

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д.с.-г.н., професор Олександр ЦИЛЮРИК

“ _____ ” _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
САФЛОРУ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «626» СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач

_____ Артем ПЕРЕПЕЛИЦЯ

Керівник кваліфікаційної роботи,
старший викладач

_____ Ірина СОЛОГУБ

Дніпро 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва
д.с.-г.н., професор Олександр ЦИЛЮРИК

_____ (підпис)

“ _____ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Перепелиці Артема Максимовича

- 1. Тема роботи:** Удосконалення елементів технології вирощування сафлору в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «626» Синельниківського району Дніпропетровської області
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру** “ _____ ” _____ 2024 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:**
 - с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «626»
 - сільськогосподарська культура – сафлор
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити)** провести аналіз літературних даних з морфології та біологічних особливостей та прийомам вирощування сафлору; вивчити особливості зміни вологозабезпеченості та агрохімічних властивостей кореневмісного шару ґрунту, а також засміченості посівів сафлора в посушливій зоні; виявити закономірності росту та розвитку, визначити параметри фотосинтетичної діяльності рослин сафлора в залежності від досліджуваних прийомів вирощування та погодних умов; встановити вплив норм висіву та способів посіву на продуктивність сафлору в умовах Синельниківського району Дніпропетровської області; дати економічну та біоенергетичну оцінку рекомендованих прийомів вирощування сафлору.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

облікові документи та картосхеми полів господарства, генеральний план-схема землекористування господарства

6. Дата видачі завдання: _____

Керівник

кваліфікаційної роботи

_____ Ірина СОЛОГУБ
(підпис)

Завдання прийняв

до виконання

_____ Артем ПЕРЕПЕЛИЦЯ
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач

_____ Артем ПЕРЕПЕЛИЦЯ
(підпис)

Керівник

кваліфікаційної роботи

_____ Ірина СОЛОГУБ
(підпис)

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ І ПЕРСПЕКТИВ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
1.1. Історія застосування та господарське значення сафлору	9
1.2. Морфологія культурного сафлору	12
1.3. Біологічні особливості сафлору	15
1.4. Прийоми адаптивної технології вирощування сафлору	17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Схема досліду та методика досліджень	23
2.2. Агротехніка закладання досліду	25
2.3. Метеорологічні умови проведення досліджень	26
2.4. Характеристика агрохімічних та агрофізичних властивостей ґрунту дослідної ділянки	30
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
3.1. Формування густоти стояння рослин сафлору при різних поєднаннях способів посіву та норм висіву	32
3.2. Забур'яненість посівів сафлору при різному розміщенні рослин на площі поля	36
3.3. Вплив способів посіву та норм висіву на динаміку споживання вологи рослинами у посівах сафлору	38
3.4. Динаміка росту рослин у висоту сафлора	41
3.5. Урожайність сафлору в залежності від досліджуваних способів посіву та норм висіву	43
3.6. Якість олійного насіння сафлору в залежності від способів сівби і норм висіву	45

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО	48
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	51
5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві	51
5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві	51
5.3. Вимоги охорони праці під час роботи з пестицидами	53
5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в господарстві	60
ВИСНОВКИ	61
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Удосконалення елементів технології вирощування сафлору в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «626» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Об'єкт вивчення. Процес формування продуктивності сафлору красильного.

Предмет дослідження. Прийоми вирощування, які включають способи сівби та норми висіву.

Методи дослідження. Методична частина експерименту базувалася на теорії багатofакторних дослідів, регресійному та дисперсійному аналізі. Статистична обробка даних експериментальних досліджень проведена з використанням програм «STATISTICA» та «Excel».

В умовах Синельниківського району Дніпропетровської області встановлено високу ефективність комплексного застосування агрохімікатів у збільшенні врожайності та якості олійного насіння сафлору красильного. Доведено високу економічну та енергетичну ефективність даних агроприймів. Визначено, найбільш урожайний сорт сафлору фарбувального для умов Синельниківського району Дніпропетровської області.

В результаті досліджень встановлено, що в умовах Синельниківського району Дніпропетровської області при вирощуванні сафлору красильного, перевагу необхідно віддавати Добриня. Комплексне застосування агрохімікату при підготовці насіння до посіву.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 69 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць, 1 рисунок. Список використаних джерел складається з 55 найменувань.

Ключові слова: АГРОТЕХНІКА, САФЛОР КРАСИЛЬНИЙ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Найблищим часом в Україні у плані оптимізації розміщення сільськогосподарських культур, вдосконаленні структури посівних площ є величезні перспективи через невідповідність спеціалізації рослинництва у багатьох районах. Найшвидше вирішення цієї проблеми сприятиме ефективному використанню природних ресурсів, збільшенню обсягів виробництва рослинницької продукції, запобіганню екологічним проблемам.

Для посушливих регіонів нашої країни як олійна культура значну перспективу представляє сафлор красильний (*Carthamus tinctorius* L). На думку вчених у перспективі під сафлор може бути відведено до 100 тис. га ріллі, а основними районами його виробництва мають стати області Запорізька, Миколаївська, Дніпропетровська.

Розробка та обґрунтування елементів технологій вирощування сафлору фарбувального та їх адаптація стосовно ґрунтових та кліматичних умов степової зони Синельниківського району Дніпропетровської області є важливим завданням сучасного землеробства. Невід'ємним елементом технології обробітку сільськогосподарських культур є вибір найбільш продуктивного сорту та системи застосування агрохімікатів. Вирішенню цього питання присвячено наукове дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконувалася за тематикою кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Наукового забезпечення агропромислового виробництва Дніпропетровської області».

Мета досліджень – розробка адаптивних прийомів технології сівби сафлора, що забезпечують максимальну та стабільну продуктивність на чорноземах південних степової зони України.

До завдань досліджень входило:

- провести аналіз літературних даних з морфології та біологічних особливостей та прийомам вирощування сафлору;
- вивчити особливості зміни вологозабезпеченості та агрохімічних властивостей кореневмісного шару ґрунту, а також засміченості посівів сафлора в посушливій зоні;
- виявити закономірності росту та розвитку, визначити параметри фотосинтетичної діяльності рослин сафлора в залежності від досліджуваних прийомів вирощування та погодних умов;
- встановити вплив норм висіву та способів посіву на продуктивність сафлору в умовах Синельниківського району Дніпропетровської області;
- дати економічну та біоенергетичну оцінку рекомендованих прийомів вирощування сафлору.

Об’єкт вивчення. Процес формування продуктивності сафлору красильного.

Предмет дослідження. Прийоми вирощування, які включають способи сівби та норми висіву.

Методи дослідження. При проведенні та організації польових експериментів використовувалися системні підходи та сучасні наукові методи. Усі супутні спостереження, обліки та аналізи здійснювалися за загальноприйнятими методиками: Методикою польового експерименту, Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур, Методичними вказівками з вивчення колекцій світових генетичних ресурсів зернобобових: поповнення, збереження та вивчення, а також за загальноприйнятими методами в землеробстві та рослинництві. Статистична обробка даних експериментальних досліджень проведена з використанням програм «STATISTICA» та «Excel».

Наукова новизна. В умовах Синельниківського району Дніпропетровської області здійснено інтродукцію сафлору з метою підвищення стійкості агроecosystem. На основі комплексних досліджень виявлено агробіологічні особливості сафлору в новому регіоні вирощування.

Дана порівняльна оцінка продуктивності культури. Підбрано оптимальні співвідношення способу посіву та норми висіву.

Теоретична та практична значимість. Встановлено особливості зміни вологозабезпеченості та агрохімічних властивостей ґрунту, засміченості посівів, формування елементів продуктивності сафлору в умовах Синельниківського району Дніпропетровської області.

Застосування розроблених прийомів вирощування сорту сафлору Добриня забезпечує стабільне отримання більше 1,3 т/га олійного насіння із високими показниками якості.

Впровадження рекомендованих прийомів вирощування сафлору в 2024 році на полях фермерського господарства «626» Синельниківського району Дніпропетровської області на площі 100 га дозволило збільшити врожайність культури на 30% і забезпечило понад 15,5 тис. грн чистого прибутку з гектара.

Особистий внесок. Автором кваліфікаційної роботи визначено мету та завдання експерименту, розроблено програму та методичку досліджень, виконано польові та лабораторні дослідження, проведено статистичну та економічну обробку результатів, їх опис, підготовку дисертаційної роботи, публікацію результатів, висновки та рекомендації виробництва.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на конференції Міжнародній науковій конференції «Еколого-біологічні основи сучасного землеробства в умовах природно-техногенних комплексів степової зони України» (Дніпро, 2024) та розглядалися і затверджувалися на засіданнях кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 69 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць, 1 рисунок. Список використаних джерел складається з 55 найменувань.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ І ПЕРСПЕКТИВ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Історія застосування та господарське значення сафлору

Сафлор - олійна культура, що використовується у господарстві досить давно. У Стародавньому Єгипті в 3 столітті до нашої ери він використовувався для фарбування тканин. Тканини, що дійшли до сучасного часу, були пофарбовані барвником, отриманим з кольорових віночків сафлору [8, 31,49].

У Стародавньому Римі сафлор, спочатку господарського обробітку застосовувався виключно як культура отримання фарби. Як про олійну культуру про нього заговорили набагато пізніше. Про сафлор згадують Пліній і Діоскорид. Діоскорид у своїй роботі «Materia medica» повідомляє про лікувальні властивості сафлору. Він пише, що застосування квіток сафлору викликає проносний ефект [2, 9, 16].

Лікувальні властивості сафлору помітили не лише римляни. У 10 столітті у Стародавньому Китаї сафлор згадується як лікарська рослина. Відвар із листя сафлору жінки використовували як абортуючий засіб [7, 40].

У 13 столітті римляни завезли сафлор до центральної Європи. Там сафлор став застосовуватися для різних цілей. Віночки використовувалися для отримання барвників, насіння - для вичавки олії та з медичною метою [13].

В Україну сафлор потрапив у другій половині 18 століття. Початкові посівні площі з'явилися переважно на городних ділянках, у посушливих південних зонах. Протягом майже ста років культура залишалася городною рослиною та помилково вважалася шафраном.

До середини 19 століття Україна про сафлоре заговорили як і польову культуру. На дослідній станції почали проводити експерименти для введення сафлору до переліку польових культур. З результатів було зроблено позитивні висновки, які показали значний потенціал культури до заміни соняшнику у

низці посушливих районах України. Після об'єднання низки держав, площі, займані сафлором, стали поширюватися на Казахстан, Таджикистан, Узбекистан. В основному культуру вирощували у посушливих умовах на богарних ґрунтах. У таких умовах його врожайність була низькою – у межах 10-12 ц/га [17, 22].

На сьогоднішній день посівні площі сафлору в Україні збільшуються. Основними регіонами вирощування сафлору є такі області, як Запорізька, Миколаївська. Крім селекційних центрів, вирощуванням сафлору красильного займається ряд передових фермерських господарств.

Загальна площа сафлору в степовій зоні за роками дуже варіює. В останньому польовому сезоні вона становила 50–60 тис. гектарів.

Як і інші сільськогосподарські культури, сафлор має різноманітні напрями практичного застосування [19, 27]. Найбільш затребуваним напрямком є отримання світло-жовтого напіввисихаючого масла [37,50]. Існують два типи сафлорової олії. Найбільш дешевий сорт отримують шляхом віджиму неочищеного від лушпиння насіння. Це гірка олія з високим вмістом токсичних речовин [55]. Основне застосування олії такого віджиму - на вироблення оліфи та біодизеля. Другий тип - віджимання ядер сафлору, очищених від зовнішньої оболонки. Олія не містить зовнішніх домішок і може застосовуватись у харчових цілях [53, 54]. Кількість вмісту жиру варіює залежно від сорту та погодних умов року вирощування, але в середньому становить у плодах 35-37 % від маси сім'янки. За якістю воно не поступається соняшниковій [46].

Кормова цінність культури також дуже значуща. В останні роки зростає експорт насіння сафлору за кордон. Там вони використовуються для створення кормових сумішей. Насіння сафлору відіграють роль олійного компонента корму. Такі суміші використовуються для годування домашніх декоративних птахів. Крім цілісного насіння як корм використовують макуху після віджиму олії. Основним компонентом макухи є білок. Його вміст у питомій масі становить близько 38%. Крім білка є близько 25% крохмалю і невелика

кількість не видавленого жиру - 7% [8, 13, 45]. При обліку раціону тварин харчова цінність макухи становить 55 одиниць. Варто відзначити, що застосування макухи в кормовій суміші варто обмежити 10% від її загальної маси. При великих обсягах з'являється гіркий смак та знижується привабливість для сільськогосподарських тварин [37, 52].

Нещодавні успіхи у селекції сафлору дозволили застосовувати безшипкові сорти культури у приготуванні силосу. На силос сафлор йде в сильно посушливих регіонах Казахстану та Туркменістану. Харчова цінність однієї тонни силосу тварин становить 500 кормових одиниць. Також у посушливих умовах можна виконати посіви сафлору у фазі бутонізації для отримання живильного сіна, з подальшим використанням відростаючих рослин сафлору на випас худобі. Однак найбільший потенціал такого застосування спостерігається при змішаному посіві з іншими біологічними польовими культурами [25].

Рослини сафлору можуть давати не тільки основний урожай олійного насіння, але й супутній продукт. Таким продуктом є запашний мед. Тривалий час цвітіння та висока медоносність у жорстких умовах середовища дозволяють бджолам збирати більше 60 кг меду з гектара [15, 16]. Основним недоліком, поміченим бджолярами, є нестійкий хабар меду при зміні погодних умов.

Як і в давнину, сафлор використовують для одержання стійких органічних барвників. У ряді азіатських країн фарбування тканин кармаміном широко відбувається досі. Оброблені таким чином тканини та вироби, одержані з них, є високоцінною сувенірною продукцією. Забарвлення одягу не єдиний напрямок. Крім неї, екологічно чистим органічним барвником фарбують мило, свічки та продукти харчування. Як і з одягом, кустарно отримана продукція добре розкуповується туристами.

