

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

05.01-МКР – 1644»С»2021.10.07.033 ПЗ

НУБІП України

ВОРОНКОВОЇ ХРИСТИНИ АНДРІВНИ

НУБІП України

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.5:631.445.4:633.86

ПОГОДЖЕНО
Декан агробиологічного факультету
О. Л. Тонха
(підпис)

ДОНУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри рослинництва
С. М. Каленська
(підпис)

« _____ » 2021 р.

« _____ » 2021 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ САФЛОРУ ЗАЛЕЖНО
ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА
ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ

Спеціальність 201 « Агрономія »
Освітня програма Агрономія
Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
д.с-г наук, с.н.с

Д.В. Літвінов

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
канд. с.-г.н., доцент

О.В. Бачинський

Виконала

Х. А. Воронкова

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри рослинництва
доктор с.-г. наук, професор С. М. Каленська
« 28 » 09 2020 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ
ВОРОНКОВИЙ ХРИСТИНІ АНДРІЙВНІ

Спеціальність 201 «Агрономія»

Тема роботи: **«Особливості росту і розвитку сафлору залежно від елементів технології вирощування на чорноземах типових».**

Затверджено наказом ректора НУБіП України від «07» жовтня 2021 року № 1644 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.11.2021р

Вихідні дані до магістерської роботи: Сорти сафлору Сонячний та Добриня, ширина міжрядь 20 та 40 см, норма висіву 10, 20, 30 тис. шт./га.

Характеристика ґрунтів ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», на яких було проведено дослідження: чорноземні типові малогумусні грубопильоватолегкосуглинкового механічного складу. Вміст гумусу 4,2 %, рН сольове 6,5 гідролітична кислотність 1,00 мг/екв. на 100 г ґрунту, об'ємна маса ґрунту складає 1,26 г/см³, легкогідролізованого азоту 13,9, рухомого фосфору 10,0, обмінного калію 14,0 мг на 100 г ґрунту, бонітет ґрунту складає 80 балів. Гідролітична кислотність – 1,0 мг. екв./100 г ґрунту, рН (кел) – 6,5; ґрунтові води в місцях поширення цих чорноземів не засолені та залягають глибше 4-5 м.

НУБІП України

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Опрацювати джерела наукової літератури щодо стану та перспектив вирощування сафлору у світі та Україні, впливу технологічних прийомів вирощування на продуктивність культури.
2. Проаналізувати погодно-кліматичні умови у роки досліджень та їх відповідність вимогам досліджуваної культури.
3. Провести фенологічні дослідження за ростом та розвитком рослин сафлору та провести їх аналіз залежно від погодних умов, сортових особливостей та елементів технології вирощування.
4. Провести облік урожайності та особливостей формування структури врожаю залежно від сорту та елементів технології вирощування.
5. Визначити показники якості рослинного матеріалу та насіння, залежно від досліджуваних факторів
6. Розрахувати економічну ефективність технологій вирощування культури, залежно від сортів та системи удобрення.

НУБІП України

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи, доцент

О.В. Бачинський

Завдання прийняла до виконання

Х.А. Воронкова

НУБІП України

Дата отримання завдання

“ _____ ” _____ 2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1 Стан та перспективи вирощування культури	11
1.2. Морфологія та ботаніко-екологічні особливості сафлору красильного	18
1.3. Особливості мінерального живлення та удобрення сафлору красильного	20
1.4. Особливості впливу технологічних прийомів вирощування на продуктивність сафлору красильного	23
РОЗДІЛ 2 МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1. Характеристика ґрунтів дослідної ділянки	27
2.2. Погодні умови за період проведення досліджень	29
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень	32
2.4. Характеристика сортів сафлору	35
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ У РОКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДУ	38
3.1. Тривалість міжфазних періодів в онтогенезі сафлору	38
3.2. Динаміка висоти рослин сафлору	41
3.3. Динаміка наростання площі листової поверхні сафлору	44
3.4. Динаміка кількості кошиків на рослині в залежності від ширини міжряддя та густоти стояння рослин	46
3.5. Фітосанітарний стан посівів сафлору красильного	50
3.6. Урожайність сортів сафлору красильного	53
3.7. Якісні показники сафлору красильного	55
3.8. Посівні якості насіння сафлору	56
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН	59
ВИСНОВКИ	63
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	65
ДОДАТКИ	73

РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана на 80 сторінках друкованого тексту, містить 18 таблиць, 5 рисунків, включає 4 основних розділи, висновки та пропозиції виробництву, список джерел літератури, в кількості 58 найменувань, додатків

У першому розділі огляді джерел літератури за темою досліджень розкрито питання стану та перспективи вирощування сафлору красильного на просторах України т світі, а також провідні напрямки досліджуваних шляхів поліпшення урожайності та покращення якості культури. Проведено аналіз наукової літератури щодо технологічних заходів вирощування культури та її біологічних особливостей, а також, специфіки її вирощування.

У другому розділі магістерської роботи проведено аналіз місця та умов, де було закладено дослід. Здійснено опис ґрунтово-кліматичних умов, погодно-кліматичні умови вегетаційних періодів сафлору красильного за 2020-2021 рр.

У третьому розділі подано отримані результати наукових досліджень, які дали змогу оцінити ефективність залучення різної ширини у поєднанні з різною нормою висіву насіння.

У четвертому розділі наведено результати розрахунків економічної ефективності технологій вирощування сафлору

КЛЮЧОВІ СЛОВА: САФЛОР КРАСИЛЬНИЙ, ШИРИНА МІЖРЯДЬ, НОРМА ВИСІВУ, ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН, ВЕГЕТАЦІЙНИЙ ПЕРІОД, ВИСОТА РОСЛИН, УРОЖАЙНІСТЬ, ЯКІСТЬ ЗЕРНА, ПРИБУТОК, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ.

ВСТУП

Серед адаптованих для вирощування сільськогосподарських культур, особливу ланку займають олійні, до яких належить, близько, 350 видів. За останні декілька років посівні площі під олійними культурами зросли більш, ніж на 1,5 млн. га, що пов'язано з розширенням площ під культурами на які є найбільший попит ринку, а саме під соняшником та соєю [56].

Олійні культури займають нішеве місце серед вирощуваних рослин на українських сільськогосподарських угіддях. Беручи до уваги данні за останні п'ять років, Україна знаходиться на піковому місці в рейтингу серед країн експортерів соняшникової олії, адже соняшник являється найбільш рентабельною культурою, що займає понад 70% посівів з частки вирощуваних олійних культур України [34].

Сафлор красильний, за хімічним складом сім'янки дуже подібний до соняшникового насіння. Сафлор – це високопродуктивна олійна культура, що характеризується універсальним призначенням. Культура містить: глікозид лютеонін, халконові глікозиди, картамідин, ізокартамідин, завдяки таким характеристикам, сафлор, вважається лікарською рослиною. Сафлор є хорошою медодайною культурою, за цінними корисними властивостями, сафлоровий мед кращий ніж тобтожна продукція. Цей мед є джерелом вітамінів С, РР, групи В, а також містить багато кальцію та заліза [19].

Порівняно з соняшnikовою та оливковою, сафлорова олія не димить, саме тому, її рекомендовано використовувати під час фритюру. У сирому вигляді сафлорову олію додають до салатних страв, насичуючи їжу вітамінами та корисними мікроелементами [48].

Вміст напіввисихаючої жирної олії у насіннєвій масі сафлору красильного, в середньому, становить 25-38%, але цей діапазон може коливатись і до 60%, зважаючи на хімічні особливості сорту та умови вирощування даної культури [18].

Сафлор красильний, майже безвідходна культура, після олійної переробки (пресування), вичавлений жмик (макуху) рекомендовано

використовувати в якості високопротеїнового (30-40%) корму для свійських тварин та птиці.

Крім того, сафлор невибагливий до ґрунтових умов, він здатен рости навіть на еродованих ґрунтах, напів-пустелях, адже відзначається, як теплолюбна жара- та посухостійка олієвмісна рослина, що в умовах сьогодення є дуже важливим та цінним фактором, адже останніми роками, досить помітна динаміка змін клімату, весняно-літній період характеризується помірною кількістю опадів, але вищими температурними умовами, порівняно з попередніми роками [28].

В країнах Середньої Азії сафлор красильний займає головне місце в сівозміні, серед олійних культур вже понад 3500 років та має широкое використання у медичній, косметологічній та харчовій сферах. За сприятливих умов вирощування, врожайність сафлору може сягати 15-20 ц/га, зважаючи на ці показники, а також гостро помітні зміни в погоді (клімат стає дедалі жарким та посушливим), дана культура може стати чудовим аналогом базовим, у сьогоденні, олійним культурам [59].

Проте, оцінюючи вище перелічені риси крокісу фарбувального, що є надзвичайно значеними для аграрної галузі України, сафлор досліджений мало та займає мізерний відсоток посівних площ. Особливо сприятливим для успішного вирощування та подальшої реалізації на виробництво сафлору красильного, являється південь України, адже тамтешні ґрунти мають потужний гумусовий горизонт, схильні до засолення (через близьке залягання мінеральних вод), які сформовано за недостатнього зволоження, при субтропічному кліматі [56].

Але, окрім південної частини України, з метою наукових відкриттів, дослідні посіви сафлору красильного, було закладено в умовах помірно-континентального клімату західного Лісостепу [52].

У масштабних виробничих об'ємах дану культуру не вирощують. Це зумовлено відсутністю: інформації щодо оптимальної технології вирощування, широкого асортименту сортів та гібридів, розроблених засобів захисту під

нетиповий регіон вирощування, оснащення та обладнання для подальшої переробки, пунктів вигідного збуту [57].

Актуальність досліджень полягає у недостатньому вивченні елементів технології вирощування сафлору в умовах України для подальшого використання на медичні, харчові та технічні цілі.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження було встановлення в умовах Правобережного Лісостепу України особливостей формування урожайності сортів сафлору красильного залежно від норми висіву та ширини міжрядь.

Дослідженнями передбачалось обґрунтувати і розробити норму висіву та ширину міжрядь для сортів сафлору, враховуючи їх господарську та економічну ефективність.

Для досягнення поставленої мети необхідним було вирішити наступні завдання:

- встановити залежність формування продуктивності сортів сафлору красильного залежно від норми висіву;
- встановити залежність формування продуктивності сортів сафлору красильного залежно від ширини міжрядь;
- виявити вплив густоти стояння на ріст, розвиток, формування урожайності сафлору;
- провести оцінку індивідуальної продуктивності рослин, рівня врожаю;
- визначити посівні якості, хімічні показники насіння сафлору красильного.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності сортів сафлору красильного залежно від норми висіву та ширини міжрядь.

Предмет дослідження – сорти сафлору красильного Добриця, Сонячний, посівні якості насіння, урожайність, якість зерна, економічна ефективність технологій вирощування.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень:

- польовий метод – вивчення залежності об'єкта від біотичних та абіотичних

факторів у визначених умовах досліджуваної зони;
– лабораторні методи: морфо-фізіологічний – визначення біометричних параметрів рослини; хімічний – визначення хімічного вмісту насіння;

– статистичні методи: дисперсійний – визначення достовірності виявлення підпорядкованості результативної ознаки від одного чи декількох факторів;
порівняльно-розрахунковий – визначення економічної та енергетичної ефективності технологій вирощування.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Стан та перспективи вирощування культури

За посівними площами сафлор займає провідне місце серед однорічних (зрідка дво- чи багаторічних) олійних, лікарських культур. Справдана вирощується в країнах Східної та Малої Азії. За останнє століття він широко розповсюдився у країни Середньої Азії, Середземномор'я, Європи та Південної Америки. В Україні культивувати сафлор красильний почали з 18-го століття.

Сьогодні сафлорове насіння вирощують понад 80 країн, а обсяг світового виробництва перевищив 795 тис. т на рік. У перспективі масштаби світового виробництва й наряду використання цієї культури розширюватимуться. За прогнозами, впродовж наступних 10 років виробництво сафлору зросте на 50-70 млн. т [60].

Носенко Юрій інформує, що дана культура може бути не лише однорічником, а і дво- та багаторічною рослиною, в період свого дення активно вирощується на Індійських, Турецьких, Китайських та Іранських сільськогосподарських угіддях та вважається цінною олійною культурою [33].

Крокіс фарбувальний налічує лише дев'ятнадцять видів, які вирощуються у більшій частині в країнах Середземномор'я та на Азійських теренах [31].

Серед 19-ти видів сафлору, левова частка – це дикорослі рослини, зважаючи на ці фактори, селекція по даній культурі розвинена слабо, існуючі культурні види потребують інтенсифікації, а саме поліпшення та інноваційних внесків зі сторони селекції [11].

Зі збільшенням населення, виникає глобальна проблема забезпечення постійно зростаючих потреб жителів нашої планети рослинною олією. Від її вирішення залежить життя і здоров'я людей, оскільки продукти якісних рослинних жирів здатні суттєво покращити умови харчування людини, а також збалансувати раціони годівлі сільськогосподарських тварин [30].

Сафлор красильний – високо-олійна культура світу, в насінні якої міститься від 25 до 38% олії, а в ядрі насіння – 45-60% жиру, понад 20%

вуглеводів, а також ціла гама корисних речовин, зокрема лецитин та вітаміни [9].

Сафлорова олія є джерелом ненасичених жирних кислот, має високу перетравність і засвоюваність організмом людей, сільськогосподарських тварин і птахів. Макуха сафлору містить до 20% перетравного протеїну (з неочищеного насіння) і до 40% білку (з очищеного), в 100 кг зеленого корму міститься 55 кормових одиниць [29].

За даними ФАО при ООН на долю олійних культур у світовому виробництві олії припадає понад 23 %. В Україні ця частка складає більше 16 %, у нинішніх умовах у структурі раціонів годівлі сільськогосподарських тварин переважають концентровані корми (макуха, шрот), у макусі сафлору красильного міститься більше 30% білку і безліч життєво важливих та необхідних амінокислот [35,16].

Відомо, що окрім ненасичених жирних кислот насіння олійних культур багате на легкозасвоюваний білок, що в 3-4 рази більше, ніж у злакових.

У зв'язку з цим ефективність ведення галузі тваринництва, в Україні, майже у 3,5 рази нижча ніж, наприклад, в США. Зважаючи на таку статистику, це дасть змогу, в значній мірі, вирішити проблему забезпечення збалансованими кормами галузі тваринництва та населення країни продуктами харчування [12].

Якщо в 1993 році у світі було вироблено 782 тис. т. сафлорової олії, в 2008 році цей показник знизився більше ніж на 100 тис. т. і становив 688 тис. т., 2010-2011 роки були найменш вдалим для вирощування сафлору, показники виробленого сафлору коливались в межах 645-592 тис. т., у 2018-2019 маркетингових роках, одержали майже 1 млн. т. Лідерами світового виробництва сафлору є Мексика, Індія, Аргентина та США (рис. 1.1.1).

