

КАПИТЕЛ 8 / CHAPTER 8⁸

SAFFLOWER IN GLOBAL AGRICULTURAL PRODUCTION AND PROSPECTS FOR ITS CULTIVATION IN UKRAINE UNDER CLIMATE CHANGE CONDITIONS

DOI: 10.30890/2709-2313.2026-50-02-016

Вступ.

Кліматичні зміни, підвищення температури, часті посухи та нерівномірний розподіл опадів посилюють потребу в розширенні набору культур, здатних формувати врожай за обмеженого рівня вологозабезпечення. Особливо актуальним це є для посушливих регіонів України, насамперед зони Степу, де продуктивність традиційних олійних культур значно залежить від запасів ґрунтової вологи та погодних умов у період цвітіння й наливу насіння.

У структурі олійного виробництва України провідне місце традиційно належить соняшнику. Водночас надмірне насичення сівозмін цією культурою призводить до накопичення фітосанітарних ризиків, виснаження запасів вологи, посилення навантаження на ґрунт і зниження гнучкості агровиробництва за несприятливих погодних умов. Тому важливого значення набуває розширення набору олійних культур, здатних формувати врожай за нижчого рівня вологозабезпечення, мати різні напрями використання та доповнювати наявну структуру посівів. Однією з таких культур є сафлор красильний (*Carthamus tinctorius* L.) [1–3].

Біологічні особливості сафлору, зокрема добре розвинена стрижнева коренева система, здатність використовувати вологу з глибших шарів ґрунту, відносна жаростійкість і витривалість до помірного водного дефіциту, роблять культуру придатною для вирощування в регіонах із нестійким зволоженням. Водночас урожайність сафлору залежить від генотипу, строків сівби, густоти рослин, забезпеченості ґрунту вологою, погодних умов року та сортових особливостей.

⁸Authors: Zelinskyi Yu. A., Baklanova T. V., Hamaiunova V. V., Sydiakina O. V., Khonenko L. H.

Author's sheets: 1,67



У світовому виробництві сафлор займає відносно невелику частку серед олійних культур, однак має важливе значення для аридних і напіваридних територій. У 2000–2024 рр. площі посіву та урожайність культури у світі характеризувалися значною мінливістю. Найбільші площі зосереджені в Азії, а Америка вирізняється вищими показниками урожайності. Європа, Африка й Океанія мають меншу або нестабільну частку у світовому виробництві, але окремі регіони цих континентів також придатні для вирощування сафлору.

В Україні сафлор красильний поки що залишається малопоширеною культурою. Площі його посіву є незначними, урожайність нижча за середньосвітовий рівень, а експортно-імпортні операції мають несталий характер. Водночас посилення посушливості клімату, надмірна частка соняшнику в сівозмінах і потреба в альтернативних олійних культурах створюють передумови для подальшого вивчення та поступового поширення сафлору в Україні.

Метою монографії є узагальнення біологічних, господарських, адаптивних, виробничих і ринкових особливостей сафлору красильного у світі та в Україні, а також обґрунтування можливостей його використання в посушливих регіонах як додаткової олійної культури.

8.1 Біологічні та господарські особливості сафлору красильного

Сафлор красильний (*Carthamus tinctorius* L.) належить до родини *Asteraceae* і є однією з давніх культур, яка історично використовувалася як джерело барвників, лікарської сировини, корму для тварин і рослинної олії [4]. У сучасному агровиробництві він розглядається переважно як олійна культура, придатна для вирощування в регіонах із дефіцитом вологи, підвищеними температурами та нестійким розподілом опадів. За даними V. Emongor [5], сафлор має багатофункціональне значення: його насіння використовують для одержання харчової олії, квітки – як джерело природних барвників і сировину для фітотерапії, а побічна продукція може застосовуватися у кормовиробництві.