У європейських країнах заборонено використовувати олії, що йдуть у харчові цілі, для виробництва біодизеля [17, 21, 24]. Таким чином, олія сафлору служить чудовим заміником ріпакового та гірчичного [33]. У різні

роки проводилися наукові дослідження щодо отримання біодобавок для застосування в сільському господарстві. На сьогоднішній день варто відзначити нерентабельність переробки жиру на біодизель у зв'язку із подорожчанням спеціальних присадок та зниженням цін на паливо.

Медицина не оминула і сафлор. Різні частини рослини використовують із отримання ліків. Так пелюстки сафлору використовують як біологічну сировину для отримання вітамінів А та Е. Олію сафлору застосовують у косметології [22]. В Україні її застосування допущено лише створення біологічно активних речовин [7, 51]. Як вже було написано раніше, у Китаї сафлор використовувався в традиційній медицині з давніх-давен. Основним застосуванням вважається лікування серця та зміцнення кровоносних судин. Крім впливу на кровоносну систему сафлор має проносну, блювотну та антисептичну дію.

Олія сафлору відноситься до класу висихаючих. Завдяки чому використовується у виготовленні різноманітних технічних товарів. На виробництві застосовується масло отримання технічним віджиманням. З нього одержують лінолеум, лакофарбові вироби, мило.

У ряді країн сафлорові посіви використовуються як жива огорожа. Здійснюють обсівання сільськогосподарських угідь у кілька проходів сівалки. Це дозволяє захистити посіви від витоптування та потрапи сільськогосподарськими тваринами.

1.2. Морфологія культурного сафлору

Сафлор красильний (*Carthamus tinctorius* L.) належить до сімейства айстрові (*Asteraceae*). За біологічною формою відноситься до однорічних трав'янистих рослин. Має яскраво виражені ознаки ксерофіту. Таксономічно рід *Carthamus* представлений 11 видами. Серед них лише один використовується у сільському господарстві [13].



Рис. 1. Суцвіття рослини сафлору красильного

Однією з біологічних особливостей, що зумовлюють високу посухостійкість, є добре розвинена коренева система. Корінь стрижневий має неоднорідну товщину на своєму протязі. Від початку до 15-20 см корінь має великий діаметр, що знижується при проникненні на велику глибину в товщі ґрунту. Від основного кореня відходять горизонтальні відростки бічних коренів. Окремі відростки можуть досягати глибини залягання понад 150-200 см. В основній своїй масі зростання бічних коренів спостерігається перпендикулярно основному. Найбільше бічних коренів спостерігається на глибині 12-15 см, але невелика їх кількість зустрічається вже з 3-5 см довжини головного кореня [20, 28, 31].

Рослина сафлора прямостояча. Стебло висотою 60-150 см. Основне розгалуження стебла йде в середній та верхній частині. Покриття стебла рівне. Опущення немає. На стеблі і його гілках розташоване сидяче ланцетове листя. Колір листя варіює від світло-зеленого до більш темно-зеленого забарвлення. На краю листової платівки розташовуються невеликі зубчики. Їхні краї

закінчуються розвиненими шипами. Хоча в деяких сортів, що йдуть на силос, колючки відсутні [14, 18].

Суцвіття сафлору – кошик. Її розмір становить від 15 до 30 мм. Кількість кошиків однією рослині варіює залежно від чинників середовища, але загальна кількість вбирається у 60 прим. Кількість сім'янок у кошику також сильно змінюється. Зазвичай їхня кількість не перевищує 25-60 шт. Обгортка кошиків подвійна. Поверхня суцвіття вкрита щільною обгорткою, що запобігає обсіпанню врожаю олійного насіння при тривалій затримці в збиранні дозрілих рослин [4, 26].

У добре розвиненому суцвітті рослини сафлору містяться трубчасті квітки з п'ятироздільним віночком. У структурі квітки тичинки розташовуються впритул до стовпчика квітки. Лусочки квітки плівчасті. Завдяки їм насіння залишається в суцвітті і майже не обсіпається. Основне забарвлення віночка може бути різним - найбільш поширене помаранчеве і жовто-оранжеве забарвлення, але зустрічається жовте або біле. Основним фактором, що впливає на колір віночка, є високий вміст картаміну. Завдяки наявності великої кількості барвника пігменту сафлор застосовувався при фарбуванні тканин [38].

Процес цвітіння сафлору сильно розтягнутий за часом. Його тривалість варіює і може становити до 30 днів. Центральні кошики цвітуть на кілька днів раніше за бічні. Основний спосіб запилення сафлору – комахами, переважно бджолами, що залучаються сильним квітковим запахом. Самозапилення теж присутній у процесі цвітіння, хоч і зустрічається рідше [43].

Плід сафлор гола сім'янка. Форма насіння подовжена, овально-чотиригранна. Нагадує перевернуту краплю води. Колір білий, блискучий. Шкірка насіння щільна. Важко поділяється на половину.

Лузжистість сім'янок становить 40-60%. Маса сім'янок сильно варіює залежно від сорту. Зазвичай становить від 20 до 60 г [11,45].

Період вегетації сафлору короткий. За звичайних умов він становить 90-100 днів. Однак за несприятливих умов середовища може досягати 120-150 діб [16].

1.3. Біологічні особливості сафлору

За потребами до тривалості світлового періоду дня рослини сафлора красильного належать до типу «короткого дня». При висіві біля північних широт, він слабо чуйний на подовження світлового періоду [4].

Потреби сафлору в теплі невеликі. Після попадання у сприятливі зовнішні умови, насіння сафлору починає проростати при температурі 4-5⁰С. Після проростання та формування розетки рослини стають стійкими до морозів до -15-17⁰С. Внаслідок морозостійкості у більш південних широтах посів сафлору здійснюється під зиму та в зимовий період. Завдяки кращим умовам зростання отримані врожаї значно перевершують весняний посів [42].

Найбільш критичним періодом росту рослин сафлору по відношенню до недостатності тепла є кінець вегетації, починаючи від цвітіння та закінчуючи повним дозріванням насіння.

Підвищені температури сафлор переносить із достатньою стійкістю. При добре сформованій кореневій системі можуть переживати сильні підвищення температур. У цілому нині вища середньодобова температура прискорює терміни вегетації рослин.

Вплив вологозабезпеченості на сафлор фарбувальний вивчено слабо, хоча у зв'язку з азіатським походженням його вважають посухостійкою рослиною. Основною причиною поширення сафлору в посушливих умовах зростання служить низький коефіцієнт транспірації, що говорить про високу стійкість до нестачі вологи. За своїми якостями його сміливо можна віднести до посухостійких та жаростійких культур. При недостатніх обсягах води сафлор може пережити тривалу відсутність атмосферних опадів, і сильне зниження вологості повітря, спричинене суховіями.

До основних фаз, коли відсутність вологи сильно позначається на врожаї, відносять початкове проростання насіння з утворенням хороших міцних сходів і період росту рослин між розгалуженням і бутонізацією, коли відбувається закладання майбутнього врожаю. Відсутність доступної вологи в ці фазі зростання може знизити кількість врожаю вдвічі.

Найбільш важливими причинами високої посухостійкості сафлору пояснюються ксерофітною будовою листя та стебла, а також добре сформованому стрижневому кореню, що йде вглиб ґрунту на більш ніж 2 метри. Темпи зростання кореневої системи в період сприятливих умов високі, що допомагає наростити високу поверхню, що всмоктує, до настання посухи [18].

Листя сафлору грубе, зі шкірястою оболонкою, здатне витримувати підвищення температур без витрати великої кількості вологи на випаровування. Коефіцієнт транспірації сафлору 200-300 г. Важливо відзначити велику концентрацію внутрішнього соку рослини. В цілому біологічна будова рослин сафлору дозволяє в умовах підвищеної температури та недостатності вологи давати високі врожаї [20].

Надлишок вологи навпаки негативно позначається на вегетації сафлору. При сівбі в недостатньо прогрійтий і перезволожений ґрунт проростки рослин уражаються гнилями і втрачають свою схожість. У цвітіння також відчувається вплив надмірного зволоження. Починається збільшення кількості порожніх сім'янок у зв'язку з поганим процесом запилення. Надалі щільні кошики сафлору починають зазнавати значного загнивання.

У роки зі зниженим теплом та підвищеною вологістю сафлор реагує зниженням урожайності та кількістю жирів в олійному насінні рослини. Тривалість часу дозрівання сім'янок збільшується, що тягне у себе збільшення загальної вегетації рослини [11].

Сафлор красильний не має високої вимогливості до якості ґрунту. Його посів у малопридатні для сільськогосподарського призначення ґрунти, такі як солонці, надає мінімальний вплив на продуктивність рослин.

Однак найкращий коефіцієнт насінневого розмноження сафлору досягається на сприятливих видах ґрунтів. Такими ґрунтами є чорноземи та каштанові ґрунти [14].

Протилежністю, що сильно знижує врожай, служить посів сафлору в кислі та заболочені ділянки ґрунту з підвищеною вологістю. Верхнє залягання підземних вод таких ділянках надає несприятливий впливом геть культуру [43].

Найбільш підходящими для посівів сафлору красильного за гранулометричним складом ґрунтами є пухкі, супіщані та суглинні типи [26].

Культура чутлива до глибини оранки. Вона показує вищі врожаї на глибоко зораних ділянках ґрунту [44,50].

1.4. Прийоми адаптивної технології вирощування сафлору

У зв'язку з невеликою затребуваністю сафлору в попередні роки прийоми технології його обробітку давно не вдосконалювалися. На сьогоднішній день із відновленням інтересу стоїть питання про створення добре відпрацьованої та перевіреної зональної технології його вирощування. Добре розроблена для місцевих умов технологія багато в чому вплине на врожайність та економічну цінність культури.

Найкращими попередниками сафлору є поля після обробітку озимих і ярих зернових культур [16,30,48]. На цих попередниках відкривається весь потенціал культури. Найнесприятливіші поля для сафлору залишає після себе соняшник.

Поля, які займає сафлор, є хорошими попередниками. Найефективніше такі площі можна застосовувати всім культур, крім озимих зернових.

Коріння сафлору добре структурує ґрунт. По гнильній в ґрунті стрижневій системі коріння з верхнього шару проникає велика кількість води в нижні шари ґрунту. Після переробки бактеріями коренів сафлору у ґрунті залишаються порожнечі. Вони покращують гранулометричний склад значного шару ґрунту [12].

Підготовка ґрунту до посіву має велике значення у технології обробітку сільськогосподарських культур. Найбільш ефективний комплекс заходів для отримання стабільних урожаїв є класичний спосіб обробітку ґрунту під його вирощування. Глибока оранка на глибину 22–25 см з попередньою закладенням поживних залишків за допомогою лушення стерні.

Дослідження показують, що при гарному гранулометричному складі ґрунту можливо значно спростити його обробіток. До таких ґрунтів можна віднести і чорноземи. Однак найбільший ефект досягається при використанні елементів технології No-till на піщаних та супіщаних ґрунтах. Для отримання стабільного та економічно виправданого врожаю слід врахувати багато факторів. Один із них - застосування спеціалізованих агрегатів посіву та внесення мінеральних добрив. Обмежувачем такої технології є наявність достатньої кількості вологи у ґрунті. У зоні Степу України проводилися дослідження з вивчення нульової технології. Вони показали перспективність застосування технології No-till у порівнянні з класичною [37].

Зимові агротехнічні заходи дуже важливі. Основним приводом проведення снігозатримання у зимовий період служить збільшення кількості вологи, що є присутньою на полі в момент танення снігу. Технологічний процес відбувається за допомогою снігопаду марки СВУ-2,6. Напрямок нарізування борозен має відповідати поперечному напрямку руху панівних вітрів. Затримання снігу на полях рекомендується починати при глибині снігового покриву в 15 см. Захід повторюється за зимовий період [2, 4].

Весняна обробка ґрунту починається з настанням фізичної стиглості ґрунту. У стислі терміни її проводять зубчастими боронами (ДП 75 + БЗСС-1,0) у 2 сліди для закриття вологи. Це забезпечує збереження у верхньому шарі ґрунту вологи, що накопичилася завдяки опадам холодного періоду року. Перед посівом проводять суцільне культивування польової ділянки на глибину 4-6 см. Це забезпечує боротьбу з зимовими та якими ранніми бур'янами. Ці типи бур'янів найбільше впливають на врожайність сафлору [33].

Внесення добрив суттєво впливає на врожайність та якість продукції сільськогосподарських культур. Основні поживні елементи, які споживають рослини це азот, фосфор, калій. Кожен ґрунт характеризується різним кількісним поєднанням цих основних поживних речовин. Застосування добрив повинно компенсувати нестачу їх у ґрунті [21].

Основною проблемою застосування добрив у степовій зоні є посушливі умови. Як правило, кількість років сприятливих для внесення добрив за умов Саратовського Правобережжя дуже мала. Найбільш ефективним варіантом застосування добрив при вирощуванні польових культур у цій зоні є внесення невеликої дози ($N_{30}P_{30}$) мінерального харчування перед посівом або посівом [24, 25].

Наведемо характеристики різних за напрямками використання сортів сафлору красильного.

Сорт Живчик, введений у реєстр у 2009 році, є одним із найкласичніших сортів. Він застосовується на величезних посівних площах. Основною відмінною особливістю сорту є висока врожайність з гарною посухостійкістю

Ряд нових сортів, внесених до реєстру селекційних досягнень порівняно недавно, мають усі перспективи витіснення класичних старих сортів із частки посівних площ культури. На сьогоднішній день у посівах переважають сорти, виведені на початку 21 століття.

В останні роки селекціонери України вивели багато нових сортів, які мають певні морфобіологічні переваги - високою врожайністю, олійністю, стійкістю до погодних умов середовища, хвороб і шкідників.

Для отримання дружних сходів сафлору необхідно застосовувати добре виконане, що має високий відсоток схожості і велику енергію проростання насіння, з масою 1000 насінин в 40 г і більше [14].

Перед посівом насіння сафлору в ґрунт для захисту їх від хвороб проводиться протруювання [15]. Для зниження негативного впливу протруйника одночасно рекомендується використовувати мікроелементи для 10 літрів розчину на 1 тону посівного матеріалу, а саме борну кислоту

(розчин 0.05%), молібденовокислий амоній (розчин 0.05%) і 1,0% розчин марганцевокислого калію [9].