Виробництво сафлору, %

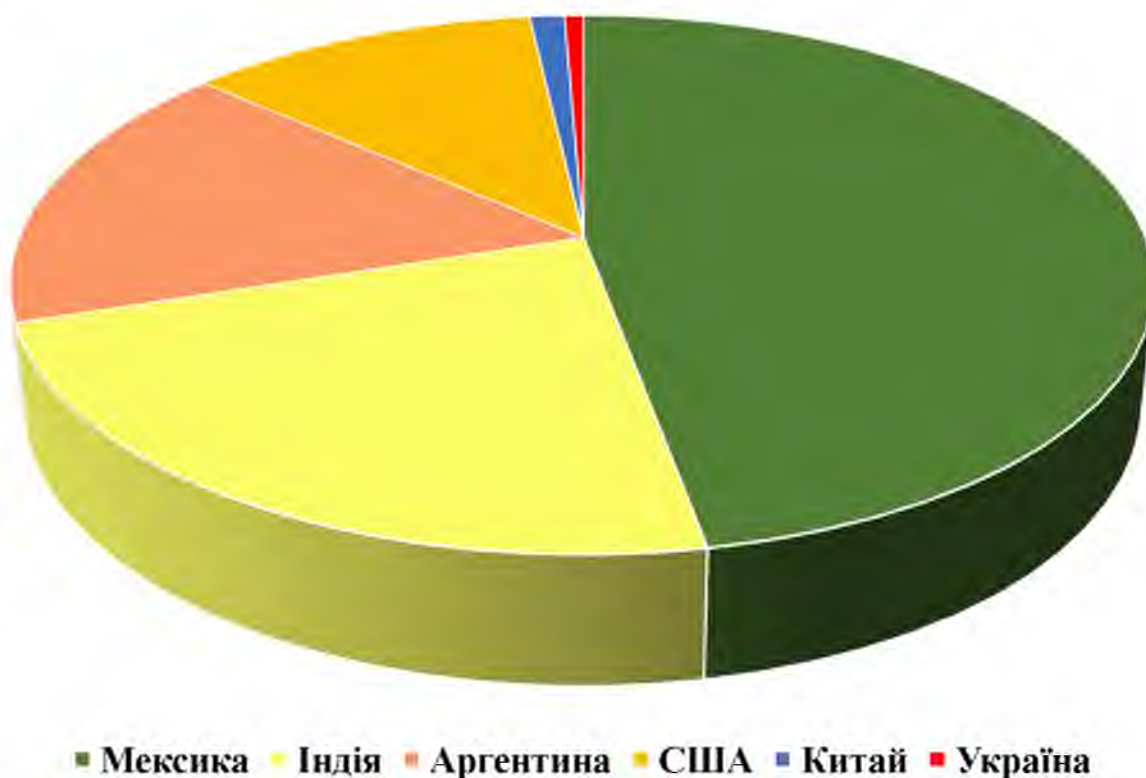
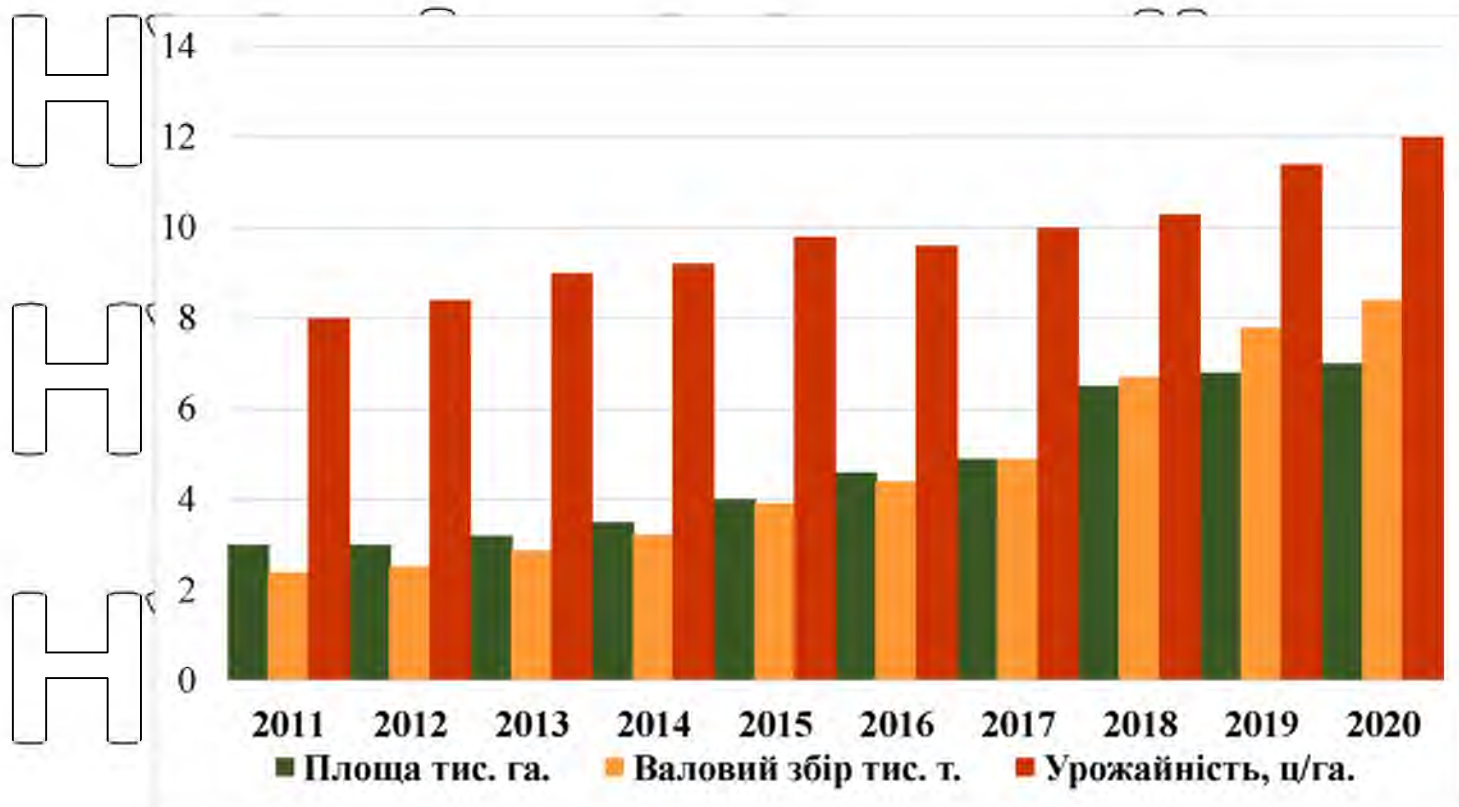


Рис. 1.1.1 – Частка країн світу у виробництві сафлору красильного

Практично культура сафлору красильного забезпечила динамічний розвиток сільського господарства в тих країнах світу, де вона культивується на мільйонах і десятках мільйонів гектарів. Відомо, що в Мекенці за рахунок введення сафлору в сівозміну отримують 10% приросту економічної ефективності сільського господарства.

Актуальність збільшення виробництва рослинної олії гостро поставлена, деколи, і перед Україною. Останніми роками вирощування сафлору красильного в нашій державі, має динаміку постійного зростання, щороку посівні площі для вирощування досліджуваної культури, розширюються на декілька тисяч гектар, з 3 тис. га у 2011 році до, майже, 7 тис. га в 2020 році. (рис. 1.1.2).

Рис. 1.1.2 – Динаміка площі посівів, валових зборів та урожайності сафлору красильного в Україні за 2011-2020 рр.



Значна роль вирощування сафлору красильного належить продуктам переробки даної культури при годівлі сільськогосподарських тварин та птиці.

Наприклад, макуха сафлору красильного поживна на протеїн (19-30 %) та цінна за вмістом лізину (у 100 г 76%/0,56 мг) яких близький до найкращого для тварин білку, а по кількості триптофану навіть перевищує деякі бобові культури.

Додаючи сафлорову макуху до фуражного зерна в кількості 20-30%, можна підвищити в 1-1,5 рази його кормову цінність [15].

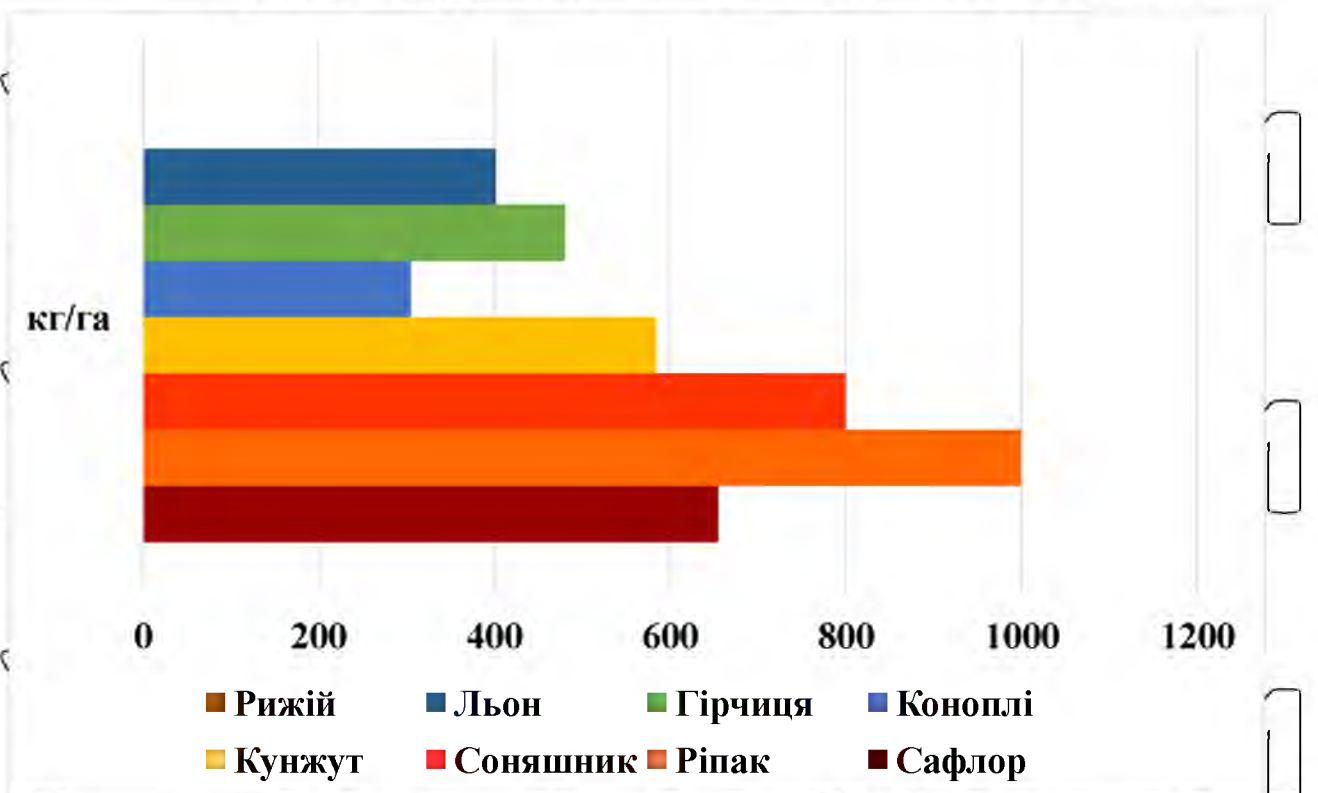
Жирний та кислотний склад сафлору красильного дуже подібний до соняшникового, в харчовій промисловості із сафлору виготовляють олію, яку в подальшому можуть перероблювати на маргарин, целюстки крокієу використовують у виробництві чаю [23].

Майже весь світ охопив культ прагнення мінімізації використання синтетичних (нафтових продуктів), замінюючи їх на натуральну рослинну альтернативу. Для сафлору красильного особливо цінна у косметичній промисловості, адже на 70-80% насичена лінолевою кислотою, яка не синтезується в організмі людини. Лінолеву кислоту використовують у

різноманітних кремових субстанціях, мазах, пресованих лікарських медикаментах, ця речовина надає зволожуючий ефект, робить кровеносні судини більш еластичними, характеризується високою вбирною здатністю, регулює чимало важливих процесів життєдіяльності організму [53].

У порівнянні з іншими олійними культурами, об'єм виробництва олії сафлору з 1 га не конкурує з ріпаком і соняшником, але має перевагу над льоном, гірчицею, ріжжем. (рис. 1.1.3).

Рис. 1.1.3 – Виробництво олії різної сировини з 1 га землі.



Чималий попит сафлор красильний має у лако-фарбувальній сфері, від чого походить і назва цієї рослини, пелюсткам сафлору притаманний вміст двох фарбувальних пігментів: жовтого та червоного. Ці пігменти дуже стійкі, тому часто їх застосовують при виробництві лаків, фарб, а також, як харчовий барвник при виготовленні карамелі.

Нині, отримане сафлорове насіння експортують до Туреччини, Єгипту та інших країн. При експорті ціна насіння за 1 тону перевищує 300 євро (в 2 рази дешевше ніж соняшник). Обсяги фактичного виробництва насіння сафлору в Україні, становить близько 7000 га. Порівняно з площами посіву ріпаку,

НУБІП УКРАЇНИ
соняшнику, льону, гірчини, рицини та інших олійних культур, не мала частка, проте, зважаючи на той факт, що сафлор вирощують на непридатних, або мало придатних ґрунтах, ця культура має особливе місце поміж олійних культур України.

НУБІП УКРАЇНИ
Вчені Полякова І. О. Буренко К. С. за ознаками ефективності провели характеристику порівнянь колекційних сортів сафлору красильного. Рекомендаційним твердженням є те, що під час селекційних робіт необхідно враховувати не лише кількісні показники врожаю, а і якісні характеристики сафлору. Одним з найважливіших показників селекції олієвмісних культур є кількість олії в насіннєвому матеріалі. Вміст олії у досліджуваних зразках коливався від 24,6% до 34,3%. Сорти Колочка та Гвоздика перевищили стандарт за вмістом олії, що становило 34,3% та 33,3%, відповідно [10].

НУБІП УКРАЇНИ
Досліджуваним зразкам сафлору красильного притаманна схильність до мінливості за головними господарсько-важливими характеристиками для проведення селекційних робіт. Окрім Гвоздики та Колочки сприятливим для здійснення спрямованих доборів та використання на подальші схрещування, щоб одержати збільшений вміст олії, було рекомендовано сорт Білокрітковий.

НУБІП УКРАЇНИ
І. А. Шевченко, О. І. Поляков, стверджують, що використання культури сафлору має переваги у випадку засолення, запливаючих ґрунтів та інших труднощів у посушливому кліматі і дасть змогу отримати економічний прибуток при критично посушливих погодних умовах, коли навіть коли озимі зернові не витримують посухи, а ярі взагалі не сіють. Впровадження даної культури у сівозміну дозволяє краще використовувати періоди сприятливих погодних умов, та зменшити втрати від екстремальних метеорологічних явищ. [37]

НУБІП УКРАЇНИ
Примноження масштабів вирощування сафлору – більш ніж цікава річ. На сам перед, з'являється можливість ефективно використовувати земельні угіддя, південних регіонів України, де панують посушливі умови та сформувались осолонцюваті, засолені ґрунти. На сьогодні, площа таких земель нараховує понад 4 млн. га., з яких майже 3 млн. га ріллі. Динаміка засолення

грунтів щороку зростає, саме тому, культивування сафлору, на площах понад мільйон га може добре по-впливати на масштаби виробництва інших культурних рослин.

1.2 Морфологія та ботаніко-екологічні особливості сафлору красильного



Ботанічний рід сафлору красильного *Carthamus*, об'єднує 48 видів, більшість з яких росте на територіях колишніх держав СРСР, Туркменістані, на Закавказзі, а також на території Латинської Америки. Виробниче значення і поширення має лиш один вид сафлору культурного *Carthamus tinctorium* (L).

Сафлор – однорічна (інколи дворічна) рослина, з прямостоячим, гіллястим, неопушеним стеблом, висотою від 40 до 150 см. Коренева система стрижнева, проростає у ґрунт на 1,5 – 2 м, основна маса розгалуженого коріння знаходиться в ґрунтовому шарі 0-0,5 м. Листя сидяче, за формою ланцетне, ланцето-овальне, по краях має шипи. Квітки різного розміру, діаметром 1,5 – 3,5 см, зібрані по 5-50 штук у суцвіття кошик. Плід – сім'янка, гладка, білого забарвлення, подібна до соняшникового насіння [3].

Насіння починає проростати при температурі 2 – 4 °С, але в таких температурних умовах сходи з'являються через 12-15 днів, а при 6-10 °С, через 7-10 днів. Сходи можуть витримувати заморозки від мінус 3 °С, до мінус 6 °С, тому можна висівати одразу з виходом у поле.



Висока вибагливість сафлору до тепла, спостерігається впродовж усього періоду вегетації, особливо під час цвітіння і дозрівання зерна. Сприятливою середньодобовою температурою для росту й розвитку сафлору красильного, протягом вегетації є 20-22 °С, а при цвітінні-наливанні насіння 22-25 °С. Транспіраційний коефіцієнт сафлору, у

Н середньому, становить 300. Тому для формування добрих врожаїв, посіви крокісу фарбувального поглинають, близько, 65-75% доступної ґрунтової вологи з метрового шару та 25-35% з глибших горизонтів ґрунту [57].

Н Загальне споживання води посівами сафлору коливається залежно від місця та умов вирощування, в межах 1200 – 3000 м³/га, а коефіцієнт водоспоживання – 100-150 м³ на 1 ц зерна.

Н Культура жаростійка, під час цвітіння, на затяжні посухи реагує краще, ніж на тривалі дощі. У той же період (цвітіння-достигання) потребує найбільшу кількість тепла. Рослина перехресно-запилна, тому у вологу погоду процес запліднення квіток відбувається гірше, ніж у суху теплу погоду. Інколи, надмірне зволоження під час цвітіння, призводить сформовані кошики до гниття та відмирання [13].

