

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
к. с.-г. н., доц. Олександр МИЦІК

«__» _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА
ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ САФЛОРУ В УМОВАХ
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ОРХІДЕЯ» ДНІПРОВСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач _____ Денис НАВОЛОЦЬКИЙ

Керівник
кваліфікаційної роботи:
к. с.-г. н., доцент _____ Олександр ГАВРЮШЕНКО

м. Дніпро – 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства
Спеціальність 201 – «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
к. с.-г. н., доц. Олександр МИЦІК

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

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

1. Тема роботи: Вплив елементів технології вирощування на продуктивність агроценозів сафлору в умовах фермерського господарства «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області

2. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру:

«__» _____ .20__ р.

3. Вихідні дані для роботи:

с.-г. підприємство: фермерське господарство «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області.

- сільськогосподарська культура – сафлор красильний (фарбувальний).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- ✓ встановити польову схожість насіння сафлору в залежності від способів посіву та норм висіву в умовах господарства;
- ✓ визначити вплив способів посіву та норм висіву насіння сафлору на засміченість посівів;
- ✓ дослідити вплив способів посіву і норм висіву насіння сафлору на динаміку запасів доступної вологи у чорноземних ґрунтах;
- ✓ вивчити вплив способів посіву та норм висіву на елементи продуктивності рослин сафлора.

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

- Вплив способів посіву та норм висіву на врожайність сафлору;
- Кількість бур'янів, шт./м²;
- Вплив способів посіву і норм висіву насіння сафлору на динаміку запасів доступної вологи у чорноземних ґрунтах (в середньому за 2023-2024 рр.);
- Агроекономічна характеристика досліджуваних елементів продуктивності агроценозів сафлору за умов господарства

6. Дата видачі завдання: «_____» _____ .20__ р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Олександр ГАВРЮШЕНКО

Завдання прийняв до виконання _____ Денис НАВОЛОЦЬКИЙ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури	18.10.2023 р.	виконано
2	Умови проведення досліджень	09.12.2023 р.	виконано
3	Експериментальна частина	29.08.2024 р.	виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	19.11.2024 р.	виконано
5	Оформлення роботи, висновки й пропозиції виробництву	27.11.2024 р.	виконано

Здобувач _____ Денис НАВОЛОЦЬКИЙ

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Олександр ГАВРЮШЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Походження та господарське значення сафлору	9
1.2. Морфологічні ознаки сафлору	14
1.3. Особливості та вимоги до вирощування сафлору	17
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Природно-організаційна характеристика господарства	23
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	30
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ...	47
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	51
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	59
ДОДАТКИ.....	62

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: Вплив елементів технології вирощування на продуктивність агроценозів сафлору в умовах фермерського господарства «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Об'єкти вивчення: агроценози сафлору красильного, технологія вирощування, густоти.

Мета досліджень – розробка адаптивних прийомів технології посіву сафлору, які забезпечують максимальну та стабільну продуктивність на чорноземних ґрунтах степової зони Придніпров'я.

Задачі досліджень: Провести аналіз даних з морфології, біологічних особливостей та прийомів вирощування сафлору; Вивчити особливості зміни вологозабезпеченості та агрохімічних властивостей кореневмісного шару ґрунту, а також засміченості посівів сафлору в посушливій зоні Степу; Встановити вплив норм висіву та способів посіву на продуктивність сафлору в умовах господарства; Дати агроекономічну оцінку рекомендованих прийомів вирощування сафлору.

Кваліфікаційна робота укладається з вступу, шести розділів, висновків і пропозицій виробництву, переліку використаних авторських джерел. Суцільний обсяг роботи 65 сторінок набірною текстом, включаючи 9 таблиць та 25 рисунків.

У кваліфікаційній роботі здійснено детальне вивчення технології вирощування сафлору з метою підвищення стійкості агроecosystem у посушливому регіоні Придніпров'я. На основі комплексних досліджень виявлено агробіологічні особливості розміщення сафлору у новому регіоні вирощування.

Ключові слова: сорти сафлору, ротація культур, сухий клімат, толерантність до посухи, збирання врожаю, скоростиглість, коренева система.

ВСТУП

Олійні культури мають широкий спектр використання – як у харчуванні людини, як у годівлі сільськогосподарських тварин, як у промисловості та будівництві, так і у медицині та парфумерії. Вони є цінним джерелом високопоживного білку, що міститься у макусі й шроті, одержуваних при технологічній переробці насіння на олію [2-4, 6, 9].

У степовому регіоні з олійних культур зазвичай вирощують соняшник та гірчицю. На жаль, такі цінні у світовому землеробстві культури, як сафлор, рижій, льон олійний, не набули широкого поширення в нашому регіоні (деякі господарства потрошку випробовують ці нішеві культури). Це пов'язано, в першу чергу, з відставанням наукових досліджень щодо їх селекції, зі специфічним біохімічним складом їхнього насіння, з недосконалістю прийомів технологій обробітку й вирощування, що не дозволяє отримувати стабільно високі врожаї та повною мірою використовувати потенційні можливості цих культур [12-18].

Однією з перспективних культур для нашої області є сафлор. Насіння його містить до 34,8 % світло-жовтого напіввисихаючого масла, яке за своєю харчовою цінністю не поступається соняшниковій олії. Олія сафлора відноситься до напіввисихаючих, і за своїми смаковими якостями перевершує олію. До жирнокислотного складу сафлорової олії входить до 88,7 % лінолевої кислоти, яка є незамінною, а оскільки в організмі людини вона не утворюється, то має надходити з продуктами харчування. Ненасичені жирні кислоти впливають на здоровий обмін холестерину в організмі людини, тому необхідно вживати їжу з високим вмістом цих кислот, особливо хворим на атеросклероз, дітям, людям, які працюють з іонізуючим випромінюванням. Найкращим джерелом для цього є сафлорова олія.

З суміші насіння сафлору, кунжуту та арахісу в ряді азійських країн готують сурогат вершкового масла.

Олія може використовуватися для оліфоварення та приготування лінолеуму та восчанки. Макуха сафлора гіркого смаку від лушпиння, що міститься в ньому, але в малих кількостях придатний для годування тварин. Макуха сафлора містить: масла - до 6,85 %, білка - до 18,3 % (якщо насіння було очищене) і до 37,3 % (насіння не було очищене), крохмалю - до 24,5 %. У 100 кг макухи сафлор міститься 54,6 кормових одиниць. Макуха і шрот сафлору застосовують також як добрива полів. Насіння сафлору – гарний корм для птахів. Олія сафлору нині у низці країн світу починає дедалі ширше використовуватися вироблення біопалива. У посушливих областях Придніпров'я та Одещини врожаї соняшнику на богарі становлять трохи більше 22-24 ц/га, а враховуючи велику пристосованість сафлору до посухи, не втрачає своєї врожайності навіть у гострозасушливих степових районах України і більш вигідною культурою. Крім того, короткий період вегетації сафлору дозволяє на відміну від соняшнику збирати насіння сафлору в теплий і сухий період серпня, а потім рано та якісно обробити ґрунт для наступної культури, тобто. сафлор є значно вигіднішим попередником у порівнянні з соняшником.

Сафлор - нетрадиційна для нашого степового Придніпров'я сільськогосподарська культура, інтродукція якої в регіоні можлива лише на основі детального вивчення біології розвитку та розробки зональних прийомів вирощування відповідно до вимог рослин до умов вирощування. Розширення видового складу олійних культур за рахунок сафлору дозволить у посушливих умовах Степу стабілізувати виробництво високоякісної олії.

Прийоми вирощування сафлору в сухостеповій зоні чорноземних ґрунтів Придніпров'я досі не вивчалися. З регіонів з близькими ґрунтово-кліматичними умовами можна відзначити дослідження на каштанових ґрунтах Херсонщини, спрямовані на встановлення раціонального режиму зрошення та оптимальної густоти стояння рослин старого сорту сафлору Лагідний, який зараз також вирощується, а також дослідження на

каштанових ґрунтах АР Крим, присвячені визначенню оптимального поєднання терміну, способу посіву та норми висіву різних сортів.

Мета досліджень – розробка адаптивних прийомів технології посіву сафлору, які забезпечують максимальну та стабільну продуктивність на чорноземних ґрунтах сухостепової зони Придніпров'я.

До завдань досліджень входило:

- ❖ Провести аналіз даних з морфології, біологічних особливостей та прийомів вирощування сафлору;
- ❖ Вивчити особливості зміни вологозабезпеченості та агрохімічних властивостей кореневмісного шару ґрунту, а також засміченості посівів сафлору в посушливій зоні Степу;
- ❖ Встановити вплив норм висіву та способів посіву на продуктивність сафлору в умовах господарства;
- ❖ Дати економічну та біоенергетичну оцінку рекомендованих прийомів вирощування сафлору.

Об'єкт та предмет досліджень. Об'єкт досліджень – сафлор. Предмет досліджень - особливості формування продуктивності агроценозів сафлору в умовах фермерського господарства «Орхідея».

Новизна кваліфікаційної роботи та обраної теми. Здійснено детальне вивчення технології вирощування сафлору з метою підвищення стійкості агроєкосистем у посушливому регіоні Придніпров'я. На основі комплексних досліджень виявлено агробіологічні особливості сафлору у новому регіоні вирощування. Дано порівняльну оцінку продуктивності культури в різні за погодними умовами роки. Підбрано оптимальні співвідношення способу посіву та норми висіву.

Встановлено особливості зміни вологозабезпеченості та агрохімічних властивостей ґрунту, засміченості посівів, формування елементів продуктивності сафлору в степовій зоні Придніпров'я.

Впровадження рекомендованих прийомів вирощування сафлору у 2023-2024 роках на полях ФГ «Орхідея» Дніпровського району

Дніпропетровської області на площі 25 га дозволило збільшити врожайність культури на 23,5 % та забезпечило понад 11440 тис. грн. чистого доходу з гектара.

Досліджувані питання, що виносяться на захист:

1. Особливості зміни вологозабезпеченості та агрохімічних властивостей ґрунту, а також засміченості посівів сафлору в степовій зоні Придніпров'я;
2. Характер впливу прийомів технології посіву на показники зростання, розвитку, фотосинтетичної діяльності та продуктивності сафлору;
3. Оптимальне поєднання способу посіву та норми висіву, що забезпечує найвищу врожайність та найкращу якість олійного насіння сафлору в умовах степу України.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Походження та господарське значення сафлору

В історії сучасного землеробства сафлор з достатньою основою може бути віднесений до досить старих культур. Ще в стародавні часи йдуть відомості про вирощування сафлору людиною. У гробницях єгипетських фараонів, було знайдено гербарій сафлора. Назва культури сафлору повноцінно зустрічається у словниках стародавніх мов. В Ірані зосереджено майже всю морфо-ботанічну різноманітність цих рослин. У Європейські країни він завезений, маврами, потім потрапив до імперської Іспанії, а тільки потім до Франції та Італії. Сафлор, крім індопакистанських, був відомий в інших країнах: Родезії, Кенії, Палестині, Персії, а в європейській локації – у Туркестані. Пізніше сафлор розповсюдився і на півдні Європи. Про сафлор, як про рослину, відому за давніх часів, згадує Аристотель [1].

Сафлор культивували спочатку як фарбувальну рослину і тільки згодом його стали використовувати як повноцінну олійну культуру. З розвитком аграрної та важкої промисловості різних барвників більшість фарбувальних культур, втратили своє промислове значення. Однак все ж таки надалі сафлор зберіг своє значення як олійна рослина. Культивувати сафлор у тодішній імперії почали у III половині 18 ст. вирощували його в основному на городних ділянках у південних районах – у Катеринославській губернії, а трохи згодом, і в Таврії. На півдні України сафлор із другої половини 18 століття вирощували як городню рослину. Тоді його помилково називали шафраном. Сьогоднішня назва рослини походить від арабського «усфур» і, змінившись, з'явилося в російській, німецькій та англійській мовах. З насіння отримували гарну харчову та освітлювальну олію. У XIX столітті досліди із сафлором для введення його в польову культуру були закладені на Полтавській дослідній станції, Приморському дослідному полях [12-19].

Результати цих дослідів виявилися дещо цікавими. Вони свідчили про можливість заміни соняшнику сафлором у посушливих умовах всього півдня України. Посівна площа сафлору у колишньому СРСР становила біля 5,88 тис. га. Посіви його розміщувалися на богарних землях Туркестанської області; середня врожайність насіння сафлору становила 9,87 – 13,11 ц/га.. В останні роки в США на дослідній станції в штаті Каліфорнія та проводяться селекційні роботи з виведення сортів із високим вмістом лінолевої або олеїнової кислот. Отримані сорти: рио, гіла, фріо.

В даний час барвники сафлору замінені аніліновими барвниками і основним напрямом використання сафлору є олійне. Сафлор завжди вважали заміником соняшника у посушливих районах Індії, Armenії, Пакистану, Афганістану, республік Середньої Азії, Азербайджану та східної частини Північного Кавказу. Коли у 20-ті роки вирощування соняшника переживало кризу внаслідок масової загибелі рослин від молі та зарази, на сафлор стали покладати великі надії, які обґрунтовані досі. Переробка насіння сафлору на олію аналогічна до переробки насіння соняшника і в даний час вона освоєна на ряді олійних заводів ряду областей. Нині посіви сафлору займають на земній кулі понад 0,95 млн. га. Він вирощується в Європі, Азії (в основному в Ірані та Індії), в Африці (Алжир, Єгипет, Судан), в Америці (США, Канаді, в Мексиці та Аргентині), в Австралії. З найближчих сусідів значні посіви сафлора має Казахстан, але обробляється він переважно у південних областях цієї республіки – від 250 до 327 тис. га щороку [15-22, 25].

Говорячи про переваги сафлору, по-перше, слід зазначити його значення як одного з джерел світового виробництва олії. За своєю значимістю серед олійних культур у світі він займає досить високе місце після соняшника, льону, рижика, гірчиці та широко використовується у харчовій та технічній промисловості.

У насінні сафлора може накопичуватися до 57,8 %, а в плодах до 36,7 % олії. Розширення посівів сафлору у світовому землеробстві продиктовано багатьма чинниками, але найголовніший – це висока харчова якість

сафлорової олії. Вважається, що воно цінніше соняшникової за збалансованим складом ненасичених жирів, не має помітного присмаку, характерного для соняшникової олії, і придатне для кращих сортів маргарину та гідрогенізації. Крім олійного використання необхідно відзначити ще ряд істотних переваг сафлору [1-8].

Одним із важливих напрямів біологізації сівозмін є широке використання спеціальних фітомеліоративних прийомів у землеробстві. Актуальним напрямом є пошук нових культур, які мають фітомеліоративні властивості. У низці досліджень встановлено, що сафлор має меліоративні властивості, тобто. оструктурує та покращує ґрунт. Крім того, встановлені фітомеліоративні можливості сафлору при заорюванні його у фазу цвітіння на зелене добриво. Зміст доступного фосфору у ґрунті зросло на 8,55 %, обмінного калію – на 2,63 %. Встановлено також, що сидерація під час використання сафлору збільшувала мікробіологічну активність ґрунту. Таким чином, при практичному вирішенні завдання відтворення ґрунтової родючості в біологічному землеробстві регіону може бути використаний фітомеліоративний біопотенціал культури сафлору [9-16, 29].

Квітучий сафлор є прекрасним медоносом - дає до 48 кг запашного корисного меду з 1 гектара в посушливих умовах, де інші медоноси навіть не виділяють нектар. Сафлор зацвітає раніше за соняшник і тривалість його цвітіння більш розтягнута. Враховуючи всі ці переваги, вигідно вирощувати цю культуру в господарствах посушливого степу, де розвинене бджільництво. Сафлор – цінна технічна культура. Сафлорова олія придатна для приготування оліфи, так як вона відноситься до висихаючих. Оліфа широко використовується для приготування фарб та емалей білого кольору. Крім цього сафлорова олія застосовується для виготовлення лаків, миловаріння, виробництві лінолеуму.

У країнах південної Азії червоно-жовтогарячі віночки квіток сафлора населення продовжує широко використовувати для фарбування тканин. Отримані при цьому фарби мають високу стійкість і екологічну безпеку.

Фарби на основі сафлорової олії застосовуються в живописі, у виробництві килимових виробів, для фарбування мила та харчових продуктів. У фармацевтичній промисловості квітки сафлору використовуються як носії вітаміну Е та А.