Для отримання стабільних урожаїв у посушливих умовах степової зони потрібне отримання ранніх та дружних сходів. У зв'язку з цим при вирощуванні сафлору в регіоні Дніпропетровського Правобережжя найкращим вважається термін посіву одночасно з ранніми ярими. Неоптимальні за строками посіви сафлор значно втрачають у врожайності. Зміщення термінів на 5 днів зменшує кількість отриманого насіння на 25%, а на 12 днів до 50% [12,13,21].

За даними науковців, врожайність олійного насіння сафлору при сівбі в ранній термін була 12,1 ц/га, а при сівбі через 10 днів – 8,8 ц/га, що пояснюється високою вимогою сафлору до вологості ґрунту в період набухання та проростання насіння. Рослини сафлору зимують у фазі сходів – розетки. У цьому стані рослини здатні витримувати морози до 15 – 17 градусів [103]. Оптимальна глибина загортання насіння сафлору – 5–6 см, при висиханні верхнього шару ґрунту глибина загортання збільшується до 6–8 см.

Як правило, на важких зволжених ґрунтах насіння сафлору рекомендується закладати в ґрунт дрібніше, а на легких ґрунтах та в посушливих степових районах – глибше. У виборі глибини посіву визначальним також є положення, що надмірно глибокий посів затримує появу сходів, що не дозволяє культурі розвинути добре сформовану кореневу систему до настання несприятливих умов середовища. Ослаблені рослини сильніше страждають від хвороб та шкідників, від ураження посівів кореневою гниллю, що негативно впливає на врожайність та якість насіння [9, 32]. Після посіву сафлора рекомендується післяпосівне коткування кільчастими котками ЗККШ-6, що є необхідним заходом для підвищення схожості дрібнонасіневих культур.

Першим технологічним заходом по догляду за суцільними рядовими посівами, а часто і широкорядними, при заростанні їх однодольними бур'янами, є боронування у фазу 2-3 листя легкими боронами в один слід. На

широкорядних посівах у міру появи бур'янів необхідно проводити міжрядні культивації, що розпушують. Перше розпушування проводять з появою 2-3 пар справжнього листя, закінчуються міжрядні обробки під час бутонізації рослин, коли відбувається змикання в рядках [6,17].

Питання застосування гербіцидів на посівах сафлора недостатньо вивчений. Для боротьби з бур'янами рекомендують ґрунтові гербіциди Дуал Голд, Фюзілад-супер із нормою 1,0-1,5 кг/га при внесенні до посіву [14,42].

Вчені, що вивчає особливості росту та розвитку сафлору [15, 48] відзначають його позитивну особливість: культура мало страждає від хвороб і шкідників на відміну від соняшника, який сильно ушкоджується, особливо іржею та заразою.

На посівах сафлор можуть спостерігатися як специфічні, так і загальні шкідники олійних культур. До перших відносять шавлієву совку, сафлору муху. До других дротяників та совок. Основними хворобами є: фузаріоз, склеротініоз та іржа [19].

При досягненні на посівах критичної чисельності комах необхідно застосування інсектицидів: Карате (0,3 л/га), Децис (0,2-0,3 л/га), Кінмікс (0,15 л/га) та інші сучасні препарати.

Можливі хвороби сафлору: іржа та рамуляріоз (хвороба проявляється у вигляді плямистості на листі). Плями жовто-бурі або бурі з темною облямівкою, округлі. У дослідженнях багатьох авторів встановлено висока стійкість сафлору до хвороб та шкідників, значно вища, ніж у всіх інших олійних культур [20]. Прибирання сафлору можна здійснювати як прямим способом, і у дві фази. Найбільш економічно вигідно застосовувати перший метод. Комбайнування здійснюється СК – 5 «Нива» у період повної стиглості насіння, коли кошики та рослини сафлору висихають та жовтіють. Сильно засмічені посіви рекомендується забирати другим методом. Для запобігання втраті товарного виду насіння та зниження вологості вороху здійснюється скошування у валок при побурінні 75% суцвіть. Через 5 - 8 днів після висихання та дозрівання олійного насіння проводиться підбір скошених

рослин та їх обмолот [10]. Первинне очищення врожаю здійснюється на зерноочисній машині ЗАВ-40. Друге ретельніше очищення ретельне очищення і калібрування на машині СМ-4, «Петкус» або «Петкус-гігант». Сафлор, на відміну від соняшника, не виділяє клейкої смоли і тому насіння після очищення не містить прилиплих сім'янок амброзії та інших злісних бур'янів [29].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Схема досліду та методика досліджень

Для досягнення цілей досліджень закладався виробничий дослід за наступною схемою (табл. 1).

Фактор А Вплив способів посіву на продуктивність сафлору	Фактор В Вплив норм висіву на продуктивність сафлору:
Варіант 1. Звичайний рядовий посів із міжряддями 15 см;	Варіант 1. Норма висіву 200 тисяч схожого насіння на гектар;
Варіант 2. Черезрядний посів із міжряддями 30 см;	Варіант 2. Норма висіву 250 тисяч схожих насіння на гектар;
Варіант 3. Широко рядний посів із міжряддями 45 см;	Варіант 3. Норма висіву 300 тисяч схожого насіння на гектар;
Варіант 4. Широко рядний посів із міжряддями 60 см.	Варіант 4. Норма висіву 350 тисяч схожих насінин на гектар;
	Варіант 5. Норма висіву 400 тисяч схожих насінин на гектар.

Дані елементи технології посіву перевірялися на районі для степової зони сорту Добриня.

Площа облікових ділянок у досвіді складала 100 м², захисних смуг – 0,5 м. Розташування ділянок - рендомізоване. Повторність дослідів – чотириразова.

При закладці досвіду та проведенні досліджень керувалися загальноприйнятими методичними рекомендаціями.

Крім того, при визначенні окремих показників стану ґрунту та рослин використовувалися методичні розробки.

У дослідах проводилися такі обліки та спостереження:

1. Польова схожість насіння визначалася за такою формулою:

$$ПВсх = (Г \times 100) / НВ, \text{ де}$$

ПВсх - польова схожість, %;

Г – кількість рослин, що зійшли, тис. шт./га;

НВ – норма висіву насіння, тис. шт./га.

2. Облік густоти рослин у момент повних сходів та перед збиранням врожаю виконувався на 4-х закріплених майданчиках, розміром 1 м² кожного варіанти всіх повторностей досліду.

3. Від посіву до дозрівання насіння проводили фенологічні спостереження за рослинами сафлору на зафіксованих майданчиках. За початок фази приймалася дата вступу до неї 10 % рослин, повна фаза коли вступили – 75 % рослин.

4. Визначення висоти рослин проводилося за найважливішими фазами розвитку та в момент збирання за допомогою вимірювання 20-30 рослин по діагоналі ділянок у двох несуміжних повторностях.

5. Накопичення сирої маси та сухої речовини рослинами у посівах здійснювали також за основними фазами росту та розвитку рослин сафлору, шляхом урахування маси рослин з майданчиків 1 м² у чотириразовій повторності.

Сира біомаса відразу зважувалася, а після цього з неї брали проби для визначення сухої речовини. Частка сухої речовини в біомасі визначалася шляхом висушування рослин у сушильній шафі СЕШ-3М за підтримки температури +70 ° С до встановлення постійної маси. Рослинні проби зважувалися до і після висушування.

6. Площа листової поверхні визначали в основні фази розвитку рослин за методикою.

7. Засміченість посівів визначалася за основними фазами розвитку сафлора кількісно-ваговим методом.

8. Облік біологічного врожаю проводили шляхом відбору снопів з площадок 1 м² у чотириразовій повторності з кожного варіанта досвіду з наступним перерахуванням на стандартну чистоту (100%) та вологість (10%).

Потім при аналізі снопів встановлювали провідні елементи структури урожаю та його якості: кількість рослин у шт. на 1 м², кількість гілок на рослині в шт., кількість суцвіть на рослині в шт., масу олійного насіння з одного

рослини в грамах, масу 1000 олійного насіння в грамах, олійність і лузжистість у %.

9. Господарський урожай отримували при суцільному збиранні кожної ділянки дослідів прямим комбайнуванням СК – 5 «Нива» у фазу повної стиглості насіння сафлору.

10. Експериментальні дані за величиною врожайності та структурою врожаю проходили статистичну обробку методом дисперсійного аналізу.

11. Економічна оцінка рекомендованих прийомів виконувалася на основі технологічних карт з коригуванням фактично проведених агротехнічних заходів згідно з методиками.

2.2. Агротехніка закладання дослідів

Під час проведення дослідної роботи виконувались усі заходи, виконувані в технології вирощування сафлору в основних районах його культивування.

Попередником була пшениця озима. В осінній період при основному обробітку ґрунту здійснювалося луцення стерні (ДТ-75 + ЛДГ-10) та оранка на глибину 25 – 27 см (ДТ-75 + ПН-4-35).

Весняне покривне боронування для закриття вологи проводилося зубними боронами БЗСС-1,0 у два сліди у середині квітня. Перед посівом виконувалась культивація на глибину 5 – 6 см. Посів сафлору проводився сівалкою СПУ-6 за схемою досвіду відповідно до запланованими варіантами способів посіву та норм висіву.

Після посіву виконувалося обов'язкове коткування кільчастими котками ЗККШ-6 для збереження ґрунтової вологи.

На варіантах широкорядних способів посіву з міжряддями 45 та 60 см проводилися міжрядні культивації для знищення бур'янів до фази бутонізації сафлору. У зв'язку з невисоким рівнем розвитку хвороб та шкідників хімічні обробки не проводились.

Збирання сафлору проводили однофазним способом комбайном СК - 5 «Нива» за повної стиглості насіння.

Усі організаційні та агротехнічні заходи на досвідченому ділянці виконувались за суворого дотримання техніки безпеки, виробничої гігієни та санітарії.

Характеристика сорту сафлору Добриня. Оригінатор сорту Інститут олійних культур НААН України. Створений в 2016 році.

Сорт виведений шляхом індивідуального відбору з колекційного зразка. Корінь стрижневий, стебло голе, тверде, прямостояче, гіллясте, довжиною 60-70 см. Листя сидяче, шкірясте, в нижній частині стебла ліровидні із середнім ступенем розсіченості, у середній частині - зворотнойце-видні, по краях з невеликими зубчиками, у верхній частині – ланцетно-овальні цілокраї, що переходять в зовнішню листову обгортку соцвітя. Суцвіття - кошик діаметром 2,2 - 2,4 см. Квітки трубчасті з п'яти-роздільним віночком переважно помаранчевого забарвлення. Плід - сім'янка білий колір. Число сім'янок у кошику від 32 до 42. Маса 1000 насінин – від 40,2 до 48,6 р. Вегетаційний період від 83 до 127 днів. Посухостійкість вище за середню.

2.3. Метеорологічні умови проведення досліджень

Клімат району проведення досліджень є континентальним, сухим [1; 26]. Найважливішими обмежувальними причинами, що вирішують найбільшою мірою ймовірність обробітку бобових рослин, є вкрай низьке забезпечення вологою, підвищена температура повітря, континентальність клімату, вкрай висока сума ефективних температур повітря в даний період часу, частота та тривалість посух, а також суховіїв і т.д.

Умови підзони південних чорноземів різко континентальні за рівнем посушливості. Континентальний клімат представлений великою контрастністю спекотним літом і холодною, вітряною та малим випаданням снігу взимку.

Величина атмосферних опадів становить у 350–400 мм на рік, чому при високих температурах повітря у період в діапазоні $+20$ – $+26^{\circ}\text{C}$ призводить до випаровування до 900–1100 мм, що 3–4 рази перевищує кількість опадів.

Середньорічний коефіцієнт зволоження становить 0,25–0,27, що у кілька разів нижче найбільш сприятливих коефіцієнтів, які у більшою мірою впливають формування різних землеробських культур. При цьому слід зазначити, що отримати досить високі врожаї сільськогосподарських культур, і переважно зернобобових практично неможливо без зрошення [1; 36].

Регіон дослідження отримує достатню велику кількість тепла через своє географічне розташування. Протяжність освітлення прямими сонячними променями тут є не більше 2200–2400 годин на рік. Розмір загальної сонячної радіації, становить – 113 ккал/см³. Тривалість періоду із температурою вище 0°C становлять 235–260 діб. Річна загальна кількість ефективних температур понад 10 градусів становить 3370–3500 градусів. Подібні температурні показники для переважної більшості оброблюваних культур у Дніпропетровському регіоні, серед яких і квасоля, надмірно великі.

Загалом, температурний потенціал території досить величезний, що сприяє обробітку теплолюбних овочевих та баштанних культур [1; 31; 44].

Тривалість весни порівняно недовга, для неї характерне швидке зростання позитивних температур. Вже в третій декаді березня - початку квітня починається сухі погодні умови з рясними вітрами, що висушують верхній шар ґрунту, а до другої декади квітня температура перевищує $+10^{\circ}\text{C}$.

Літо починається у другій декаді травня завдяки різкому збільшенню температури. Середньомісячна температура дуже спекотного місяця на рік – липень має показники в межах $+24,0$ – $+26,2^{\circ}\text{C}$. У середині червня середньодобова температура навколишнього середовища долає поріг $+20^{\circ}\text{C}$ і тримається понад цю межу протягом понад 80 діб.

Найвищі температурні показники перебувають у діапазоні $+38$ – $+42^{\circ}\text{C}$. Поверхня ґрунту прогрівається до $+60$ – $+70^{\circ}\text{C}$. Влітку, брак вологи

збільшується і доходить до межі, що призводить до вкрай високої втрати вологи з поверхні ґрунту, посилюється при цьому транспірація рослин [5].

У літні періоди опади мають переважно зливовий характер. Внаслідок екстремальних літніх температур і підвищення температури ґрунту, атмосферні опади, що випали, не можуть бути повністю використані культурними рослинами. Величина опадів за теплий період (квітень–жовтень) може досягати 155–160 мм, тоді як максимальна кількість опадів (близько третини від загальної кількості протягом року) посідає період із квітня до червня.