Н Сафлор красильний особливих вимог до ґрунтових умов не має, але найкращими для вирощування, є ґрунти з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5-7) та лужні (рН > 7), зі щільністю 1,2 – 1,3 г/см³ часто крокіс фарбувальний вирощується на непридатних для інших культур ґрунтах, але чудово реагує на комплексне підживлення ґрунту. У сівозміні найкращими попередниками для сафлору є ярі зернові, озимі колосові та просапні культури (окрім олійних). Придатний для вирощування на всіх типах ґрунтів, окрім кислих та болотяних земель. Сафлор може бути хорошим попередником як у традиційній системі землеробства, так і при мінімізації обробітки. Через невибагливість до ґрунтових умов та стійкість до нетипових погоднокліматичних впливів, можна включати до протиерозійної сівозміни.

Н Сафлор – рослина короткого світлового дня. Тривалість вегетаційного періоду, залежно від сорту та району вирощування варіюється від 105-135 до 120-140 днів. В Україні районовані сорти дозрівають за 115-135 днів.

Н На початку вегетації молоді паростки сафлору красильного надзвичайно чутливі до нерегульованої забур'яненості, даний гербо-критичний період триває 30 днів (від сходів до початку стеблуння), у цей час рослини дуже

вразливі та не здатні конкурувати з пригнічувачами, тому дуже важливо вчасно застосувати протигербіцидний засіб.

Потужна коренева система дає змогу вбирати поживні елементи з глибших шарів ґрунту, але порівняно з соняшником, сафлор не виснажує ґрунт у великій мірі. За несприятливих ґрунтово-кліматичних умов (вимерзання, випрівання), крокіс фарбувальний використовують в якості страхової культури, висіваючи його, як попередник для ярих зернових.

1.3 Особливості мінерального живлення та удобрення сафлору красильного

Головною особливістю мінерального живлення олійних культур, зокрема сафлору красильного, є те, що процес поглинання основних елементів, а особливо азоту, цинку, фосфору, калію, підпорядкований багатьом аспектам, а саме: природно-кліматичним умовам, селекційно-генетичним рисам сортів.

Щоб отримати 1 тону насіння і належної вегетативної маси, рослині потрібно 35-40 кг азоту, 25-30 кг фосфору та 40-45 кг калію. Використання рослиною основних макроелементів розподілене нерівномірно, впродовж вегетаційного періоду, максимальну кількість азоту і фосфору, сафлор поглинає у фазі початку стеблуння, потреба в калії зростає у проміжній фазі між стеблунням та цвітінням.

За даними досліджень Інституту олійних культур НААН, норми мінерального живлення у південно-степових регіонах України становлять N_{30-45}

P_{40-60} . У результаті поєднання мінерального живлення з традиційною технологією землеробства, ефективність мінеральних добрив підвищилась, за умови збільшення вологості ґрунтів, [37]

Вчені Філіпов Є. Г. і Федорчук М. І. дослідили оптимальні строки висіву крокісу фарбувального, обґрунтували ефективність традиційного обробітку, за умов вирощування сафлору у міжряддях 30 см та нормою мінеральних добрив $N_{60}P_{60}$. Таким чином, було прослідковано наступне: при збільшенні норми висіву, польова схожість знижується. Висіваючи 150 тис. шт/га, польова

схожість дорівнювала 52,9%, висіваючи 300 тис. шт/га, показник польової схожості становив 40,6%. [44]

В результаті трьох річних досліджень Полякова О. Ч. та Алієвої Ю. О. водноспоживчих можливостей сортів Добриня й Живчик, за впливу традиційних агрономічних прийомів, було відмічено, що найбільший об'єм вологи залишається у ґрунті на контрольному варіанті, без внесення гербіциду та без обробітку, а найменші показники ґрунтової вологи отримали там, де гербіцид вносили та поєднали міжрядний обробіток з післясходовим боронуванням по Живчику, а 2 міжрядних обробітки по Добрині. Проте на 3 гербіцидних полів отримали приріст врожайності по Сорту Живчик 0,13-0,19 т/га, а по Добрині 0,17 т/га-0,24 т/га. [36]

У багаторічних дослідження [39], розташування культури на одиниці площі, використання регулятора росту, мало вплив на урожайність крокісу фарбувального. Максимальну врожайність зібрали, при ширині міжрядь 45 см, а кількості рослин 7-8 шт/ метр погонний. Завдяки обприскуванню рослин регулятором росту Агроемістин-екстра до 20 мл/га, врожайність прибавилась на 0,6 т.

У незрошуваних умовах південних регіонів України вчені Адамень Ф. Ф. та Порошина І. О. встановили вплив застосування гербіцидів на ріст, розвиток й урожайність крокісу фарбувального. Таким чином, найкращі показники врожайності при використанні наступних гербіцидів: Gezagard 500 – 1,46 т/га, Goal 2E – 1,5 т/га, Stomp 330 – 1,48 т/га. [1]

Солоненко С. В. стверджує, що залежність схожості насіння сафлору красильного від способів сівби відсутня, але відслідковується різниця за сортовими відмінностями. Найліпші сходи (99,8%) отримали від сорту Сонячний за способу сівби twin-row (19+38 см). На показники схожості вирощуваної культури мав безпосередній вплив регулятор росту регоплант (обробка посівного матеріалу перед посівом), схожість (за 3 роки) зросла на 2,5%, що на 1,6% переважила над контролем. [38]

При збільшенні маси 1000 насінин на 3-3,5 г завдяки обприскуванню посівів регулятором росту регоплант і сівбі суцільним способом лущинність насіння зменшувалась на більш ніж 0,5%, що є хорошим показником. [10]

У результаті трирічних досліджень Полякова О. І., зрозуміло, що внесення мінеральних добрив, варіанти основного обробітку ґрунту, має вагомий вплив на процеси росту, розвитку та утворення та приросту врожайності сафлору красильного. За традиційної системи землеробства при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{60} P_{50}$, отримали найкращу врожайність сафлору сорту Живчик 16,2 ц/га, з виходом олії 1,43 ц/га. При безполицевому обробітку ґрунту приріст урожайності за внесення мінеральних добрив, дорівнює 0,7 ц/га, при оранці – 0,5-1,7 ц/га, при безвідвальному обробітку – 0,6-1,4 ц/га. [11]

У своїх дослідженнях Коновалов В. О та Усик Л. О встановили, що за сприятливих погодних умов, схожість та густина стояння посівів сафлору красильного дружні та майже без суттєвої різниці, як при зрошенні, так і без зрошення. Внесені мінеральні добрива $N_{60}P_{60}$ (з зрошення) посприяли підвищенню динаміки росту рослин та в результаті збільшенню кількості кошиків (28 штук/рослині) та кількості насінин в одному кошику (301 штука/кошик). За таких умов отримали врожайність 1,7 т/га, без внесення добрив, врожайність була нижчою на 0,3 т/га. [21]

Вчені Сафіна Н. В. та Кільянова Т. В. досліджуючи та вивчаючи нову культуру, зазначають, що кліматичні умови мають безпосередній вплив на формування врожаю крокісу фарбувального. Отже, надлишок або нестача вологи у певній фазі вегетації негативно впливає на врожай досліджуваної рослини.

В результаті широкорядних посівів з мінімальною нормою висіву – 400 тис./га та обприскування посівів бормолібденом у фазі бутонізації, було зібрано добрі врожаї олійного насіння сафлору – 10,1 ц/га. [13]

При комплексному використанні засобу Д-2 М та азотно-фосфорних мінеральних добрив, сафлор красильний дає кращі врожаї насіння – 16,3 ц/га,

порівняно з контрольними посівами, врожайність яких майже на 60% нижча.
[14]

Отже, при забезпеченні оптимальних умов живлення та розробці системи удобрення під сафлор, потрібно брати до уваги ґрунтово-кліматичні умови регіону, особливості процесів переходу фаз росту та розвитку і споживання при цьому елементів живлення впродовж періоду вегетації.

Опираючись на результати досліджень вітчизняних та закордонних науковців з удобрення сафлору, можна зробити висновок щодо недостатньої вивченості цього питання.

Тому, дана тема потребує вивчення дії норм та доз мінеральних добрив на ріст, розвиток та формування показників фотосинтетичної й симбіотичної продуктивності, а також показників якості насіння та врожайності сафлору.

Разом з цим потребує наукового обґрунтування підбір сортових ресурсів сафлору красильного придатного для вирощування в досліджуваній зоні.

1.4 Особливості впливу технологічних прийомів вирощування на продуктивність сафлору красильного

Не менш важливим є агротехнічне значення сафлору красильного в землеробстві. Адже він є добрим попередником для більшості сільськогосподарських культур у польових сівозмінах.

В Україні для підвищення продуктивності рослинництва, відтворення родючості ґрунтів щорічно потрібно вносити до 2,6 млн. тон азоту, що становить 90-100 кг/га, приблизно стільки ж фосфору та калію. Вносять лише 30-40% мінеральних добрив від потреби. Але, через неякісну сировину мінеральних добрив та відсутності необхідних норм органічних добрив, в Україні щороку загострюється проблема деградації ґрунтів. Через нераціональне застосування хімічних засобів захисту, пестицидів, мінеральних та органічних добрив, недотримання науково-обґрунтованої сівозміни, орні ґрунти втрачають доступну для рослин воду, в результаті чого виникають певні труднощі у підвищенні урожайності маржинальних культур того чи

іншого регіону, що призводить до підвищення норм внесення засобів захисту, пестицидів тощо.

Деградація агрохімічного характеру зазвичай виникає на переушільнених ґрунтах, з поганою водопроникністю причиною якої є антропогенний вплив, через нерациональне використання ґрунтових покривів виникає ряд негативних наслідків. Але це свідчить про стрімкий розвиток сільського господарства і необхідністю створення нових умов господарювання в полі, а саме – оптимальні строки, види обробітку, нові сорти та гібриди маржинальних культур та врегульованих короткоротаційних сівозмін тощо [4].

Останніми роками вміст гумусу у ґрунтах зазнає суттєвих втрат, через невиконання землеробського закону повернення поживних речовин у ґрунт, зауважує М. К. Шикіла. Наразі спостерігається тенденція перевиносу поживної маси з ґрунту урожаєм і не відновлення її у зворотному напрямку. Це призводить до погіршення ґрунтових умов, а отже зменшення їх продуктивності.

В результаті проведених досліджень Тарасюка В. А. та Коміної В. А., доведено, що на заході Лісостепу України, серед олійних культур доцільно вирощувати сафлор красильний, а його урожайність прямопропорційно залежить від погодно-кліматичних умов досліджуваних років, отримані данні мають суттєві похибки, адже впродовж 2009-2013 років умови мали суттєві відмінності [47]. Рекомендованою нормою висіву є 10-30 рослин на погонний метри, з дотриманням міжряддя 45 см. Максимальний вміст олії в насінні сафлору (32-32,2%), отримали при однефазному способі збирання [46].

Проведені дослідження на темно-каштанових слабосолонцюватих важкосолонцюватих ґрунтах в ДСДС «Асканійське», вказують, що ширина міжрядь 12,5 см, є найбільш сприятливою, при нормі висіву 210-240 тис. шт/га [8].

У південних регіонах України, в умовах зрошення вивчають питання оптимальних строків сівби сафлору красильного. Федорчук М. І. й Філіпов Є. Г., трактують наступне, щоб одержати добрі показники врожайності крокісу

фарбувального, на південних ґрунтах України, посів необхідно здійснювати у ранньовесняні строки. Інакше, прогавивши оптимальні строки сівби (3-тя декада березня, 2-га декада квітня), можна значно втратити, чималу, частину врожаїв та вкрай погіршити продуктивність посівного га. [43,45]

Визначаючи тривалість вегетаційного періоду двох сортів сафлору красильного, було встановлено, таку закономірність: при сівбі в міжряддя 19 см, вегетаційний період сорту Лагідний тривав 96 днів, з міжряддям 45 см, вегетаційний період сорту Сонячний становив 120 днів. [9]

Обробка насіння регоплантом, збільшила тривалість вегетаційного періоду сорту Лагідний до 117 діб, а сорту Сонячний, скоротила до 117 днів. [9]

При сівбі по типу “подвійний ряд”, площа листкового апарату крокісу фарбувального у сорту Сонячний становив 29,6 тис. м²/га., а у сорту Лагідний – 30,4 тис. м²/га. [9]

На тих самих варіантах, було відмічено, кращі показники фотосинтетичного потенціалу посів сафлору красильного, які були вищими за варіант “контроль” на 2,2-15,4 тис. м²*діб/га. [9]

Науковець Солоненко С. В. встановив залежність урожаю олії з гектару, від способу сівби, що коливається від 163,8 до 288,5 кг/га. У своїх дослідженнях найбільшу масу олії вчений вдалось зібрати з сорту Сонячний – майже 290 кг/га., з сорту Лагідний – 230 кг/га., при способі висіву “подвійний ряд”. Тоннаж отриманої олії також залежав від показників врожайності сафлору красильного. [9]

Крокіс фарбувальний має стійкість до ранньо-весняних заморозків, щоб отримати добрі рівномірні сходи, насіння сафлору потребує чимало ґрунтової вологи, це означає, що ранні строки посіву являються оптимальними, тоді ж, коли висівають і ярі колосові. В умовах Безенчуцької дослідної станції у 30-х роках, за раннього посіву сафлору отримали врожай у розмірі 1,21 ц/га, що на 0,33 ц/га більше, ніж за посіву на 10 днів пізніше. Також, на врожайність мав вплив спосіб сівби, за широкорядного способу з нормою висіву 100 шт/га – отримали найбільше врожаю. [15]

Вчені Лазер П. Н., Рудік О. Л., Найдьонов В. Г та Нижоголенко В. М. мали на меті вивчити біологічні особливості сафлору красильного та в ході вивчення розробити технологічні аспекти вирощування даної культури за умов Сухого Степу України. Дослід було закладено на темно-каштанових залишкових слабосолонцюватих крупнопилувато-важкосуглинкових ґрунтах із слаболужною (близькою до нейтральної рН 6,7-7) реакцією ґрунтового розчину та середнім показником врожайності, близько 2,2% [2, 24].

В результаті досліджень було доведено доцільність вирощування сафлору красильного на території Південного Степу, було встановлено низку плюсів, а саме поліпшення структури земельних угідь, зважаючи на ярий тип розвитку сафлору – це дає можливість якісно провести передпосівний обробіток ґрунту. [15]

Богосор'янська Л. В., вивчаючи вплив густоти стояння та водного режиму на ефективність вирощування крокісу фарбувального в умовах світло-каштанових ґрунтів з'ясувала, що найліпші показники врожаю можна отримати при забезпеченні рівня вологи 60-65% в метровому шарі ґрунту. За вологості 70-75% НВ динаміка врожайності сафлору знизилась.

В умовах зрошення, оптимальна густина посіву рослин сафлору становить 220 тис. шт./га, врожайність таких посівів, при оптимальній вологості ґрунту, був 18,4 ц/га. При зменшенні норми висіву на 70 тис. шт. врожай дорівнював 15 ц/га. На посівах з нормою висіву 445 тис. шт/га, показники врожайності також були невітшними та становили 14 ц/га. [20]

Отже, вибір технологічних прийомів є важливим фактором інтенсифікації вирощування олійних культур і їх застосування при вирощуванні сафлору є науково-обґрунтованими і необхідними агротехнічними заходами. Але для отримання високих врожаїв від залучення агротехнологічних прийомів необхідно враховувати дію і взаємодію низки факторів, зокрема: ґрунтово-кліматичні умови, сортові особливості культури, удобрення, потреб рослини у різні фази росту та розвитку елементів живлення тощо [6, 7].

Вчені Покощєва Л. А., Єременко О. А., Тодорова Л. В. у своїх дослідженнях встановили, що екологічні фактори навколишнього середовища відіграють вирішальну роль в процесі формування продуктивності сафлору

красильного. Такі фактори довкілля як: тепло та волога, мають вагомий вплив на тривалість міжфазних періодів при вирощуванні крокісу фарбувального [14].

Як висновок, з початком вегетації на інтенсивність наростання фаз розвитку досліджуваної рослини впливає об'єм опадів (кореляційний

коефіцієнт коливається в межах 0,74-0,93), тому необхідно залучати ґрунтообробні технології, які призводять до накопичення вологи в метровому

шарі ґрунту. [21, 42]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтів дослідної ділянки

Територія Правобережного Лісостепу, де розташовується ВП НУБіП «Агрономічна дослідна станція» (с. Пшеничне Васильківського району, Фастівський природно-сільськогосподарський район) має неоднорідний характер поверхні, з перевагою водно-ерозійного широкохвилястого рельєфу: вододільних плато, балок, пологих схилів, тощо.