У зоні посушливого землеробства сорти сафлору, володіючи високими поживними властивостями, використовуються як кормові рослини. Сафлор як кормова культура давно привернув увагу, коли постало питання про організацію міцної кормової бази в гострозасушливих зонах. Неколючі сорти сафлору мають високі поживні властивості зеленої маси, сіна, а також силосу. Сіно нещипкових (неколючих) сортів та форм сафлору за поживністю не поступається люцерновому: у ньому є 11,5-13,8 % білка, 8,6 % цукру, 5,5-7,8 % жиру та не більше 20,7 % клітковини. За дотримання технологічних вимог врожайність зеленої маси неколючих сортів сафлору при укосі у фазі бутонізації – дозрівання може досягати 22,5-28,8 т/га, а сіна – понад 10,7 т/га. У сприятливі роки сафлор, скошений на зелений корм, добре відростає, отаву можна використовувати на випасання дрібної рогатої худоби. На силос сафлор доцільніше сіяти у сумішах із соняшником або цукровим сорго з метою отримання соковитішої та поживної маси.

Насіння сафлору в кошику добре закрите обгорткою і не має великого залучення для великих диких птахів, які часто розкльовують кошики соняшника. У той же час вимолочене з кошиків насіння сафлору добре поїдається домашніми птахами і його широко використовують як компоненти сумішей для годування декоративних птахів (папуг, канарок та ін.). Цей напрямок зараз є практично основним на ринку насіння сафлору, яке вивозиться для цього до Німеччини.

В даний час все більшої актуальності набуває використання екодизеля як альтернативного джерела енергії при експлуатації тракторів та автомобілів. Це з двома серйозними проблемами: по-перше - запаси нафти на земній кулі виснажуються, а по-друге - процес спалювання нафтопродуктів призводить до забруднення довкілля та серйозних екологічних наслідків. На

відміну від сприятливих умов України, Німеччини, Франції, США, Бразилії, де для виробництва біодизеля використовуються ріпак, соя, соняшник, сафлор найбільш придатний для одержання відновлюваної рослинної сировини для виробництва біодизелю в посушливих умовах степового краю, тому як у той же час багато інших культур гинуть від посухи, сафлор формує високі та стабільні врожаї.

Нині у низці сусідніх областей освоюються технології виробництва біопалива. Так, у Одеській, Миколаївській областях встановлюється нова лінія переробки насіння ріпаку на біопаливо. У нашій області стараються займатися розробкою технології випуску біопалива на основі переробки насіння ріпаку. Виходячи з аналізу масштабів використання біопалива в нашій країні та за кордоном, можна відзначити, що у сільськогосподарському виробництві чільне місце займає екодизель [5-12].

У Придніпровщині для виробництва біодизеля найефективніше використання сафлору, насіння якого накопичує багато рослинного жиру. Судячи з літературних джерел, промислове використання сафлору для виробництва екодизелю дотепер у нас не застосовувалося. Крім наявності необхідних речовин, найбільша придатність сафлору з метою отримання поновлюваної рослинної сировини для екодизелю пояснюється ще й їх високою посухостійкістю. Ця властивість особливо в посушливих умовах степу дає явну перевагу перед іншими польовими культурами, тому як. в той час, як інші культури гинуть від посухи, сафлор формують високі та стабільні врожаї.

Тим більше, що навіть за деякого зниження врожайності під час посухи в насінні сафлору - вміст жиру, тобто. вихід екодизелю з 1 га не знижується. Навіть середні врожаї насіння сафлору, одержуване за невеликих витрат, за рахунок високої якості рослинної сировини, забезпечують значно більший вихід екодизелю при переробці, ніж високі врожаї цих культур в інших регіонах України, де їхня якість значно нижча. Крім того, економляться

витрати на переробку меншої кількості рослинної сировини під час виробництва екодизеля.

Біопаливо на основі сафлорової олії має низьку в'язкість і це позитивно впливає на показники роботи паливної апаратури тракторних агрегатів. У Полтавській області використання біопалива на основі олії із насіння сафлору було апробовано у 2009 році у ФГ «Південне» Полтавського району. Переваги отримання біодизеля з відновлюваної рослинної сировини, що стабільно формується посівами сафлору, в умовах вже нашої області очевидні і не можна скидати з рахунків, цю хоч і ймовірно досить близьку перспективу.

1.2. Морфологічні ознаки сафлору

Сафлор красильний (Картамус тінторіус) відноситься до сімейства айстрових. Це - однорічна трав'яниста рослина з різко вираженими морфологічними та біологічними ознаками ксерофіту. Рід *Carthamus* має 12 видів, але з усіх них тільки один вид *tinctorius* є культурним. Корінь сафлору - стрижневий, потужний, сильно розгалужений. Центральне коріння на глибині 15-19 см поступово витончується, але доходить до шару 1500-2000 мм. Бічні відгалуження від центрального кореня йдуть горизонтально, практично під прямим кутом. Бічні коріння починає відгалужуватися від центрального кореня з глибини 2,8-4,5 см, але при цьому помітне сильне розгалуження починається в шарі 120-150 мм.

Стебло сафлору – тверде, прямостояче, розгалужене в середній і верхній частині, голе, висотою від 585 до 1458 мм. Листя сафлору – сидяче, ланцетове, ланцетувальне або еліптичне, по краях з дрібними зубчиками, колючками, що закінчуються. У ряду сучасних сортів колючки відсутні або слабо виражені. До верхньої частини стебла листя зменшується у розмірі. Забарвлення листя варіює від світлого до темно - зеленого. Суцвіття сафлору – кошик, що досягає в діаметрі 1,55-3,54 см.

На 1 рослині сафлору зав'язується від 5 до 55 кошиків, а кількість сім'янок у кошику – від 22 до 58, обгортка кошиків подвійна [10-14].

На відміну від соняшнику, насіння в кошику сафлору більш щільно вкрите обгорткою і не обсипається при перестой на корені. Квітки сафлору - трубчасті з п'ятироздільний віночком. Тичинки щільно прилягають до стовпчика. Забарвлення віночка квітки біле, жовте, але частіше помаранчеве або оранжево-червоне. Забарвлення пелюсток обумовлюється вмістом картаміну, який до відкриття аніліну широко використовувався як барвник. Внутрішні лусочки обгортки квітки мають характер плівок, що криють, завдяки щільному змиканню внутрішніх листочків обгортки насіння майже не обсипаються.

Сафлор запилюється перехресно з допомогою комах, особливо бджіл, але самозапилення йому також характерно. Насамперед зацвітають центральні кошики, а потім бічні. Цвітіння кошиків на рослині сафлору походить від центрального стебла до бокових протягом місяця, на 5-14 днів більше, ніж у соняшнику. Плід сафлору – сім'янка, подовжена, овально-чотиригранна, блискуча, білого кольору, що нагадує сім'янку соняшника, але дрібніша за розміром. Оболонка насіння тверда, що важко відокремлюється, становить 38,6-50,8 % маси насіння. Насіння у фазі дозрівання не обсипається. Маса 1000 маслонасіння сафлора коливається від 21,5 до 50,5 г. Вегетаційний період сафлору коливається від 85 до 140 днів і залежить від сорту та умов вирівання [23-28].

Сафлор фарбувальний належить до рослин «короткого дня», проте він порівняно слабо реагує на подовження дня при просуванні на північ. Вимоги до тепла Насіння сафлору проростає при температурі 3,5-5,1°. Сафлор не боїться заморозків. Зниження температури молодими рослинами цієї культури переноситься легко. Сходи у фазі розетки можуть переносити морози до -14-16°C. Ця здатність сафлору витримувати заморозки дозволяє використовувати його для підзимових та зимових посівів на Південному

Сході. При цьому посіви сафлору під зиму в теплих регіонах бувають урожайнішими за весняні.

Однак для умов області при суворих часто безсніжних зимах з відлигами, що часто виявляються, такі терміни посіву малоперспективні. Температура одна із основних чинників, які впливають тривалість вегетації. Чим вище за середньодобові температури в період вегетації, тим швидше дозріває сафлор. Сходи з'являються на 7-11 день після посіву. Через 64-75 днів настає цвітіння, яке продовжується у посіві близько місяця. Від цвітіння до дозрівання минає 33-39 днів. Найбільша потреба в теплі – в період цвітіння – дозрівання.

Сафлор - рослина, пристосована до різкоконтинентального клімату. Він є однією з найбільш жаростійких та посухостійких культур. Рослина сафлору добре переносить повітряну та ґрунтову посуху. Роки із посухою для сафлору навіть більш сприятливі, ніж роки із вологою дощовою погодою. На збільшення вологості повітря та зниження кількості тепла сафлор різко реагує зниженням урожаю та вмісту жирів у насіння. У таких умовах збільшується маса порожніх сім'янок через низьке запліднення, а кошики загнивають.

Стійкості сафлору до посухи сприяє природа самої рослини. Добре розвинений глибоко проникаючий (до 1,88 м) у ґрунт стрижневий корінь сильно гілкується і витягує вологу з цих шарів, оберігаючи рослини від спеки та суховіїв. Висока посухостійкість культури обумовлюється також високими темпами зростання кореневої системи, що випереджає зростання надземної маси початковий період розвитку. До настання ґрунтової посухи, на відміну багатьох культур, сафлор створює добре розвинену кореневу систему, що подає рослинам вологу з нижчих шарів ґрунту.

Високу посухостійкість забезпечує також ксерофітна, на зразок пустельних рослин, вегетативна маса. Грубе м'ясисте листя сафлору міцно утримує вологу і забезпечує її необхідний рівень у спекотну погоду з сухими гарячими вітрами. Дослід вирощування сафлору у винятково несприятливих

умовах на сортоділянках та дослідних станціях Ірану та Азербайджану показує високу стійкість цієї культури навіть до тривалих посух [14].

Велику стійкість та пристосованість сафлору до посухи, ніж соняшнику, підтверджують дослідження багатьох вчених за умов Полтавської дослідної станції, де річна кількість опадів менше 285 мм. Так, у гострозасушливому 1932 р. на полях дослідної станції сафлор дав 5,33 ц/га насіння, а соняшник – 2,82 ц/га, 1933 р. – 6,22 ц/га, а соняшник лише 3,18 ц/га. За будь-яких несприятливих умов сафлор виявиться вигіднішим, ніж соняшник. Потреба сафлору у волозі протягом вегетації нерівномірна. Дуже високі вимоги до вологи він пред'являє в період набухання та проростання насіння, у зв'язку з чим позитивно висловлюється на ранній термін посіву. Рівень врожайності сафлору знаходиться у прямій залежності від наявності ґрунтової вологи в критичній фазі його розвитку, що припадає на розгалуження – бутонізацію.

1.3. Особливості та вимоги до вирощування сафлору

Низький коефіцієнт транспірації - менше 188,5, близький до коефіцієнта проса, висока концентрація соку в клітинах, ксероморфність будови сприяють тому, що сафлор економно витрачає запаси ґрунтової вологи. Такий комплекс морфобіологічних особливостей характеризує сафлор, як посухостійку та жаростійку культуру, здатну створювати відносно високі та стабільні врожаї у жорстких природно-кліматичних умовах Наддніпрянщини.

До ґрунтів сафлор невимогливий. Він нормально росте на малородючих землях, у тому числі засолених, проте, мирячись з такими ґрунтами, найвищі врожаї сафлор формує на чорноземних та каштанових ґрунтах. Сафлор вимагає глибоку обробку орного шару та підорного горизонту. Високий урожай дає при сівбі на полях з глибоким оранням. За гранулометричним складом для нього краще пухкі супіщані або суглинні

грунти. Негативно реагує сафлор на кислі, заболочені ґрунти, з високим рівнем ґрунтових вод [15-19].

Незважаючи на велику цінність сафлору, прийоми його обробітку в області до теперішнього часу не вивчалися. У зв'язку з цим потенціал урожайності та економічний ефект від впровадження сафлору як нової для регіону сільськогосподарської культури багато в чому залежатиме від застосування адаптованих до місцевих умов прийомів зональної технології вирощування. Попередники. Сафлор у більшості країн світу обробляється як просапна культура. Найкращі попередники – озимі та ярі ранні зернові культури. Сам сафлор, після себе залишає чисте поле при правильному обробітку і є хорошим попередником для більшості культур, крім озимини. Є дані, що сафлор надає агроеліоративний вплив на ґрунт. Обробіток ґрунту. Ефективність обробітку сафлору в умовах степового регіону, де основним лімітуючим фактором є ґрунтова волога, залежить від способів основної та передпосівної обробки ґрунту. Наявні дані щодо способів та глибини основного обробітку ґрунту під сафлор неоднозначні.

Результати наукових досліджень та практичний досвід у схожих областях природно-кліматичних умовах показують, що максимальна врожайність сафлору досягається класичною відвальною (25-28 см) обробітком ґрунту з попереднім луценням стерні попередника. Така обробка найбільше відповідає будові глибоко проникаючої стрижневої кореневої системи та поширенню скелетних і сосних коренів сафлору [12-14].

У той же час, чорноземні та каштанові ґрунти орати і глибоко розпушувати не потрібно. Пояснюється це щільністю цих ґрунтів, що надає вирішальний вплив на цілу низку фізіологічних та біологічних факторів їх родючості. Після зернових культур, як основного попередника сафлору, вона, зазвичай, перебуває у межах 1,181-1,271 г/см³, тобто. близька до рівноважної густини. У той же час, обробіток ґрунту в структурі витрат займає до 42-52 %, а тому зниження витрат на нього відразу суттєво позначається на зменшенні собівартості та підвищенні рентабельності виробництва культури.

Дослідження американських вчених показали, що обробіток ґрунту можна значно зменшити або навіть зовсім виключити, і при цьому врожайність сафлору не зменшується, а часто навіть збільшується. Такі результати отримані в районах з достатньою кількістю опадів на ґрунтах легшого механічного складу, при цьому знижується кількість проходів або глибина шару, що обробляється.

Мінімальна обробка ґрунту та в цілому ресурсозберігаючі технології викликають великий інтерес та вважаються прогресивними сучасними напрямками. Але для розвитку та впровадження їх необхідно мати, перш за все, спеціальні сівалки, що дозволяють успішно сіяти на необроблених ґрунтах, машини для внесення добрив у необроблений ґрунт, гербіциди. Тільки за цих умов можна звести до мінімуму кількість робочих процесів на полі та знизити глибину обробітку ґрунту. Крім того, слід мати на увазі, що в умовах області, що відноситься до гострозсушливої степної зони каштанових і чорноземних ґрунтів, навіть за наявності спеціальної техніки мінімальна обробка часто поступається за своєю класичною ефективністю. Прагнучи до максимальної економічності, основним принципом при виборі способу обробітку ґрунту все ж таки має бути облік конкретних умов та адаптація до них.

В останні десятиліття набуло широкого поширення ресурсозберігаючого землеробства, у тому числі за системою No-till. У сфері обробіток сільськогосподарських культур у системі No-till не знайшло широкого застосування. Основними стримуючими факторами є нестача сучасної техніки для цієї технології, високі ціни на гліфосатовмісні гербіциди, недостатня вивченість та невисокий рівень знань фахівців із системи No-till. Необхідно також ретельно підходити до підбору культур, що висіваються за новою технологією.

Застосування добрив при вирощуванні сафлору ще точно не вивчено. За дослідженнями вчених, він добре відгукується на азотні добрива, менше – на фосфор та калій. У посушливих умовах ефективність добрив проявляється

лише у сприятливі роки, а більшості років, зазвичай, немає. Доцільним може бути стартове внесення мінеральних добрив навесні при сівбі в рядки з дозою $N_{20}P_{20}$. Рекомендовані сорти. Сорт Добриня (див. додатки Д1-Д6).

Корінь стрижневий, стебло голе, тверде, прямостояче, гіллясте, довжиною 60-70 см. Листя сидяче, шкірясте, в нижній частині стебла ліроподібне з середнім ступенем розсіченості, в середній частині - зворотно-яйцевидне, по краях з невеликими зубчиками, у верхній частині - ланцетно-овальні цілокраї, що переходять у зовнішню листову обгортку суцвіття. Суцвіття – кошик, діаметром 2,14 - 2,35 см. Квітки трубчасті з п'яти-роздільним віночком переважно помаранчевого забарвлення. Плід – сім'янка білого кольору. Число сім'янок у кошику від 30 до 40. Маса 1000 насінин – від 39,4 до 47,5 г. Вегетаційний період від 81 до 125 днів. Посухостійкість вища за середню. Сорт Добриня придатний до механізованого збирання.