Осінь приходить у першій половині вересня і триває 60–65 діб. У середині жовтня температура повітря проходить через показник $+10^{\circ}\text{C}$, далі відбувається її значне зниження. У другій декаді жовтня спостерігається стабільний перехід температури через значення $+5^{\circ}\text{C}$, що призводить до абсолютного завершення вегетації більшості сільськогосподарських культур. Сумарна кількість опадів у період становить 16–17 % від середньорічний.

Протяжність холодного періоду часу (із середньодобовою температурою не вище 0°C), що настає з середини листопада і становить 120–125 діб. Стабільний сніговий покрив формується у другій декаді грудня. Найбільш холодним місяцем року є січень, із середньомісячною температурою повітря в межах -9 – -10°C . Кліматичні особливості даної території загалом є згубною для вирощування великої кількості рослинницьких культур в умовах природного зрошення.

Тривалий період вегетації, а також хороша сума ефективних температур і рясна підтримка рослин сонячною радіацією не в змозі покрити настільки значний недолік вологи (табл. 2). Для підвищення рентабельності та стійкості в зоні без штучного зрошення рослин, обов'язковий перехід на вирощування культур, у яких висока стійкість до посух, здатних постачати врожай навіть у найбільш згубні (екстремально посушливі) роки.

Таблиця 2

**Середньодобова температура, відносна вологість повітря та опади,
згідно з метеостанцією, 2024 рік**

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С		Сума опадів, мм	
	середньо-багаторічна	2024 р.	середньо-багаторічна	2024 р.
Січень	-1,1	1,5	56	74,2
Лютий	-0,3	4,8	47	53,5
Березень	4,6	2,4	45	53,2
Квітень	11,7	13,4	35	37,9
Травень	17,0	15,2	52	59,7
Червень	20,8	22,9	47	48,9
Липень	23,7	23,9	44	38,3
Серпень	21,5	21,5	15	37,3
Вересень	15,5	16,5	13	37,3
Жовтень	11,5	10,5	36	37,3
Листопад	5,1	7,3	51	45,2
Грудень	1,0	4,3		
Всього за період вегетації			368,2	385,4

Коротка характеристика метеоумов періоду проведення досліджень

Слід зазначити, що метеорологічні умови 2024 рік при вирощуванні квасолі звичайної виявили, що середня температура повітря за період вегетації знаходилася в діапазоні +17,3–+22,7°С, максимальна температура повітря становила +31,6–+37,4°С. Особливо спекотними та посушливими були липень та серпень, де середньодобова температура перевищувала +26,0 °С.

Кількість опадів, у середньому, у період вегетації, варіювало від 12,0 до 22,7 мм, що дуже негативно позначалося розвитку даної культури. Відносна вологість повітря дорівнювала 39,4–47,1%. Температура ґрунту на глибині 0,05–0,15 знаходилася в діапазоні 24,3–26,8 у середньому за вегетацію.

При аналізі метеорологічних даних з обробітку квасолі звичайної за різних норм висіву та способів посіву за період досліджень слід виділити, травень

2024 року, за який випала максимальна кількість опадів 49,8 мм. Вивчення середньодобова температура повітря варіювала від +16,5 до +26,9 °С.

Досить спекотними були липень та серпень, де максимальні температури перебували в діапазоні +34,1–+38,7 °С.

Кількість опадів, загалом, за вегетацію становила, від 27,2 до 31,4мм. Відносна вологість повітря дорівнювала 41,6–47,7%.

2.4. Характеристика агрохімічних та агрофізичних властивостей ґрунту дослідної ділянки

Синельниківський район Дніпропетровської області розташований на південно-східній частині Європейської рівнини, в широтах помірного клімату, а також у зоні північних напівпустель. Клімат посушливої підзони ґрунтів типу чорноземів типовим є континентальним [1; 26].

Чорноземи південні, різного ступеня солонцюватості, ґрунти займають домінуюче становище у ґрунтовому покриві Синельниківського району загалом та дослідної ділянки зокрема. Дані ґрунту за гранулометричним складом переважно суглинисті, мають близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину (рН 7,1-7,2).

Клімат Синельниківського району істотно впливає на швидкість формування та характер розкладання органічних залишків, що насамперед і визначає несприятливі умови процесів гуміфікації.

Утворення гумусу в ґрунтах, що розглядаються, протікає при дуже малій кількості опадів, що змінюються тривалим сухим і спекотним літом на тлі досить низького видового складу і низької чисельності ґрунтової мікрофлори і фауни.

Вміст гумусу в орному горизонті (0–0,25 м) коливається в межах 2,0–2,8%, легкогідролізованого азоту – 6–9 мг, рухомого фосфору – 5 мг, обмінного калію – 50–55 мг на 100 г ґрунту . Орний шар ґрунтів відрізняється досить високою щільністю (1,25–1,35 т/м³) та низькою водопроникністю (0,30–0,40 мм/хв). Середня глибина весняного промочування ґрунту становить

0,40–0,45 м і перебувати в діапазоні від 0,30 до 0,35 м у посушливі до 0,80–1,0 м у сприятливі для зволоження роки. Середнє значення залягання ґрунтових вод становить 15–20 м.

Ґрунт дослідної зрошуваної ділянки, де були проведені наші дослідження з гранулометричного складу визначається як середньосуглинста, великопилувата, із вмістом фізичної глини в горизонті 26,4%. Найбільша кількість частинок з діаметром менше 0,001 мм знаходиться в горизонтах В1 і В2 (0,2–0,65 м), тобто в шарі кореневого.

Що стосується основних агрофізичних властивостей ґрунту дослідної ділянки то водоемність метрового шару ґрунту становить 479,4 мм, найменша вологоемність 276,1 мм, з якої на частку продуктивної вологи припадає менше 100 мм у різні за вологозабезпеченням роки.

В цілому, необхідно відзначити, що дослідна ділянка по горизонтах 0–20 см і 20–40 см відрізняється низьким вмістом гумусу 0,82 і 0,91 мг/кг і низьким вмістом фосфору 24,71–25,42 мг/кг, рН водної витяжки становить 8,28–8,59.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

До найважливіших структурних елементів, що визначають продуктивність сафлору, належить густина стояння рослин у посівах, яка має бути визначена для різних природно-кліматичних зон його вирощування. Наука та практика показують, що тільки за оптимального кількості рослин на одиниці площі поля забезпечується найкраще використання посівами факторів довкілля.

Спосіб посіву і норма висіву є визначальними агротехнічними прийомами, що дозволяють домогтися необхідної кількості рослин сафлору на одиниці площі і за допомогою цього досягти найбільшої врожайності цієї культури. Крім того, правильно обране поєднання способу посіву та норми висіву може забезпечити зниження втрат при збирання, найкраща якість продукції і т.д.

3.1. Формування густоти стояння рослин сафлору при різних поєднаннях способів посіву та норм висіву

Вода, світло, температура, ґрунтова родючість є найважливішими факторами, що зумовлюють формування густоти стояння рослин у посівах сільськогосподарських культур. Ці фактори істотно впливають на проростання насіння, появу сходів і в першу чергу на такий найважливіший виробничий показник, як польова схожість. Дослідження науковців також показали, що температура і вологість ґрунту, повітряний та світловий режим впливають на проростання насіння і від них залежить польова схожість. До умов проростання насіння свої вимоги висуває кожна культура.

У фазу повного сходу сафлора і перед збиранням нами проводилося визначення відповідно польової схожості насіння та облік густоти стояння рослин. Через те, що зріджені посіви не можуть гарантувати отримання

хорошого врожаю, висока польова схожість є найважливішим показником для того, щоб досягти цього. Як показали наші дослідження, для сафлору характерна досить висока польова схожість насіння: умовах 2024 року вона становила 85,0-86,8% (табл. 3).

Вивчення польової схожості насіння також показало, що вона дещо збільшувалася у разі підвищення норми висіву. Так, у 2024 році на варіантах рядового способу посіву з міжряддями 15 см при нормі висіву 200 тисяч схожого насіння польова схожість склала 81,0%, а з нормою висіву 350 тисяч вона підвищилася на 1,6% і становила 82,6% (табл. 3).

Таблиця 3

Польова схожість насіння сафлору в залежності від способів посіву та норм висіву

Спосіб сівби та ширина міжрядь (А)	Норма сівби, тис. схожого насіння на 1 га (В)	Кількість сходів, шт./м ²	Польова схожість насіння, %
Звичайний рядковий – 15 см	200	16,5	83,1
	250	20,8	83,2
	300	25,1	83,7
	350	20,3	84,0
	400	33,6	84,1
Через рядковий – 30 см	200	16,7	83,5
	250	20,6	82,8
	300	25,2	84,0
	350	29,5	84,3
	400	33,8	84,5
Широко-рядний – 45 см	200	16,8	84,1
	250	20,8	83,2
	300	25,2	84,1
	350	29,6	84,5
	400	33,7	84,3
Широко-рядний – 60 см	200	16,5	82,5
	250	20,6	82,4
	300	24,8	83,0
	350	29,2	83,4
	400	33,4	83,4
НР ₀₅	по фактору А	0,5	0,8
	по фактору В	0,5	0,9
	взаємодія АВ	0,6	1,0

Аналогічна закономірність відзначалася і за інших способів посіву:

- на черезрядному способі посіву з міжряддями 30 см за норми висіву 250 тисяч схожих насіння на 1 га польова схожість насіння склала 80,8%, а при підвищенні до 400 тисяч схожих насінин на 1 га вона збільшилася на 1,5% та склала 82,3%;

- на широкорядному способі посіву з міжряддями 45 см за норми висіву 250 тисяч схожих насіння на 1 га польова схожість насіння склала 81,6%, а при підвищенні до 400 тисяч схожих насінин на 1 га вона збільшилася на 1,2% та склала 82,8%;

- на широкорядному способі посіву з міжряддями 60 см за норми висіву 250 тисяч схожих насіння на 1 га польова схожість насіння склала 80,4%, а при підвищенні до 350 тисяч схожих насінин на 1 га вона збільшився на 1,3% і склав 81,7%.

Така закономірність підвищення польової схожості насіння від збільшення норми висіву спостерігалася за всіма роками досліджень та загалом за середньо багаторічними даними.

Способи сівби та норми висіву надали помітний вплив на збереження рослин сафлору до кінця вегетаційного періоду. Однак, на відміну від польової схожості щодо збереження рослин встановлено протилежна закономірність – зі збільшенням норми висіву безпеку зменшувалася. Так, у 2024 році на варіантах рядового способу посіву з міжряддями 15 см при нормі висіву 200 тис. шт./га збереження рослин склала 93,2%, а з нормою висіву 400 тисяч шт./га вона знизилася на 2,3% становила 90,9% (табл. 4). Аналогічна закономірність у 2024 році відзначалася і за інших способів посіву сафлору:

- на черезрядному способі посіву з міжряддями 30 см при висіві 200 тис. шт./га збереження рослин становило 90,8 %, а при підвищенні до 400 тис. шт./га вона знизилася на 4,2% і склала 86,6%;

- на широкорядному способі посіву з міжряддями 45 см за норми посіву 200 тис. шт./га збереження рослин склала 90,3%, а при підвищенні норми висіву до 400 тисяч шт./га вона знизилася на 8,1% та становила 82,2%;

- на широкорядному способі посіву з міжряддями 60 см за норми висіву 250 тис. шт./га збереження рослин склала 88,8%, а при підвищенні норми висіву до 400 тис. шт./га вона знизилася на 9,0% та становила 79,8%.

Така закономірність зниження безпеки рослин сафлора від збільшення норм висіву в умовах Синельниківського району Дніпропетровської.

Таблиця 4

Збереження рослин сафлору залежно від способів посіву і норм висіву

Спосіб сівби та ширина міжрядь (А)	Норма сівби, тис. схожого насіння на 1 га (В)	Кількість рослин, шт./м ²	Збереження рослин, %
Звичайний рядковий – 15 см	200	15,3	92,1
	250	19,1	91,7
	300	22,9	91,2
	350	26,6	90,5
	400	30,1	89,6
Через рядковий – 30 см	200	15,0	89,8
	250	18,4	88,9
	300	22,1	87,6
	350	25,5	86,4
	400	28,7	84,5
Широко-рядний – 45 см	200	14,8	88,1
	250	18,0	86,5
	300	21,4	84,9
	350	24,6	83,1
	400	27,3	81,0
Широко-рядний – 60 см	200	14,4	87,6
	250	17,5	85,2
	300	20,6	82,7
	350	23,6	85,0
	400	26,2	80,7
НІР ₀₅	по фактору А	0,4	0,8
	по фактору В	0,4	0,8
	взаємодія АВ	0,6	1,0

За отриманими даними максимальний показник збереження рослин сафлора спостерігався у варіанті нормального рядового способу сівби з нормою висіву 200 тисяч схожих насіння на 1 га – 92,2 %, що у 13,8 % нижче черезрядним посівом з нормою висіву 400 тис. шт./га, де цей показник становив 78,4 %.

3.2. Забур'яненість посівів сафлору при різному розміщенні рослин на площі поля

Велику шкоду польовим культурам завдають бур'яну. Розмножуючись у посівах бур'яни забирають із ґрунту величезну кількість вологи та поживних речовин, конкурують з культурними рослинами за світло, а під час збирання врожаю засмічують продукцію. Серед бур'янів у роки

проведення дослідів в посівах сафлору переважали вівсюг польовий, в'юнок польовий, лобода біла, осот рожевий, куряче просо, мишій сизий.

Сафлор за своїми морфобіологічними особливостями слабоприсосований до біологічного придушення бур'янів, оскільки досить повільно розвивається у початковій фазі. У зв'язку з цим необхідна розробка різних додаткових заходів щодо боротьби з бур'янами. Такими високоефективними агротехнічними прийомами є підбір оптимального поєднання способу посіву та норми висіву кожної польової культури у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Це питання займало значне місце у наших дослідженнях. У зв'язку з хорошим попередником (пшениця) та якісною відвальною обробкою ґрунту засміченість посівів сафлора була не високою. При цьому способи посіву та норми висіву надали помітний вплив в розвитку бур'янів у посівах (табл. 7).