Річкова система розвинена, насичена, річки мають мішане живлення, основним джерелом зволоження є атмосферні опади. Ґрунтові води залягають на глибині 6 – 10 м.

Понижений рельєф сприяє накопиченню води зі стоків в западинах та улоговинах, що призводить до процесу оглеєння ґрунтових горизонтів. Це, разом із особливостями рослинного покриття території, в свою чергу обумовлює поширення лучно-чорноземних ґрунтів. Також у лісостеповій зоні України наявні чорноземи звичайні, опідзолені та темно-сірі лісові [4].

Основним об'єктом досліджень є чорнозем типовий, малогумусний, грубопилувато-легкосуглинковий за механічним складом, який притаманний території, на якій розташовується ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція».

Даний тип ґрунтів є типовим для українського лісостепу. Він сформувався на карбонатних лесах, товщина яких коливається між 8 та 12 м. ґрунт має глибокий гумусовий горизонт темно-сірого забарвлення із зернисто-грудкуватою структурою в орному шарі та зернистою в підорному шарі [32].

Гумусовий перехідний горизонт має темно-сіре забарвлення, структура – добре виражена, грудкувато-зерниста. Перехід між горизонтами поступовий. Як було зазначено вище, ґрунтовірною породою є карбонатний лес, частково зафарбований гумусом, із слабопопшпеною призматичною структурою [4].

Агрохімічна характеристика чорнозему типового малогумусного

(за даними ВП "АДС" НУБІП України)

Назва ґрунту	Глибина, см	Вміст гумусу, %	рН водно і впитяж ки	Вміст легкодоступних поживних речовин мг/100 г ґрунту			Сума поглинутих основ, мг-екв/100 г ґрунту
				Азот лужногідролізованний (за м. Конфілда)	P ₂ O ₅	K ₂ O ₅	
Чорнозем типовий глибокий малогумусний легкосуглинковий на лесі	0-20	3,6	6,7	15,1	6,9	5,3	28,8
	20-40	3,4	6,9	16,4	6,8	4,9	24,2

Чорнозем має оптимальний поживний режим; основна частина N міститься в ґрунті в органічній формі, проте мінералізація сприяє його вивільненню. У чорноземі наявна велика кількість рухомого фосфору. Ґрунт також має оптимальний тепловий режим, зберігаючи тепло протягом значної кількості часу після поглинання енергії сонця [41].

Ґрунт має нейтральну реакцію ґрунтового розчину в орному шарі і слаболужну в підорному. Ґрунтові води залягають на глибині 2-5 м. Ступінь насичення основами складає 98-100 %. Вміст гумусу складає 3,6% в орному шарі і 3,4 % в підорному.

Водно-фізичні властивості чорнозему також створюють сприятливі умови для ведення сільськогосподарства на даних територіях. Після аналізу даних таблиці 2.1.2 можемо побачити, що ґрунт щуккий за показниками щільності,

орний шар має пористу структуру; серед інших особливостей можна виділити хорошу водопроникність та аерацію.

Таблиця 2.1.2

Характеристика водно-фізичних властивостей чорноземів типових

Назва ґрунту	Глибина відбору зразків, см	Назва показників				
		Щільність, г/см ³	Щільність твердої фази, г/см ³	Загальна пористість, %	Найменша вологоємність, %	Максимальна гігроскопічність, %
Чорнозем типовий глибокий	0-20	1,15	2,57	59,3	23,3	5,3
малогумусний легкосуглинковий на лесі	20-40	1,31	2,60	47,1	21,1	6,5

Після аналізу даних таблиць можемо зробити висновок, що даний тип ґрунту є родючим, що сприяє вирощуванню на даній території усіх сільськогосподарських культур, зокрема сафлору красильного, та високій врожайності.

2.2 Погодні умови за період проведення досліджень

Сільське господарство України зазнає інтенсифікації, саме тому на кліматичні та погодні фактори варто зважати, як на не лише природні, але й економічні та соціальні чинники.

Щорічний облік і об'єктивний аналіз температурного режиму, сумарної кількості опадів, строків настання весни, початку заморозків, ступінь вологості ґрунту та інших факторів є важливою умовою господарської діяльності спеціалістів, пошуку шляхів зменшення впливу негативних впливів на продуктивність рослин. Це необхідно не лише для вирощування та районування сортів, гібридів різних культур, але і безумовно, варто брати до уваги ще при їх створенні [20].

Як було зазначено у попередніх підрозділах, ВП НУБІП «Агрономічна дослідна станція» розташована у Київській області. Для цієї території, яка є частиною лісостепової зони, притаманний помірно-континентальний клімат із

НУБІП УКРАЇНИ

достатнім зволоженням, яке особливо характерне для центрально-західної частини лісостепу.

Середні температурні показники січня у даному регіоні зазвичай становлять -7 $^{\circ}\text{C}$, а липня – $+20$ $^{\circ}\text{C}$, тобто для українського лісостепу

притаманними є чітко сформовані пори року. Сума активних температур зростає із півночі на південь, із коливаннями показників між 2500 та 2750 $^{\circ}\text{C}$.

Період із температурою вище 0 $^{\circ}\text{C}$ триває 230-250 днів. Тривалість вегетаційного періоду – 200-210 днів при найактивнішому забезпеченні рослинності теплом протягом 109 днів [54].

Сумарна радіація в лісостеповій зоні України за рік становить 95–107 кКал на 1cm^2 . Для зимового періоду характерними є показники 250 кКал на півночі та 230 кКал на півдні, для літа – показники від 600 до 680 кКал.

Відповідно, взимку день триває 7,4-8,6 год; влітку – 15,3-16,5 год.

Середньо зважене значення гідротермічного коефіцієнту на даній території – 1, тобто нейтральне. Середньорічна кількість атмосферних опадів – 480-620 мм, у більш посушливі роки кількість опадів становить 380-460 мм.

Найбільші місячні суми опадів припадають на період з червня по серпень.

Початок снігопадів припадає на листопад, проте стійкий сніговий покрив можна спостерігати з грудня. Ґрунти промерзають до 40-50 см, проте в періоди відлиги можливе відновлення вегетації озимих. Це можливо при позитивних значень середньодобових показників температур у $0-2$ $^{\circ}\text{C}$ (іноді до 5 $^{\circ}\text{C}$).

Агрокліматичні умови даної зони дозволяють зосередити в ній вирощування зернових (озима пшениця, кукурудза), просапних (коренеплоди, картопля, овочеві культури), олійних та інших культур.

НУБІП УКРАЇНИ

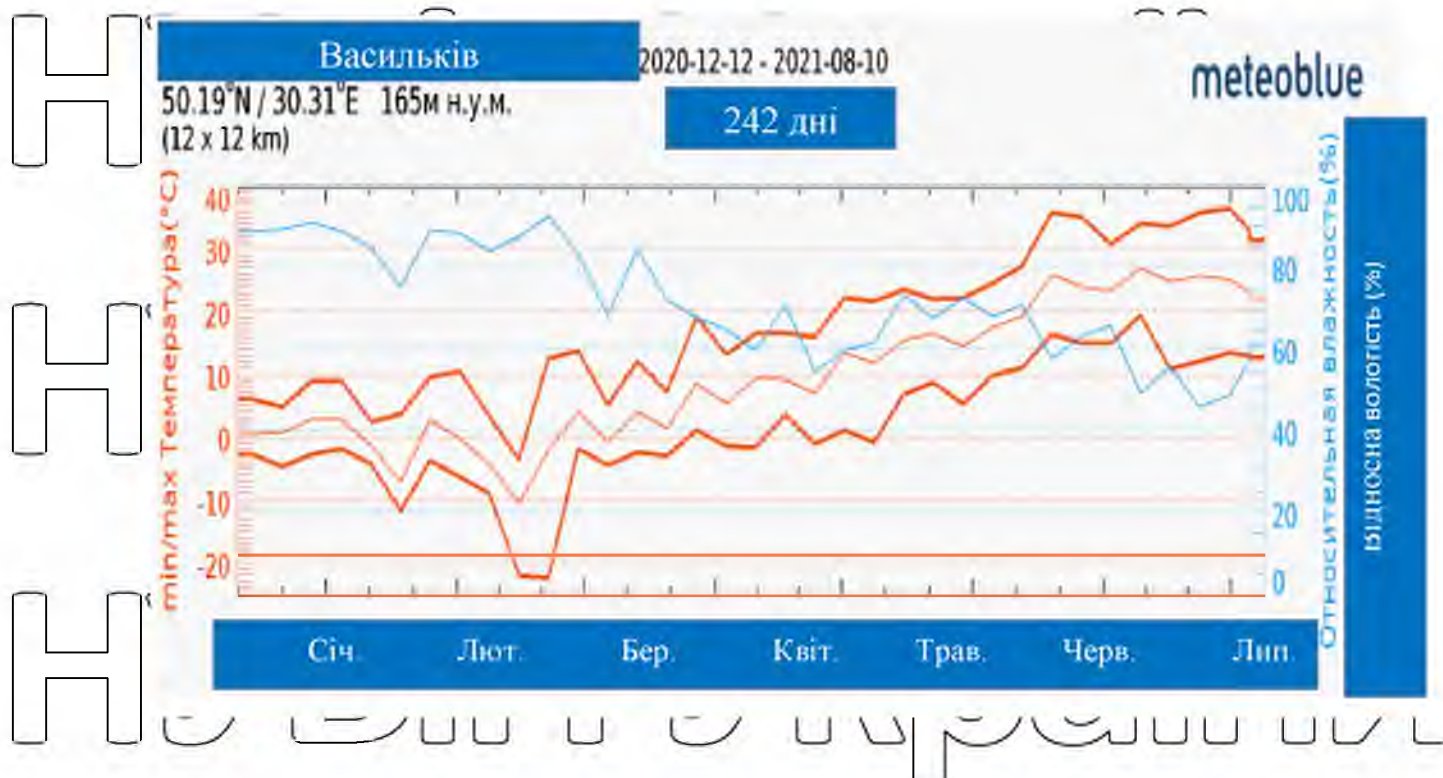


Рис. 2.2.1 – Динаміка коливань середньомісячних показників температури за вегетаційний період сафлору красильного

Динаміку зміни середньомісячних температур за час вегетаційного періоду (з початку 2021 року, дослід було закладено 30.04, вегетація орієнтовно буде тривати до 18.08) досліджуваної культури показано у графіку (рис. 2.2.1).

У графіку також наведено показники відносної вологості з метою якомога точніше порівняти погодні умови. Проаналізувавши наведені показники, можемо зробити висновок, що найспекотнішими під час період вегетації були два місяці: липень та серпень. Середня температура в цей час сягала до +40 °C.

Динаміку коливань кількості атмосферних опадів з початку 2021 року можемо простежити на графіку (рис. 2.2.2).

НУБІП України

НУБІП України

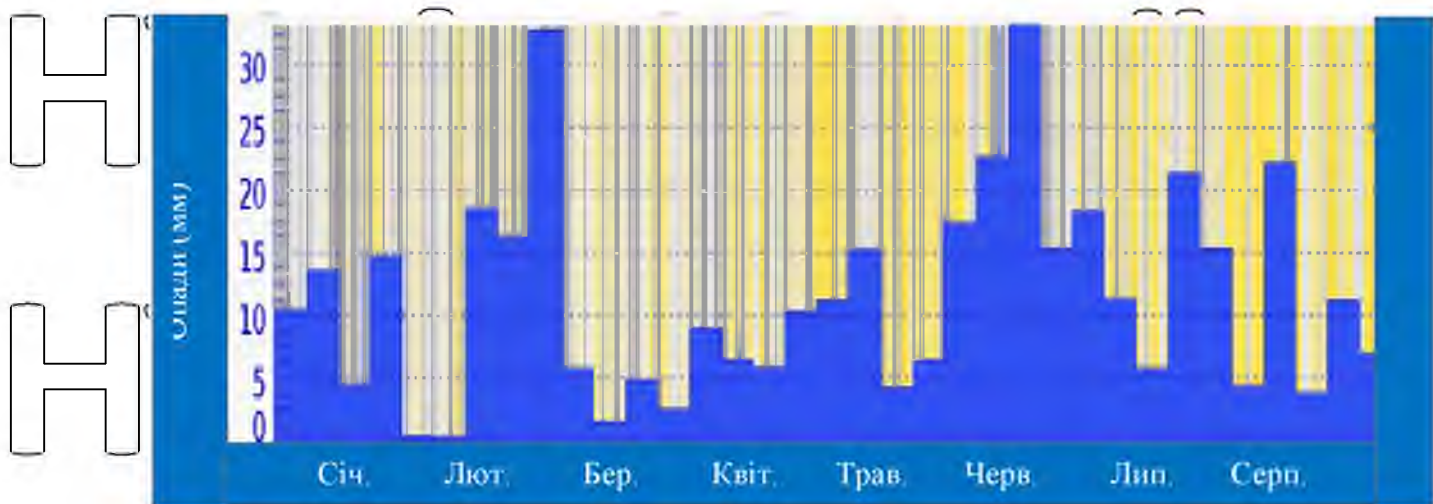


Рис. 2.2.2 – Динаміка коливань середньомісячних показників опадів за вегетаційний період сафлору красильного

Після аналізу отриманих даних (гр. 2(2.2)) можемо зробити такий висновок про кількість опадів під час вегетаційного періоду сафлору красильного: найбільш посушливим виявилися квітень та травень (до 15 мм), а найбільшу кількість опадів було зафіксовано у червні (понад 30 мм) та серпні (до 25 мм).

2.3 Схеми досвіду та методика досліджень

Дослід було закладено на одному з полів ВП “Агрономічної дослідної станції” НУБіП України (с. Пшеничне, Васильківського району, Київської області). Посів сафлору красильного було здійснено 30.04.2020 року та 30.04.2021 року, за температури ґрунту на глибині заробки насіння 6-8 °С, сівалкою Great Plains. Дослід закладено на площі – 1,30 га. Площа дослідної ділянки – 42 м² (4,2x10); облікової – 28,8 м² (3,2x9). Повторність досвіду 4-разова. Схеми досвіду (табл. 2.3.1) передбачала сівбу сортів сафлору красильного Добриня та Сонячний з різною шириною міжрядь. Насіння висівали на кілцеву густоту – 10, 20, 30 тис. схожих насінн/га, перед сівбою обробляли системним фунгіцидним та інсектицидним препаратами, Августом ТМТД (4 л препарату на 1 гектар) і Вітаксом (1-6 л на 1 тону насіння).

Мінеральні добрива вносили під передпосівну культивування вврунну за один прийом НРК – 60:60:60. Форми добрив – аміачна селітра (N – 30%), гранульований суперфосфат (P₂O₅ – 19%) і калійна сіль (K₂O – 40%).

Проведено два досходових боронування. Боротьба з бур'янами, крім проведення агротехнічних заходів, включала застосування гербіцидів Селект-0,4-1,8 л/га і Райсер – 2-3 л/га.

Таблиця 2.3.1

Схема дослідів в 2020-2021 роках

Фактор А Сорт	Фактор В Ширина міжряддя, см	Фактор С Норма висіву, тис. шт/га
Добриня	20	10
	40	20
	70	30
Сонячний	20	10
	40	20
	70	30

Дослід закладено, як три-факторний, але досліджувалось 2 фактори В

і С.

Фактор А. Сорти сафлору: Добриня, Сонячний.

Фактор В. Ширина міжряддя: 20, 40, 70 см.

Фактор С. Норма висіву: 10, 20, 30 тис. шт./га.

У наведених дослідженнях було використано загальноприйняті методики в рослинництві і землеробстві, Державні стандарти України та Методичні вказівки Державної комісії із сортовипробування при Міністерстві аграрної політики України, Методичні вказівки та рекомендації Інституту кормів УААН.

Відзначали головні етапи росту та розвитку культури впродовж усієї вегетації: початок фази починався за наявності її у понад 10% рослин, настання

повної фази вважалось, за настання її у не менш ніж 75% рослин

тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до повної зрілості насіння сафлору;

НУБІП УКРАЇНИ

- облік густоти стояння рослин проводили за методом пробних ділянок;
- площу листової поверхні визначали методом "висічок" і розраховували за формулою:

$$L = \frac{100 \times P}{P_1}, \text{ де}$$

НУБІП УКРАЇНИ

- L – площа листя з 10 рослин, см²;
- P – маса листових пластинок з 10 рослин;
- P_1 – маса 50 висічок площею

- фотосинтетичний потенціал визначали за методикою А.А. Ничипоровича та ін. (1961) Фотосинтетичний потенціал (ФП) розраховували:

НУБІП УКРАЇНИ

- $$ФП = \frac{[(L_1 + L_2) \times T_1 + (L_2 + L_3) \times T_2 \dots]}{2}, \text{ де}$$
- $L_1 + L_2$ – сума площі листків по періодах в тис. м²/га;
- $T_1, T_2 \dots$ – тривалість роботи листків, дн.