За даними конкурсного сортовипробування у 2020 р. врожайність насіння сорту Добриня склала 14,8 ц/га, що більше, ніж у стандарту – сорту Живчик – на 1,66 ц/га. Маючи олійність насіння 31,4 %, перевищує стандарт зі зборів олії з 1 га на 38,3 кг. Містить у насінні до 15,5 % протеїну. Рослини високі, мають багато шпильок. Час цвітіння середній. Прикріплення першої гілки високе. Пелюстка помаранчева, зміна забарвлення є. Форма листа овальна, сильна зубчастість. Насіння біле. Маса 1000 насінин 44,55-49,58 г. Вміст жиру – 55,24-58,28 %. Вміст олеїнової кислоти низький. Високоурожайний. За даними оригінатора, середня врожайність насіння 10,55 ц/га (до 12,5 ц/га). Придатний до механізованого збирання. Середньостійкий до хвороб та шкідників, у вологі роки сильно уражався грибними хворобами. Посухостійкий. Рекомендується вирощувати для отримання олії та в якості корму для худоби.

Наведені результати досліджень та виробничих випробувань на вибір способів посіву та густоти стояння рослин сафлору показують, що їх ефективність визначаються ґрунтово-кліматичними умовами, вологістю та

засміченістю ґрунту, господарським призначенням, сортовими особливостями.

Отже, у кожному сільськогосподарському підприємстві щодо цих найважливіших агроприємів має бути диференційований підхід. У виробництві при обробітку сафлору застосовується рядовий спосіб посіву зернотрав'яними сівалками, а також можливий широкорядний спосіб посіву. Спосіб посіву повинен встановлюватися відповідно до конкретних ґрунтових, погодних, організаційних та інших умов. Якщо сільгоспідприємство має необхідну кількість тракторів та культиваторів для проведення міжрядних обробок і є повна впевненість, що поля будуть оброблені вчасно, то сафлор рекомендується сіяти широкорядним способом.

В агроценозах польових культур урожай складається з окремих рослин, що знаходяться на одиниці площі. Тому необхідна густота рослин перед збиранням на 1 га буде важливим показником для одержання високих та стабільних урожаїв. Вивчивши джерела ми можемо сказати, що високий урожай виходить не за оптимальної кількості рослин на 1 га, тому що при загущенні відбувається конкуренція за світло, вологу, елементи живлення, що призводить до зниження врожаю. Для загального врожаю з 1 гектара посіву цей оптимум зазвичай спостерігається при такому розподілі рослин, коли вже дається ознаки взаємне пригнічення рослин, і коли вага однієї рослини трохи знижена в порівнянні з вагою при розрідженому посіві.

Основними прийомами формування оптимальної густоти посівів сільськогосподарських рослин є спосіб посіву та норма висіву. Аналіз літературних даних показує, що результати досліджень щодо способів посіву та норм висіву сафлору в умовах сухостепової зони явно недостатні та суперечливі.

Результати ряду виконаних досліджень свідчать про те, що сафлор слід розглядати як просапну культуру, яка потребує хорошого висвітлення та проведення міжрядних обробок. І це цілком зрозуміло, тому що в системі сучасного землеробства боротьба з бур'янами – один із найважливіших

агроприйомів, від якого залежить збільшення врожайності сільськогосподарських культур. Однак є дані, що в умовах нестачі вологи найбільш високу врожайність насіння і зеленої маси сафлору вдається отримати на посівах черезрядних з шириною міжряддя 30 см.

При недостатній забезпеченості необхідними ресурсами та великих площах просапних культур у господарстві, де немає можливості своєчасно прокультивувати посіви, сафлор краще висівати пересічним способом. Слід також пам'ятати, що насінницькі посіви сафлора доцільніше проводити широкорядним способом з міжряддям 0-45 см.

Збільшення норми висіву насіння сафлору до 280 тис. шт/га дає збільшення врожайності з міжряддям 60 см на 1,35-3,32 ц/га та 1,33-2,31 ц/га при вирощуванні посівів з міжряддям 0-45 см, з шириною міжряддя 0,45 м за всіх норм висіву формували врожайність на 1,56-2,87 ц/га більше, ніж посіви з шириною міжряддям 0-70 см. Можливий і суцільний спосіб сівби приблизно з тією ж нормою, що дає доволі найкращі результати за умови приглушеної засміченості бур'янами. Конкретні науково-практичні рекомендації щодо норм висіву та способів посіву сафлору в області до цього часу не розроблені [1-12].

За даними з інших регіонів залежно від сорту, призначення та умов обробітку застосовується як рядовий, так і широкорядний способи посіву, а норма висіву сафлору може змінюватися від 125 до 820 тис. схожих насінин на 1 гектар. Актуальність цього питання і стало підставою для проведення наших досліджень на чорноземних ґрунтах степової зони в період 2023-2024 років.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природно-організаційна характеристика господарства

З агрокліматичного районування області територія Дніпровського району належить до третього помірною агрокліматичного району. Клімат району досліджень характеризується як континентально-посушливий, що відрізняється наступними явними особливостями: переважання протягом року сонячних днів, дуже холодна зима з невеликим сніговим покривом, коротка посушлива весна, спекотне літо з невеликими опадами. Гідротермічний коефіцієнт території складає 0,68-0,75. Середньорічна температура за багаторічними даними дорівнює +38-42°C. Сума позитивних температур повітря за період із температурою вище 10°C становить 2125-2750°C. Середня температура найхолоднішого місяця січня становить – 12,6°C, а середня температура найспекотнішого місяця липня – відповідно +25,6°C. Температура нижче за нуль відзначається з листопада по квітень. В окремі місяці та роки відзначаються коливання та значні відхилення від середніх температур.

Абсолютний максимум температури повітря досягає +38°C у липні, абсолютний мінімум -15,7°C у січні. У весняний період спостерігається швидкий перехід середньомісячних температур повітря від місяця до місяця - від березня до квітня і від квітня до травня, що вимагає від сільгоспвиробників завершення весняних польових робіт у найкоротші терміни.

Найбільші відхилення в кількості опадів від середніх багаторічних були зафіксовані в липні і склали за роками досліджень відповідно 32,3; 108,2 та 124,7 %.

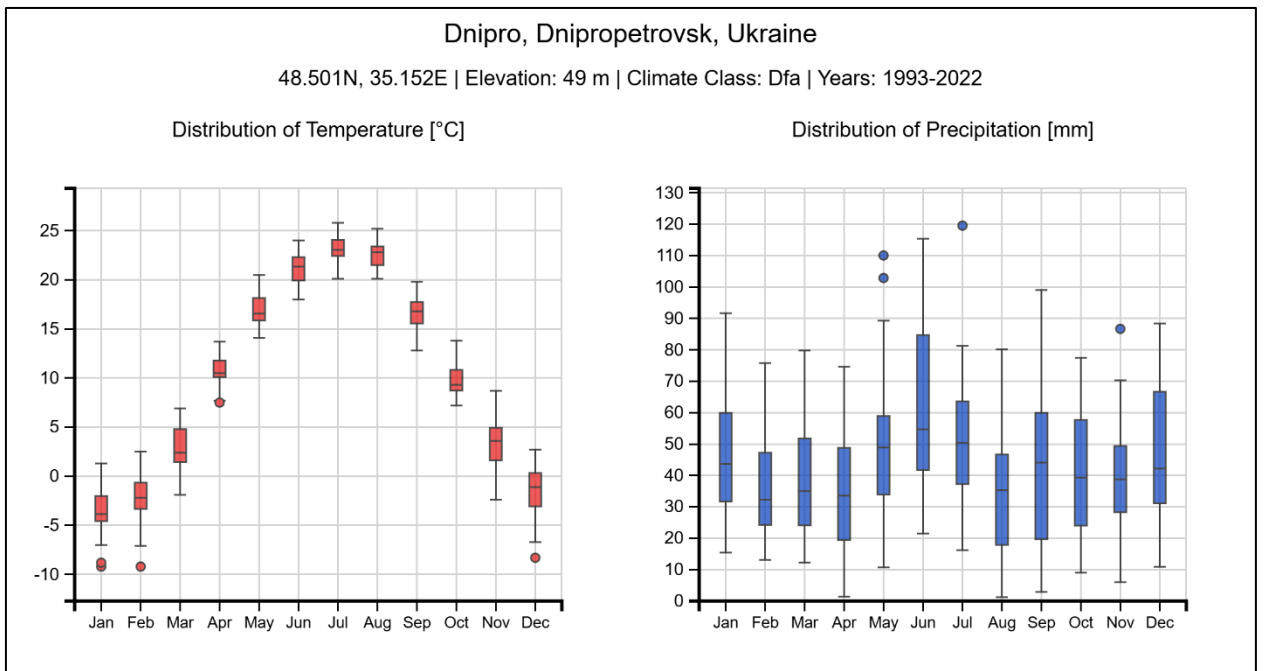
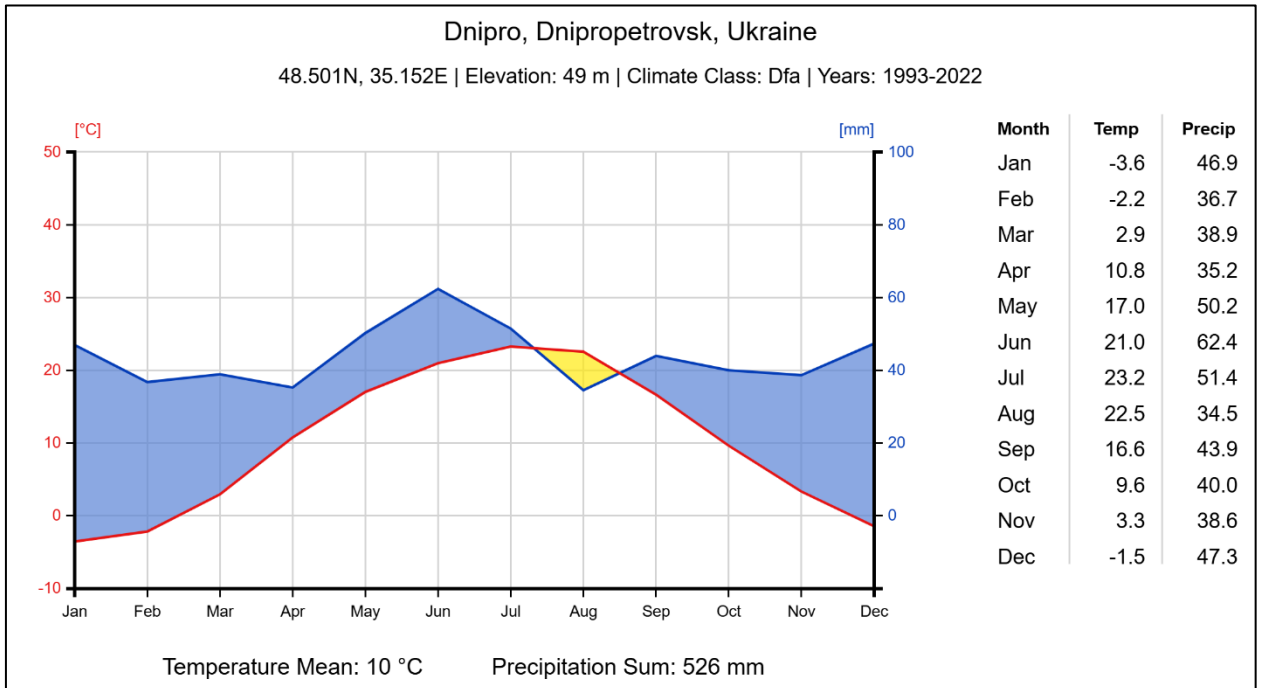


Рис. 1-2. Показники температури, атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм по господарству (за 1993-2022 рр.)



Обмежуючим чинником зростання та розвитку рослин є надходження тепла. Сума активних температур під час вегетації рослин та тривалість цього періоду є основним показником забезпеченості теплом та опадами.

Відновлення вегетації озимих культур та багаторічних трав пов'язане із стійким переходом середньодобової температури атмосфери через $+5^{\circ}\text{C}$. Початок вегетації відзначається 18 квітня, кінець – 19 жовтня; тривалість вегетаційного періоду – 189 днів. Для пізніх культур вегетаційний період бере початок з коридору коливань температури атмосфери через $+11,2^{\circ}\text{C}$ і триває 145 днів з 24 квітня до 28 вересня. Найраніші осінні заморозки відзначаються – у першій декаді вересня, найпізніші весняні заморозки – у другій та третій декадах травня.

Середня тривалість безморозного періоду 144 день, але за наявності ранніх осінніх та пізніх весняних заморозків цей період може окремі роки значно скорочуватися - до 135 днів. При вирощуванні сільськогосподарських культур у нашій зоні всі агротехнічні заходи мають бути спрямовані на акумуляцію й збереження вогкості у ґрунті. Річна сума опадів, у середньому – 388 мм, найбільша їх кількість випадає у теплу літню частину року (в інтервалі 178-266 мм), причому значна частина літніх опадів випадає у вигляді злив.

У холодний період випадає в середньому 125-135 мм, переважно у вигляді снігу. Стійкий сніговий покрив у регіоні встановлюється у першій декаді грудня. Найбільша висота снігового покриву досягає 22-26 см, період із стійким сніговим покривом триває в середньому 127 днів.

Переважаючим типом ґрунтів на території землекористування господарства є чорноземи звичайні малогумусні (98% від загальної площі), слабо солонцюваті, важкосуглинисті за гранулометричним складом, сформовані на глинах, що знаходяться на глибині 66-75 см від поверхні. Потужність горизонту «А+В» темно-каштанових ґрунтів становить 35-43 см і характеризується коричнево-сірим забарвленням і комковато-пиловатою структурою.

Перехід у наступний обрій поступовий. Горизонт «АВ» поступово перетворюється на горизонт «ВС». Горизонт «ВС» (44-79 см) має нерівномірне жовто-коричневе забарвлення із сірками плямами та затіками

гумусу, які до низу горизонту поступово слабшають. Структура горизонту «BC» крупнокомкувата або комкувато-призмovidна, важкосуглиниста, перехід поступовий. Горизонт «BC» переходить у ґрунтоутворюючу породу. Закипають ґрунти від соляної кислоти з поверхні, що пов'язано із залученням карбонатного горизонту «BC» у орний шар при глибокому відвальному оранці.

Ущільнення чорноземних ґрунтів зростає з глибиною, досягаючи горизонту «BC» та початку горизонту «C», де починається виділення карбонатів (з глибини 69 см) у вигляді плям і білоока і сульфатів (з глибини 152 см) у вигляді міцелію. Горизонт C (нижче 82 см) - коричнево-жовтий, свіжий, щільний, щільний, плоскомкуватий, важкосуглинистий. Ґрунтовий профіль темно-каштанових ґрунтів зони до глибини 55-76 см промитий від шкідливих для рослин воднорозчинних солей. На глибині 55-74 см відзначається слабе содове засолення, щільний залишок становить 0,068-0,195%, а вільна сода - 0,0044-0,0052 %.

Слабе чи середнє засолення відзначається у породі на глибині 125-158 см, содового та сульфатного типу. Загальна сума шкідливих воднорозчинних солей становить 0,122-0,387 %. Агрофізичні властивості метрового шару ґрунту такі: щільність – 1,288 г/см³, найменша вологоємність (НВ) – 32,22 %, вологість зав'ядання – 11,34 % до сухої маси ґрунту. У шарі ґрунту 0-100 см при найменшій вологоємності міститься близько 1350 м³/га продуктивної вологи. Ґрунтові води у районі досліджень залягають на глибині 14-19 м. Вони містять невелику кількість солей.

Потужність гумусового горизонту коливається у 38-45 см, вміст гумусу в орному шарі становить 3,78 %. Згідно з агрохімічним аналізом чорноземи звичайні малогумусні ґрунти дослідної ділянки слабо забезпечені гідролізованим азотом (22,8 мг/кг), середньо рухомим фосфором (16-25 мг/кг) і мають високу забезпеченість калієм (175-276 мг/кг) для групи зернових культур. Реакція розчину ґрунту в орному горизонті слабо лужна (pH=7,08-7,43).

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мета наших досліджень – розробка адаптивних прийомів технології посіву сафлору, які забезпечать максимальну та стабільну продуктивність культури на чорноземних ґрунтах степової зони господарства.

Дослідження проводились на території фермерського господарства «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області. Загалом, територія фермерського господарства розміщена на північ від обласного центру м. Дніпро та характеризується наявністю декількох спеціалізацій: це вирощування овочів (площа 1,5 га) та зерно-технічної. Сівозміни господарства представлені наступним чином:

1. Овочева: морква-капуста-помідор-салат цикорний (невеличкі теплиці, плівка, волокно, краплинне зрошення).
2. Зерно-технічна: пшениця яра та озима - льон олійний - кукурудза зерно - сафлор – соняшник (площа сівозміни 265 га).