Висока засміченість спостерігалася у випадках, де використовувалися звичайний рядовий спосіб посіву з міжряддями 15 см і черезрядний спосіб посіву з міжряддями 30 см, в той же час на широкорядних посівах з міжряддями 45 і 60 см, де проводилися міжрядні обробки під час вегетації сафлору, засміченість була помітно нижчою.

Найвища засміченість посівів спостерігалася у фазу бутонізації сафлора: відповідно до середньо багаторічних даних вона становила 8,1-10,9 бур'янів на 1 м² при рядовому способі посіву з міжряддями 15 см; 9,4-14,1 бур'янів на 1 м² при черезрядному способі посіву з міжряддями 30 см; 1,6-2,4 бур'янів на 1 м² при широкорядному способі посіву з міжряддями 45 см; 3,5-5,1 бур'янів на 1 м² при широкорядному способі посіву з міжряддями 60 см. Як бачимо, на

варіантах широкорядних способів посіву засміченості посівів у фазу бутонізації сафлору була в 3-5 разів нижче, ніж при рядовому та черезрядному способах посіву. Це пояснюється тим, що на широкорядних посівах до фази бутонізації було проведено по дві міжрядні обробки з метою знищення бур'янів (табл. 5).

Таблиця 5

Вплив способів посіву і норм висіву насіння сафлору на засміченість посівів (2024 рік)

Спосіб сівби та ширина міжрядь (А)	Норма сівби, тис. схожого насіння на 1 га (В)	Кількість бур'янів, шт.м ²		Повітряно-суха надземна маса, г/м ²	
		стеблювання	дозрівання	стеблювання	дозрівання
Звичайний рядковий – 15 см	200	8,9	7,8	2,1	28,4
	250	7,9	7,3	4,0	26,3
	300	7,4	6,5	3,7	23,7
	350	6,4	6,0	3,3	21,6
	400	6,5	5,8	3,1	21,1
Через рядковий – 30 см	200	10,0	9,8	5,5	37,2
	250	8,8	8,9	4,9	32,5
	300	7,7	7,7	4,1	27,5
	350	6,9	7,1	4,0	26,6
	400	6,7	6,8	3,9	24,4
Широко-рядний – 45 см	200	10,9	2,3	1,2	8,2
	250	9,8	1,9	0,8	7,7
	300	8,4	1,8	1,0	7,6
	350	7,6	1,7	0,8	7,3
	400	6,7	1,5	0,7	6,6
Широко-рядний – 60 см	200	11,7	4,4	2,2	17,1
	250	10,9	4,0	1,7	15,5
	300	9,2	3,5	1,6	14,8
	350	8,1	2,9	1,5	13,1
	400	7,9	3,0	1,6	12,3

Після проходження фази бутонізації кількість бур'янів посівах сафлору знижувалося, але їх маса зростала і була максимальною в період дозрівання: 21,1-28,5 г/м² при рядовому способі посіву з міжряддями 15 см; 24,4-37,2 г/м² при черезрядному способі посіву 30 см; 6,6-8,2 г/м² при широкорядному

способі посіву з міжряддями 45 см; 12,2-17,1 г/м² при широкорядному способі посіву з міжряддями 60 см.

При цьому встановлено, що при збільшенні норми висіву бур'янів у посівах сафлора помітно знижувалась: з 10,9 до 8,1 шт./1 м² (на 34,6%) при рядовому способі посіву з міжряддями 15 см; з 14,1 до 9,4 шт./м² (на 50%) при черезрядному способі посіву з міжряддями 30 см; з 2,4 до 1,6 шт./м² (на 50%) при широкорядному способі посіву з міжряддями 45 см; з 5,1 до 3,5 шт./м² (на 45,7%) при широкорядному способі посіву міжряддями 60 см.

Загалом проведені дослідження показали, що найкращі умови для придушення бур'янів у посівах сорту сафлору Добриня в умовах степової зони створюються при використанні широкорядного способу посіву з міжряддями 45 см нормами висіву 250 тисяч схожого насіння на 1 га і більше.

3.3. Вплив способів посіву та норм висіву на динаміку споживання вологи рослинами у посівах сафлору

У сучасних агротехнічних дослідках оцінка прийомів, що вивчаються, повинна обов'язково включати вивчення їхнього впливу на процеси, протікають у ґрунті. Великий вплив на продуктивність сільськогосподарських культур надає забезпеченість посівів вологою та елементами живлення. У зв'язку з цим у наших дослідженнях вирішувалася така найважливіше практичне завдання, як вивчення впливу прийомів вирощування сафлору на динаміку споживання вологи та поживних елементів посівами.

Провідним фактором формування продуктивності посівів сільськогосподарських культур є волога. У початковий період волога необхідна для проростання насіння, в середині вегетації – для формування листя та стебел, а починаючи з фази цвітіння – для закладення насіння, їх повноцінного наливу та дозрівання. Для оптимального вологозабезпечення рослин сафлора протягом всього періоду вегетації потрібні; по-перше – гарні весняні передпосівні запаси продуктивної вологи в коренеживаному шарі

грунту, та по-друге – її своєчасне поповнення за рахунок опадів, що випадають.

Проведені спостереження за динамікою запасів доступної вологи ґрунті під посівами сафлору дозволили виявити певні закономірності. У нашому досліді підтвердилася нестабільність вологозабезпечення польових культур при їх вирощуванні в посушливій степовій зоні.

За опадами 2024 у протягом літнього періоду вегетації спостерігалось плавне зниження запасів доступною для рослин сафлору вологи в метровому шарі ґрунту, але в період плодоутворення вологозапаси опустилися нижче 40 мм (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив способів посіву і норм висіву насіння сафлору на динаміку запасів доступної вологи

Спосіб сівби та ширина міжрядь (А)	Норма сівби, тис. схожого насіння на 1 га (В)	Запаси доступної вологи в 0-100 см шарі ґрунту по фазах вегетації			
		сходи	стеблуння	цвітіння	дозрівання
Звичайний рядковий – 15 см	200	149	128	64	1
	250	150	130	71	2
	300	151	135	82	1
	350	149	139	86	1
	400	150	133	81	2
Через рядковий – 30 см	200	151	129	66	1
	250	148	131	73	1
	300	150	134	84	2
	350	151	137	83	1
	400	149	136	82	2
Широко-рядний – 45 см	200	150	140	85	1
	250	150	144	97	2
	300	149	145	94	1
	350	150	139	89	1
	400	151	140	81	1
Широко-рядний – 60 см	200	149	135	80	2
	250	150	139	90	2
	300	150	137	81	1
	350	151	132	73	1
	400	149	127	63	2

Суттєві відмінності у вологозабезпеченні рослин відзначені за способами сівби, що вивчаються, і нормам висіву сафлору. Проведення досліду найкращі умови забезпечення вологою були у рослин у посівах з шириною міжрядь 45 см і нормами висіву 250-300 тисяч схожих насінин на 1 га. Так, ресурси вологи в метровому шарі ґрунту починаючи з фази стеблуння та за всіма відповідальними фазами формування врожаю в наших досліджень у широкорядних посівах із шириною міжрядь 45 см і нормами висіву 250-300 тисяч схожих насінин на 1 га були на 7-31 мм вище, ніж при інших способах посіву та нормах висіву. За нашими спостереженнями на даних варіантах досвіду відзначалося найбільш раціональне споживання вологи рослинами в посівах сафлору протягом усього вегетаційного періоду, що пояснюється цілим рядом особливостей формування агроценозів: по-перше – на даних варіантах висівалося оптимальне для зони проведення досліджень кількість рослин сафлору і досягалася найкраще їхнє розташування на одиниці площі; по-друге - ними забезпечувалося найкраще знищення бур'янів; по-третє - проведені на даних варіантах культивування забезпечують пухкий стан верхнього шару ґрунту, що зменшує втрати вологи на випаровування.

Порівняно з широкорядним способом посіву з міжряддями 45 см на варіантах з іншими методами, що вивчаються, посіву динаміка витрати ресурси продуктивної вологи метрового шару були менш сприятливими.

Так, при рядовому та черезрядному способах посіву велика кількість вологи забирали бур'яни, що інтенсивно розвиваються, а при широкорядному способі посіву з міжряддями 60 см багато вологи губилося на випаровування відкритої поверхні широких міжрядь.

Норми висіву також вплинули на динаміку вологозабезпечення посівів сафлору. Найбільш оптимальне витрачання доступної вологи рослинами при рядовому та черезрядному посівах відзначалося при нормах висіву 300-350 тисяч, а при широкорядних посівах – при нормах висіву 250-300 тисяч схожих насінин на 1 га. При нормах висіву менше 250 тисяч схожих насіння на 1 га

значна кількість вологи марно втрачається на випаровування з розріджених посівів та забезпечення великої кількості бур'янів, а при нормах висіву понад 350 тисяч – волога непродуктивно витрачається у загущених посівах у першій половині вегетації та її не вистачає на формування саме елементів урожаю.

Таким чином, отримані дані показують, що досліджувані прийоми технології посіву сафлору надали помітний вплив на динаміку запасів доступної вологи у ґрунті в умовах Синельниківського району Дніпропетровської області.

3.4. Динаміка росту рослин у висоту сафлора

У дослідженнях було встановлено, що величина висоти рослин сафлора найбільше залежить від кліматичних умов, особливо від поєднання температури повітря та вологозабезпеченості кореневмісного шару ґрунту. Так, умови вегетаційного періоду 2024 року були найбільш сприятливими – опади випадали рівномірно протягом усього літа і тому сформувалися найвищі рослини сафлору, що досягли збирання 72-84 см (табл. 7).

Аналіз показав, що на початку вегетації сафлор має невисокі темпи росту у висоту. У той же час найінтенсивніший приріст рослин у висоту відзначався в період від стеблуння до початку цвітіння. Потім темпи зростання знижувалися і до фаз плодоутворення-початку дозрівання рослини на досліджуваних нами варіантах мали найбільшу висоту.

Дослідження показали, що способи посіву та норми висіву надавали істотний вплив на висоту рослин сафлору. Найбільшу висоту рослини мали на варіанті з оптимальним стеблостоєм і раціональним його розміщенням – за норми висіву 250 тис. схожого насіння на гектар на широкорядних посівах з міжряддями 45 см – 75 см. На розріджених та загущених посівах висота рослин сафлору знижувалася. Найменша висота рослин була зафіксована на варіанті з максимальним загущенням у рядку: при нормі висіву 400 тис. на варіанті з міжряддями 62 см.

Таблиця 7

Вплив способів посіву і норм висіву на динаміку зростання у висоту рослин сафлора (2024 рік).

Спосіб сівби та ширина міжрядь (А)	Норма сівби, тис. схожого насіння на 1 га (В)	Кількість корзинок на 1 рослині, шт.	Кількість маслонасіння на 1 рослину, шт.	Маса маслонасіння з 1 рослини, шт.
Звичайний рядковий – 15 см	200	14,2	125	6,21
	250	14,0	115	5,73
	300	13,7	108	5,32
	350	13,1	98	4,84
	400	12,3	83	4,02
Через рядковий – 30 см	200	14,6	142	7,08
	250	14,3	136	6,76
	300	14,0	123	6,10
	350	13,6	103	5,09
	400	12,8	80	3,92
Широко-рядний – 45 см	200	16,3	176	8,82
	250	15,9	172	8,62
	300	15,3	139	6,93
	350	14,5	110	5,36
	400	13,4	81	3,82
Широко-рядний – 60 см	200	15,9	175	8,76
	250	15,6	162	8,05
	300	15,0	121	5,95
	350	14,3	93	4,45
	400	13,0	75	3,50
НІР ₀₅	по фактору А	0,02	4,3	0,02
	по фактору В	0,02	4,4	0,02
	взаємодія АВ	0,04	4,9	0,03

При широкорядному способі посіву з міжряддями 60 см збільшенням густоти рослин сафлору також зменшувалась кількість кошиків на 1 рослині – з 15,8 до 12,9 шт.; кількість виконаного насіння на 1 рослині - зі 174 до 74 шт.; кількість виконаного насіння в 1 кошику - з 11,0 до 7,4 шт.; маса насіння з одного суцвіття - з 055 до 035г; маса насіння з однієї рослини – з 8,75 до 3,49 г. Отримані дані показують, що на широкорядних посівах показники елементів продуктивності індивідуальних рослин були вищими, ніж у випадках з рядовим і черезрядним методами посіву.

На широкорядних посівах виявлялося сприятливий вплив міжрядних обробок, у яких знищувалися бур'яни, а розпушування верхнього шару ґрунту сприяло кращому збереженню вологи та поліпшення доступу повітря до коріння рослин. Все це сприяло кращому індивідуальному розвитку як вегетативних, так і та генеративних органів рослин сафлора фарбувального.

Максимальна врожайність олійного насіння з однієї рослини сафлора в нашому досліді була отримана при широкорядному способі посіву з міжряддями 45 см у випадках з нормами висіву 200 і 250 тис. схожого насіння на 1 гектар – відповідно 8,81 та 8,61 г. При широкорядному способі посіву з міжряддями 60 см найвища врожайність олійного насіння з однієї рослини отримана на варіанті з нормою висіву 200 тис. схожого насіння на 1 гектар - 8,75 г.

При рядовому способі посіву з міжряддями 15 см найвищі показники врожайності олійного насіння з однієї рослини сафлору були отримані у випадках з нормами висіву 200-350 тис. схожих насіння на 1 гектар - 4,83-6,20 г. При черезрядному способі посіву з міжряддями 30 см найвищі показники врожайності олійного насіння з однієї рослини були отримані на варіантах з нормами висіву 200-300 тис. схожих насінин на 1 гектар – 6,09-7,07 г.

3.5. Урожайність сафлору в залежності від досліджуваних способів посіву та норм висіву

Аналіз літературних та виробничих даних свідчить про стабільної продуктивності сафлору та ранньому дозріванні насіння, що особливо важливо як загалом для зони посушливого степового землеробства. Посіви сафлору стабільно забезпечували отримання врожаю насіння більше 1,0 т/га на богарі та до 1,90 т/га при зрошенні.