НУБІП УКРАЇНИ

- накопичення сухої речовини визначали ваговим методом після висушування в термостаті;
- снопові зразки аналізували біометричним методом, визначаючи чисельність кошиків на рослині, висоту рослини, кількість листків на рослині, кількість насінин у продуктивних кошиках;

НУБІП УКРАЇНИ

- урожайність насіння на кожній дослідній ділянці визначали методом зважування після прямого комбайнування та приведенням його до стандартної вологості;
- індивідуальну продуктивність рослин визначали на основі біометричних досліджень;

НУБІП УКРАЇНИ

- вологість насіння, масу 1000 насінин, енергію проростання та схожість насіння визначали за ДСТУ 4138-2002;
- у зерні сафлору визначали вміст олії з використанням методу Раушковського С. В., Лебедянцева А. Н.;

НУБІП УКРАЇНИ

- математичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів (Доспехов В.А., 1985) та за "Методикою проведення досліджень по

кормовиробництву" (1994) на персональному комп'ютері Pentium-III з використанням спеціальних пакетів програм

2.4 Характеристика сортів сафлору

Сафлор красильний мало поширена олійна культура в Україні, тому селекція в даній галузі розвинена слабо. До "Реєстру сортів рослин України", на сьогодні, занесено 4 сорти вітчизняної селекції. Потенціал урожайності сортів сафлору може становити 1,4- 1,9 т/га. У даній роботі дослідженню будуть підлягати сорти Добриня та Сонячний.

Добриня

Оригіна́тор сорту – Інститут олійних культур НААН України. Зареєстрований у "Реєстрі сортів рослин України" з 2016 року.

Висота рослин 87-100 см. Стебло пряmostояче, не опушене, тілясте.

Суцвіття кошик крапельноподібної форми діаметром 2,5-2,8 см. На одній рослині кількість кошиків у посівах становить 15-20 штук. У фазі повного дозрівання, кошики продовжують триматись на рослині, не опадають та не розкриваються. У суцвітті трубчасті

квіти, їх кількість дорівнює 20-150 шт., віночок – 5-ти роздільний жовтого, жовто-гарячого, червоного забарвлення, що до закінчення цвітіння остаточно набуває червоного кольору. Насіння біле, видовженої форми, ребристе, подібне до сім'янки соняшника. Маса 1000 насіння 38-43 г. В насінні міститься 31% олії. Урожайність 1,7-1,9 т/га.

Сорт Добриня рекомендований для вирощування на півдні України, за тамтешніх умов, досягає за 110-120 днів.

Даний сорт придатний для збирання прямим комбайнуванням, характеризується високою посухостійкістю здатністю та низьким коефіцієнтом водоспоживання.



При посіві рекомендовано дотримуватись ширини міжряддя 45 см, на момент збирання густина стояння рослин буде становити 250-280 тис. шт./га. При міжрядді шириною 70 см, густина стояння рослин становитиме 220-240 тис. шт./га.

Використовують у харчовій, парфумерній галузях промисловості та у кормовиробництві для птахів.

Сонячний

Оригіатор сорту – Інститут олійних культур НААН України.

Зареєстрований у “Реєстрі сортів рослин України” з 2011 року.



Висота рослин 85 см. Стебло прямостояче, не опушене, гіллясте. Суцвіття багатонасінний кошик, діаметром 3 см. На одній рослині кількість кошиків у посівах становить 10-25 штук. У фазі повного дозрівання, великі за діаметром кошики здатні опадати [17]. У суцвітті трубчасті квіти, їх

кількість дорівнює 20-150 шт., віночок – 5-ти роздільний жовтого, жовто-гарячого, червоного забарвлення, що до закінчення цвітіння остаточно набуває яскраво помаранчевого кольору. Насіння біле, видовженої форми, ребристе, подібне до сім'янки соняшника. Маса 1000 насінин 44,5 г. В насінні міститься 33,5% олії. Урожайність до 1,4 т/га.

Сорт Добриця рекомендований для вирощування в Степовій зоні України, за тамтешніх умов, досягає за 120-127 днів.

Даний сорт придатний для збирання механічним способом, характеризується високою посухостійкою здатністю, середньою стійкістю до осипання, високою зимостійкістю, стійкістю до фузаріозу льону.

При посіві рекомендовано дотримуватись ширини міжряддя 45 см, на момент збирання густина стояння рослин буде становити 280 тис. шт./га.

При міжрядді шириною 70 см, густота стояння рослин становитиме 240 тис. шт./га.
Використовують у харчовій, парфумерній галузях промисловості та у кормовиробництві для птахів.

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ У РОКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДУ

3.1 Тривалість міжфазних періодів в онтогенезі сафлору

При вирощуванні сафлору красильного в інших країнах світу, на Близькому Сході та Південному Середземномор'ї, зокрема, в основу підбору сортів сафлору і розташування їх в різних ґрундово-кліматичних зонах покладено тривалість світлового дня. При культивуванні сафлору красильного на теренах України, лімітуючим фактором вирощування являться теплові умови.

Встановлено, що тривалість проходження фаз росту та розвитку культурних рослин, в тому числі сафлору красильного, особливо залежить від сумарного накопичення ефективних та активних температур. Рекомендованими для вирощування сафлору є степові, південні регіони України [25]. Тому в південній Лісостеповій та Степовій зонах, вегетаційний період проходить швидше, алже в таких умовах вирощування рослини отримують вдосталь тепла. Це дає змогу використовувати сафлор красильний в якості доброго попередника, що рано звільняє поле. А от в умовах Полісся, центрального Лісостепу, недостатньо тепла для вирощування сафлору красильного, тому за таких умов, вегетаційний період більш затяжний [5].

Початковий етап росту та розвитку сафлору красильного триває, приблизно, 20-25 днів, впродовж якого з'являється перший паросток, що використовує доступні поживні речовини насінини, а вже після появи сім'ядолей на поверхні ґрунту, культура вбирає вуглекислий газ та комплекс поживних речовин, що містяться в ґрунті. Враховуючи такі потреби рослини, у перші 25-35 днів необхідно забезпечити комфортні умови росту та розвитку сафлору, що дасть змогу отримати високий врожай вирощуваної культури [26].

Заклавши досліди в даному регіоні, було відмічено, що фактори, які вивчалися, а саме вплив ширини міжрядь та норми висіву на тривалість міжфазних періодів в онтогенезі сафлору красильного (табл. 3.1.1, 3.1.2)

НУБІП України

Таблиця 3.1.1

Тривалість міжфазних періодів в онтогенезі сафлору красильного залежно від ширини міжрядь та норми висіву за 2020 рік, днів

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Тривалість від появи сходів до					повної стиглості
		розетки-стеблування	стеблування-бутонізації	бутонізації-цвітіння	цвітіння-достигання		
Добриня							
20	10	19	37	51	86	125	
	20	19	36	54	88	129	
	30	18	38	58	90	133	
40	10	20	37	54	88	123	
	20	21	36	55	89	121	
	30	20	38	57	86	123	
70	10	19	30	51	88	122	
	20	19	38	54	89	124	
	30	20	36	52	86	125	
Сонячний							
20	10	20	41	56	88	131	
	20	21	43	57	92	135	
	30	23	45	58	95	136	
40	10	21	39	54	88	130	
	20	20	38	51	87	128	
	30	22	38	53	90	129	
70	10	19	40	52	86	129	
	20	20	38	52	87	130	
	30	20	38	50	85	130	

Проаналізувавши наведенні дані в таблиці 3.1.1, помітно, що тривалість вегетативного періоду від появи сходів до появи розетки стеблування у різних сортів сафлору красильного має не великі відмінності, різниця складає 1-2 дні.

Оцінюючи перехід від фази розетки до початку стеблування більш явно виражений вплив ширини міжрядь та норми висіву на швидкість переходу рослини в нову фазу розвитку. Досить помітно, що на ущільнених посівах з шириною міжрядь 20 см тривалість періоду триває довше, очевидно, що рослини конкурують між собою та зазнають нестачі поживних елементів, світла, вологи.

При закінченні фази цвітіння та настанні фази достигання насіння, простежується швидша динаміка росту та розвитку сорту сафлору Добриня,

НУВІП УКРАЇНИ
 очевидно, що окрім ширини міжрядь та норми висіву, велику роль у тривалості онтогенезу мають біологічні особливості сорту.

Вегетаційний період сорту Сонячний, в середньому, тривав до 10 днів довше, ніж у сорту Добриня.

НУВІП УКРАЇНИ
 Отже тривалість вегетаційного періоду сафлору красильного, головним чином, залежала від ширини міжрядь та норми висіву. Оптимальною шириною міжрядь можна вважати – 40 см з нормою висіву 20 тис. шт./га, а також 70 см з нормою висіву 30 тис. шт./га. Найменш сприятливими для оптимальної вегетації культури виявились посіви з шириною міжрядь 20 см та нормою висіву 20-30 тис. шт./га. у обох сортів сафлору красильного.

НУВІП УКРАЇНИ
 Для порівняння, в таблиці 3.1.2 наведено дані отримані за 2021 рік досліджень щодо тривалості міжфазних періодів сафлору красильного залежно від шири міжрядь та норми висіву.

Таблиця 3.1.2
Тривалість міжфазних періодів в онтогенезі сафлору красильного залежно від ширини міжрядь та норми висіву за 2021 рік, днів

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Тривалість від появи сходів до				
		розетки-стеблування	стеблування-бутонізації	бутонізації-цвітіння	цвітіння-достигання	повної стиглості
Добриня						
20	10	20	35	50	86	124
	20	19	38	52	90	126
	30	18	49	55	90	130
40	10	21	34	53	85	124
	20	23	33	52	82	121
	30	21	35	53	85	120
70	10	20	33	54	88	123
	20	21	32	53	86	122
	30	21	35	53	86	123
Сонячний						
20	10	20	37	55	88	131
	20	21	38	57	92	134
	30	19	38	58	94	135
40	10	22	37	54	87	130
	20	23	35	51	83	128
	30	21	36	53	87	126
70	10	20	36	53	86	128
	20	22	34	52	86	127
	30	21	35	51	87	130

Отже, встановлено, що передусім залежно від ширини міжрядь та норми висіву на тривалість проходження фаз онтогенезу сафлору красильного мали вплив гідротермічні умови року проведення досліджень. Vegetaційний період сорту сафлору Добрая варіював в межах 121-133 дні, сорту Сонячний 126-136 днів. В рік із більшою кількістю опадів – в 2020 році тривалість вегетаційного періоду у сафлору був більшим на 3-4 дні, в порівнянні з роками, де відмічено дефіцит вологи (таким був 2021 р.).

Таким чином, досліджено ширини міжряддя та норми висіву насіння на тривалість проходження основних фаз росту і розвитку сортами сафлору красильного Добрая та Сонячний (див. додаток А).

3.2 Динаміка висоти рослин сафлору

Висота рослин сафлору красильного – один з найважливіших аспектів, який має вплив на його продуктивність.

За динамікою цього показника впродовж вегетації можна розмірковувати про те, якими були умови росту і розвитку рослин в онтогенезі. Детальний аналіз темпів наростання стеблової маси дає можливість з'ясувати найбільш оптимальні умови для формування високопродуктивних агрофітоценозів сільськогосподарських рослин, сафлору красильного, зокрема. Саме тому вивчення темпів росту і розвитку рослин сафлору красильного дає змогу оцінити і зробити висновки щодо наукових основ формування високопродуктивних агроценозів крокісу фарбувального.

У своїх дослідженнях ми оцінювали динаміку висоти стебла у сортів сафлору красильного залежно від ширини міжрядь та норми висіву (табл. 3.2.1, табл. 3.2.2). Так, у 2020 році нетипові посушливі умови і низька кількість опадів призвели до формування в рослин сафлору нижчого, ніж в наступному, 2021 році, висоти рослин. Впродовж вегетації сафлор здатен витримувати посуху, а от на початку росту і розвитку потребує максимального зволоження. Пригнічення росту рослин сафлору сорту Сонячний у 2020 році на перших

етапах росту відбувалось внаслідок перезвожених ґрунтових умов, що призвело до нерівномірних сходів.

Збільшення кількості опадів у травні-червні викликали призупинення в рості рослин сафлору, оскільки саме в цей період у рослин триває активний ріст – до кінця фази цвітіння, тобто до початку серпня. При цьому нівелювався вплив ширини міжрядь та норми висіву. Сукупна дія перелічених факторів призвела до нижчої висоти рослин, порівняно з наступним 2021 роком.

Таблиця 3.2.1

Динаміка висоти рослин сафлору залежно від ширини міжрядь та норми висіву за 2020 рік, днів

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Тривалість від появи сходів до				
		розетки-стеблування	стеблування-бутонізації	бутонізації-цвітіння	цвітіння-достигання	повної стиглості
Добриня						
20	10	44	64	88	95	96
	20	40	64	82	93	94
	30	39	59	88	87	87
40	10	45	67	90	98	98
	20	46	70	94	105	106
	30	46	78	93	100	102
70	10	45	78	95	105	106
	20	46	73	94	109	110
	30	46	73	94	107	107
Сонячний						
20	10	31	40	61	70	71
	20	26	41	60	71	71
	30	29	38	59	70	70
40	10	33	40	63	76	76
	20	35	43	66	77	78
	30	35	43	64	77	77
70	10	34	44	68	76	77
	20	35	43	63	80	80
	30	34	44	61	77	78

У 2020 дослідному році висота рослин сафлору Сонячний у міжфазний період від розетки до стеблування 31-35 см, у фазі достигання – 70-80 см, та у фазі повної стиглості – 70-80 см. Висота стебла у сорту сафлору Добриня у відповідні фази росту і розвитку була на 10-30 см, а в період повної зрілості близько 30 см, більшою, в порівнянні з висотою стебла у сорту Сонячний.

Як результат, було виявлено наступне - висота рослин сафлору були сформовані у фазі повного досягання насіння, після чого ріст майже не відбувався.

Таблиця 3.2.2

Динаміка висоти рослин сафлору залежно від ширини міжрядь та норми висіву за 2021 рік, днів

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Тривалість від появи сходів до				
		розетки-стеблуння	стеблуння-бутонізації	бутонізації-цвітіння	цвітіння-досягання	повної стиглості
Добриня						
20	10	44	64	87	96	96
	20	40	62	84	93	94
	30	38	59	81	87	87
40	10	45	67	90	98	98
	20	46	78	94	105	107
	30	46	77	93	104	104
70	10	45	78	95	105	106
	20	45	73	94	109	110
	30	46	73	93	108	108
Сонячний						
20	10	33	46	69	75	76
	20	28	43	66	71	72
	30	24	40	53	69	69
40	10	34	49	61	79	79
	20	36	54	73	80	81
	30	35	53	73	80	80
70	10	35	53	73	81	82
	20	36	55	74	82	82
	30	35	54	74	80	80

Оцінюючи отримані результати таблиці 3.2.2, помітно, що в 2021 році динаміка збільшення висоти стебла притаманна сорту Добриня, значно нижчою вона була у сорту Сонячний.

Висота рослин сафлору Добриня у перехідній фазі від розетки до стеблуння становила 39-46 см, у фазу від цвітіння до досягання 87-109 см та у фазу повної стиглості 87-110 см. Висота стебла сорту сафлору Сонячний у відповідні фази росту і розвитку була на 10-20 см нижчою.

В результаті проведених досліджень, було сформульовано висновок, що залежно від ширини міжрядь та норми висіву, найвища висота рослин

зафіксована на варіантах досліду з шириною міжряддя 70 см та середньою нормою висіву.

Беручи до уваги середні показники результатів досліджень (див. додаток Б), слід зауважити, що висота рослин сафлору була обумовлена як генетичними особливостями сорту, так і гідротермічними умовами року проведення досліджень, а також фактори, які вивчалися – це ширина міжрядь та норма висіву.

Гранична висота рослин сафлору красильного зафіксовано у сорту Добриня на ділянках досліду з шириною міжряддя 40 см та нормою висіву 20 тис. шт./га – 106,5 см, а з нормою висіву 30 тис. шт./га за ширини міжрядь 70 см висота сафлору – 107,5 см. У фазі повної стиглості а сортах сафлору Добриня та Сонячний збільшення висоти рослин, майже, не спостерігалось.

