили: у сорту Лагідний – 3,97 грам, у сорту Сонячний – 4,79 грам, що на 0,73 та 0,7 грама більше ніж на контролі. Обробка насіння сафлору красильного перед сівбою сафлору забезпечила підвищення маси насіння з рослини у сорту Лагідний – на 8,6%, а у сорту Сонячний – на 8,5%, обприскування посівів сприяло підвищенню показників, порівняно із контролем відповідно на: 16,6 та 13,9%.

Визначено фотосинтетичні показники сафлору красильного. Встановлено, що параметри листового апарату рослин оптимальними були на варіантах двострічкового способу сівби, у сорту Лагідний площа листків в середньому становила 30,4, а у сорту Сонячний – 29,6 тис.м<sup>2</sup>/га. Оптимальні значення фотосинтетичного потенціалу у сорту Лагідний 886,4 тис.м<sup>2</sup> х діб/га, у сорту Сонячний – 860,0 тис.м<sup>2</sup> х діб/га за сівби двострічковим способом, показники перевищували контрольний варіант на 2,2-15,4 тис.м<sup>2</sup> х діб/га. Статистично доведено вплив регулятора росту на показник площі листового апарату. Оптимальне значення відмічено у сорту Лагідний при обприскуванні посівів регоплантом, показник складав 33,7 тис.м<sup>2</sup>/га. Значення фотосинтетичного потенціалу 944,2-967,1 тис.м<sup>2</sup> х діб/га вказали на його підвищення при обприскуванні посівів регоплантом на 12,6-12,7%, порівняно з контролем.

Оптимальне значення урожайності 1,2 т/га забезпечив сорт Сонячний при сівбі за типом twin row (19+38 см), що переважає контроль на 18,3%, а аналогічний варіант сорту Лагідний – на 22%. Дисперсійний аналіз показав, що у розрізі факторів, більш впливовим – на 56,13% виявився фактор А (сорт), фактор В (спосіб сівби) впливав на 43,84%. Обприскування вегетуючих рослин сафлору красильного регулятором росту регоплант у фазу стеблування дало дещо більший ефект порівняно з обробкою насіння, прибавки у сорту Лагідний становили 0,18 т/га (23%), у сорту Сонячний – 0,19 (19,3%).

***Ключові слова:** сафлор красильний, сорт, спосіб сівби, спосіб застосування регулятора росту, обробка насіння, обприскування посіву, біометричні показники, урожайність, якість насіння, економічна та енергетична ефективність.*

## **АНОТАЦІЯ**

**Солоненко С.В. Оптимизация элементов технологии выращивания сафлора красильного в условиях Лесостепи западной – Квалификационный научный труд на правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. – Подольский государственный аграрно-технический университет, МОН Украины, Каменец-Подольский, 2019.

В диссертации приведено решение научной проблемы, которое состоит в разработке технологических приемов выращивания сафлора красильного в условиях

Лесостепи западной: способа сева и способа применения регулятора роста, а также выделении более продуктивного и адаптированного к условиям выращивания сорта сафлора красильного.

В результате выполненных исследований обоснована целесообразность выращивания сафлора красильного в условиях Лесостепи западной; исследовано влияние способа сева и способа применения регулятора роста растений регопланта на продолжительность межфазных и вегетационного периодов растений исследуемых сортов сафлора красильного; подсчитано процент выживания растений сафлора красильного в начале вегетации и перед сбором урожая в зависимости от сорта, способа сева и способа применения биостимулятора; обчислена площадь ассимиляционной поверхности та фотосинтетический потенциал растений сафлора красильного в зависимости от агротехнических и биологических факторов; установлено зависимость биометрических показателей растений от исследуемых факторов; дано оценку влияния способа сева и способа применения регулятора роста на урожайность семян сортов сафлора красильного; исследовано зависимость показателей качества семян сафлора от факторов эксперимента; с учетом анализа разработанных элементов технологии выращивания сафлора красильного проведена экономическая и энергетическая оценка выращивания культуры с учетом исследуемых факторов и условий региона.

Установлено, что всхожесть семян сафлора не зависела от способа сева, но между сортами была существенная разница. Годы исследований имели существенное влияние на всхожесть сафлора, показатель колебался в пределах 84,2-89,1%. Максимальное выживание растений 99,8% отмечено у сорта Солнечный на варианте сева по типу twin row (19+38 см). На всхожесть и выживание растений сафлора красильного влиял регулятор роста регоплант, особенно при предпосевной обработке семян, показатель всхожести превышал контроль на 2,5%, а выживание превышало контрольный вариант на 1,6%.

Биометрическим анализом доведено, что исследуемые факторы влияли на показатели структуры растений. Сорт Солнечный выделялся более массивными семенами, по сравнению с сортом Лагидный. Максимальную массу семян с растения обеспечил двострочный способ сева, показатели составляли: у сорта Лагидный – 3,97 грамм, у сорта Солнечный – 4,79 грамм, что на 0,73 та 0,7 грамма больше чем на контроле. Обработка семян сафлора красильного перед севом сафлора обеспечила повышение массы семян с растения у сорта Лагидный – на 8,6%, а у сорта Солнечный – на 8,5%, опрыскивание посевов способствовало повышению показателей, по сравнению с контролем соответственно на 16,6 та 13,9%.