Оцінюючи результатів врожайності за варіантами нашого досвіду необхідно враховувати, що при її формуванні у сафлору, як і у багатьох інших сільськогосподарських культур, що вступають в дію компенсаторного зв'язку

– зі збільшенням показника одного елемента продуктивності зменшився показник іншого і навпаки.

Так, у нашому досвіді при збільшенні густоти рослин у посівах помітно знижувалася маса з однієї рослини. Однак з урахуванням компенсаторні зв'язки у цілому за врожайністю вигравали варіанти з оптимальним поєднанням густоти рослин та маси зерна з однієї рослини (табл. 8).

Таблиця 8

**Вплив способів посіву і норм висіву на врожайність сафлору
в умовах степової зони (2024 рік.)**

Спосіб сівби та ширина міжрядь (А)	Норма сівби, тис. схожого насіння на 1 га (В)	Врожайність, т/га
Звичайний рядковий – 15 см	200	0,73
	250	0,87
	300	1,00
	350	1,06
	400	0,98
Через рядковий – 30 см	200	0,84
	250	1,02
	300	1,12
	350	1,07
	400	0,90
Широко-рядний – 45 см	200	1,08
	250	1,32
	300	1,25
	350	1,09
	400	0,82
Широко-рядний – 60 см	200	1,05
	250	1,18
	300	1,01
	350	0,83
	400	0,71
НІР ₀₅	по фактору А	0,08
	по фактору В	0,09
	взаємодія АВ	0,11

Максимальна врожайність олійного насіння сафлору в нашому досліді була отримана при широкорядному способі посіву з міжряддями 45 см на варіанті нормою висіву 250 тис. схожих насінин на 1 гектар – 1,32 т/га (табл. 10) Цей найбільший показник урожайності був створений за рахунок густоти

стояння рослин до збирання 18,0 шт./м² і маси олійного насіння з одного рослини 8,61 г. Показники густоти стояння рослин та їх індивідуальної врожайності були не найбільшими у нашому досліді, та їх поєднання дало найвищий результат.

При широкорядному способі посіву з міжряддями 60 см висока врожайність олієнасіння сафлора була отримана також на варіанті з нормою висіву 250 тис. схожих насінин на 1 гектар – 1,18 т/га, що досяглося за рахунок поєднання густоти стояння рослин до збирання 17,5 шт./м² та маси олійного насіння з однієї рослини 8,04 г.

При рядовому способі посіву з міжряддями 15 см найвища врожайність маслонасіння сафлора була отримана на варіанті з нормою висіву 350 тис. схожих насінин на 1 гектар - 1,06 т/га в середньому за три роки, що досяглося за рахунок поєднання густоти стояння рослин до збирання 26,6 шт./м² та маси олійного насіння з однієї рослини 4,83 г.

При черезрядному способі посіву з міжряддями 30 см найвищий показник врожайності олієнасіння сафлора був отриманий на варіанті з нормою висіву 300 тис. схожих насінин на 1 гектар – 1,12 т/га, що досяглося за рахунок поєднання густоти стояння рослин до збирання 22,1 шт./м² та маси олійного насіння з однієї рослини 6,09 г.

3.6. Якість олійного насіння сафлору в залежності від способів сівби і норм висіву

Поряд з урожайністю велике значення при вирощуванні олійних культур має якість одержуваних олійного насіння, оскільки воно істотно впливає на економіку реалізації продукції.

У наших дослідженнях встановлено, що способи посіву і норми висіву надають помітний вплив на основні показники якості насіння сафлору – на масу 1000 насінин (г), лушпичність насіння (%), вміст жиру в насінні (%), збирання олії з 1 гектара (кг) (табл. 9).

Маса 1000 насінин зменшувалася зі збільшенням густоти стояння рослин у посівах. На широкорядних посівах маса 1000 насінин була більшою, ніж на рядовому та черезрядному. Найбільші показники маси 1000 насінин відзначені при широкорядному способі посіву з міжряддями 45 см на варіантах з нормами висіву 200-250 тис. насіння на 1 га – 50,2–50,4 г.

Таблиця 9

Вплив способів посіву і норм висіву на показники якості врожаю сафлору в умовах степової зони

Спосіб сівби та ширина міжрядь (А)	Норма сівби, тис. схожого насіння на 1 га (В)	Маса 100 зерен, г	Вміст жиру в насінні, %	Збір масла з 1 гектара, кг
Звичайний рядковий – 15 см	200	48,2	37,6	275
	250	47,9	37,7	328
	300	47,9	37,3	370
	350	47,5	36,9	390
	400	46,6	35,9	351
Через рядковий – 30 см	200	49,3	36,7	308
	250	49,3	36,6	373
	300	48,9	36,5	409
	350	48,7	36,1	386
	400	47,9	35,3	318
Широко-рядний – 45 см	200	50,5	35,8	386
	250	50,3	36,0	475
	300	49,9	35,6	444
	350	49,4	35,1	382
	400	47,7	34,5	283
Широко-рядний – 60 см	200	50,4	36,1	379
	250	50,0	35,6	479
	300	49,5	35,8	419
	350	48,1	35,3	358
	400	45,9	34,2	239
НІР ₀₅	по фактору А	1,3	0,9	12
	по фактору В	1,5	1,1	12
	взаємодія АВ	1,9	1,3	13

Цю особливість необхідно враховувати при отриманні насінневого матеріалу сафлору, застосовуючи для цього широкорядні посіви.

Лужність насіння – показник якості, який необхідно знижувати. У нашому досвіді лушпиння збільшувалася при збільшенні густоти рослин. На широкорядних посівах лушпичність насіння була меншою, ніж на рядовому та черезрядному. Найменший показник лушпиння насіння відзначений при широкорядному способі посіву з міжряддями 45 см у варіанті з нормою висіву 250 тис. насіння на 1 га – 32,0%.

Вміст жиру в насінні зменшувався при збільшенні густоти стояння рослин у посівах. На широкорядних посівах вміст жиру в насінні було менше, ніж на рядовому та черезрядному. Найвищі показники вмісту жиру в насінні відзначені при рядовому способі посіву з міжряддями 15 см на варіантах з нормами висіву 200-350 тис. насіння на 1 га - 36,8-37,6%.

Однак по збору олії з 1 гектара вигравали варіанти з найбільшими показниками врожайності олійного насіння. Так, у нашому досвіді найбільший збирання олії з 1 гектара забезпечив варіант широкорядного способу посіву з міжряддями 45 см та нормою висіву 250 тис. схожих насіння на 1 га – 474 кг.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО

Економічна ефективність будь-якого прийому технології вирощування сільськогосподарської культури оцінюється за його впливом на поліпшення кінцевих показників сільськогосподарського виробництва, головним чином яких є приріст прибутку рахунок підвищення врожайності, поліпшення якості продукції, зменшення виробничих і трудових витрат, зниження собівартості виробництва [12].

Економічна ефективність рекомендованих нами прийомів вирощування сафлору визначалася на основі технологічних карт відповідно до загальноприйнятих методик [12].

При цьому аналізувалися такі найважливіші економічні показники як вартість продукції з 1 гектара тис. гривень, прямі витрати коштів на 1 гектар у тис. гривень, умовно чистий дохід у тис. гривень з 1 гектара, рентабельність у %, собівартість вирощування 1 тонни олійного насіння в тис. гривен (табл. 10).

Прямі витрати визначалися відповідно до технологічних картами. Реалізаційна вартість олієнасіння сафлора розраховувалася за ринкових цін 2024 рік.

Наші дослідження показали, що вирощування сафлору економічно виправдано, тому що ця культура має невелику норму висіву та великий коефіцієнт насінневого розмноження, але при цьому дає високі та стабільні врожай навіть у посушливих умовах.

В умовах степової зони найвищі показники економічної ефективності забезпечило поєднання застосування широкорядного способу посіву при міжряддях 45 см з нормою висіву 250 тис. схожого насіння на 1 гектар. При врожайності 1,32 т/га цьому варіанті нашого дослідження відзначається максимальна величина умовного чистого доходу – 13,97 тис. гривень з

першого гектара, найвищий рівень рентабельності – 242% та найменша собівартість 1 тонни олійного насіння сафлора - 9,72 тис. гривень.

Таблиця 10

Економічна оцінка прийомів вирощування сафлору

Спосіб сівби та ширина міжрядь (А)	Норма сівби, тис. схожого насіння на 1 га (В)	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Звичайний рядковий – 15 см	200	0,73	21538,3	8244,2	11293,5	13294,1	161,3
	250	0,87	25668,9	8609,8	9896,4	17059,1	198,1
	300	1,00	29504,5	8938,7	8938,7	20565,8	230,1
	350	1,06	31274,8	9153,0	8634,9	22121,7	241,7
	400	0,98	28914,4	9076,7	9261,9	19837,7	218,6
Через рядковий – 30 см	200	0,84	24783,8	8468,9	10082,0	16314,9	192,6
	250	1,02	30094,6	8910,2	8735,5	21184,4	237,8
	300	1,12	33045,0	9191,2	8206,4	23853,8	259,5
	350	1,07	31569,8	9173,2	8573,1	22396,6	244,2
	400	0,90	26554,1	8908,6	9898,4	17645,4	198,1
Широко-рядний – 45 см	200	1,08	31864,9	9354,6	8661,7	22510,2	240,6
	250	1,32	38945,9	9928,9	7521,9	29017,0	292,2
	300	1,25	36880,6	9861,8	7889,5	27018,8	274,0
	350	1,09	32159,9	9619,4	8825,2	22540,5	234,3
	400	0,82	24193,7	9151,0	11159,8	15042,7	164,4
Широко-рядний – 60 см	200	1,05	30979,7	9296,0	8853,4	21683,7	233,3
	250	1,18	34815,3	9639,6	8169,2	25175,7	261,2
	300	1,01	29799,5	9356,8	9264,2	20442,7	218,5
	350	0,83	24488,7	9095,7	10958,6	15393,1	169,2
	400	0,71	20948,2	8910,0	12549,3	12038,2	135,1

При широкорядному способі посіву з міжряддями 60 см найвищі показники економічної ефективності були отримані також на варіанті з нормою висіву 250 тис. схожих насінин на 1 гектар - врожайності 1,18 т/га величина умовного чистого доходу становила 25,85 тис. гривень з 1 гектара, рентабельність – 261% та собівартість виробництва 1 тони олійного насіння – 4,04 тис. гривень.

При рядовому способі посіву з міжряддями 15 см найкращі показники економічної ефективності отримані у варіанті з нормою висіву 350 тис. насіння на 1 гектар – 1,06 т/га величина умовного чистого доходу становила 22,01 тис.

гривень з 1 га. При цьому рівень рентабельності становив 211%, собівартість виробництва 1 тонни олійного насіння – 10,27 тис. гривень.

При черезрядному способі посіву з міжряддями 30 см найвищі показники економічної ефективності були отримані у варіанті з нормою висіву 300 тис. схожих насіння на 1 гектар врожайності 1,12 т/га величина умовного чистого доходу становила 15,53 тис. гривень з 1 гектара, рентабельність – 260 % та собівартість виробництва 1 тони олійного насіння сафлору – 9,06 тис. гривень.

Таким чином, дослідження показали, що рекомендовані нами прийоми адаптивної технології вирощування сафлору забезпечують високу економічну ефективність у степовій зоні України.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві

Організація охорони праці в господарстві «626» Синельниківського району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується «Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України» «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації [4].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор господарства «626», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно «Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів» [4].

У відповідності з «Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників. Своєчасність навчання з охорони праці контролює керівник господарства» [4].

В господарстві «626» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки входить «проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу» [4]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [4].

5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві

При підготовці кваліфікаційної роботи та виконання індивідуального завдання з аналізу виробничого травматизму в господарстві «626» було зафіксовано один нещасний випадок за період 2023–2024 рр. Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві»

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний математично статистичний метод за останні 2 роки. За останні 2 роки кількість працівників була незмінною, а саме: 19 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2023 році (табл. 11).

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{19} \times 1000 = 29,7$$

де Т – кількість нещасних випадків;

Р – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{Т} = \frac{19}{1} = 19$$

де Д – кількість непрацевдатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{чт}} = \frac{Д}{P} \times 1000 = \frac{19}{21} \times 1000 = 341$$

Таблиця 11

Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму	2023 рік	2024 рік
Кількість працюючих людей	19	17
Кількість нещасних випадків	1	–
Кількість днів непрацевдатності, діб		–
- від травматизму	15	–
- від захворювання		–
Втрати, тис. грн:		–
- від травматизму	29,4	–
- від захворювання		–
Коефіцієнт травматизму	31,9	–
Коефіцієнт важкості травматизму	19	–
Коефіцієнт втрати робочого часу	341	–

В процесі розрахунків в господарстві виробничого травматизму застосовували математично статистичний метод за 2023–2024 рр. Відповідно до цього, маючи кількість працівників, відповідно: 2023 р. – 17, 2024 р. – 17 людина та один нещасний випадок у 2023 році розрахуємо та відображаємо в таблиці відповідні дані.

Таким чином, за результатами аналізу виробничого травматизму в фермерському господарстві було виявлено, що працювало в 2023–2024 році 17 працівник, в 2023 році стався один нещасний випадок на виробництві з 1 працівником.

5.3. Вимоги охорони праці під час роботи з пестицидами

Недотримання вимог безпеки може призвести до гострих отруєнь, захворювань шкіри та органів дихання, а також до розвитку хронічних хвороб. Щоб мінімізувати ризики, необхідно дотримуватися правил охорони праці на кожному етапі роботи з пестицидами – від підготовки до внесення хімікатів. Крім того, працівники, які працюють з пестицидами, повинні проходити регулярні медичні огляди для оцінки їхнього стану здоров'я та попередження можливих захворювань, що можуть виникнути під впливом хімічних речовин. Медичний контроль допомагає вчасно виявляти зміни в стані здоров'я, пов'язані з впливом пестицидів. Важливим є також навчання працівників. Кожен працівник має бути проінструктований щодо безпеки праці, ознайомлений з ризиками, пов'язаними з пестицидами, та навчений користуванню засобами індивідуального захисту. Навчальні програми повинні охоплювати типи пестицидів, їхній вплив на організм, правила роботи з ними та основи надання першої допомоги у випадку отруєння.