Таблиця 1

Схематично це виглядає так:

<i>Овочева</i>	<i>Зерно-технічна</i>	
1.Морква столова	1.Пшениця яра 43 га	1.Пшениця озима 43 га
2.Капуста рання, пізня	2.Льон олійний – 8 га	
3.Помідор середньоранній	3.Кукурудза зерно – 60 га	
4.Салат цикорний	4.Сафлор (площа – 25 га)	
5.Буряки столові	5.Соняшник (86 га)	

Клімат області відрізняється різкою континентальністю, що зростає із заходу на схід. Літо спекотне, недостатньо зволене, зима холодна, малосніжна.

Оптимальне використання факторів довкілля культурними рослинами виходить при певному їх співвідношенні на одиниці площі. На одиниці площі потрібно розташувати стільки рослин, щоб рослина найповніше використовувала ґрунтову вологу, її родючість, забезпечуючи найбільший урожай за інших однакових умов. Потрібна кількість рослин на площі поля встановлюється нормою висіву. Урожайність сафлору, як і будь-який інший культури, є складовою похідної, з якої складаються її елементи. До цих елементів належить і густота рослин. Тільки при оптимальній кількості рослин визначається такий фотосинтезуючий асиміляційний апарат, який забезпечуватиме високу продуктивність фотосинтезу.

Таблиця 2

Схема досліду та методика досліджень:

Компонент А: сорт	Компонент В: міжряддя, мм	Компонент С: норми висіву, млн.шт/га
Добриня	450	0,16
		0,20
Живчик	450	0,16
		0,20

Дані елементи технології посіву перевірялися на районованому для степової зони господарства сорти. Площа облікових ділянок у досліді становила 84 м², захисних смуг – 0,45 м. Розташування ділянок – рендомезіроване. Повторність дослідів – чотириразова. Під час закладення досліду та проведення досліджень керувалися загальноприйнятими методичними рекомендаціями Доспехова та Сазонова.

При виконанні експериментальної роботи на тему кваліфікаційної роботи досліди та усі необхідні аналізи насіння й рослин проводили згідно з

вимогами загальноприйнятих методик дослідної справи (Методика державної експертизи та дослідної справи, 1999; за Доспеховим, 2011; методики Інституту олійних культур НААНУ, 2009-2018 рр.).

Фактичну норму висіву, фенологічні спостереження, структуру врожайності, врожайність насіння - визначали суцільним методом з кожної ділянки досвіду та морфологічні показники рослин за загальноприйнятими методиками (Інституту олійних культур НААНУ, 2009-2018 рр.).

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



Рис. 3. Графічна схема закладеного дослідіду

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

До найважливіших структурних елементів, що визначають продуктивність сафлору, відноситься густота стояння рослин у посівах, яка повинна 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 та норма висіву є визначальними агротехнічними прийомами, що дозволяють досягти необхідної кількості рослин сафлору на одиниці площі та за допомогою цього досягти найбільшої врожайності даної культури. Крім того, правильно обране поєднання способу посіву та норми висіву може забезпечити зниження втрат при збиранні, найкращу якість продукції.

Таблиця 3

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

Компонент А: сорти	Компонент В: міжряддя, мм	Компонент С: норми висіву, млн.шт/га	2023		2024	
			кількість сходів, шт/м ²	польова схожість насіння, %	кількість сходів, шт/м ²	польова схожість насіння, %
Добриня	450	0,16	15,48	81,28	14,77	78,81
		0,20	20,67	83,32	15,25	76,62
Живчик	450	0,16	21,85	83,47	14,86	75,84
		0,20	23,47	84,15	14,93	74,64
середнє			18,35	82,27	14,47	74,53

Вода, світло, температура, ґрунтова родючість є найважливішими факторами, які зумовлюють формування густоти стояння рослин у посівах сільськогосподарських культур. Ці фактори надають істотний вплив на проростання насіння, появу сходів і в першу чергу на такий найважливіший виробничий показник, як польова схожість.

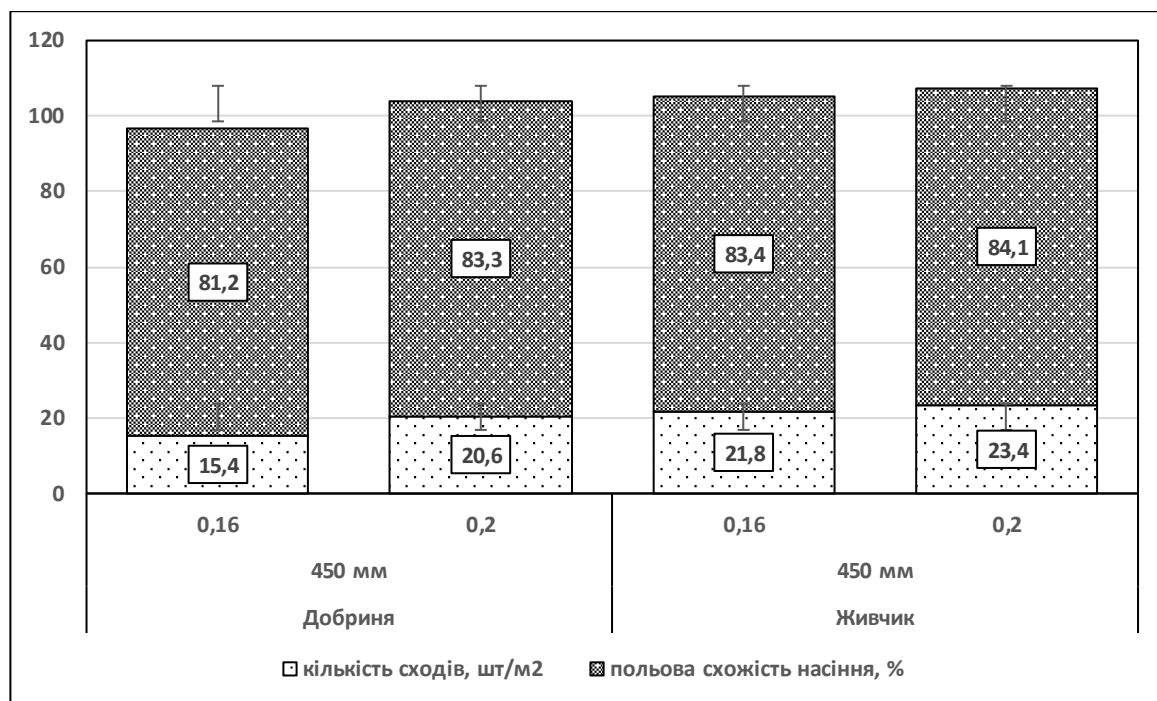


Рис. 4. Польова схожість насіння сафлору в залежності від способів посіву та норм висіву в умовах господарства, 2023 р.

У фазу повних сходів сафлору і перед збиранням нами проводилося визначення відповідно до польової схожості насіння та врахування 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: у 2024 році – 80,3-82,4 %; за умов 2023 року – 84,7-85,7 %.

Способи посіву та норми висіву надали помітний вплив на збереження рослин сафлору до кінця вегетаційного періоду. Однак, на відміну від польової схожості при вивченні безпеки рослин встановлено протилежна закономірність - при збільшенні норми висіву збереження зменшувалася.

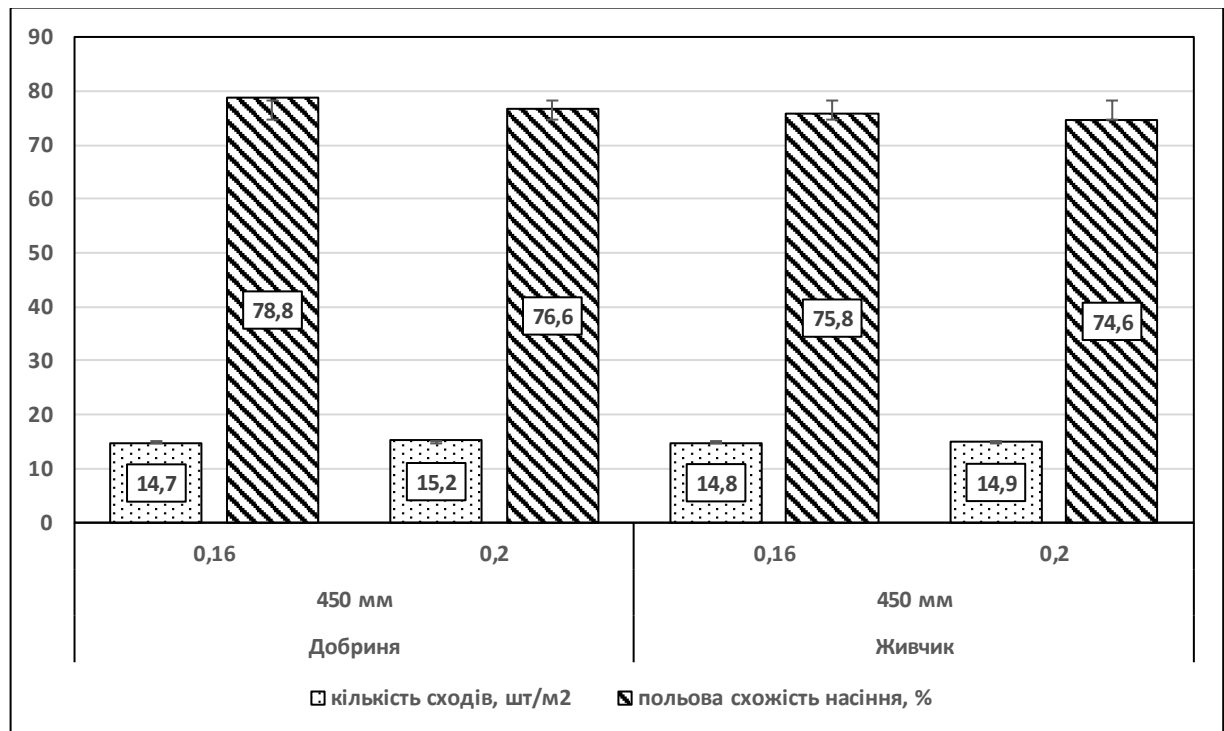


Рис. 5. Польова схожість насіння сафлору в залежності від способів посіву та норм висіву в умовах господарства 2024 р.

Велику шкоду польовим культурам завдають бур'яни. Розмножуючись у посівах бур'яни забирають із ґрунту величезну кількість вологи та поживних речовин, конкурують із культурними рослинами за світло, а під час збирання врожаю засмічують продукцію. Серед бур'янів у роки проведення досвіду в посівах сафлору переважали вівсюг польовий, берізка польова, марь біла, осот рожевий, куряче просо, щетинник сизий.

Сафлор за своїми морфобіологічними особливостями слабо пристосований до біологічного придушення бур'янів, оскільки досить повільно розвивається в початковій фазі. У зв'язку з цим необхідна розробка різних додаткових заходів 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 (кукурудза зерно) та якісною відвальною обробкою ґрунту засміченість посівів сафлору була не високою. При цьому способи посіву та норми висіву надали помітний вплив на розвиток бур'янів у посівах.

Таблиця 4

Вплив способів посіву та норм висіву насіння сафлору на засміченість посівів в умовах господарства (середнє за 2023-2024 рр.)

Компонент А: сорт	Компонент В: міжряддя, мм	Компонент С: норми висіву, млн.шт/га	Кількість бур'янів, шт./м ²				Суша надземна маса бур'янів, г/м ²			
			стеблуння	бутонізація	цвітіння	дозрівання	стеблуння	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Добриня	450	0,16	10,48	3,55	3,15	2,16	2,64	1,08	2,72	7,16
		0,20	8,33	3,06	2,87	2,34	2,43	0,63	2,13	7,24
Живчик	450	0,16	12,86	3,71	3,56	2,48	1,93	1,15	2,08	5,45
		0,20	7,65	2,82	3,17	2,61	1,77	1,22	1,81	4,51
середнє			9,83	3,29	3,19	2,40	2,19	1,02	2,19	6,09

Як бачимо, на варіантах широкорядних способів посіву засміченості посівів у фазу бутонізації сафлору була в 2,5-3,2 разів нижчою, ніж при 0,15 м способі посіву. Це пояснюється тим, що на широкорядних посівах до фази бутонізації було проведено дві міжрядні обробки з метою знищення бур'янів.

Загалом проведені дослідження показали, що найкращі умови для придушення бур'янів у посівах сорту сафлору Живчик в умовах господарства

створюються за використання широкорядного способу посіву з міжряддями 450 мм і нормами висіву 200 тисяч схожих насіння на 1 га і більше.

У сучасних агротехнічних досліджах оцінка прийомів, що вивчаються, повинна обов'язково включати вивчення їх впливу на процеси, що протікають у ґрунті. Великий вплив на продуктивність сільськогосподарських культур надає забезпеченість посівів вогкістю і частками поживи. У зв'язку з цим у наших дослідженнях вирішувалося таке найважливіше практичне завдання, як вивчення впливу прийомів вирощування сафлору на динаміку споживання вологи та поживних елементів посівами в умовах.

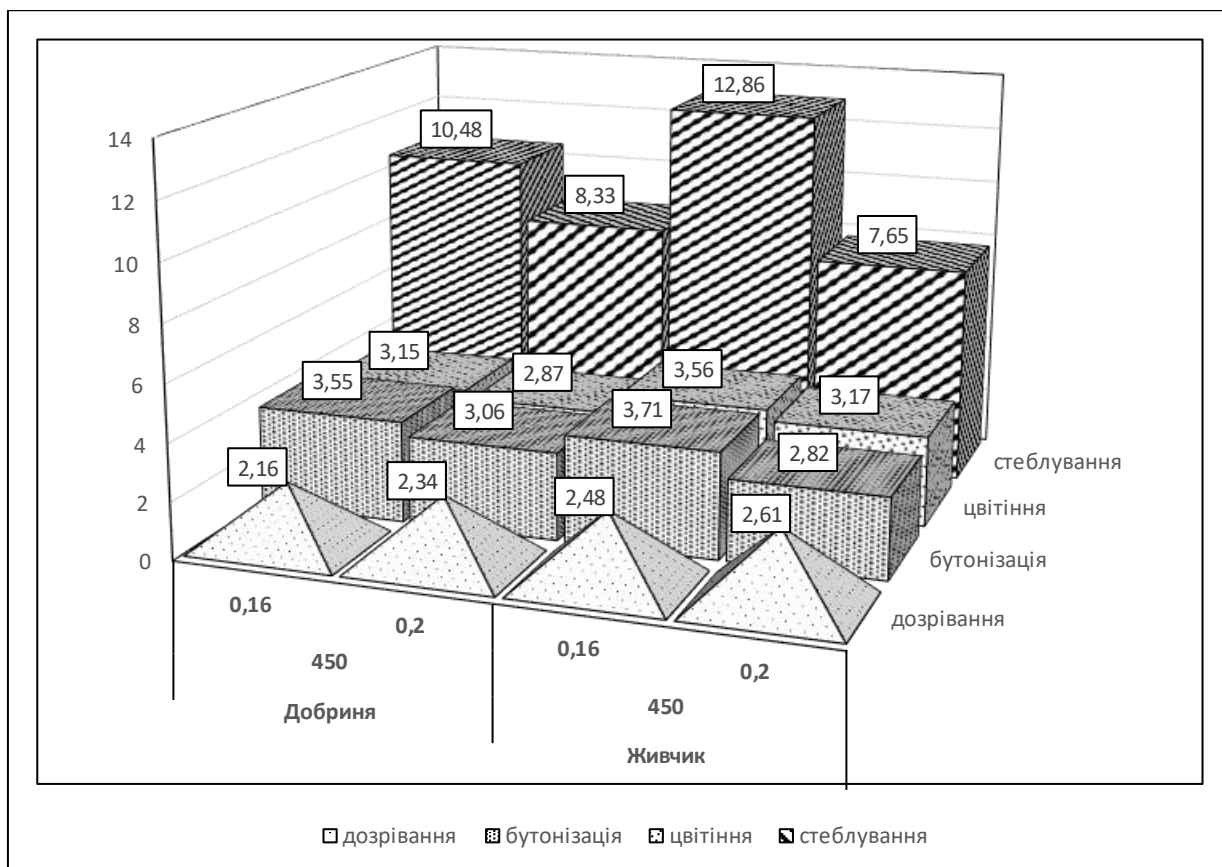


Рис. 6. Кількість бур'янів, шт./м²

У посушливій степовій зоні провідним чинником 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 закладання насіння, їх повноцінного наливу та дозрівання. Для

оптимального вологозабезпечення рослин сафлору протягом усього періоду вегетації необхідні; по-перше - хороші весняні передпосівні запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту, що коренить, і по-друге - його своєчасне поповнення за рахунок випадають опадів. Проведені спостереження за динамікою запасів доступної вологи у ґрунті під посівами сафлору дозволили виявити певні закономірності. У нашому досліді підтвердилася нестабільність вологозабезпечення польових культур при їх вирощуванні в умовах господарства.