3.3 Динаміка наростання площі листової поверхні сафлору

Поверхня листової пластини акумулює сонячну енергію та синтезує органічні сполуки, що витрачаються на формування нових органів рослин та врожаю. Тому фотосинтетична діяльність – це запорука врожайів та утворення оптимальної листової площі [49].

В результаті досліджень, проведених на півдні України, відомо, що оптимальна площа листової поверхні для сафлору повинна становити 30-40 тис. м²/га. У випадку, якщо площа листової поверхні менша за оптимальну, ФАР використовується рослиною ірраціонально, адже оптико-біологічна структура агроценозу не оптимізована. Однак, явище, коли листові пластини більші за стандарт, виникає ризик опадання листків на нижніх ярусах рослини в результаті “взаємозатінення”, решта листків з високіх ярусів буде виконувати свій функціонал не продуктивно [40].

Науковцями висвітлено, що показник площі листової поверхні може коливатись з широких меж в залежності від секційних особливостей сорту, агротехнологічних заходів та екологічних умов вирощування [50]. Однак, в агрономічно-науковій літературі бракує достатньої інформації на рахунок особливостей утворення площі листової поверхні залежно від ширини міжрядь

та норми висіву. Тому у своїх дослідженнях ми з'ясували дію вказаних факторів на активізацію процесу фотосинтезу шляхом формування площі листової поверхні (табл. 3.3.1, 3.3.2)

Таблиця 3.3.1

Динаміка площі листової поверхні рослин сафлору залежно від ширини міжрядь та норми висіву за 2020 рік, днів

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	розетки-стеблуння	Тривалість стеблуння-бутонізації	від появи сходів до бутонізації-цвітіння	до цвітіння-достигання	повної стиглості
Добриня						
20	10	11,2	22,1	26,1	28,6	23,4
	20	11,1	21,2	25,6	27,3	22,8
	30	11,0	20,8	25,2	26,9	22,8
40	10	11,4	24,4	27,4	30,6	26,4
	20	11,6	23,6	27,8	31,0	26,9
	30	11,5	24,1	27,3	30,2	26,0
70	10	11,6	24,5	27,7	31,5	26,4
	20	11,7	24,7	27,8	31,7	26,8
	30	10,9	24,1	27,3	30,4	26,8
Сонячний						
20	10	10,6	19,1	23,8	26,4	22,3
	20	10,4	18,5	22,9	25,3	21,1
	30	10,1	18,1	21,6	23,7	18,8
40	10	11,1	20,6	24,4	29,6	24,2
	20	11,5	20,9	24,8	30,1	25,7
	30	11,0	19,3	23,6	28,2	23,1
70	10	11,5	20,9	24,7	30,3	25,9
	20	11,6	21,2	24,8	30,5	25,8
	30	11,0	20,8	23,6	29,0	24,3

Отже, було встановлена наступна закономірність – активне наростання площі листової поверхні проходило до фази достигання, де і було зафіксовано її максимальне значення, у сорту Добриня в 2020 році – 31,7 та в 2021 році – 33,3 тис. м²/га, а у сорту Сонячний – 30,5 тис. м²/га та 32,4 відповідно.

За даними максимальні показники листової поверхні було сформовано на варіанті з дотриманням міжряддя 40 та 70 см з нормою висіву насіння сафлору 20 тис. шт./га

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.3.2

Динаміка площі листової поверхні рослин сафлору залежно від ширини міжрядь та норми висіву за 2021 рік, днів

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Тривалість від появи сходів до				
		розетки-стеблування	стеблування-бутонізації	бутонізації-цвітіння	цвітіння-достигання	повної стиглості
Добриня						
20	10	11,6	25,1	30,0	32,5	25,1
	20	11,2	23,2	28,8	30,7	24,4
	30	10,7	21,7	28,1	30,0	20,0
40	10	11,9	26,2	31,4	32,9	26,6
	20	12,1	26,8	31,9	33,3	27,9
	30	11,6	25,1	30,2	29,9	26,1
70	10	12,2	25,7	31,6	32,7	27,7
	20	12,3	25,8	32,2	32,8	28,2
	30	11,9	26,2	31,1	31,1	27,1
Сонячний						
20	10	11,2	22,8	23,8	29,8	23,2
	20	10,7	21,1	22,9	28,3	18,1
	30	10,1	20,0	21,6	26,6	17,3
40	10	11,5	24,6	24,4	29,9	23,6
	20	11,9	25,3	24,8	31,5	24,7
	30	11,1	23,9	23,6	27,9	21,2
70	10	11,8	23,7	24,7	32,0	25,7
	20	12,0	24,2	24,8	32,4	25,8
	30	11,2	22,9	23,6	31,6	24,2

З наведених вище даних видно, що із зміною ширини міжрядь та норми висіву площа листової поверхні, в середньому, збільшується в межах 0,5-2,5 тис.м²/га.

3.4. Динаміка кількості кошиків на рослині в залежності від ширини міжряддя та густоти стояння рослин

Сафлор красивий, рослина, яка гілкується, від основного пагона на кожній гілочці утворюється кошик краплеподібної форми. Лусочки кошика щільно прилягають одна до одної, тому навіть у фазу повної стиглості вони не розкриваються, не опадають, зберігаючи при цьому весь насіннєвий матеріал.

Розмір кошика, залежить від впливів безлічі факторів під час проходження вегетації рослини, це і сортові характеристики рослини, і

грунтово-кліматичні умови, строки сівби, норми висіву, ширина міжрядь тощо. Кошики сафлору красильного багатонасінні, в середньому, їх діаметр становить 1-4 см. На одній рослині може сформуватися від 15 до понад 130 кошиків.

[22,23]

В результаті досліджень в умовах Правобережного Лісостепу, вченими було встановлено, що порівняно з південним регіонами України, в лісостепових умовах світловий день триває довше, тому відсотковий показник непродуктивних кошиків від сумарної їх кількості нижчий на Півдні України.

В умовах Лісостепу фаза цвітіння у рослини сафлору красильного проходить довше на 10-20 днів, це призводить до утворення нових суцвіть, проте насіння у них не встигає зав'язатися, тому ці суцвіття стають непродуктивними.

Зважаючи на такі явища, чисельність кошиків на одній рослині може бути значна, проте цей показник не є гарантом продуктивності, урожайність сафлору красильного залежить від сумарної маси продуктивних кошиків, тобто тих, де насіння повністю сформувалось.

На меті нашого дослідження було з'ясувати та оцінити вплив ширини міжрядь і норми висіву на кількість продуктивних кошиків на одній рослині (табл.3.4.1).

Оцінюючи наведені вище данні таблиці 3.4.1, очевидно, що у 2020 році погодні умови були більш сприятливими для сорту Добриня, адже за середньою кількістю продуктивних кошиків на одній рослині сафлору красильного, сорт Сонячний виявився менш продуктивним, на такі результати також вплинули біологічні особливості сорту.

Оптимальна густина стояння рослин сафлору, зафіксована при міжрядді 40 см і нормою висіву 20 тис. шт./га. Кількість продуктивних кошиків сорту Добриня у таких посівах становила 10,7 шт./роsl., у сорту Сонячний 9,4 шт./роsl.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.4.1

Динаміка кількості продуктивних кошиків на рослині сафлору в залежності від густоти стояння за 2020 рік

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Кількість кошиків на 1 росл., шт	Кількість насінин у кошику, шт	Маса насінин з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Добриня					
20	10	9,6	34,8	1,12	32,3
	20	8,7	29,2	0,87	29,8
	30	6,8	26,5	0,76	28,8
40	10	9,8	36,9	1,23	33,6
	20	10,7	44,7	1,6	35,9
	30	8,4	32,6	1,02	31,4
70	10	8,2	33,7	1,01	29,9
	20	9,8	38,6	1,23	31,9
	30	10,5	41,4	1,42	34,3
Сонячний					
20	10	7,2	22,3	0,59	26,4
	20	6,8	17,7	0,45	25,6
	30	6,3	16,6	0,41	24,7
40	10	8,6	22,6	0,61	26,9
	20	9,4	25,7	0,71	27,8
	30	8,8	22,1	0,61	27,1
70	10	8,2	21,1	0,56	26,6
	20	9,1	23,4	0,64	27,4
	30	9,3	24,9	0,69	27,6

Найменша кількість продуктивних кошиків з рослини, було отримано на суцільних посівах з шириною міжряддя 20 см та нормою висіву 30 шт/га: 6,8 шт/росл. – у сорту Добриня та 6,3 шт./росл. – у сорту Сонячний. У загущених посівах, рослини сафлору конкурували між собою за площу живлення, що

призвело до формування щуплого, невиповненого насіння у кошиках, тому маса 1000 таких насінин має найменшу вагу та чисельність (з одного кошика)

В отриманих показниках за 2021 рік (табл. 3.4.2), помітна така ж закономірність. Але, по обом сортам загальна кількість продуктивних кошиків з однієї рослини, за вже визначеної оптимальної густоти стояння, зростає на 3,7 шт./росл. у сорту Добриня та на 2 шт./росл. у сорту Сонячний. На приріст продуктивності сафлору вплинули сприятливі погодні умови, в порівнянні з 2020 роком.

Таблиця 3.4.2

Динаміка кількості продуктивних кошиків на рослині сафлору в залежності від густоти стояння за 2021 рік

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Кількість кошиків на 1 росл., шт	Кількість насінин у кошику, шт	Маса насінин з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Добриня					
20	10	12,4	36,4	1,26	34,7
	20	11,7	31,1	1,01	32,6
	30	10,8	28,5	0,91	31,8
40	10	13,6	38,7	1,37	35,4
	20	14,4	46,6	1,73	37,1
	30	13,2	42,7	1,54	36,1
70	10	13,3	39,9	1,43	35,8
	20	13,9	44,7	1,62	36,2
	30	14,2	45,9	1,69	36,9
Сонячний					
20	10	9,4	24,6	0,70	28,6
	20	8,7	24,7	0,68	27,6
	30	8,1	24,1	0,64	26,4
40	10	9,7	24,8	0,73	29,3
	20	11,4	26,5	0,88	31,2

	30	10,6	26,1	0,75	28,7
	10	10,3	25,6	0,72	28,3
70	20	10,8	25,8	0,76	29,6
	30	11,1	26,3	0,81	30,9

3.5 Фітосанітарний стан посівів сафлору красильного

Останніми роками площі під олійними культурами в Україні почали збільшуватись. Сафлор красильний ще маловідома культура на українських теренах, тому його врожайність, поки що, залишається на невисокому рівні, порівняно з іншими державами, де сафлор являється основною олійною культурою [22].

Неналагоджений рівень механізації процесів догляду за посівами культури, відсутність енергоносіїв являється обмежувачими факторами, що сповільнюють примноження площ та підвищення урожайності сафлору. До того ж, сафлор красильний уражується вірусними, грибними та бактеріальними хворобами. Це призводить до суттєвих економічних втрат, екологічні властивості продукції та урожай зменшується на 70-80%.

Поширеною хворобою рослин сафлору красильного в наших краях виявилась іржа. Збудник – базидіальний гриб *Puccinia Helianthi* Schw. Іржа уражує рослини впродовж усього періоду вегетації і проявляється у вигляді жовтих, або помаранчевих вогняних плям на сім'ядолях або гінокотилі сходів падалиці, на листках основної культури з верхньої сторони утворюються округлі спермогонії, а нижче мілкі жовто-гарячі ецидії [53].



Коли хвороба загострюється, на бічних краях листків з'являються багряно-іржаві подушечки - уредопустилі, як спричиняють уредоспори. Впродовж вегетації рослини, гриб може давати декілька генерацій, у фазі цвітіння та утворення насіння – рослини сафлору найбільш уразливі до іржі.

Спори гриба мають стійкість до нетипових погодних умов, тривалість їх життєздатності може становити пів року. На завершенні вегетації, на кінчиках листків утворюються бурі теліопустули з овалеподібними за формою теліоспорами.

Попередником сафлору була пшениця озима, посіви якої на 15% були уражені іржею (інформація з наукових робіт вчених, дослідів яких проводились у ВП "Аграрно-дослідна станція" НУБІП України). У наших дослідженнях розвиток іржі, ми помітили на початку сходів сафлору, поширення хвороби вдалось призупинити (провели двократне обприскування посівів системним фунгіцидом Фенікс 0,5 л/га), тому поширення хвороби вдалось призупинити і вона поширилась локально.

З настанням фази повної стиглості, нами було відмічено на посівах сафлору появу рамуляріозу. Збудник недосконалий гриб *Ramularia beticola* Gault. захворювання має наступні прояви:

- на молодих листках з'являються червоно-коричневі вкраплення діаметром до 1 см. На старому листі утворюються явно виражені темно-бурі округлі крапки, обмежені більш насиченою бурою каймою, з примітною концентричністю;

- впродовж вегетації хвороба поширюється на посівах конідіями, які мають вигляд оліх плям (нальоту), уражує квітконоси та кошики. Плями буріють по контуру, а залишаючи з середини біло-жовте вкраплення;



- із загостренням хвороби, утворені плями округлої форми збільшуються у розмірах, з'єднуючись уражує всю листову поверхню.

Оцінку ураженим рослинам сафлору основними збудниками хвороб здійснювали візуальним методом за 5-ти бальною шкалою, де оцінка 5 – вказує

на найвищий бал ураження рослин, за якого простежується розвиток хвороб на 75% посівів, по фазам розвитку рослини, під час яких наявний максимальний розвиток патогену [27].

Таблиця 3.5.1

Фітосанітарний стан посівів сафлору красильного залежно від ширини міжрядь та норми висіву (середнє за 2020-2019 рр.)

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Сорт	Ураження рослин сафлору хворобами, %	
			іржею	рамуляріозом
20	10	Добриня	2	3
	20		2	3
	30		3	3
	10	Сонячний	2	3
	20		2	3
	30		3	3
40	10	Добриня	1	2
	20		1	1
	30		2	2
	10	Сонячний	1	2
	20		1	1
	30		2	2
70	10	Добриня	2	2
	20		1	2
	30		1	1
	10	Сонячний	2	2
	20		1	2
	30		1	1

Таким чином, оцінку ураження сафлору іржею проводили в фазу сходів, рамуляріозу у фазу повної стиглості рослини шляхом виявлення плямистості та

деформації листового апарату. Показник ураження сафлору хворобами при різних варіантах ширини міжрядь та норми висіву коливаються в межах 1-3% від сумарних посівів обидвох сортів (табл.3.5.1).

Ураження посівів здійснювалось у кожного сорту, і змінювалось в залежності від дотриманих норм висіву та ширини міжрядь, а також генетичної резистентності до хвороб.

Мінімальне пошкодження хворобами було уражено посіви сорту Добриня за ширини міжрядь 40 см та норми висіву 20 тис. шт./га., тоді як пошкоджених рослин сорту Сонячний було дещо більше.

Залежно від варіанту ширини міжрядь та норми висіву, рамуляріозом сорти сафлору зазнали пошкодження також, навіть у більшій мірі, адже даже захворювання було виявлено вже у фазі повної стиглості, тому ніякої хімічної обробки посівів вже не проводили. Найбільший відсоток ураження зазнали загущені посіви з шириною міжряддя 20 см та нормами висіву 20 і 30 тис. шт./га., у обох сортів (табл. 3.5.1).

Отже, в дослідженнях на всіх варіантах густоти стояння рослин сафлору красильного було виявлено ураження іржею та рамуляріозом.

3.6 Урожайність сортів сафлору красильного

Урожайність сортів сафлору красильного є інтегруючим показником продукційного процесу посівів та рівнем реалізації біологічного потенціалу сорту.

Співставляючи показники урожайності насіння сортів сафлору красильного ми визначили сортову сприйнятливість при формуванні врожайності сафлору (табл. 3.6.1).

Так, вищі показники урожайності насіння (0,78 т/га) мав сорт Добриня на варіанті з міжрядям 40 см та нормою висіву 20 тис. шт/га, тоді як сорт Сонячний – 0,65 т/га.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.6.1
Урожайність насіння досліджуваних сортів сафлору красильного залежно від густоти стояння рослин, т/га, 2020 р.

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Урожайність
20	Добриня	
	10	0,68
	20	0,62
40	30	0,56
	Сонячний	
	10	0,73
70	20	0,78
	30	0,71
	10	0,61
20	20	0,66
	30	0,72
	40	Сонячний
10		0,58
20		0,52
70	30	0,46
	10	0,59
	20	0,65
20	30	0,56
	Сонячний	
	10	0,51
40	20	0,57
	30	0,63

Оцінюючи сортову реакцію за 2020 рік (табл. 3.6.2) найвищу урожайність насіння забезпечив сорт Добриня – 0,62-0,86 т/га залежно від густоти стояння рослин, сорт Сонячний формував дещо нижчу врожайність – 0,57-0,69 т/га відповідно.