Установлено, что параметры листового аппарата растений оптимальными были на вариантах двострочного способа сева, у сорта Лагидный площадь листьев в среднем составляла 30,4, а у сорта Солнечный – 29,6 тыс.м<sup>2</sup>/га. Оптимальные значения фотосинтетического потенциала у сорта Лагидный 886,4 тыс.м<sup>2</sup> x дней/га, у сорта Солнечный – 860,0 тыс.м<sup>2</sup> x дней/га при севе двострочным способом, показатели превышали контрольный вариант на 2,2-15,4 тыс.м<sup>2</sup> x дней/га. Статистически подтверждено влияние регулятора роста на показатель площади листового аппарата. Оптимальные значения были у сорта Лагидный при опрыскивании посевов регоплантом, показатель составлял 33,7 тыс.м<sup>2</sup>/га. Значения фотосинтетического потенциала 944,2-967,1 тыс.м<sup>2</sup> x дней/га указывали на его

повышение при опрыскивании посевов регоплантом на 12,6-12,7%, по сравнению с контролем.

Установлено, что максимальное содержание жира 25,96% было у сорта Лагидный на варианте сева за типом twin row, показатель превышал контроль на 0,62%. При опрыскивании посевов сафлора сорта Солнечный препаратом регоплант содержание жира повысилось на 0,3%. Наиболее высоким сбором жира характеризовались варианты обоих сортов, высеянные по типу twin row, у сорта Солнечный показатель составлял 288,5 кг/га, у сорта Лагидный – 230 кг/га. Разница выхода жира между исследованными сортами зависела от варианта и колебалась в пределах 51,8-77,1 кг/га. Выход жира с гектара зависел от уровня урожайности с каждого из вариантов.

Расчеты экономической эффективности свидетельствуют, что оптимальное значение уровня рентабельности 216% получено на варианте сева сафлора красильного сорта Солнечный по типу twin row (19+38 см), показатель превышал аналогичный вариант на сорте Лагидный – на 52%, а контрольный вариант – на 58%. Высокий уровень рентабельности 202% получено на сорте сафлора Солнечный при опрыскивании посевов регулятором роста регоплант, показатель превышал контроль на 44%. Энергетический анализ показал, что оптимальный коэффициент энергетической эффективности 4,7 был на варианте сева сафлора красильного сорта Солнечный по типу twin row (19+38 см).

***Ключевые слова:** сафлор красильный, сорт, способ сева, способ применения регулятора роста, обработка семян, опрыскивание посева, биометрические показатели, урожайность, качество семян, экономическая и энергетическая эффективность.*

#### ANNOTATION

***Solonenko S.V. Optimization of cultivation technology elements of safflower in the conditions of the Western forest-steppe - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.***

The dissertation for the scientific degree of the candidate of agricultural sciences on the specialty 06.01.09 – crop production. Podilsky State Agrarian Technical University, Kamyanets-Podilsky, 2019.

The dissertation presents the solution of the scientific problem, which consists in the development of technological measures for the cultivation of safflower in the conditions of the Western forest-steppe: the method of sowing and the method of application of the growth regulator, as well as the definition of more productive and adapted variety of safflower to the conditions of cultivation.

By biometric analysis it was proved that the investigated factors influenced the structure of plants. The Soniachny variety was distinguished by more weighty seeds, compared to the Lagidny variety. The maximum weight of seed from the plant provided by a two-way sowing method, the rates were: in the Lagidny variety - 3.97 grams, in the Soniachny variety - 4.79 grams, which is 0.73 and 0.7 grams more than in the control. The treatment of safflower seeds before sowing provided an increase in the weight of seed from a plant in the Lagidny variety - by 8.6%, while in the Soniachny - by 8.5%, spraying of crops contributed to an increase of the indicators, compared with the control, respectively: 16.6 and 13.9%.

The photosynthetic indices of safflower are determined. It was established that the parameters of the leaf apparatus were optimal on the variants of the two-row method of sowing; the average leaf area of the Lagidny variety was 30.4, and the Soniachny - 29.6 thousand  $m^2$  / ha. The optimum values of the photosynthetic potential in the Lagidny variety 886.4 thousand  $m^2 \times \text{days}$  / ha, in the Soniachny - 860.0 thousand  $m^2 \times \text{days}$  / ha for the sowing of the two-row method, the indicators exceeded the control variant by 2.2-15.4 thousand  $m^2 \times \text{days}$  / ha. The influence of the growth regulator on the index of the area of the leaf apparatus is statistically proved. The optimum value was noted in the Lagidny variety when sprayed with regoplant, an index of 33.7 thousand  $m^2$  / ha. The value of the photosynthetic potential of 944.2-967.1 thousand  $m^2 \times \text{days}$  / ha indicated its increase when sprayed with regoplant by 12.6-12.7% compared with control.

The optimum yield of 1.2 t / ha provided by the Soniachny variety with a twin row type (19 + 38 cm), prevailing control of 18.3%, and a similar variant of the Lagidny variety - by 22%. The dispersion analysis showed that factor A (variety) was more influential, by 56.13%, factor B (method of sowing) influenced on 43.84%. The spraying of vegetable safflower plants by regulator of growth regoplant in the stemming phase gave a somewhat greater effect compared to the treatment of seeds, the addition to the Lagidny variety was 0.18 t / ha (23%), in the Soniachny variety - 0.19 (19.3%).

**Key words:** *safflower, variety, method of sowing, method of growth regulator application, seed treatment, spraying of seed, biometric indices, yield, quality of seeds, economic and energy efficiency.*

Підписано до друку 2019. Форма 60x84/16. Папір офсетний