Захист органів дихання є критично важливим, оскільки багато пестицидів виділяють пари або дрібні частинки, які можуть потрапити в легені і викликати серйозні отруєння. Для цього використовуються респіратори або протигази з фільтрами, які забезпечують очищення повітря від токсичних

речовин. Залежно від типу пестицидів, вибирається відповідний тип респіратора.

Окрім цього, необхідно забезпечити захист очей, особливо під час перемішування пестицидів або їх внесення за допомогою обприскувачів. Для цього використовуються спеціальні захисні окуляри або маски, які запобігають попаданню крапель хімікатів на слизові оболонки очей.

У деяких випадках працівники можуть використовувати додаткові засоби захисту, такі як спеціальні креми для захисту шкіри від контакту з пестицидами. Ці креми створюють на шкірі захисну плівку, яка перешкоджає проникненню хімічних речовин у верхні шари шкіри. Особливо це актуально при роботі в умовах підвищеної вологості або при тривалому контакті з пестицидами.

Процес перемішування пестицидів має відбуватися у спеціально обладнаних місцях, що забезпечують максимальну безпеку для працівників. Ці місця повинні бути добре вентильовані, мати доступ до чистої води та бути віддаленими від джерел питної води, харчових продуктів або матеріалів, які можуть бути забруднені. Важливо також, щоб ці місця були оснащені засобами для швидкої ліквідації розливів пестицидів та утилізації відходів.

Змішування пестицидів є важливим етапом, який вимагає суворого дотримання технологічних норм. Перш за все, перед початком робіт необхідно перевірити обладнання на наявність несправностей, протікань чи пошкоджень. Саме перемішування має відбуватися відповідно до інструкцій виробника пестицидів, що включають правильне дозування, послідовність змішування компонентів і допустимі концентрації. Неправильне змішування може призвести до хімічної реакції, утворення небезпечних випарів або неефективності препаратів, що може збільшити ризик для працівників і навколишнього середовища.

Для мінімізації ризиків контактів з пестицидами бажано використовувати автоматизовані або механізовані засоби для змішування, які виключають необхідність безпосереднього контакту працівника з хімікатами.

Якщо перемішування все ж таки здійснюється вручну, працівники повинні використовувати ЗІЗ і працювати в умовах, що виключають потрапляння пестицидів на шкіру або в дихальні шляхи. Заправка пестицидів в обприскувачі повинна здійснюватися за допомогою спеціально розроблених систем, які мінімізують контакт працівників із хімічними речовинами.

Для заправки використовуються спеціалізовані обприскувачі та резервуари, які забезпечують герметичність і безпеку. Важливо, щоб обприскувачі мали клапани для регулювання тиску та не допускали протікань хімічних речовин під час роботи. Перед заправкою потрібно провести огляд обладнання на наявність пошкоджень, що можуть призвести до витоку пестицидів.

При роботі з ручними обприскувачами слід використовувати спеціальні дозувальні ємності, щоб точно відміряти кількість пестициду, необхідного для обробки. Надмірне або недостатнє дозування може вплинути як на ефективність засобу, так і на рівень безпеки працівників та навколишнього середовища.

Контроль концентрації пестицидів під час заправки обприскувачів є ключовим елементом безпеки. Неправильне дозування пестицидів може призвести до перевищення норм, що може викликати отруєння у працівників або спричинити негативний вплив на навколишнє середовище, включаючи отруєння ґрунту, води або рослин. Працівники повинні суворо дотримуватися інструкцій виробника щодо концентрації робочого розчину пестицидів. Важливо використовувати спеціальне обладнання для точного вимірювання кількості пестициду та води. У разі необхідності працівники повинні бути навчені методам калібрування обладнання, щоб уникнути помилок під час змішування.

Під час заправки важливо стежити за герметичністю всіх з'єднань та переконатися, що жодних протікань немає. Протікання пестицидів може стати причиною забруднення робочого місця, викликати отруєння або негативно вплинути на довкілля. У разі виявлення протікань або розливів пестицидів,

необхідно негайно припинити роботу та вжити заходів для їх ліквідації. Робоча зона має бути оснащена засобами для швидкого очищення розлитих хімікатів, зокрема абсорбуючими матеріалами або спеціальними мийними засобами. Крім того, на кожному робочому місці повинні бути встановлені інструкції щодо дій у разі аварійних ситуацій, таких як розливи або протікання пестицидів.

Після заправки обприскувача важливо правильно утилізувати залишки пестицидів та використану тару. Використана тара не повинна залишатися на відкритих майданчиках або у місцях, де до неї можуть мати доступ сторонні особи або тварини. Тара від пестицидів, залежно від типу препарату, підлягає спеціальній утилізації, згідно з вимогами виробника та чинними нормами. Залишки робочого розчину або концентрату пестицидів не повинні виливатися у каналізацію, водойми чи на землю. Вони повинні бути нейтралізовані або передані на утилізацію спеціалізованим службам, що займаються поводженням з небезпечними відходами.

Одним з важливих аспектів внесення пестицидів є правильний вибір погодних умов. Пестициди мають вноситися лише у відповідні метеорологічні умови, які мінімізують ризик їхнього рознесення вітром або змивання дощем. Роботи з внесення пестицидів проводяться за швидкості вітру не більше 3–4 м/с, щоб уникнути розповсюдження хімічних речовин за межі оброблюваної ділянки. До початку внесення потрібно перевірити прогноз погоди, оскільки дощ може зменшити ефективність пестицидів, а сильний вітер може перенести токсичні речовини на інші культури або до населених пунктів. Оптимальними умовами для внесення є ранкові години, коли температура і вологість повітря є стабільними, а вітер – мінімальний.

Внесення пестицидів має відбуватися згідно з чіткими технологічними нормами, що визначаються інструкціями виробника. Робітники повинні використовувати спеціалізоване обладнання для рівномірного розподілу хімічних речовин на полях. Важливо дотримуватись рекомендованих норм витрати препарату на одиницю площі. Працівники повинні уважно

контролювати швидкість руху техніки та рівень тиску в обприскувачі, щоб уникнути надмірного або недостатнього внесення пестицидів. Використання надмірної кількості хімічних засобів може спричинити накопичення токсичних речовин у ґрунті та воді, а недостатня доза — знизити ефективність боротьби зі шкідниками.

Під час внесення пестицидів потрібно уважно стежити за межами оброблюваної території. Забороняється обприскування поблизу житлових зон, водойм, пасовищ, зон відпочинку та місць, де можуть перебувати люди або тварини. Важливо враховувати напрямок вітру та відстань до прилеглих територій. Також необхідно дотримуватися правил безпеки щодо мінімальних відстаней від місця обробки до джерел питної води, ставків або річок, щоб уникнути забруднення водних ресурсів пестицидами. При плануванні внесення пестицидів на великих площах рекомендується робити попередні розрахунки, щоб мінімізувати ризики випадкового обприскування небажаних ділянок. Для запобігання перевтоми робітників і зниження ризику негативного впливу пестицидів на організм, необхідно дотримуватися встановленого режиму праці та відпочинку. Робочий час з хімічними речовинами має бути обмеженим, особливо під час виконання робіт у спекотні дні або в умовах підвищеної вологості. Робітникам слід робити перерви для відновлення сил, провітрювання приміщень або тимчасового виходу на свіже повітря. Особливу увагу слід приділяти особистій гігієні під час роботи з пестицидами: необхідно часто мити руки, обличчя і шкіру, особливо перед прийомом їжі або після завершення робіт.

Приготування робочих розчинів повинно проводитися у спеціально відведених місцях із забезпеченням вентиляції та використанням захисного обладнання. Внесення гербіцидів здійснюється за допомогою спеціальної техніки, що забезпечує рівномірний розподіл препарату і мінімізує контакт з хімікатом. Роботи з гербіцидами проводяться у ранкові або вечірні години при слабкому вітрі (до 3 м/с), щоб уникнути зносу препарату на сусідні ділянки. Температура повітря під час обробки не повинна перевищувати 25°C, щоб

уникнути прискороного випаровування хімічних речовин і підвищення їхньої токсичності. Гербіциди повинні зберігатися у спеціальних герметичних приміщеннях, які недоступні для сторонніх осіб. Використані упаковки та залишки гербіцидів повинні бути утилізовані відповідно до вимог екологічної безпеки. Дотримання цих заходів охорони праці гарантує зниження ризиків для здоров'я працівників та навколишнього середовища під час внесення гербіцидів на полях.

Важливою частиною охорони праці є вміння розпізнавати ознаки отруєння пестицидами. До основних симптомів отруєння належать: головний біль, запаморочення, нудота, порушення координації, слабкість, подразнення слизових оболонок, шкірні висипання або відчуття печіння на шкірі. У більш важких випадках можливі судоми, втрата свідомості, порушення дихання. Працівники повинні бути ознайомлені з основними ознаками отруєння і мати чітке розуміння алгоритму дій у разі виникнення подібних ситуацій. Кожен працівник має вміти швидко реагувати на перші симптоми і надавати допомогу своїм колегам.

У разі отруєння пестицидами необхідно негайно припинити контакт з речовиною і перемістити постраждалого на свіже повітря. Якщо пестициди потрапили на шкіру, потрібно ретельно промити уражену ділянку водою з милом. У разі потрапляння хімікатів у очі – негайно промити їх проточною водою протягом 10–15 хвилин. Якщо постраждалий втратив свідомість, необхідно забезпечити йому доступ до повітря та покласти на бік для уникнення потрапляння блювотних мас у дихальні шляхи.

Якщо після надання першої допомоги стан постраждалого не покращується або симптоми стають більш вираженими (наприклад, сильне запаморочення, утруднене дихання, порушення серцевої діяльності), необхідно негайно викликати швидку медичну допомогу. До приїзду лікарів постраждалого потрібно тримати в спокої, не давати йому їсти або пити (особливо алкоголь), а також стежити за його диханням і пульсом.

Під час виклику швидкої медичної допомоги необхідно повідомити лікарям про можливе отруєння пестицидами, вказавши конкретну речовину (за можливості). Для цього на робочому місці завжди повинні бути наявні інструкції та інформаційні листки безпеки, що містять відомості про використані хімічні речовини. У разі сильного отруєння або підозри на отруєння небезпечними пестицидами (зокрема, такими, що мають високий клас токсичності), постраждалого може знадобитися негайно госпіталізувати для проведення детоксикаційної терапії та інших спеціалізованих медичних заходів. Госпіталізація повинна відбуватися якнайшвидше, оскільки тривала дія пестицидів на організм може викликати серйозні наслідки для здоров'я.

Для мінімізації ризику отруєнь необхідно не тільки дотримуватися вимог охорони праці, але й здійснювати профілактичні заходи. Працівники, що працюють з пестицидами, повинні регулярно проходити медичні огляди, які допоможуть своєчасно виявити зміни в стані здоров'я, викликані токсичним впливом. Особливо важливо звертати увагу на функціонування дихальної системи, печінки, нирок, оскільки саме ці органи найчастіше страждають від впливу хімічних речовин. Крім того, важливою є гігієна після завершення робіт з пестицидами. Після закінчення робочого дня працівники повинні приймати душ і змінювати одяг, щоб зменшити можливість контакту з залишками пестицидів. Робочий одяг має регулярно пратися окремо від інших речей, щоб уникнути забруднення.

Одним із найважливіших аспектів під час внесення пестицидів є захист водних ресурсів. Пестициди не повинні потрапляти у річки, озера, ставки або інші водойми, оскільки це може призвести до серйозного забруднення води та загибелі водних організмів. Забруднена вода стає непридатною для пиття, зрошування та може нести загрозу здоров'ю людей і тварин, що використовують її.

Категорично забороняється зливати залишки пестицидів у ґрунт або воду, а також спалювати тару або упаковку від хімічних засобів на відкритих ділянках. Пестициди, що потрапляють у навколишнє середовище, можуть

негативно впливати на місцеву фауну і флору. небезпека для дикої природи особливо висока під час обробки полів поблизу природних заповідників або зон, де мешкають рідкісні види тварин та рослин. Внесення пестицидів має проводитися з дотриманням норм і правил, що стосуються охорони природних ресурсів, а також у відповідні сезони, коли ризик для тварин і рослин мінімальний.

5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в фермерському господарстві «626» необхідно здійснювати наступні заходи:

- уникати змішування або розливу пестицидів у місцях, де вони можуть потрапити у водні системи через витік, просочування або перелив;
- використовувати засоби індивідуального захисту та не знімати їх під час змішування і розливу пестицидів;
- проводити тестування невеликих сумішей перед тим, як змішувати велику кількість пестицидів;
- забезпечити наявність справних санітарно-гігієнічних приміщень, доступних цілодобово;
- створювати безпечні умови праці для працівників, які працюють з небезпечними засобами захисту рослин;
- постійно вдосконалювати технічні засоби та заходи для підвищення захисту працівників.

ВИСНОВКИ

У регіоні недостатнього зволоження, куди входить Синельниківський район Дніпропетровської області, продуктивність рослинництва великою мірою залежить від водозабезпеченості періоду вегетації польових культур. У зв'язку з цим валовий збір олійного насіння нестабільний, і часто спостерігається дефіцит рослинної олії в степовій зоні. Сафлор, як посухостійка олійна культура, відрізняється стабільною продуктивністю, яка при правильній агротехніці повинна забезпечити стійкі врожаї олійного насіння в будь-яких ґрунтово-кліматичних умовах. Однією з причин, що стримує вирощування сафлору в Синельниківському районі Дніпропетровської області є недостатня розробка провідних елементів технології обробітку.

В умовах степової зони максимальний показник польової схожості насіння відзначений на варіанті широкорядного способу посіву сафлору з міжряддями 45 см при нормі висіву 350 тис. насіння на 1 га – 84,6%, що було на 2,2% вище порівняно з варіантом норми висіву 250 тис. насіння на 1 га на широкорядному способі посіву з міжряддями 60 см, де повнота сходів була найменшою у досвіді – 82,4 %.