Таким чином, у результаті проведених досліджень ми встановили, що ширина та норма висіву, в роки проведення досліджень призводило до зростання врожайності у всіх сортів сафлору красильного. Причому максимальні значення спостерігались на ділянках досліду, де сафлор вирощували з міжряддям 40 см та нормою висіву 20 тис. шт./га по обох сортах (див. додаток Д).

НУБІП України

Таблиця 3.6.2

Урожайність досліджуваних сортів сафлору красильного залежно від густоти стояння рослин, т/га, 2021 р.

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Урожайність
Добриня		
20	10	0,73
	20	0,68
	30	0,62
40	10	0,77
	20	0,86
	30	0,74
70	10	0,69
	20	0,76
	30	0,82
Сонячний		
20	10	0,66
	20	0,61
	30	0,57
40	10	0,63
	20	0,72
	30	0,68
70	10	0,56
	20	0,65
	30	0,69

3.7 Показники якості насіння сафлору красильного

Зразки сафлору красильного з низьким рівнем окультурення, як правило містять 32-37% напіввисихаючої олії, а вміст жиру у ядрі насіння сафлору досягає 50-56% [24].

Вміст жиру в насінні сафлору красильного в значній мірі залежить від тривалості вегетаційного періоду сорту. Впродовж 2-х років досліджень було встановлено, що найвищий вміст жиру був у насінні сафлору Добриня і коливався в межах 24,46-25,72 % залежно від умов року і густоти стояння рослин. Вміст жиру в насінні сафлору Сонячний змінювався від 25,33 до 26,87

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.7.1

Вміст жиру в насінні сафлору сорту Добриня залежно від густоти
стояння рослин

Норма висіву, тис.шт./росл.	Вміст жиру, %		
	Ширина міжрядь, см		
	20	40	70
2020 рік			
10	25,61	25,32	23,32
20	24,53	26,63	24,78
30	23,24	25,21	26,38
Середнє	24,46	25,72	24,83
2021 рік			
10	26,56	26,62	24,08
20	25,48	27,45	26,21
30	23,96	26,53	27,12
Середнє	25,33	26,87	25,80

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.7.2

Вміст жиру в насінні сафлору сорту Сонячний залежно від густоти
стояння рослин

Норма висіву, тис.шт./росл.	Вміст жиру, %		
	Ширина міжрядь, см		
	20	40	70
2020 рік			
10	27,31	27,67	26,24
20	26,63	28,84	27,48
30	25,35	27,15	28,22
Середнє	26,43	27,89	27,31
2021 рік			
10	27,86	28,09	27,32
20	27,11	29,34	27,84
30	26,76	27,73	28,93
Середнє	27,24	28,39	28,03

НУБІП УКРАЇНИ

Вміст напіввисихнучої олії в насінні сафлору мав позитивний приріст зі збільшенням рівня врожайності сорту, залежно від досліджуваних факторів.

Загалом, діапазон зміни вмісту жиру в насінні сафлору в розрізі років, залежно від густоти стояння, свідчить про значні перспективи сафлору щодо накопичення жиру в насіння і зростання його валових зборів з площі посіву.

Оцінюючи отриманні дані по сорту сафлору Сонячний, цілком помітно, що олійність цього сорту вища за олійність сорту Добриня на 1,89%.

3.8 Посівні якості насіння сафлору

Якість насіння польових культур є одним з найважливіших факторів високого рівня їх врожайності.

Головними мотивами зниження динаміки схожості насіння польових культур є висів різноякісного, механічно травмованого, низько-кондиційного насінневого матеріалу.

Висів високоякісним – кондиційним насінням, в оптимальні для регіону строки, за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов для проростання насіння – найголовніший аспект задля отримання добрих врожаїв неперевіреного за якістю насінневого матеріалу [25]. Посівні якості насіння сафлору – інтегральний показник, який зумовлений комплексом біотичних та абіотичних факторів.

У насінні сформованого 2020 року виявилися найнижчі показники схожості та енергії проростання, які не мали суттєвих відмін для сортів Добриня та Сонячний (табл.3.8.1)

Мінливі за погодними параметрами червень-серпень місяці: з високою кількістю опадів та високими показниками середньодобових та максимальних температур, призвели до значного зменшення періоду формування генеративних органів рослин та якісних властивостей насіння. У сорту Сонячний посівні якості насіння виявилися нижчими з досліджуваних сортів:

енергія проростання була на рівні 70, схожість насіння – 73 % залежно від густоти стояння рослин.

Посівні якості насіння сафлору, сформованого в умовах 2021 року, були на високому рівні, однак енергія проростання та схожість насіння сорту Сонячний були нижчими ніж у сорту Добриня, що було обумовлено надмірною зволоженістю і пониженим температурним режимом червня і як результат – подовження вегетаційного періоду, зокрема – фази формування суцвіття сафлору. Більш низький, порівняно з середніми багаторічними даними, температурний режим періоду вегетації сафлору лімітували реалізацію закладеного потенціалу.

Таблиця 3.8.1

Енергія проростання та лабораторна схожість залежно від густоти стояння рослин сафлору

Ширина міжрядь, см	Норми висіву, тис.шт./га	2020 рік		2021 рік	
		енергія	схожість	енергія	схожість
Добриня					
20	10	75	78	78	82
	20	73	75	75	80
	30	70	72	73	75
40	10	75	75	80	80
	20	80	80	83	85
	30	73	74	77	80
70	10	71	74	75	78
	20	76	78	79	82
	30	79	80	82	85
Сонячний					
20	10	70	76	72	80
	20	67	73	70	75
	30	65	70	67	72
40	10	69	73	71	75
	20	75	78	75	80
	30	70	68	70	72
70	10	65	70	68	72
	20	70	73	71	78
	30	76	75	74	80

Як видно з даних, посівні якості насіння сафлору залежать як від густоти стояння так і від мінливості ґрунтово-кліматичних умов, в залежності від року

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САФЛУРУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

В умовах сьогодення, у сільськогосподарській діяльності підприємства однією з головних вимог до технологій вирощування, що опрацьовується та вводиться у виробництво є зменшення собівартості одиниці продукції, зниження енергетичних витрат, що в результаті повинно призвести до прибутку.

Крім того, сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур мають бути конкурентними на ринку технологій виготовлення якісної продукції рослинництва за умов нестачі ресурсного потенціалу, потребує переоцінки підходів, які існували при розподільчо-плановій економіці щодо розділення виробничих витрат при розробці технологій вирощування польових культур.

Планування комплексу агрономічних заходів, що гарантують найвищу продуктивність сільськогосподарських культур, обов'язково межує з поглибленою економічною оцінкою.

Робити висновки про ефективність тих чи інших комплексів агрозаходів тільки за зміною динаміки рівня замало, так як залишаються в затінку грошові ресурси на його одержання. Виходячи з цього виникла потреба визначення не тільки однієї агротехнічної ефективності, а комплексно з економічною (табл.4.1,4.2)

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сафлору сорту Добриня залежно від густоти стояння посівів
(середнє за 2020-2021 рр.)

Ширина міжрядь, см	Норми висіву, тис.шт./га	Урожайність, т/га	Вартість врожаю, грн./га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість 1 т зерна, грн	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельн ості, %
20	10	0,71	17750	9850	13873	7900	80
	20	0,65	16250	10620	16338	5630	53
	30	0,59	14750	11860	20102	2890	24
40	10	0,75	18750	9850	13133	8900	90
	20	0,82	20500	10620	12951	9880	93
	30	0,73	18250	11860	16247	6390	54
70	10	0,65	16250	9850	15154	6400	65
	20	0,71	17750	10620	14958	7130	67
	30	0,77	19250	11860	15403	7390	62

Таблиця 4.2

Економічна ефективність вирощування сафлору сорту Сонячний залежно від густоти стояння посівів
(середнє за 2020-2021 рр.)

Ширина міжрядь, см	Норми висіву, тис.шт./га	Урожайність, т/га	Вартість врожаю, грн./га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість 1 т зерна, грн	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельн ості, %
20	10	0,62	15500	9850	15887	5650	57
	20	0,57	14250	10620	18632	3630	34
	30	0,52	13000	11860	22808	1140	10
40	10	0,61	15250	9850	16148	5400	55
	20	0,69	17250	10620	15391	6630	62
	30	0,62	15500	11860	19129	3640	31
70	10	0,54	13500	9850	18241	3650	37
	20	0,61	15250	10620	17410	4630	44
	30	0,66	16500	11860	17910	4640	39

Отже, результати наведені вище (табл. 4.1, 4.2), показують що за вирощування досліджуваних сортів сафлору Добриня та Сонячний на варіантах із оптимальною (рекомендованою) шириною міжрядь 40 см та нормою висіву 20 тис.шт./га вартість виробничих витрат на 1 га становить 12951 та 15391 грн.

Розмір отриманого умовно чистого прибутку також змінювався залежно від особливостей досліджуваних сортів і становив за тієї густоти стояння рослин для сорту Добриня 9880 грн та Сонячний – 6630 грн., з рівнем рентабельності відповідно – 93 та 62 %. На таких же ділянках досліду, але з більшою нормою посіву (30 тис.шт./га) відповідні показники становили 6390-3640 грн/т, що пояснюється додатковими витратами на більшу кількість висіяного насіння за такого ж міжряддя (40см). Рівень рентабельності за даних умов відповідно становив – 54% та 31%.

У загущених посівах сафлору, з міжряддям 20 см та нормою висіву 10 тис.шт./га рівень рентабельності сорту Добриня становив 80%, у сорту Сонячний 57%, на що вагомою мірою вплинули показники врожайності по зазначених варіантах досліду.

Середньозначимі прибутки, порівняно з усіма показниками, отримали з міжрядь 70 см та нормою висіву 30 тис.шт./га, по сорту Добриня – 7390 грн, по сорту Сонячний – 4640 грн, рівень рентабельності таких посівів становив – 62% та 39%, відповідно.

Найвищі прибутки було отримано за дотримання ширини міжрядь 40 см з нормою висіву 20 тис. шт./га.

ВИСНОВКИ

1. Тривалість вегетаційного періоду сафлору красильного, головним чином, залежала від ширини міжрядь та норми висіву, оптимальною шириною міжряддя можна вважати – 40 см з нормою висіву 20 тис. шт./га, а також 70 см з нормою висіву 30 тис. шт./га. Найменш сприятливими для оптимальної вегетації культури виявились посіви з шириною міжрядь 20 см та нормою висіву 20-30 тис. шт./га. у обох сортів сафлору красильного.

2. Беручи до уваги показники результатів досліджень, слід зауважити, що висота рослин сафлору була обумовлена як генетичними особливостями сорту, так і підотермічними умовами року проведення досліджень, а також фактори, які вивчались – це ширина міжрядь та норма висіву. Гранична висота рослин сафлору красильного зафіксовано у сорту Добриня на ділянках досліду з шириною міжряддя 40 см та нормою висіву 20 тис. шт./га – 106,5 см, а з нормою висіву 30 тис. шт./га за ширини міжрядь 70 см висота сафлору – 107,5 см. У фазі повної стиглості на сортах сафлору Добриня та Сонячний збільшення висоти рослин, майже, не спостерігалось.

3. Активне наростання площі листової поверхні проходило до фази досягання, де і було зафіксовано її максимальне значення: у сорту Добриня в 2020 році – 31,7 та в 2021 році – 33,3 тис. м²/га, а у сорту Сонячний – 30,5 тис. м²/га та 32,4 відповідно. Максимальні показники листової поверхні було сформовано на варіанті з дотриманням міжряддя 40 та 70 см з нормою висіву насіння сафлору 20 тис. шт./га. Із зміною ширини міжрядь та норми висіву площа листкової поверхні, в середньому, збільшується в межах 0,5-2,5 тис.м²/га.

4. Оптимальна густина стояння рослин сафлору, зафіксована при міжрядді 40 см і нормою висіву 20 тис. шт./га. Кількість продуктивних кошиків сорту Добриня у таких посівах становила 10,7 шт./роsl., у сорту Сонячний 9,4 шт./роsl.

5. Найвищі показники урожайності (0,78 т/га) мав сорт Добриня на варіанті з міжряддям 40 см та нормою висіву 20 тис. шт./га, тоді як сорт Сонячний – 0,65 т/га.

6. Вміст жиру в насінні сафлору красильного в значній мірі залежить від тривалості вегетаційного періоду сорту. Впродовж 2-х років досліджень було встановлено, що найвищий вміст жиру був у насінні сафлору Добриня при міжрядді 40 см і нормою висіву 20 тис. шт./га і коливався в межах 24,46-25,72 % залежно від умов року і густоти стояння рослин. Вміст жиру в насінні сафлору Сонячний змінювався від 25,33 до 26,87 %.

7. Посівні якості насіння сафлору, сформованого в умовах 2021 року, були на високому рівні, однак енергія проростання та схожість насіння сорту Сонячний були нижчими ніж у сорту Добриня, що було обумовлено надмірною зволоженістю і пониженим температурним режимом червня і як результат – подовження вегетаційного періоду, зокрема – фази формування суцвіття сафлору.

8. У загущених посівах сафлору, з міжряддям 20 см та нормою висіву 10 тис.шт./га рівень рентабельності сорту Добриня становив 80%, у сорту Сонячний 57%, на що вагомою мірою вплинули показники врожайності по зазначених варіантах досліду. Середньозначимі прибутки, порівняно з усіма показниками, отримали з шириною міжряддя 70 см та нормою висіву 30 тис.шт./га, по сорту Добриня – 7390 грн, по сорту Сонячний – 4640 грн, рівень рентабельності таких посівів становив – 62% та 39%, відповідно.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі зроблених у роботі висновків рекомендуємо на чорноземних типових мало гумусним грубопилувато-легкосуглинкового механічного складу

для одержання високих врожаїв насіння сафлору вирощувати сорт Добриня з шириною міжряддя 70 см та нормою висіву 30 тис.шт./га.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адамень Ф. Вплив застосування гербіцидів на ріст, розвиток та врожайність сафлору красильного в незрошуваних умовах Півдня України./ Ф. Адамень, І. Прошина // Таврійський науковий вісник. – Вип. 83. – Херсон: Гринь Д.С., 2013. – С. 19-23.
2. Адамень Ф.Ф., Рудік О.Л., Найдьонов В.Г., Прошина І.О. Вплив позакореневого застосування макро та мікро-добрив на величину структури урожаю сафлору красильного в незрошуваних умовах Півдня України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2012. №17. С.87-91
3. Аксьонов І.В. Агробіологічні та агротехнічні особливості оптимізації прийомів вирощування соняшнику, ріпичи, сафлору в умовах південної підзони степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с/г наук. : спец.06.01.09 «Рослинництво» / І.В. Аксьонов; Інститут зернового господарства УААН – Дніпропетровськ, 2008. – 28 с
4. Балаєв А. Д. Відновлення родючості чорнозему опідзоленого і продуктивність культур в сівозміні Правобережного Лісостепу / А. Д. Балаєв, М. В. Гаврилюк // Наукові доповіді НУБіП України. – 2018. – №3. – С. 53-61
5. Білоконь О.П. Удосконалення технології вирощування сафлору. Збірник наукових праць ІОК УААН. Запоріжжя, 2004. Вип. 9. С173-176.
6. Богосоринская Л.В. Совершенствование технологии возделывания сафлора красильного при капельном орошении в условиях Северного Прикаспия: автореферат дис. на соиск. ученой степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Л.В. Богосоринская. – Астрахань, 2009. – 22 с
7. Богосорьянская Л.В. Урожай и качество маслосемянков сафлора красильного при капельном орошении. Сб.: Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях. Материалы Международной научно-практической конференции,

посвященной 65-летию Победы в Сталинградской битве. Т. – Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», 2009. С.53-59.

8. Бойко К. Я. Формирование урожайности сафлора сорта Солнечный в зависимости от агроприемов выращивания / К. Я. Бойко, А. Е. Минковский, А. И. Поляков / Збірник наукових праць Інституту олійних культур УААН – Запоріжжя, 2003. – Вип.8. – С. 222-225.

9. Болдырь Д.А. Технология возделывания сафлора красильного / Д.А. Болдырь, Е.П. Сухарева// Научно-агрономический журнал – 2013. – №2 (93). – С. 23–26.