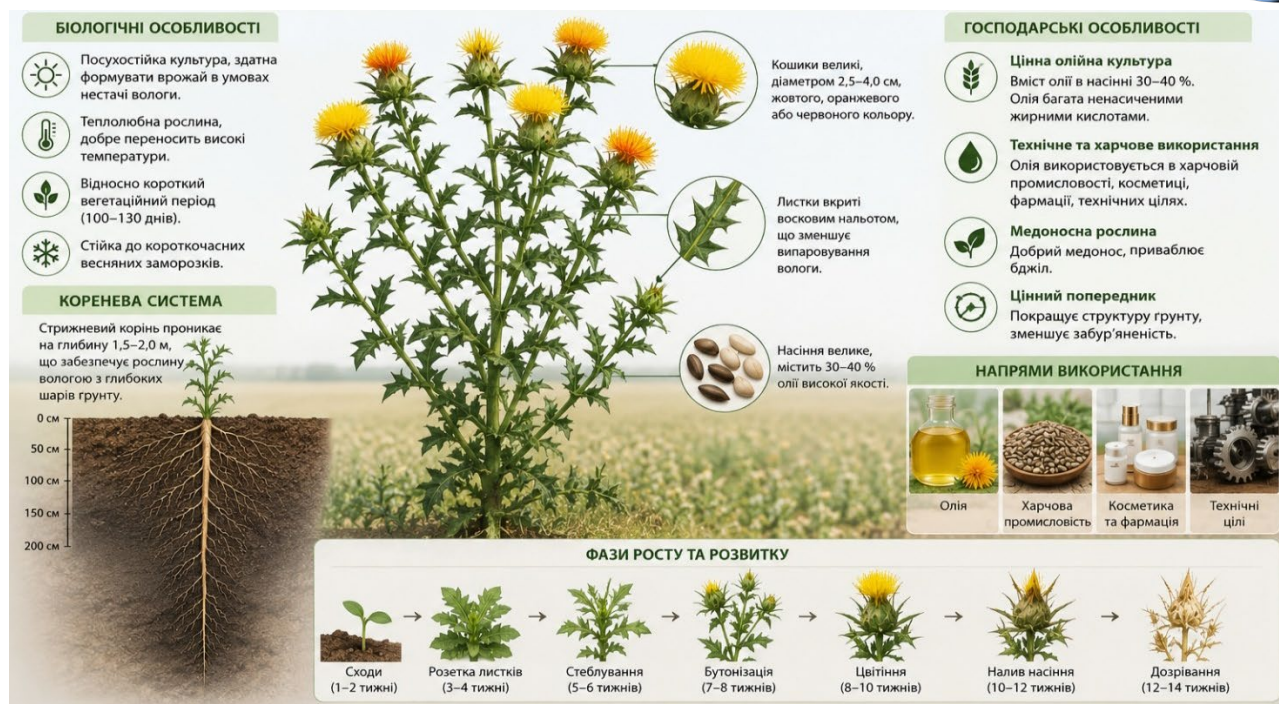


Рис. 1. Біологічні та господарські особливості сафлору красильного

Біологічною особливістю сафлору (рис. 1) є формування прямостоячого, розгалуженого стебла, кошикоподібних суцвіть і сім'янок, які є основною господарською частиною врожаю. Рослини можуть відрізнятися за висотою, кількістю гілок, розміщенням кошиків, наявністю або відсутністю колючок на листках і приквітках, забарвленням квіток і розміром насіння. У селекційному та виробничому значенні важливими є такі ознаки, як висота рослин, кількість кошиків на рослині, кількість насінин у кошику, маса 1000 насінин, вміст олії та жирнокислотний склад. Саме ці показники визначають продуктивність культури, напрям використання врожаю та придатність сорту до конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Однією з найважливіших адаптивних переваг сафлору є добре розвинена стрижнева коренева система. За даними Bhattarai et al. [6], корені сафлору за сприятливої будови ґрунтового профілю можуть проникати на глибину понад 2 м, що дає змогу рослинам використовувати запаси вологи з нижчих шарів ґрунту. Це пояснює відносно високу витривалість культури до посухи та можливість її вирощування в умовах, де культури з менш розвинутою кореневою системою значно швидше реагують на нестачу опадів зниженням росту та продуктивності.



Сафлор належить до культур, які краще реалізують свій потенціал у сухих і теплих умовах, ніж багато традиційних олійних рослин. Дослідженнями Hussain et al. [7] встановлено, що культура привертає увагу завдяки здатності переносити високі температури, посуху та засолення. Такі властивості мають особливе значення для регіонів із наростанням аридності клімату, де обмеження вологи стає одним із головних показників формування врожаю. Водночас стійкість сафлору не є абсолютною: тривала нестача води, особливо в період бутонізації, цвітіння та наливу насіння, може знижувати кількість кошиків, масу насіння, вміст олії та загальний збір продукції.

Дослідженнями Joshan et al. [8] визначено, що водний дефіцит впливає не лише на врожайність, а і на показники якості насіння. Автори зазначають, що сафлор містить у середньому 30–40% олії та 15–20% білка, а жирнокислотний склад переважно представлений ліноленовою, олеїною, пальмітиною та стеариною кислотами. За умов посухи змінюється співвідношення цих кислот, що має значення для харчового, технічного та фармацевтичного використання сафлорової олії.

Олія сафлору є однією з головних причин господарського інтересу до культури. Вона характеризується високою часткою ненасичених жирних кислот, насамперед лінолевої та олеїнової. За даними Yeilaghi et al. [9], типовий жирнокислотний склад сафлорової олії може включати 6–8% пальмітинової кислоти, 2–3% стеаринової, 16–20% олеїнової та 71–75% лінолевої. Автори також встановили, що засолення зменшувало вміст олії та її вихід, але генотипи з вищою стійкістю реагували на стрес слабше. Це свідчить про значну роль сортових особливостей у формуванні врожаю та якості насіння [10].

Результати Zemour et al. [11] також підтверджують залежність олійності та жирнокислотного складу сафлору від генотипу та погодних умов року. У напівпосушливих умовах Алжиру вміст олії у насінні різних зразків становив 22,8–28,4%, а частка ненасичених жирних кислот була високою. Лінолева кислота переважала в олії та склала 75,0–79,3%, а олеїнова кислота коливалася в межах 10,2–14,7%. Такі результати підтверджують, що сафлор здатний



формувати цінну за складом олію навіть у регіонах із низькою кількістю опадів і підвищеними температурами.