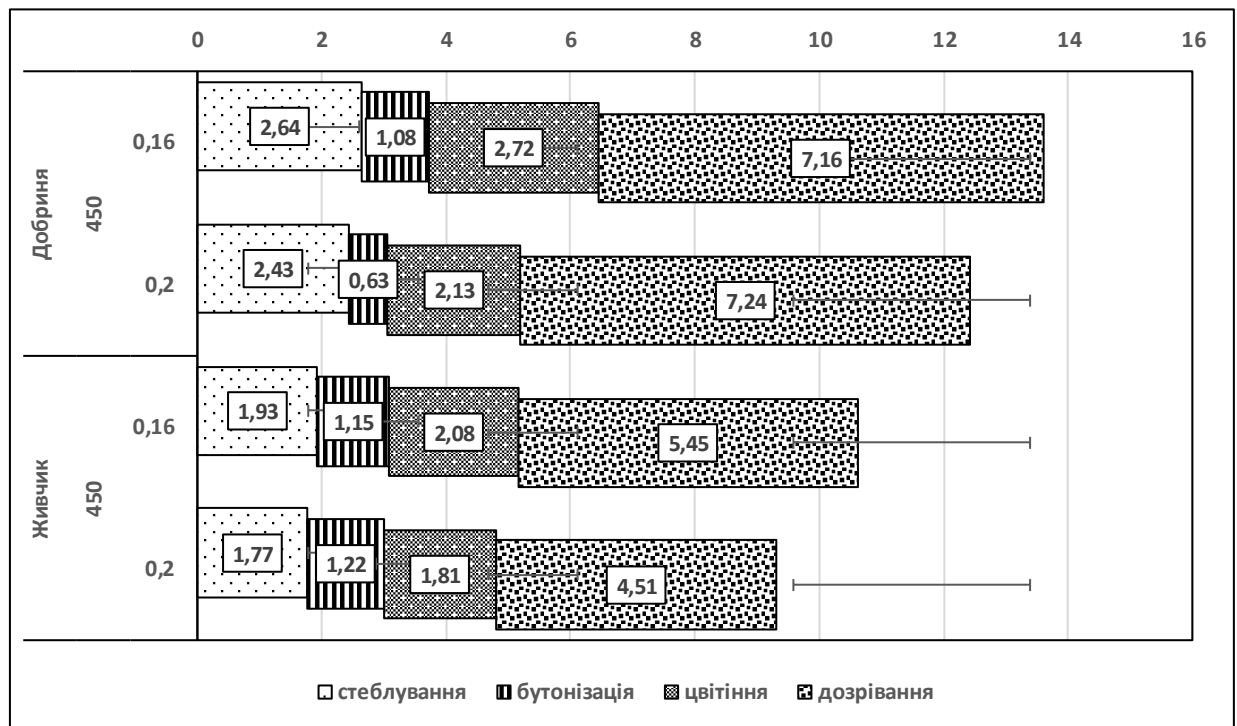


Рис. 7. Суха надземна маса бур'янів, г/м²

У більш сприятливих за випадаючими опадами 2023 протягом літнього періоду вегетації спостерігалось плавне зниження запасів доступної для рослин сафлору вологи в метровому шарі ґрунту, але в період плодоутворення вологозапаси опустилися нижче 38,5 мм (табл.). В умовах найбільш посушливого 2024 запаси вологи в метровому шарі ґрунту, вже починаючи з цвітіння, опустилися нижче 24,2 мм, а в період дозрівання становили менше 17,5 мм, тобто. у другій половині вегетаційного періоду

рослин сафлору явно не вистачало доступної ґрунтової вологи для формування врожаю.

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 цих варіантах висівалося оптимальне для зони проведення досліджень кількість рослин сафлору і досягалося найкраще їх розташування на одиниці площі; по-друге - ними забезпечувалося найкраще знищення бур'янів; по-третє - проведені на даних варіантах культивації забезпечують пухкий стан верхнього шару ґрунту, що зменшує втрати вологи на випаровування.

Таблиця 5

Вплив способів посіву і норм висіву насіння сафлору на динаміку запасів доступної вологи у чорноземних ґрунтах (в середньому за 2023-2024 рр.)

Компонент А: сорти	Компонент В: міжряддя, мм	Компонент С: норми висіву, млн.шт/га	Запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0-100 см за фазами вегетації сафлору, мм					
			сходи	стеблування	бутонізація	Цвітіння	плодоутворення	дозрівання
Добриня	450	0,16	148,51	132,26	102,85	78,84	34,41	2,08
		0,20	124,36	141,37	114,83	79,43	38,23	1,87
Живчик	450	0,16	136,81	121,31	101,11	88,23	30,12	1,74
		0,20	121,12	110,17	98,08	74,15	27,84	1,52

середнє	132,70	126,28	104,22	80,16	32,65	1,80
---------	--------	--------	--------	-------	-------	------

У порівнянні з широкорядним способом посіву з міжряддями 45 см на варіантах з іншими методами, що вивчаються, посіву динаміка витрати ресурсів продуктивної вологи метрового шару була менш сприятливою.

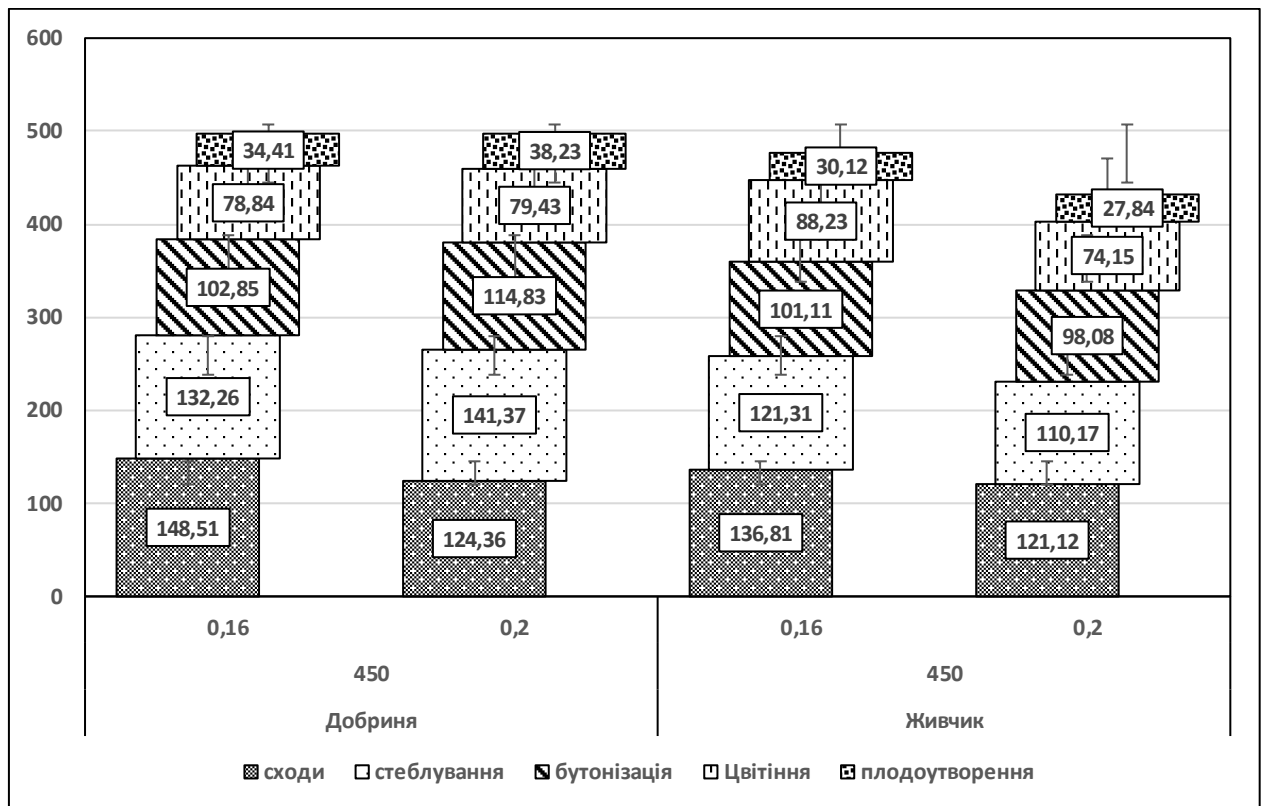


Рис. 8. Вплив способів посіву і норм висіву насіння сафлору на динаміку запасів доступної вологи у чорноземних ґрунтах (в середньому за 2023-2024 рр.)

Таким чином, отримані дані показують, що прийоми технології посіву сафлору, що вивчаються, надали помітний вплив на динаміку запасів доступної вологи в ґрунті в умовах господарства.

Найкращі умови забезпечення вологою були у рослин на широкорядних посівах із шириною міжрядь 450 мм і нормами висіву 200 тисяч схожих насіння на 1 га. На цих варіантах, ресурси вологи в метровому шарі ґрунту починаючи з фази розгалуження і за всіма відповідальними

фазами формування врожаю були на 6,35-24,3 мм вище, ніж при інших нормах висіву, що пояснюється цілою низкою особливостей формування агроценозів: по-перше – на цих 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 пухкий стан верхнього шару ґрунту та зменшують втрати вологи на випаровування.

На даних варіантах відзначалося найбільш раціональне споживання нітратного азоту рослинами сафлору протягом усього періоду вегетації, що пояснюється тими ж причинами, що впливали на динаміку вологоспоживання: по-перше – на цих варіантах було створено оптимальну для зони проведення досліджень кількість рослин сафлору і досягалося найкраще їх розташування на одиниці площі; по-друге - був забезпечений низький фон засміченості.

Результати досліджень показали, що спосіб посіву та норма висіву за допомогою оптимізації густоти рослин у посівах є важливими прийомами регулювання таких показників агроценозів, як засміченість, вміст вологи в кореневмісному шарі та елементів живлення в орному горизонті, що вкрай важливо у 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 200 тисяч схожих насінин на 1 га.

Прийоми вирощування та ґрунтово-кліматичні умови надають помітне впливом геть формування морфологічних ознак сільськогосподарських рослин. У рослинництві вони становлять групу про господарсько-цінних ознак, визначальних адаптивність цієї культури та її сортів до природним умовам конкретного регіону. Найбільш найважливіші з цих показників для області – це показники зростання та розвитку рослин, врожайності посівів, олійності насіння та інших.

Вивчення процесу росту та розвитку рослин, динаміки формування асиміляційного апарату, темпів накопичення вегетативної маси та інших біологічних особливостей дозволяє розкрити умови формування врожаю та дати об'єктивну оцінку культури щодо її продуктивності, термінів отримання врожаю та прийомів вирощування. Слід зазначити, що у степовій зоні практично відсутні дослідження морфобіологічних особливостей сафлора, тим паче у межах впливу цей процес різних прийомів вирощування.

Таким чином, в результаті проведених досліджень була виявлена наступна закономірність: чим оптимальніше підібрано кількість рослин і чим раціональніше вони розташовані на площі, тим довший період формування насіння, і це відбувається, як було встановлено в нашій 3 главі внаслідок кращого забезпечення рослин вологою та їжею. У той же час, очевидно як при сильному загущенні, так і на зріджених посівах режими вологозабезпечення та живлення відхиляються від певного оптимуму, рівень якого визначається біологічними особливостями сафлору, рослини швидко проходять періоди розвитку, що як буде встановлено надалі негативно відбивається на величині та якості врожаю.

У дослідженнях було встановлено, що величина висоти рослин сафлору найбільшою мірою залежить від кліматичних умов, особливо від поєднання температури повітря і вологозабезпеченості шару ґрунту. Так, умови вегетаційного періоду 2023 року були найбільш сприятливими - опади випадали рівномірно протягом усього літа і тому сформувалися найвищі рослини сафлору, що досягли до збирання 68,8-82,5 см. В умовах найбільш посушливого 2024 року рослини були найнижчими – 54,2-61,3 см (табл. 5-6, дод. Д1-Д6).

Аналіз показав, що на початку вегетації сафлор має невисокі темпи зростання заввишки. 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 істотно впливали на висоту рослин сафлору. Найбільшу висоту рослини мали у варіанті з оптимальним стеблестоєм і раціональним його розміщенням – при нормі висіву 200 тис. схожих насінин на гектар на широкорядних посівах з міжряддями 47,5 см – 73,8 см у середньому за два роки. На розріджених та загущених посівах висота рослин сафлора знижувалася. Найменша висота рослин була зафіксована на 1 варіанті за норми висіву 160 тис. на га.

Таблиця 6

Вплив способів посіву і норм висіву на динаміку зростання у висоту рослин сафлору в умовах господарства, см (середнє за 2023-2024 рр.)

Компонент А: сорт	Компонент В: міжряддя, мм	Компонент С: норми висіву, млн.шт/га	Висота рослин за фазами вегетації сафлору, см					
			сходи	стеблування	бутонізація	Цвітіння	плодоутворення	дозрівання
Добриня	450	0,16	7,8	23,5	48,5	64,2	68,3	68,9
		0,20	10,5	22,8	50,4	69,3	72,2	72,5
Живчик	450	0,16	8,5	21,3	47,5	65,4	73,5	73,8
		0,20	11,3	22,4	48,8	66,7	71,4	71,5
середнє			9,53	22,50	48,80	66,40	71,35	71,68

Комплекс агротехнологічних прийомів, що застосовуються при вирощуванні сафлору, повинен бути спрямований на забезпечення гарного цвітіння та збільшення розмірів та маси органів плодоношення. Між

формуванням розмірів органів плодоутворення та інтенсивністю утворення вегетативної маси відзначається пряма залежність.

Рослини сафлору на початку вегетаційного періоду у фазі розетки та стеблуння мають слабо розвинену кореневу систему та невелику листову поверхню незалежно від погодних умов та прийомів обробітку.

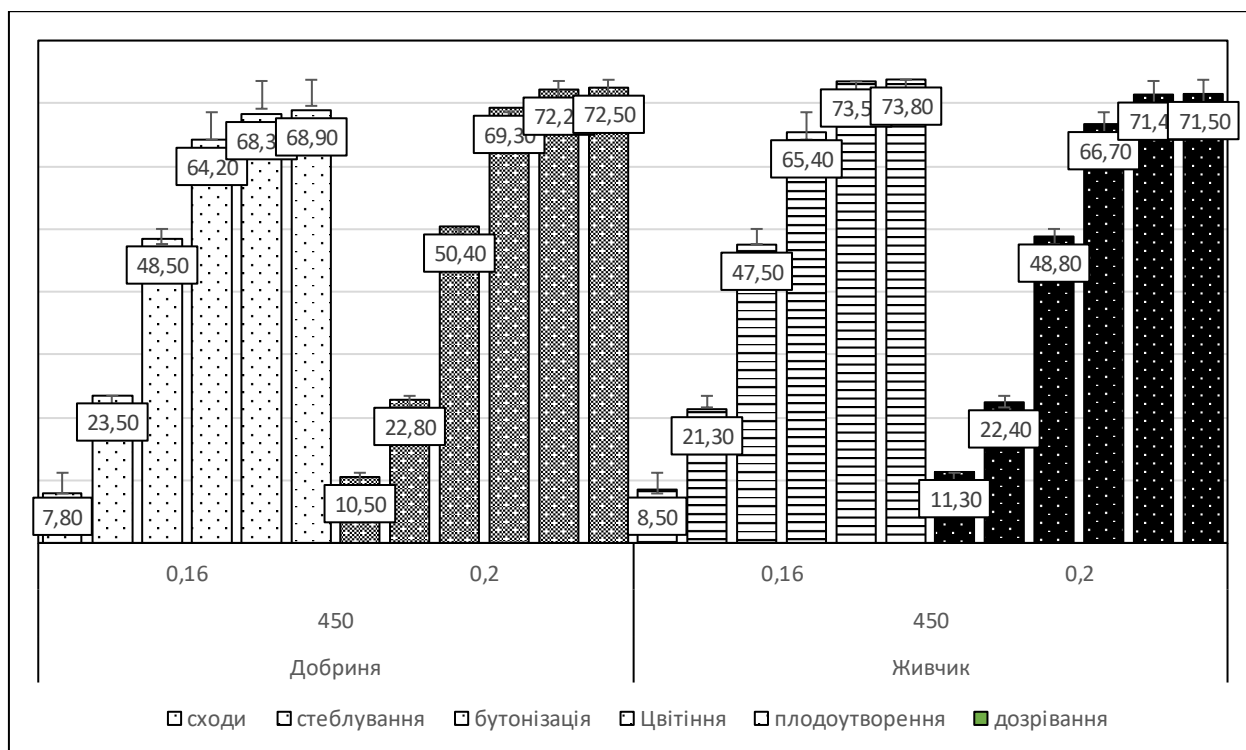


Рис. 9. Вплив способів посіву і норм висіву на динаміку зростання у висоту рослин сафлору в умовах господарства, см (середнє за 2023-2024 рр.)