10. Буренко К. С. Порівняльна характеристика колекційних зразків сафлору за ознаками продуктивності / К. С. Буренко, І. О. Полякова - Науковотехнічний бюлетень ІОК УААН. – 2011 – Вип. 2. – С. 10-14

11. Васильева, Д.С., Потеха Н.Г. Сафлор. Технические культуры. М.: Агропромиздат, 1986. С.147-149.

12. Ведмедева Е., Лебедь З., Аксенов И. Секреты сафлора/ Лебедь З., Аксенов И. // Зерно – 2006. – № 9 – С. 28.

13. Вирощування сафлору красильного на півдні України: практичні рекомендації / [Ушкаренко В.О.] під ред. П.Н. Лазера. – Херсон: «ЛТ – Офіс», 2012. – 28 с.

14. Єременко О. А. Вплив погодних умов на проходження та тривалість фенологічних фаз росту та розвитку олійних культур. [Електронний ресурс] / О. А. Єременко, Л. В. Тодорова, Л. А. Покопцева – Режим доступу до ресурсу: <http://elar.tsatu.edu.ua/>.

15. Єременко О. А. Зміни біоімічного складу олії сафлору за дії препарату АКМ в умовах недостатнього зволоження ґрункової зони України. / О. А.

16. Єременко, С. М. Каленьська. // Агрокологічні аспекти виробництва та переробки продукції сільського господарства : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Мелітополь-Кирилівка, 7-8 червня 2018 р.). – 2018.

17. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Зубець М. В. та ін. – К.: Аграрна наука, 2010. – 986 с.

18. Їжик М.К. Сільськогосподарське насіннезнавство. Реалізація потенційних можливостей насіння / М.К.Їжик. – Харків, 2001. – Частина 2. – 117 с.

19. Кисничан Л.П., Мику В.Е. Нетрадиционные и лекарственные растения – источник лекарственного сырья. Практическая фитотерапия. 1999. №3. С.68-71.

20. Клімат України. за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. К.: Видавництво Раєвського, 2003. 343с.

21. Коновалов В. О. Вплив умов зволоження та мінерального живлення на урожайність сафлору красильного. / В. О. Коновалов, Л. О. Усик. // Конференції Українського інституту експертизи сортів рослин. Міжнародна НПК молодих вчених "Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур". – 2017.

22. Кошкин Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур / Е. И. Кошкин. – М.: Дрофа, 2010. – 639 с.

23. Лазер П. Рудик А., Ведмедева Е., Найденов В. Южная альтернатива подсолнечнику / П. Лазер // Зерно–2013. –№3. –С.73–79.

24. Лазер П. Н. Агроекологічне обґрунтування вирощування сафлору красильного в зоні сухого степу. Землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво / П. Н. Лазер. – УДК 633.85: 631.5

25. Лебідь Є.М. Технічні та олійні культури / Є.М. Лебідь, А.В. Черенков, О.В.

Ільсико та ін // Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. – К.: Аграр. Наука, 2004. – С.306-308.

26. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: Навч. посіб. / В.В.Лихочвор.- 2-ге вид. випр. – К.: Центр. навч. літ., 2004. – 808 с.

27. Марков І.Л., Рубан М.Б. Довідник із захисту польових культур від хвороб та шкідників. «Юнівест Медіа» Київ, 2014р. С.384

28. Махлаюк В. П. Лекарственные растения в народной медицине. Сафлор красильный. [Електронний ресурс] / В. П. Махлаюк – Режим доступу до ресурсу: <http://www.bibliotekar.ru/lekarstvennye/7/3.htm>.

29. Минкевич И.А. Масличные культуры. 1949, Сельхозиздат: 307-329. 4.

30. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень а агрономії: підручник. В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко. – К.: Вища школа, 1994. – 334 с.

31. Момот Я.Г. Культура сафлору в Узбекистані / Я.Г. Момот. - Ташкент, 1956. - 29 с.

32. Назаренко І. І. Грунтознавство / І. І. Назаренко, С. М. Польшина, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги – XXI, 2004. – 400 с.

33. Носенко Ю. Сафлор. Агробізнес сьогодні: Газета підприємців АПК. 2011. №19(218). С.41-48.

34. Олійні культури в Україні: Навч. посіб. / За ред. В.Н. Салатенка / Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В., Федорчук М.І. – 2-е вид., переробл. і допов. – К.: Основа, 2008. – 420 с.: Іл.

35. Пешук Л.В. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини : навчальний посібник / Л.В. Пешук, Т.Т. Косенко. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 296 с.

36. Поляков О. І. Водоспоживання сафлору на гербіцидному та безгербіцидному фонах при проведенні агроприйомів по догляду / О. І. Поляков, О. Ю. Алієва. // НААН України. – 2021. – №25. – С. 240–242.

37. Рижій, сафлор, кунжут. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури) / [Д. А. Шевченко, О. І. Поляков, К. В. Ведмедева, І. Б. Комарова] ; Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України. – Запоріжжя : СТАТУС, 2017. – 40 с.

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

39. Солоненко С.В., Хоміна 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.

40. Технологія для сафлору / П. Лазар, О. Рудик [и др.] // The Ukrainian FARMER: партнер сучасного фермера. - 2012. - N 6. - С. 52-53

41. Толмачев В.В. Сроки, способы и нормы посева сафлора красильного на каштановых почвах Волгоградского Заволжья : автореф. дисс. к.с.-х.н.: 06.01.09 – растениеводство. 21 с.

42. Уланова Е.С. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии / Е. С. Уланова, В. Н. Забелин. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 208 с.

43. Ушкаренко В.О. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність розторопші на зрошуваних землях Півдня України / В.О. Ушкаренко, І.М. Філіпова // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2013.

– Вип. 83. – С. 110-115.

44. Федорчук І.М. Фотосинтетична діяльність посівів сафлору красильного в умовах зрошення півдня України / І.М. Федорчук, І.М. Рябуха, Є.Г. Філіпов // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Вип. 3(27). – 2014. – С.134–136.

45. Федорчук М.І. Вплив строків сівби на продуктивність рослин сафлору красильного в умовах зрошення півдня України / М.І. Федорчук, Є.Г. Філіпов // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Гринь Д.С., 2013. – Вип. 83. – С. 137–141.

46. Хоміна В. Я. Агротехніка вирощування жиромісних культур для потреб медицини / В. Я. Хоміна, В. А. Тарасюк. // Наукові праці Інститут цукрових буряків УААН. – 2014. – №22. – С. 84–87.

47. Хоміна В. Я. Обґрунтування елементів технології вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу Західного / В. Я. Хоміна. // Новітні Агротехнології. – 2013. – №1. – С. 58–61

48. Шевченко С. Н., Зубков В. В. Озимый рыжик и сафлор красильный «новые» масличные культуры // АгроПост. 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://agropost.ru> (дата обращения: 09.01.2011).

49. Шевчук Л.П. Біохімічні особливості, закономірності синтезу запасних речовин у насінні сафлора в умовах півдня України / Л.П. Шевчук, В.В. Веретюк // Науковотехнічний бюлетень ІОР УААН. – 2004. – Вип. 9. – С. 76-78.

50. Шкрудь Р.І., Гайдаш В.Д., Рябота О.М., Салатенко В.Н. та ін. Операційні технології вирощування олійних культур. К.: Урожай, 1993. 184с.

51. Біологічні особливості та технологія вирощування сафлору. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.agroscience.com.ua/plant/biol-osoblyvosti-ta-tekhnyvroschuvannya-safloru>.

52. Вегетаційний період [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>.

53. Іржа – *Ruscinia helianthi* Schw. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://alfasmartagro.com/>.

54. Погодні умови. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://meteo.ua/>.

55. Сафлор. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/>.

56. Biologische Bundesanstalt für land-und Forstwirtschaft Entwicklungsstadien mono- und dikotyle Pflanzen. BBCH-Monograph. – Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin – Wien. – 1997. – 622 s.

57. Safavi S. A., Safavi S. M., Safavi A. S. (2011). Correlation between traits and path analysis for seed yield in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under rainfed conditions. American Journal of Scientific Research, 19, 22-26.

58. Safflower production on the Canadian prairies: revisited in 2004. Agriculture and Agri-Food Canada.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України
ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додаток А

Тривалість міжфазних періодів в онтогенезі сафлору красильного залежно від ширини міжрядь та норми висіву (середнє за 2020-2021 рр., днів)

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Тривалість від появи сходів до				
		розетки-стеблування	стеблування-бутонізації	бутонізації-цвітіння	цвітіння-достигання	повної стиглості
Добриня						
20	10	20	39	50,5	86	124,5
	20	19	39,5	53	89	127,5
	30	18	41,5	56,5	90	131,5
40	10	20,5	38	53,5	86,5	123,5
	20	22	37	53,5	83,5	121
	30	20,5	38	55	85,5	121,5
70	10	19,5	35	52,5	88	122,5
	20	20	38	53,5	87,5	123
	30	20,5	37	52,5	86	124
Сонячний						
20	10	20	39	55,5	88	131
	20	21	40,5	57	92	134,5
	30	21	41,5	58	94,5	135,5
40	10	21,5	38	54	87,5	130
	20	21,5	36,5	51	86	128
	30	21,5	37	53	88,5	127,5
70	10	19,5	38	52,5	86	128,5
	20	21	36	52	86,5	128,5
	30	20,5	36,5	50,5	86	130

НУБІП України

НУБІП України

Додаток Б

Динаміка висоти рослин сафлору залежно від ширини міжрядь та норми висіву за середнє за 2020-2021 рр., днів

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Тривалість від появи сходів до				
		розетки-стеблування	стеблування-бутонізації	бутонізації-цвітіння	цвітіння-достигання	повної стиглості
Добриня						
20	10	44	64	87,5	95,5	96
	20	40	63	83	93	94
	30	38,5	59	84,5	87	87
40	10	45	67	90	98	98
	20	46	74	94	105	105,5
	30	46	77,5	93	102	103
70	10	45	78	95	105	106
	20	45,5	73	94	109	110
	30	46	73	93,5	107,5	107,5
Сонячний						
20	10	32	43	69	75	75
	20	27	42	66	71	71
	30	26,5	39	53	69	69
40	10	33,5	44,5	61	79	79
	20	35,5	48,5	73	80	80
	30	35	48	73	80	80
70	10	34,5	48,5	73	81	81
	20	35,5	49	74	82	82
	30	34,5	49	74	80	80

НУБІП України

НУБІП України

Додаток В

Динаміка площі листової поверхні рослин сафлору залежно від ширини міжрядь та норми висіву середнє за 2020-2021 р.р., днів

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Тривалість від появи сходів до				
		розетки-стеблування	стеблування-бутонізації	бутонізації-цвітіння	цвітіння-достигання	повної стиглості
Добриня						
20	10	11,4	23,6	28,05	30,55	24,25
	20	11,15	22,2	27,2	29	23,6
	30	10,85	21,25	26,65	28,45	21,4
40	10	11,65	25,3	29,4	31,75	26,5
	20	11,85	25,2	29,85	32,15	27,4
	30	11,55	24,6	28,75	30,05	26,05
70	10	11,9	25,6	29,65	32,1	27,05
	20	12	25,75	30	32,25	27,5
	30	11,4	25,15	29,2	30,75	26,95
Сонячний						
20	10	10,9	20,95	23,8	28,1	22,75
	20	10,55	19,8	22,9	26,8	19,6
	30	10,1	19,05	21,6	25,15	18,05
40	10	11,3	22,6	24,4	29,75	23,9
	20	11,7	23,1	24,8	30,8	25,2
	30	11,05	21,6	23,6	28,05	22,15
70	10	11,65	22,3	24,7	31,15	25,8
	20	11,8	22,7	24,8	31,45	25,8
	30	11,1	21,85	23,6	30,3	24,25

НУБІП України

НУБІП України

Додаток Г

Динаміка кількості продуктивних кошиків на рослині сафлору в залежності від густоти стояння середнє за 2020-2021 рр.

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Кількість кошиків на 1 росл., шт	Кількість насінин у кошику, шт	Маса насінин з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Добриня					
20	10	11	35,6	1,19	33,5
	20	10,2	30,15	0,94	31,2
	30	8,8	27,5	0,84	30,3
40	10	11,7	37,8	1,30	34,5
	20	12,55	45,65	1,67	36,5
	30	10,8	37,65	1,28	33,75
70	10	10,75	36,8	1,22	32,85
	20	11,85	41,65	1,43	34,05
	30	12,35	43,65	1,56	35,6
Сонячний					
20	10	8,3	23,45	0,65	27,5
	20	7,75	21,2	0,57	26,6
	30	7,2	20,35	0,53	25,55
40	10	9,15	23,7	0,67	28,1
	20	10,4	26,1	0,77	29,5
	30	9,7	24,1	0,68	27,9
70	10	9,2	23,35	0,64	27,45
	20	9,95	24,6	0,70	28,5
	30	10,2	25,6	0,75	29,25

НУБІП України

НУБІП України

Додаток Д

Урожайність досліджуваних сортів сафлору красильного залежно від густоти стояння рослин, т/га, середнє за 2020-2021 рр.

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. шт./га	Урожайність
Добриня		
20	10	0,71
	20	0,65
	30	0,59
40	10	0,75
	20	0,82
	30	0,73
70	10	0,65
	20	0,71
	30	0,77
Сонячний		
20	10	0,62
	20	0,57
	30	0,52
40	10	0,61
	20	0,69
	30	0,62
70	10	0,54
	20	0,61
	30	0,66

ТРЬОХФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

ДОСЛІД: Оптимізація елементів вирощування сафлору залежно від густоти стояння посівів

Одиниці виміру : т/га

Градація факторів А - 2 В - 4 С - 3 Повторностей - 4

Вихідні дані

		А	В	С	Середнє		Повторності	
Н	1	1	1	2.56	3.06	2.50	1.67	3.00
	1	1	2	2.83	2.64	2.65	3.35	2.67
	1	1	3	2.70	2.69	3.41	2.69	2.00
	1	2	1	2.63	3.28	2.02	1.97	3.25
	1	2	2	2.97	2.79	2.82	3.46	2.81
	1	2	3	3.00	2.83	3.49	2.83	2.85
	1	3	1	2.89	3.58	2.24	2.20	3.55
	1	3	2	3.26	3.08	3.11	3.77	3.10
	1	3	3	3.30	3.13	3.81	3.12	3.15
	1	4	1	3.15	3.90	2.42	2.40	3.88
	1	4	2	3.59	3.40	3.42	4.13	3.42
	1	4	3	3.63	3.44	4.17	3.44	3.46
Н	2	1	1	2.01	1.97	2.03	2.05	1.99
	2	1	2	2.05	2.05	2.07	2.01	2.07
	2	1	3	2.08	2.09	2.03	2.09	2.11
	2	2	1	2.30	2.22	2.35	2.37	2.24
	2	2	2	2.35	2.37	2.39	2.26	2.39
	2	3	1	2.52	2.47	2.54	2.56	2.49
	2	3	2	2.56	2.56	2.58	2.51	2.58
	2	3	3	2.59	2.60	2.53	2.60	2.62
	2	4	1	2.72	2.67	2.75	2.77	2.69
	2	4	2	2.77	2.77	2.79	2.71	2.79
	2	4	3	2.80	2.81	2.73	2.81	2.83

Середня по досліді - 2.73 т/га

Середні по фактору А

А Середнее

1 3.04
2 2.43

Середні по фактору В

В Середне

1 2.37
2 2.60
3 2.85
4 3.11

Середні по фактору С

раїни
раїни

Н

С	Середнє
1	2.60
2	2.80
3	2.81

аїни

Таблиця дисперсій

Н

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат F	
Загальна	28.41	95		
Повторень	0.18	3		
Фактора А	9.13	1	9.13	61.72
Фактора В	7.28	3	2.43	16.40
Фактора С	0.92	2	0.46	3.10
Фактора АВ	0.10	3	0.03	0.22
Фактора АС	0.46	2	0.23	1.55
Фактора ВС	0.07	6	0.01	0.08
Фактора АВС	0.07	6	0.01	0.07
Залишку	10.21	69	0.15	

аїни

Н

Таблиця впливів і НР

Фактор	Сила впливу	НР
Сорт	0.32	0.16
Удобрення	0.26	0.22
Інокуляція	0.03	0.19
Сорт і добрива	0.00	0.32
Сорт і інок.	0.02	0.27
Удобрення і інок.	0.00	0.39
Сорт, добр., інок.	0.00	0.55
Залишку	0.37	

аїни

Н

Точність дослід = 7.03% Варіація даних = 20.00%

раїни

Н

НУБІП

раїни

НУБІП України

НУБІП України