Максимальний показник збереження рослин сафлору спостерігався на рядовому способі посіву з нормою висіву 200 тис. насіння на 1 га – 92,2 %, що на 13,8% нижче в порівнянні з черезрядним посівом з нормою висіву 400 тис. шт./га, де цей показник становив 78,4 %.

Максимальна ефективність біологічного придушення бур'янів у посівах сафлору в умовах степової зони створюється при використанні широкорядного способу посіву з міжряддями 45 см і нормами висіву 250 тис. схожого насіння на 1 га.

Найкращі умови забезпечення вологою були у рослин широкорядних посівах з шириною міжрядь 45 см та нормами висіву 250-300 тис. схожого насіння на 1 га. На даних варіантах, ресурси вологи в метровому шарі ґрунту

починаючи з фази розгалуження та за всіма відповідальними фаз формування врожаю були на 7-31 мм вище, ніж при інших способи посіву та норми висіву, що пояснюється цілим рядом особливостей формування агроценозів: по-перше – на даних варіантах висівалася оптимальна для зони проведення досліджень кількість рослин сафлору і досягалося найкраще їхнє розташування на одиниці площі; по-друге – на них забезпечувалося максимальне знищення бур'янів; по-третє - проведені культивації забезпечують пухке стан верхнього шару ґрунту та зменшують втрати вологи на випаровування.

Оптимальне витрачання доступної вологи рослинами при рядовому і черезрядному посівах зазначалося при нормах висіву 300-350 тис., а при широкорядних посівах - при нормах висіву 250-300 тис. схожих насіння на 1 га. За норм висіву менше 250 тис. значна кількість вологи втрачається на випаровування з розріджених посівів та забезпечення великої кількості бур'янів, а за норм висіву понад 350 тис. – волога непродуктивно витрачається у загущених посівах у першій половині вегетації та її не вистачає на формування повноцінного врожаю.

Найсприятливіші умови забезпечення нітратним азотом були у рослин у широкорядних посівах з шириною міжрядь 45 см та нормами висіву 250-300 тис. насіння на 1 га. Так, у фазу цвітіння сафлора, з якої починається безпосереднє формування врожаю, у широкорядних посівах з шириною міжрядь 45 см і нормами висіву 200-300 тис. схожого насіння на 1 га вміст нітратного азоту було помітно вище, ніж за інших способів посіву та норми висіву – досягало 15,1-15,3 мг/кг. Така закономірність переважання нітратного азоту зберігалася остаточно дозрівання. На даних варіантах відзначалося найбільш раціональне споживання нітратного азоту рослинами сафлору протягом усього періоду вегетації, що пояснюється тими ж причинами, що впливали на динаміку вологовживання: по-перше – на даних варіантах було створено оптимальне для зони проведення досліджень кількість рослин

сафлору і досягалося найкраще їх розташування на одиниці площі; по-друге - було забезпечено низьке фоні засміченості.

Дослідження показали, що спосіб посіву та норма висіву за допомогою оптимізації густоти рослин є важливими прийомами регулювання таких показників агроценозів, як засміченість, вміст вологи в кореневмісному шарі та елементів живлення в орному горизонті, що вкрай важливо в сучасному землеробстві степової зони. При цьому, в умовах степової зони найкраще поєднання цих показників забезпечує застосування широкорядного способу посіву з міжряддями 45 см і нормою висіву 250 тис. схожого насіння на 1 га.

Максимальна врожайність олійного насіння сафлора в нашому досліді була отримана при широкорядному способі посіву з міжряддями 45 см у варіанті з нормою висіву 250 тис. схожого насіння на 1 гектар – 1,32 т/га. Цей найбільший показник урожайності був створений за рахунок густоти стояння рослин до збирання 18,0 шт./м² маси олійного насіння з однієї рослини 8,61 г.

Поряд з урожайністю величезне значення при вирощуванні олійних культур має якість одержуваних маслону насіння, так як воно впливає економіку реалізації продукції. Маса 1000 насінин зменшувалася зі збільшенням густоти стояння рослин у посівах. На широкорядних посівах маса 1000 насіння була більша, ніж на рядовому і черезрядному. Найбільші показники маси 1000 насінин відзначені при широкорядному способі посіву з міжряддями 45 см на варіантах з нормами висіву 200-250 тис. насіння на 1 га - 50,2-50,4 г. Цю особливість необхідно враховувати при отриманні насіннєвого матеріалу сафлору.

Найвищі показники економічної ефективності в умовах степової зони забезпечило поєднання широкорядного способу посіву при міжряддях 45 см з нормою висіву 250 тис. насіння на 1 га. Максимальна величина умовного чистого доходу - 25,97 тис. гривень з 1 гектара, найвищий рівень рентабельності – 262% та найменша собівартість вирощування 1 тонни олійного насіння – 9,72 тис. гривень.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для формування агрофітоценозів сафлору, що забезпечують стабільне одержання 1,3 т/га високоякісного олійного насіння, рекомендується при вирощуванні сорту Добриня в умовах Синельниківського району Дніпропетровської області застосовувати широкорядний спосіб посіву з міжряддями 45 см у поєднанні з нормою висіву 250 тис. схожих насіння на 1 гектар.

У разі високої засміченості поля та відсутності техніки для широкорядного обробітку доцільно використання черезрядковий спосіб сівби з міжряддям 30 см у поєднанні з нормою висіву 300 тис. схожих насіння на 1 га. При цьому спостерігається невелике зниження врожайності (на 15%), але забезпечується висока рентабельність при зменшенні витрат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в країні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. № 4. С. 12–13.
2. Борисенко Т. М. Захист посівів сафлору від шкідників і хвороб. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2020. №3. С. 112–118.
3. Василенко І. А. Застосування органічних добрив при вирощуванні сафлору. Науковий вісник Уманського національного університету садівництва. 2022. №2. С. 72–77.
4. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.
5. Глушко Н. О. Сафлор як альтернатива соняшнику в посушливих регіонах. Агро-Україна. 2020. №3. С. 30–35.
6. Гончаренко О. О. Олія сафлору: перспективи виробництва та використання в харчовій промисловості. Харчова промисловість. 2020. №4. С. 78–84.
7. Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова: ДСТУ 4115-2002 (зі скасуванням в Україні ГОСТ 26204-91 та ОСТ 46 41-76). – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 12 с. (Національні стандарти України).
8. Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова: ДСТУ 4115-2002 (зі скасуванням в Україні ГОСТ 26204-91 та ОСТ 46 41-76). – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 12 с. (Національні стандарти України).
9. Діденко В. П. Вплив сівозміни на врожайність сафлору. Землеробство. 2020. №3. С. 54–59.
10. Дорошенко С. А. Ефективність використання добрив для підвищення врожайності сафлору. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2019. №7. С. 45–49.

11. Дубровський П. В. Вплив зміни клімату на перспективи вирощування сафлору. *Агрокліматологія*. 2021. №1. С. 29–34.
12. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / [В.І. Бойко, Є.М. Лебідь, В.С. Рибка та ін.]; за ред. В.І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.
13. Землеробство. Терміни та визначення понять: ДСТУ 4691:2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 38 с. – (національний стандарт України).
14. Іванов І. І. Агробіологічні основи вирощування сафлору. Київ: АгроНаука, 2018. 256 с.
15. Іванченко О. П. Сафлор та соняшник: порівняльний аналіз врожайності в умовах півдня України. *АгроСвіт*. 2020. №5. С. 60–65.
16. Кириченко О. В. Економічна ефективність виробництва сафлору. *Агроекономіка*. 2021. №4. С. 17–22.
17. Коваленко І. П. Технологічні аспекти вирощування сафлору в умовах недостатньої вологи. *Збірник наукових праць Інституту землеробства*. 2021. №6. С. 102–108.
18. Ковальчук О. В. Технологія вирощування сафлору в умовах півдня України. *Агро-Україна*. 2023. URL: <https://agro-ukraine.com/article/technology-safLOUR> (дата звернення: 20.10.2024).
19. Колесник О. В. Біохімічні властивості сафлору та можливості його використання в медицині. *Наукові записки Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2022. №1. С. 54–61.
20. Костенко В. С. Роль біодобрих у підвищенні продуктивності сафлору. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2021. №3. С. 44–50.
21. Кудряшов В. С. Олійні культури: перспективи вирощування сафлору в умовах кліматичних змін. *Екологія і природокористування*. 2021. №6. С. 96–102.
22. Лебедєв І. В. Сафлор як сировина для виробництва олії: якісні характеристики. *Олійні культури*. 2020. №4. С. 41–47.

23. Литвиненко М. С. Сафлор: біологічні та економічні аспекти вирощування. Олійні культури. 2020. №2. С. 91–97.
24. Литвиненко М. С. Сафлор: біологічні та економічні аспекти вирощування. Олійні культури. 2020. №2. С. 91–97.
25. Ляшенко О. І. Агрокліматичні умови та перспективи вирощування сафлору в Україні. Екологічний вісник. 2022. №3. С. 110–117.
26. Мартиненко П. І. Економічна доцільність вирощування сафлору в Україні. Агроекономіка. 2021. №2. С. 29–33.
27. Мельник В. С. Агрокліматичні фактори впливу на продуктивність сафлору в Південному регіоні України. Агробіологія. 2019. №1. С. 56–61.
28. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / за ред. С. О. Ткачика. Київ: ТОВ Нілан–ЛТД, 2014. – 82 с.
29. Морозов М. М. Агрохімічні показники ґрунтів та їх вплив на врожайність сафлору. Землеробство. 2019. №2. С. 45–51.
30. Назаренко О. В. Сортівий склад сафлору в Україні. Насінництво і селекція. 2019. №2. С. 65–70.
31. Назаренко О. В. Сортівий склад сафлору в Україні. Насінництво і селекція. 2019. №2. С. 65–70.
32. Петренко О. П. Вплив агротехнічних заходів на врожайність сафлору в степовій зоні України. Науковий вісник аграрних наук. 2021. №5. С. 45–52.
33. Поліщук О. М. Технологія вирощування сафлору: сучасний стан і перспективи. Збірник наукових праць Полтавського державного аграрного університету. 2021. №1. С. 29–34.
34. Рослинництво: Підручник. [В.В. Базалій, О.І. Зінченко, Ю.О. Лавриненко, В.Н. Салатенко, С.В. Коковіхін, Є.О. Домарацький]. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 520 с.
35. Савченко В. М. Сучасні сорти сафлору та їх врожайність в умовах різних регіонів України. Науковий вісник Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. 2021. №1. С. 102–109.

36. Семенов В. В. Фізіологічні особливості росту сафлору в умовах змінного клімату. Наукові записки Уманського національного університету садівництва. 2020. №2. С. 90–95.
37. Сидоренко М. М. Адаптація сафлору до стресових умов зони посушливих степів. Матеріали міжнародної наукової конференції «Агроєкологія та стійке землеробство», 12–14 червня 2020 р., Київ. Київ: Аграрний вісник, 2020. С. 123–130.
38. Тимченко А. П. Вплив кліматичних змін на продуктивність сафлору. Науковий вісник Лісостепу України. 2020. №5. С. 67–72.
39. Ткаченко С. П. Особливості обробки посівів сафлору засобами захисту рослин. Науковий вісник Інституту землеробства. 2020. №4. С. 33–39.
40. Шаповал І. С. Економіка вирощування сафлору в Україні: аналіз ринку та перспективи. Агроєкономіка. 2021. №1. С. 39–45.
41. Шаповалов О. І. Екологічні наслідки застосування пестицидів при вирощуванні сафлору. Екологічний вісник. 2021. №2. С. 84–90.
42. Шевченко Л. М. Захист сафлору від бур'янів: сучасні технології. Вісник аграрної науки. 2019. №3. С. 55–60.
43. Шевченко М., Десятник Л., Льоринець Ф., Шевченко С. Агросистемні методи регулювання волого-споживання в агроценозі. Науковий журнал Зернові культури. 2017. Т. 1. № 1. С. 119–123.
44. Alessi, J. Effects of seeding date and population on water – use efficiency and safflower yield / J. Alessi, F. Power, D. Zimmerman // Agron J. 1982. 73, №5. P.783-787.
45. Ashri, A. Evaluation of the World Collection of safflower, *Carthamus tinctorius* L. / A. Ashri // Yield and yield components and Their Relation-ships. crop. Sc. 1974. №16 (6). P.799-802.
46. Hayashi, H. Contribution of leaves and bracts to the seed yield components in safflower plains (*Carthamus tinctorius* L.) / H. Hayashi, K. Hanada // Japan. J. Crop Sc. 1986. T.55 №1. P.60-67.

47. Jackson, K. Safflower growing / K. Jackson, J. Harbison // Queensland Agr. J. 1973. 74, №2. P.331-335.
48. Kneeciand, J. Safflower / J. Kneeciand // Chemurgie Digest. 1954. №2. P.11-13.
49. Kummur, R.K. Response of safflower to levels and depth of phosphorus placement under two moisture regimes / R.K. Kummur, M.N. Sinha, R.K. Rai // Haryana Agr. Univ. J. Res. 1989. 19, №1. P.31-36.
50. Maharatra, J.C. Agronomic practice, for safflower / J.C. Maharatra, N.P. Singh, M. Yusuf // Indian Faxmg. 1975. №25. P.41-43.
51. Nauqhtin, J. Safflower in the wimera and maller / J. Nauqhtin // Aqr. (Victoria). 1973. №71 (6). P.190-191.
52. Nikam, S.M. Studies on relative performance of different varieties of safflower / S.M. Nikam, V.G. Patul // J. Maharashtra Aqr. Univ. 1984. 9, №3. P.243-245.
53. Singh, S.D. Effect of water, nitrogen and rowspacing on the yield and oil content of safflower ludian / S.D. Singh, M. Yusuf // I. Agr. Sci. 1981. 51, №1. P.38-43.
54. Tunio, A. Safflower: the oil crop / A. Tunio, G. Vunshi, S. Rizvi // Pakistan Agr. 1986. T.9. №11. P.29-31.
55. Qayyum, S.M. Effect of row spacing on the efficiency of two safflower varieties / S.M. Qayyum, B.R. Kazi // Pakistan J. Sc. and lud Rec. 1988. 34, №1. P.65-67.