У цей період відзначається невеликий приріст вегетативної маси, оскільки органічні речовини використовуються переважно на утворення листового апарату та кореневої системи рослин. Активний процес формування сирої надземної речовини сафлору відзначається після розвитку потужної кореневої системи, починаючи з фази бутонізації, коли за 28-30 днів до середини фази плодоутворення сира біомаса досягає максимуму, а потім починається її зниження.

Найважливішим періодом для сафлору фарбуючого є дозрівання насіння (серпень), коли формується найбільш цінна зернова частина врожаю. Сира надземна біомаса в цей період зменшується за рахунок значного

усихання листя, стебел та кошиків, а суха надземна біомаса продовжує збільшуватися за рахунок наливу насіння.

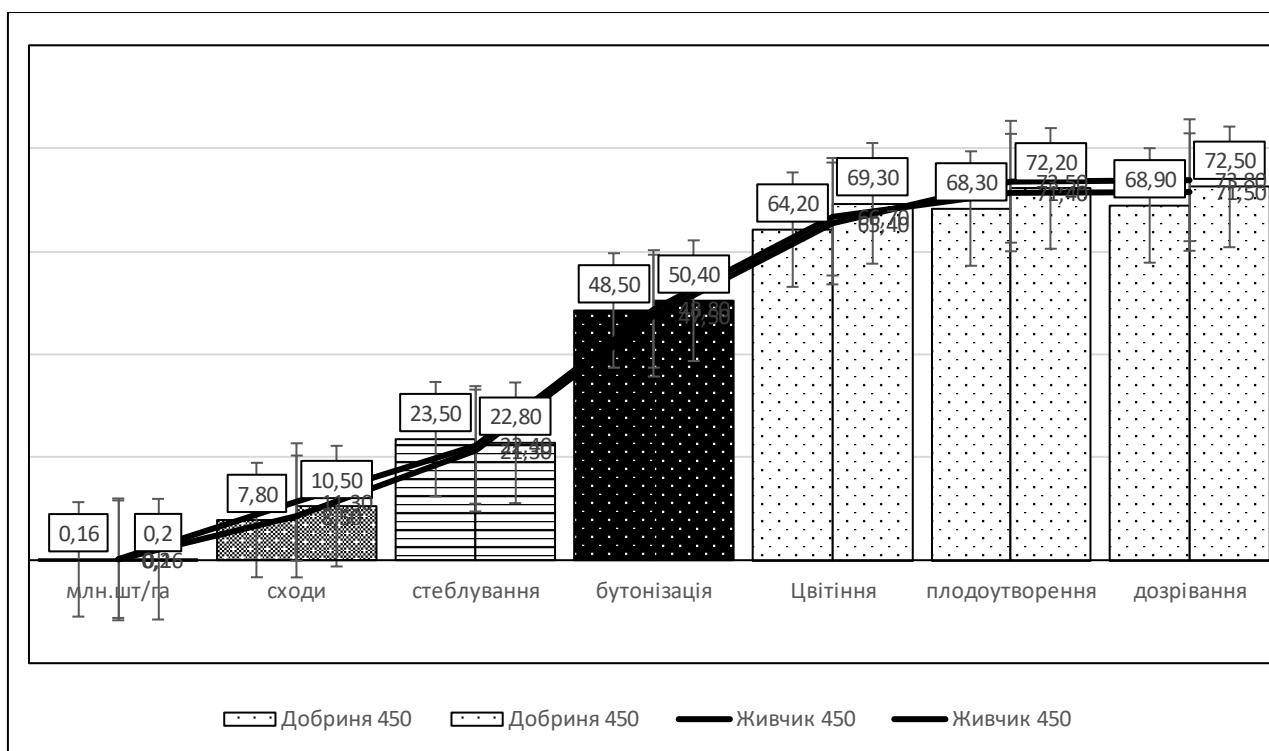


Рис. 10. Вплив способів посіву і норм висіву на динаміку зростання у висоту рослин сафлору в умовах господарства, см (середнє за 2023-2024 рр.)

Аналіз даних щодо динаміки накопичення абсолютно сухої надземної біомаси дозволяє зробити висновок, що цей процес значною мірою залежить від погодних умов, фази вегетації прийомів обробітку сафлору фарбувального.

При вирощуванні у різних ґрунтово-кліматичних умовах у сільськогосподарських культур виявляються помітні особливості формування елементів продуктивності посівів. У сафлору серед цих показників необхідно виділити такі найважливіші для створення врожаю, як густина стояння рослин, що збереглися до збирання врожаю (шт./м²), кількість кошиків на 1 рослині (шт.), кількість виконаного насіння на 1 рослині (шт.), кількість виконаного насіння в 1 кошику (шт.), маса насіння з одного суцвіття (г), маса насіння з однієї рослини (г). Спосіб посіву та норма висіву є найважливішими елементами агротехніки, які суттєво впливають на

врожайність будь-якої культури. Неправильно обрані параметри цих прийомів можуть призвести до формування низьких показників продуктивності посівів сафлору, що у свою чергу може позначитися на врожайності олійного насіння.

Урожайність посівів сафлору визначається густотою стояння рослин та індивідуальними елементами продуктивності рослин. Способи посіву та норми висіву надали помітний вплив на ці показники. Такі закономірності зміни густоти стояння рослин сафлору до моменту дозрівання та збирання врожаю залежно від різних способів посіву та норм висіву спостерігалася не лише за середньобагатолітніми даними, але й за всіма роками досліджень. Інші елементи продуктивності посівів сафлору також помітно розрізнялися за варіантами методів, що вивчаються, посіву і норм висіву.

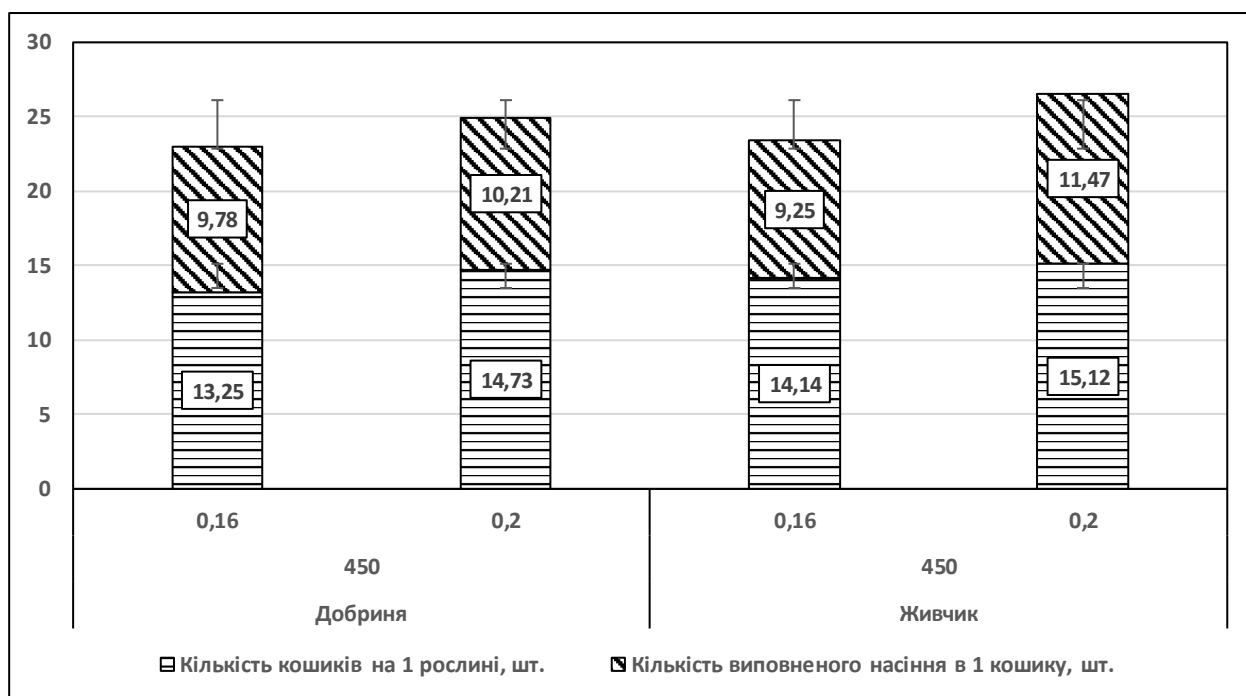


Рис. 11. Вплив способів посіву та норм висіву на елементи продуктивності рослин сафлору в умовах господарства (середнє за 2023-2024 рр.)

Отримані дані показують, що на широкорядних посівах показники елементів продуктивності індивідуальних рослин сафлору були вищими, ніж у варіантах з рядовим та черезрядним способами посіву. Як зазначалося, на широкорядних посівах проявлявся сприятливий вплив міжрядних обробок, при яких знищувалися бур'яни, а розпушування верхнього шару ґрунту

сприяло кращому збереженню вологи та покращенню доступу повітря до коріння рослин. Усе це сприяло кращому індивідуальному розвитку як вегетативних, і генеративних органів рослин сафлора красильного.

Таблиця 7

Вплив способів посіву та норм висіву на елементи продуктивності рослин сафлора в умовах господарства (середнє за 2023-2024 рр.)

Компонент А: сорти	Компонент В: міжряддя, мм	Компонент С: норми висіву, млн.шт/га	Кількість кошиків на 1 рослині, шт.	Кількість виповненого насіння на 1 рослині, шт.	Кількість виповненого насіння в 1 кошику, шт.	Маса олійного насіння з одного суцвіття, г	Маса олійного насіння з однієї рослини, г
Добриня	450	0,16	13,25	127	9,78	0,37	3,74
		0,20	14,73	105	10,21	0,44	5,24
Живчик	450	0,16	14,14	161	9,25	0,48	7,38
		0,20	15,12	164	11,47	0,52	8,25
середнє			14,31	139,25	10,18	0,45	6,15

У регіоні недостатнього зволоження, до якого входить Степове Придніпров'я, продуктивність землеробства й рослинництва багато в чому залежить від водозабезпеченості періоду вегетації польових культур. Низькі та нестійкі врожаї соняшнику та гірчиці, що є основними олійними культурами зони, не створюють стимулу для їх широкого вирощування нашої області. У зв'язку з цим валовий збір олійного насіння нестабільний, і часто спостерігається дефіцит рослинної олії в регіоні. 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 нашій області, є недостатня розробка провідних елементів технології вирощування.

Таблиця 8

Вплив способів посіву та норм висіву на врожайність сафлору в умовах господарства

Компонент А: сорт	Компонент В: міжряддя, мм	Компонент С: норми висіву, млн.шт/га	Урожайність, т/га		
			2023	2024	середнє
Добриня	450	0,16	1,07	0,58	0,83
		0,20	1,33	0,74	1,04
Живчик	450	0,16	1,35	0,93	1,14
		0,20	1,41	0,95	1,18
середнє			1,29	0,80	-

Урожайність при нормі висіву 0,16 млн. шт/га є нижчою, ніж при нормі 0,20 млн. шт./га. У 2023 році урожайність була вищою, ніж у 2024 році для обох норм висіву. Середня урожайність Добрині становить 0,83 т/га.

Для отримання вищої урожайності бажано обрати сорт Живчик і норму висіву 0,20 млн. шт./га. Доцільно також детальніше проаналізувати причини зниження урожайності у 2024 році, можливо, через зовнішні фактори (клімат, опади, агротехнології). Для максимізації урожайності рекомендовано використовувати сорт Живчик із нормою висіву 0,20 млн. шт./га. Варто також додатково проаналізувати причини зниження урожайності у 2024 році, включаючи погодні й кліматичні умови, якість посівного матеріалу та дотримання агротехнічних норм.

Середня урожайність становила у 2023 році - 1,29 т/га, що значно перевищує урожайність 2024 року - 0,80 т/га. Ця різниця може бути спричинена зовнішніми факторами, такими як погодні умови, ґрунтовий стан

чи інші чинники (рис. 12). Середні значення підтверджують позитивний вплив збільшення норми висіву на урожайність.

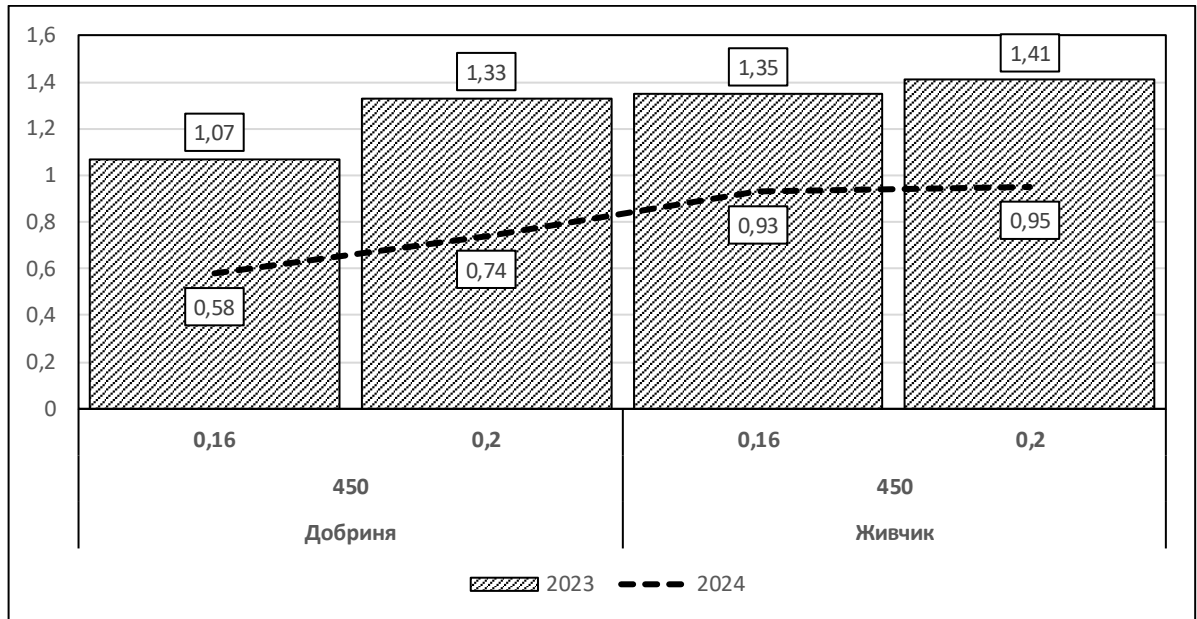
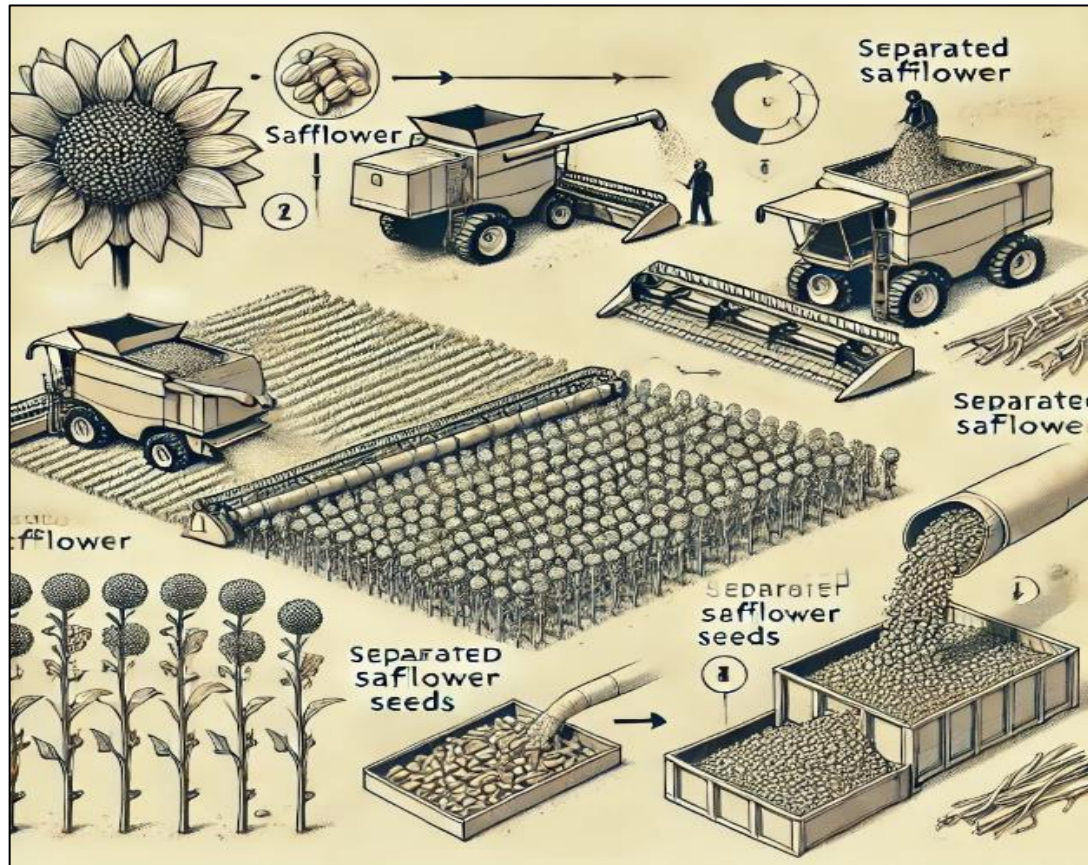


Рис. 12. Вплив способів посіву та норм висіву на врожайність сафлору в умовах господарства



РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність будь-якого прийому технології обробітку 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. Економічна ефективність рекомендованих нами прийомів вирощування сафлору визначалася на основі технологічних карт згідно із загальноприйнятими методиками.

Загальновизнаним науковим методом оцінки виробництва рослинницької продукції умовах інфляції є аналіз біоенергетичної ефективності – співвідношенню енергії, акумульованої у продукції, до енергії, витраченої її виробництво. Цей метод дозволяє у будь-якій економічній ситуації порівняно висловити як прямі витрати енергії на обробіток культури, а й енергію, що полягає у засобах виробництва та отриманої продукції. Біоенергетична оцінка дозволяє порівняти ефективність різних технологій у рослинництві з погляду витрати енергії та виявити шляхи її економії.

Прямі витрати визначалися відповідно до технологічних карт. Реалізаційна вартість олієнасія сафлора розраховувалася за ринкових цін 2023-2024 років (див. табл. 9, рис. 13-14). Наші дослідження показали, що вирощування сафлору економічно виправдане, 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.

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

Агроекономічна характеристика досліджуваних елементів продуктивності агроценозів сафлору за умов господарства

Показники	Сорти			
	Добриня		Живчик	
	норми		норми	
	0,16	0,20	0,16	0,20
Врожайність, т/га	0,83	1,04	1,14	1,18
Ціна 1 т, грн.	21000	21000	21000	21000
Вартість валової продукції, грн.	17430	21840	23940	24780
Виробничі витрати на 1 га, грн.	12500	15000	12500	15000
Чистий прибуток на 1 га, грн.	4930	6840	11440	9780
Собівартість 1 т продукції, грн..	15060	14423	10965	12712
Рівень рентабельності, %	39,4	45,6	91,5	65,2

Витрати на виробництво однакові для обох сортів за однакових норм висіву (12500 грн за норми 0,16 та 15000 грн за норми 0,20).

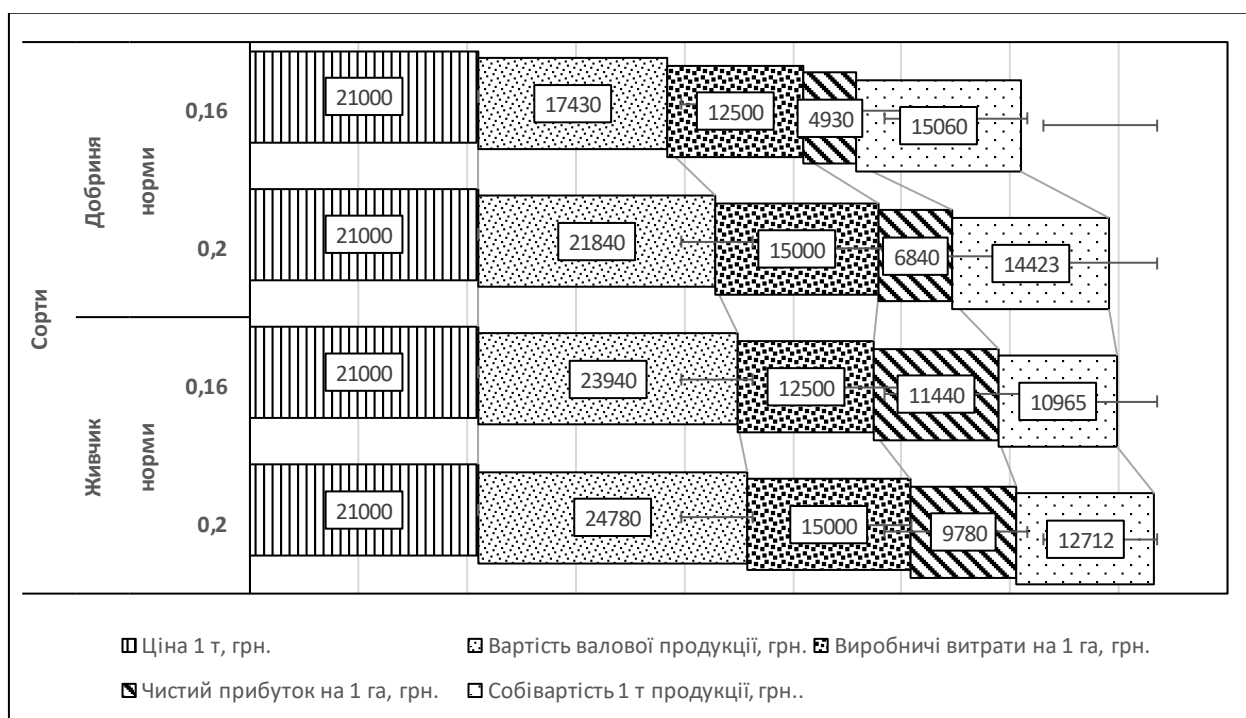


Рис. 13. Агроекономічна характеристика досліджуваних елементів продуктивності агроценозів сафлору за умов господарства

Живчик приносить найвищий чистий прибуток порівняно з Добринею (при нормі 0,16: 11 440 грн. проти 4 930 грн., за норми 0,20: 9 780 грн. проти 6 840 грн.).

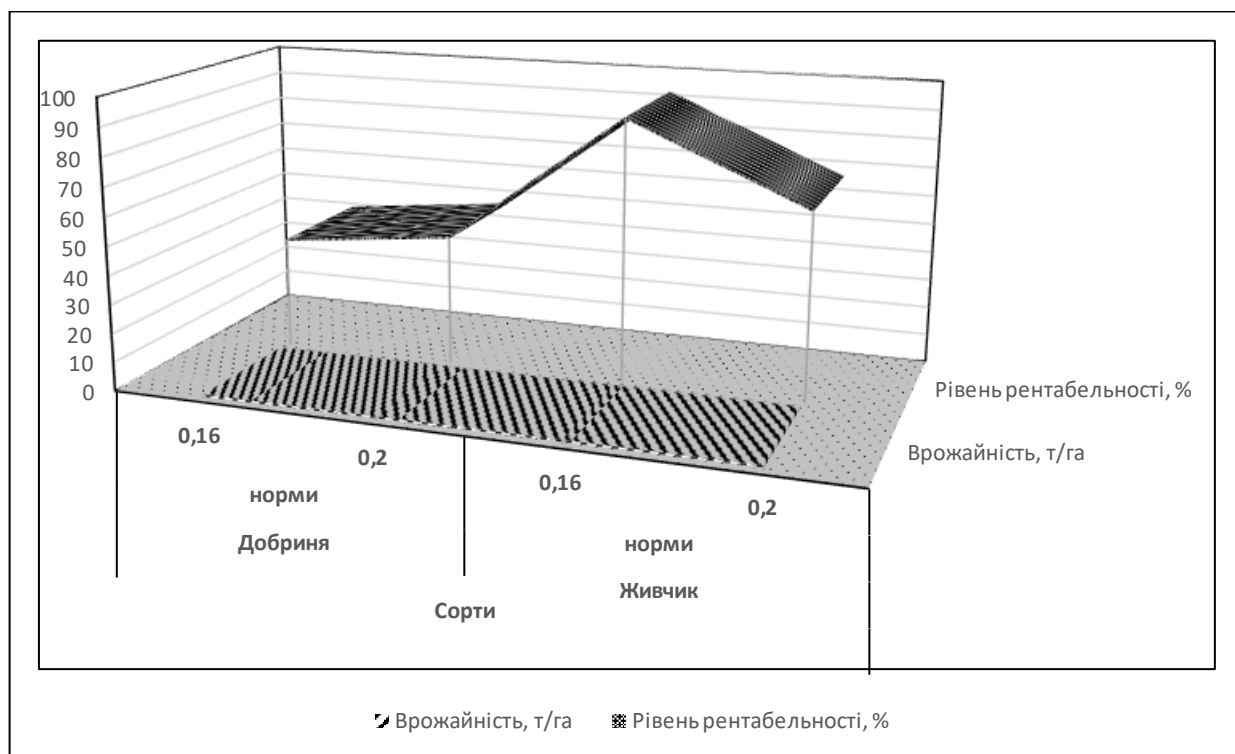


Рис. 14. Агроекономічна характеристика досліджуваних елементів продуктивності агроценозів сафлору за умов господарства

Живчик має нижчу собівартість 1 т продукції за норми 0,16 (10 965 грн проти 15 060 грн у Добриня), але за норми 0,20 собівартість Живчик вище (12 712 грн проти 14 423 грн у Добриня). Живчик має набагато більшу рентабельність, особливо за норми 0,16 (91,5% проти 39,4% у Добриня) і навіть за норми 0,20 (65,2% проти 45,6% у Добриня).

Живчик є більш ефективним та прибутковим сортом порівняно з Добринею, особливо за рахунок вищої врожайності, чистого прибутку та рентабельності. Доброта виглядає менш економічно вигідним через нижчу врожайність і прибуток, хоча вона має нижчу собівартість при нормі 0,20. Таким чином, якщо пріоритет надається прибутковості та економічній ефективності, Живчик є найкращим вибором.

На даних варіантах, ресурси вологи в метровому шарі ґрунту починаючи з фази розгалуження і за всіма відповідальними фазами формування врожаю були на 4,85-28,21 мм вище, ніж при інших способах посіву і нормах висіву, що пояснюється цілою низкою особливостей формування агроценозів: по-перше – на даних варіантах висівалося оптимальне для зони проведення досліджень кількість рослин сафлору і досягалося найкраще їх розташування на одиниці площі; по-друге – ними забезпечувалося максимальне знищення бур'янів; по-третє – проведені культивації забезпечують пухкий стан верхнього шару ґрунту та зменшують втрати вологи на випаровування.

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 у сучасному степовому землеробстві.

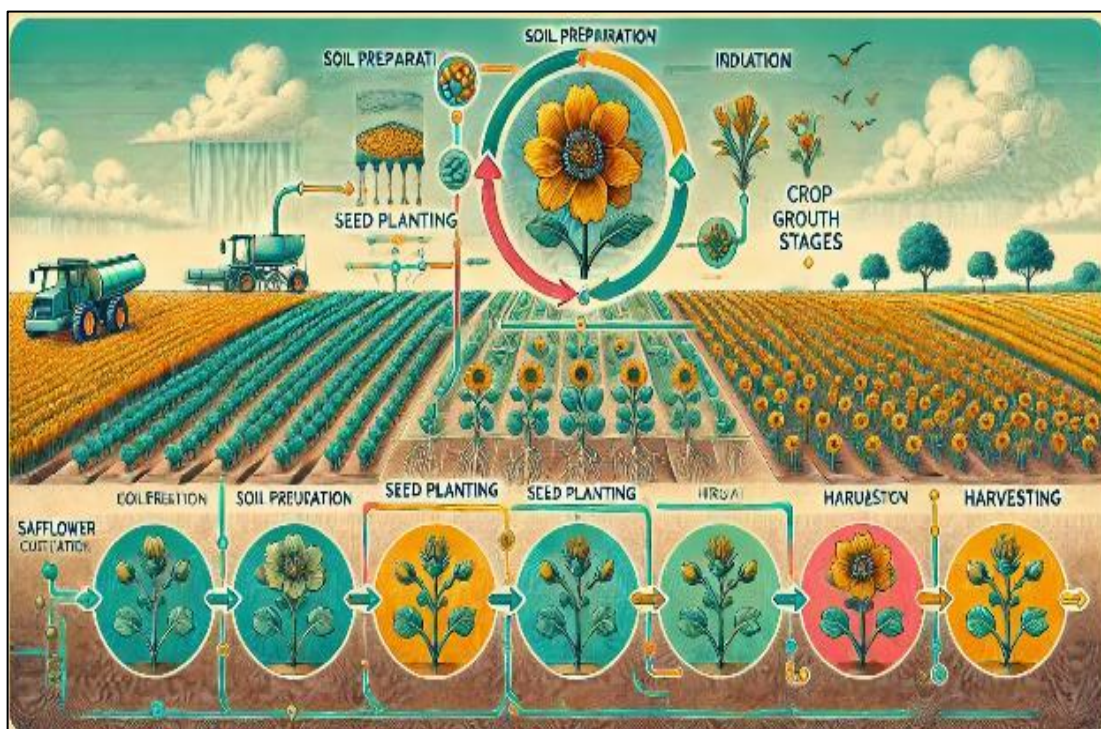


Рис. 15. Графічна схема проведення дослідження із сафлором

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Вирощування сафлору, як і інших сільськогосподарських культур, вимагає дотримання правил охорони праці та безпеки. Забезпечення цих умов є ключовим для збереження здоров'я працівників, зниження ризиків травматизму та ефективного функціонування господарства. Сафлор, завдяки своїй невибагливості до умов вирощування, стає популярною культурою. Однак процес його вирощування має свої особливості, які потребують уваги з точки зору безпеки.

Роботодавці мають ухвалити важливе рішення щодо використання вогнегасників на робочому місці. Оскільки гасіння пожежі може бути небезпечним, деякі з них можуть вирішити, що негайна евакуація працівників є найкращим варіантом у разі пожежі. Водночас у ситуаціях, коли місцеві пожежні служби обмежені або потребують тривалого часу для прибуття, роботодавці можуть вирішити, що працівники використовуватимуть вогнегасники або пожежні шланги для боротьби з полум'ям, чи навіть створять спеціалізовану пожежну команду.

Залежно від обраної політики, стандарти Управління з безпеки та гігієни праці (ДСТУ) застосовуються по-різному. Однак ДСТУ не вимагає від роботодавців зобов'язувати працівників займатися гасінням пожежі. Роботодавець може прийняти рішення, що всі працівники повинні негайно залишити будівлю під час пожежі. У цьому випадку політика має бути підкріплена розробкою комплексного плану дій у надзвичайних ситуаціях і плану протипожежної безпеки, які відповідають вимогам ДСТУ.

Якщо вогнегасники надаються, але не передбачені для використання працівниками, і це чітко вказано в плані дій у надзвичайних ситуаціях і плані протипожежної безпеки, то навчання працівників користуванню вогнегасниками не є обов'язковим.

У випадках, коли роботодавець дозволяє працівникам використовувати вогнегасники, стандарти ДСТУ встановлюють вимоги до їх розміщення, проєктування, тестування, обслуговування та навчання співробітників. Якщо ж дозволено використання вогнегасників лише певними працівниками, ці ж стандарти регулюють їх технічні характеристики, випробування й необхідність навчання.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити, щоб усі портативні вогнегасники були повністю заряджені, справні та зберігалися у визначених місцях. Крім того, він відповідає за регулярну перевірку, технічне обслуговування та тестування вогнегасників. Візуальний огляд портативних вогнегасників або шлангів, які використовуються замість них, повинен виконуватися щомісяця, а щорічна перевірка технічного стану має бути документально зафіксована. Ці записи необхідно зберігати протягом одного року після останньої перевірки або до завершення терміну служби вогнегасника, залежно від того, що настане раніше.

Окрім щомісячних візуальних перевірок і щорічного технічного обслуговування, вогнегасники підлягають гідростатичним випробуванням. Ці випробування проводяться, щоб запобігти несподіваній відмові під час використання, спричиненій корозією чи іншими пошкодженнями. Роботодавець повинен забезпечити, щоб гідростатичні випробування проводилися через визначені інтервали залежно від типу вогнегасника.

У пожежній охороні використовуються різні види труб. Двома найпоширенішими типами трубопроводів є труби ПВХ і сталеві труби. Кожен із них має унікальні характеристики та вибирається для використання залежно від типу середовища, у якому він використовуватиметься. При прокладанні трубопроводів для систем протипожежного захисту слід дотримуватися деяких правил, щоб забезпечити достатнє та надійне джерело води для протипожежного захисту. Для початку вхідний трубопровід повинен мати діаметр принаймні 6 дюймів, якщо він використовується для пожежної служби та ДСНС (див. рис. 16).



Рис. 16. Загальна схема організації охорони праці в господарстві

У стандартній системі мокрого водопостачання вода подається до об'єктів під тиском через різноманітні водопровідні лінії. Залежно від місцевих норм, ці лінії можуть бути частиною загальної системи водопостачання будівлі або окремою спеціалізованою лінією, призначеною виключно для спринклерної системи. Якщо для спринклерної системи використовується окрема лінія, постіндикаторні клапани можуть бути

встановлені поза будівлею, щоб забезпечити можливість відключення води до цієї системи. Постіндикаторний клапан показує, чи перебуває клапан у відкритому чи закритому стані, а також визначає ділянку системи, якою він керує. Крім того, у системі розміщують регулювальні клапани, які дозволяють вимикати окремі її секції.

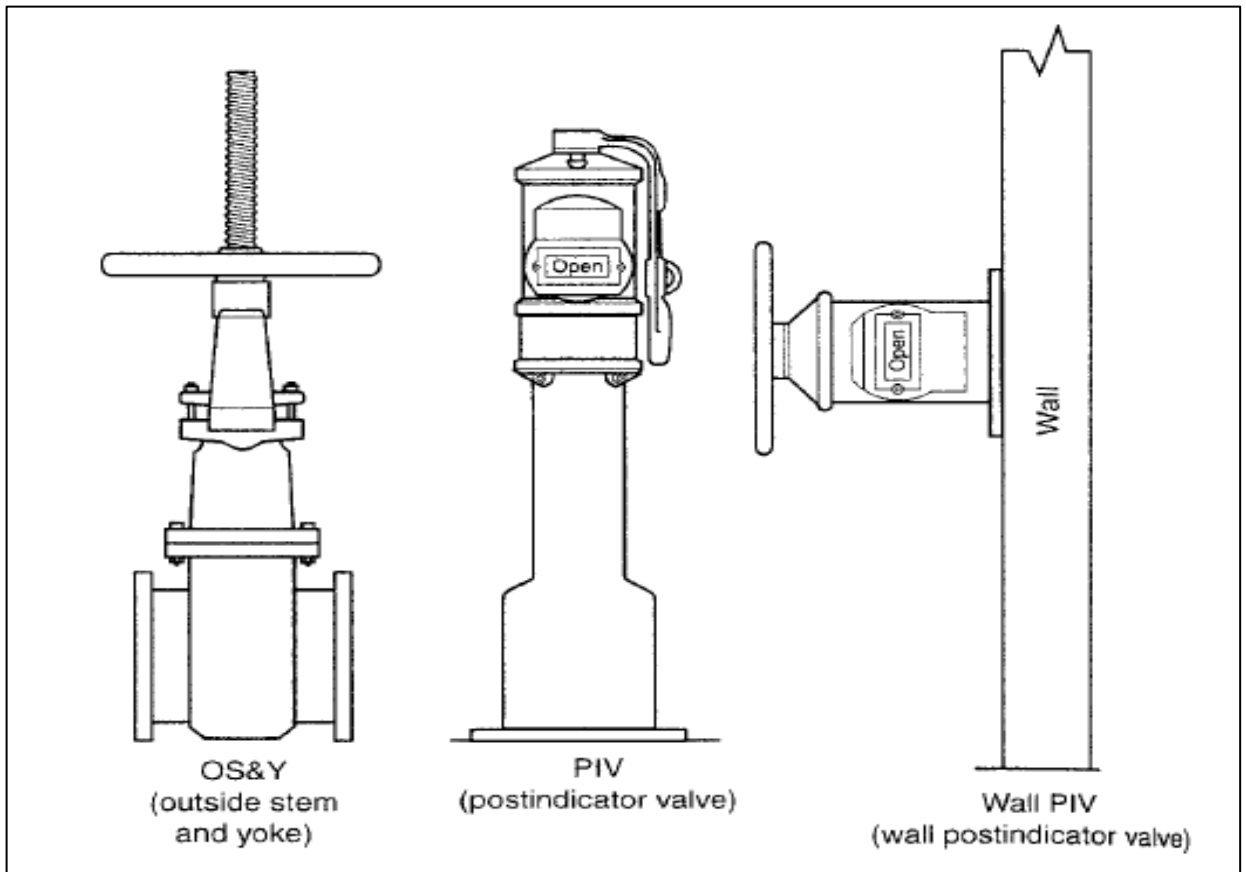


Рис. 17. Схематичне відображення підключення пожежогасіння

Ідентифікація небезпеки – це процес розпізнавання небезпек, які можуть спричинити значні, небажані втрати. Таке визначення небезпек має розпочинатися на етапах попереднього планування з оцінки нових матеріалів, процесів і модифікацій виробництва та має продовжуватися під час перевірки існуючих об’єктів (див. рис. 17-25).

Ризики	Заходи безпеки	Необхідне обладнання
Пошкодження через несправність	Регулярний технічний огляд та обслуговування техніки	Інструменти для ремонту, інструкція з обслуговування
Травми через неправильну експлуатацію	Навчання працівників щодо правильного використання	Захисний одяг, рукавички, спеціальне взуття
Нещасні випадки на полі	Чітке дотримання інструкцій і встановлення захисних бар'єрів навколо техніки	Попереджувальні знаки

Рис. 18. Безпека під час роботи з технікою

Етап робіт	Можливі ризики	Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)	Заходи безпеки
Підготовка ґрунту	Травмування через неправильне використання техніки	Спецодяг, рукавички, захисні окуляри, берці	Інструктаж з використання техніки, перевірка справності обладнання
Висівання насіння	Вдихання пилу, травмування рук	Маска-респіратор, рукавички	Дотримання правил роботи з сівалками
Застосування добрив/хімікатів	Хімічні опіки, інтоксикація	Захисний костюм, рукавички, окуляри, маска	Дотримання норм дозування, робота за ...

Рис. 19. Захист під час обприскування пестицидами

Ризики	Заходи безпеки	Необхідне обладнання
Падіння	Рівняння поверхні робочої зони, уникнення роботи на схилах	Взуття з протиковзким підшвом
Порізи або проколи	Використання захисного взуття і рукавичок	Захисне взуття, спеціальні рукавички
Травми від інструментів	Навчання правильному використанню ручних і механізованих інструментів	Інструменти з захисними кожухами

Рис. 20. Хімічна безпека

Ризики	Заходи безпеки	Необхідне обладнання
Перевтома	Планування змінної роботи з перервами	Графік роботи, комфортне місце відпочинку
Зниження концентрації уваги	Ротація обов'язків для запобігання монотонності	Табель обліку робочого часу
Робота у нічний час	Забезпечення якісного освітлення на ділянці	Ліхтарі, світловідбивні жилети

Рис. 21. Профілактика травматизму

Ризики	Заходи безпеки	Необхідне обладнання
Перевтома	Планування змінної роботи з перервами	Графік роботи, комфортне місце відпочинку
Зниження концентрації уваги	Ротація обов'язків для запобігання монотонності	Табель обліку робочого часу
Робота у нічний час	Забезпечення якісного освітлення на ділянці	Ліхтарі, світловідбивні жилети

Рис. 22. Організація робочого часу

Дата	Операція	Відповідальний
1 число кожного місяця	Тестування вогнегасників, заміна старих засобів.	Інженер з охорони праці
Щоквартально	Перевірка резервуарів для води і мотопомп.	Технічний персонал
Раз на рік	Сервісне обслуговування всього обладнання.	Спеціалізована компанія

Рис. 23. Огляд і обслуговування протипожежного обладнання

Етап	Дія	Відповідальний
Виявлення пожежі	Повідомлення відповідальних осіб і виклик пожежної служби.	Бригадир або працівник на місці.
Локалізація	Використання переносних вогнегасників для обмеження поширення.	Навчений персонал.
Евакуація	Організація безпечного виходу з території.	Керівник зміни.
Гасіння пожежі	Застосування стаціонарних систем або мотопомп.	Протипожежна група.

Рис. 24. Розподіл обов'язків під час пожежі

Час	Діяльність
Після кожного сезону	Аналіз причин можливих займань (високі температури, суха рослинність).
Перед початком сезону	Оновлення плану пожежної безпеки.
Щоквартально	Оцінка стану техніки та потенційно небезпечних зон.

Рис. 25. Оцінка ризиків і адаптація заходів

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

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 у сучасному степовому землеробстві.

У регіоні недостатнього зволоження, до якого входить Степове Придніпров'я, продуктивність землеробства й рослинництва багато в чому залежить від водозабезпеченості періоду вегетації польових культур. Низькі та нестійкі врожаї соняшнику та гірчиці, що є основними олійними культурами зони, не створюють стимулу для їх широкого вирощування нашої області. У зв'язку з цим валовий збір олійного насіння нестабільний, і часто спостерігається дефіцит рослинної олії в регіоні. 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 нашій області, є недостатня розробка провідних елементів технології вирощування.

Виробництву можемо запропонувати вирощувати сорт Живчик за посівної норми 0,16 млн.шт./га з міжряддям 450 мм для посушливих умов, за достатнього зволоження – норма висіву 0,20 млн.шт/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агротехніка соняшнику: Рекомендації / Упоряд. Нарушев В.Б., Сурков В.Я., Крайнов В.В. – Київ; Вид-во КДАУ, 2005. – 356 с.
2. Агрохімічні методи дослідження ґрунтів. – Мінськ, Наука, 1975. – С.29-34.
3. Адаптація паливної апаратури тракторних двигунів до роботи на біопаливі. Рекомендації виробництва / Упорядники Б.П. Загородських, А.А. Кожевніков. – Суми НАУ, 2018. – 284 с.
4. Арінушкіна, Є.В. Посібник з хімічного аналізу ґрунтів. 2 вид. перероб. Та дод. – Кишинев.: Вид-во наукового ун-ту, 1989. – 487 с.
5. Басманов, А.Є. Екологічні аспекти стану земель України / О.Є. Басманов, А.А. Жиров // Земельний вісник України. – 2019. - №2. – С.22-29.
6. Богосор'янська, Л.В. Удосконалення технології вирощування сафлору фарбувального при краплинному зрошенні в умовах Степу: Автореферат дис. Канд. с.-г. наук. Одеса, 2019. – 24 с.
7. Бондаренко, С.Г. Моделювання динаміки накопичення біомаси при програмуванні врожаїв // Наукові основи програмування врожаїв с.-г. культур. – Київ: Колос, 2018. – С.20-49.
8. Бистриков, Ф.В. Коренева система культурних рослин конкурентів / Пр. з прикладної ботаніки, генетики та селекції. – К., 1999 – Т.212 – Вип. 5. – С.71-109.
9. Бурлакова, Л.В. Вуглеводний склад макухи олійних культур / Л.В. Бурлакова, А.П. Юн, Д.В. Бабин // Олійні культури: нав. Тех. ВНДІ олійних культур. – Київ, 2006, Вип.2. – С.151-169.
10. Бунтяков, С.І. Агрохімічні показники ґрунтів/С.І. Бунтяков, В.Ф. Узун // Агрохімічна характеристика ґрунтів (Райони р. Дніпра). – Київ: Наука, 1996. – Т. VI. – С.48-96.
11. Вавілов, Н.І. Центри походження культурних рослин // Праці за прикл. Бот., ген. та сіл. – Л., 1997. – Т.16. – Вип. 2. – 248 с.

12. Загородських, Б.П. Сафлорова олія замість рапсової / Б.П. Загородських, А.А. Кожевіков, С.А. Фадєєв // Сільський механізатор. – Харків., 2010. - №6. – С.34-35.
13. Каштанов О.М. Ґрунтозахисне землеробство / М.М. Заславський, О.М. Каштанов – Херсон.: Укрсільгоспвидав, 1999.
14. Захарова, О.А. Оструктурування ґрунту при зрошенні стічними водами / О.А.Захарова // Родючість – 2006 - №1. – С.25.
15. Зіганшин, А.А. Рекомендації щодо програмування врожаїв у Татарській АРСР / О.О. Зіганшин, Л.Р. Шаріфулін. – Київ, 1989. – 299 с.
16. Іванюк, С.Л. Маслоутворення у рослинах // Успіхи сучасної біології, Полтава. 1999. – Т.Х-ХІІ – Вип. 2(5). – С.23-24.
17. Іванов, П.К. Основна обробка ґрунту на Південному Сході. – Донецьк. 1999. – 211 с.
18. Іванов, В.М. Терміни, норми та способи посіву сафлору в Степній зоні / В.М. Іванов, В.В. // Аграрний вісник України. - №7. – 2010. – С.72-74.
19. Іжик, І.К. Польова схожість насіння. – Київ: Урожай, 1979. – 199 с.
20. Ісмухамбетов, Ж.Д. Шкідники сафлору // Захист та карантин рослин. – 2018. - №2. – С.57-58.
21. Кабанов, П.Г. Погода та поле. – Одеса, Прив. Кн. Вид-во, 1975. – 210 с.
22. Козаків, Г.І. Обробка ґрунту в Степу. – Миколаїв, 1997. – 196 с.
23. Калімулін, А.М. Освоєння адаптивно-ландшафтних систем землеробства у Степу України // Землеробство – 1995 – №6. – С.16-17.
24. Картамишев, В.Г. Олійні культури в аридних районах України / В.Г. Картамишев, Є.В. Картамишева, В.Г. Шурупов // Раціональне природокористування та сільськогосподарське виробництво у південних регіонах України – К.: Сучасні зошити, 2003 – С.78-81.
25. Шурупов, В.Г. Селекція олійних культур у зоні недостатнього зволоження / В.Г. Картамишев, В.В. Картамишева, В.Г. Шурупов // Стратегія адаптивної селекції польових культур у зв'язку з глобальним потеплінням клімату. – Одеса, 2008 – С.369-373.

26. Верещагін, М. Е. Сафлор: біологія, агротехніка, використання / М. Е. Верещагін. – Київ: Урожай, 2017. – 240 с.
27. Захаров, С. А. Олійні культури світу: Сафлор як перспективна культура / С. А. Захаров. – Харків: Агроцентр, 2020. – 180 с.
28. Павленко, О. Р. Ефективність вирощування сафлору у степовій зоні України // Науковий журнал аграрної науки. – 2021. - № 3. – С. 45-50.
29. Іванова, Н. Ю. Сафлор: перспективи використання в олійній промисловості // Вісник аграрної економіки. – 2019. – Т. 12. - № 2. – С. 33–38.
30. Державна служба статистики України. Аналіз виробництва олійних культур, зокрема сафлору [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrstat.gov.ua>
31. AgroPortal. Сафлор як альтернатива соняшнику у посушливих регіонах. – [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.agroportal.ua>

ДОДАТКИ

Д1

Сорт ДОБРИНЯ (сафлор красильний)

- ♥ Назва сорту: Добриня
Назва на англійській мові: Dobrynia.
- ⚖️ Культура: сафлор красильний
Країна створення сорту: Україна 🇺🇦
- 📅 Рік реєстрації: 2016
- 🔄 В держ.реєстру: В реєстрі
Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Степ.
- 📄 Напрямок використання: технічний.
Організація: **З.**, **ВЛПС:** [Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України \(UA\)](#)

Д2

Сорт ЖИВЧИК (сафлор красильний)

- ♥ Назва сорту: Живчик
Назва на англійській мові: Zhyvchyk.
- ⚖️ Культура: сафлор красильний
Країна створення сорту: Україна 🇺🇦
- 📅 Рік реєстрації: 2009
- 🔄 В держ.реєстру: В реєстрі
Рекомендована зона для вирощування: Степ.
- 📄 Напрямок використання: олійний.
Організація: **З.** [Інститут олійних культур Української академії аграрних наук \(UA\)](#)
ВЛПС, ВП: [Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України \(UA\)](#)



Д3



Д4



Д5



Д6