У середземноморських умовах сафлор також проявляє помітну мінливість продуктивності та якості насіння. La Bella et al. [12] у дослідженні 16 зразків сафлору в напівпосушливих умовах Сицилії встановили, що середня врожайність насіння становила 1,11 т/га, а середній вміст олії – близько 35%. Водночас між зразками були істотні відмінності за врожайністю, вмістом олії та жирнокислотним складом. Це підтверджує, що добір сорту має значення не лише для рівня врожаю, а і для напряму подальшого використання продукції.

Крім олійного значення, сафлор має фармацевтичну, косметичну, кормову та технічну цінність. Огляд Cheng et al. [13] узагальнює дані щодо багатого біохімічного складу рослин сафлору, зокрема наявності флавоноїдів, фенольних сполук, алкалоїдів, полісахаридів, жирних кислот та інших біологічно активних речовин. Особливу увагу в сучасних дослідженнях приділяють гідроксисафлоровому жовтому А, який пов'язують із фармакологічною активністю рослинної сировини. Це розширює уявлення про сафлор не лише як про олійну культуру, а і як про джерело цінних природних сполук.

Господарська цінність сафлору пов'язана також із можливістю його використання в різних напрямках переробки. Харчова олія сафлору придатна для споживання, виробництва маргарину, салатних олій та інших продуктів. Олія з підвищеним умістом олеїнової кислоти має важливе значення для технічного використання, зокрема у виробництві лакофарбових матеріалів, мастил, косметичних засобів і біопалива. Макуха та шрот після вилучення олії можуть використовуватися як кормова сировина, хоча їх поживність і безпечність залежать від сорту, способу переробки та вмісту небажаних домішок.

З агрономічної позиції сафлор цінний тим, що може вирощуватися в умовах, коли нестача вологи обмежує продуктивність більш вологолюбних культур. Його здатність формувати врожай за помірного водозабезпечення, використовувати глибші запаси ґрунтової вологи та витримувати підвищені температури робить цю культуру перспективною для посушливих зон. У



сівозмінах сафлор може зменшувати надмірну залежність господарств від соняшнику, особливо в регіонах, де повторне вирощування соняшнику призводить до погіршення фітосанітарного стану полів і виснаження вологи.

Водночас поширення сафлору обмежується низкою чинників. До них належать недостатня кількість адаптованих сортів, нестійкий ринок збуту, слабкий розвиток переробки, недостатня обізнаність виробників щодо біології культури та її вимог до умов вирощування. Суттєве значення має морфологічна особливість багатьох форм сафлору – наявність колючок, що ускладнює догляд за посівами та збирання. Тому для виробництва особливо цінними є безколючкові або малоколючкові сорти з високою врожайністю, сталим умістом олії та придатністю до механізованого збирання.

Генетичне різноманіття сафлору створює основу для поліпшення його господарських властивостей. Ambreen et al. [14] вивчали зв'язок молекулярних маркерів із важливими агрономічними ознаками сафлору, що підтверджує значний потенціал культури для селекційної роботи. Дані Wu et al. [15] щодо геному сафлору розширили знання про біосинтез лінолевої кислоти та флавоноїдів. Це має значення для створення сортів із поліпшеним складом олії, вищою адаптивністю та розширеним використанням рослинної сировини.

Отже, сафлор красивий поєднує ознаки посухостійкої, олійної, технічної, кормової та лікарської культури. Його біологічні особливості – глибока коренева система, здатність витримувати підвищені температури, відносна стійкість до водного дефіциту та значна мінливість за морфологічними та якісними ознаками – формують передумови для ширшого впровадження культури в посушливих регіонах. Для України, особливо для Степу, сафлор може стати важливою культурою для розширення набору олійних рослин, раціональнішого використання вологи та формування більш стійких агроценозів в умовах кліматичних змін.



8.2 Адаптивне значення сафлору в умовах кліматичних змін

Кліматичні зміни істотно впливають на сучасне агровиробництво, особливо в регіонах із нестійким зволоженням, високими літніми температурами та частими посухами. Для олійних культур ці зміни мають особливе значення, оскільки дефіцит вологи в період активного росту, бутонізації, цвітіння та наливу насіння безпосередньо впливає на врожайність, олійність і жирнокислотний склад насіння. За таких умов зростає зацікавленість до культур, які здатні формувати врожай за обмеженого водозабезпечення, витримувати підвищені температури та забезпечувати господарську цінність навіть на ґрунтах із невисоким рівнем природного зволоження. До таких культур належить сафлор красильний (*Carthamus tinctorius* L.).

Сафлор привертає увагу дослідників завдяки поєднанню посухостійкості, жаростійкості, відносної витривалості до засолення та багатофункціонального використання (рис. 2). У роботі Hussain et al. [7] встановлено, що сафлор є малопоширеною, але перспективною культурою, яка здатна рости за умов високих температур, посухи та засолення. Саме ці властивості роблять його важливим об'єктом досліджень у зв'язку з аридизацією клімату та потребою в розширенні набору олійних рослин у посушливих регіонах.

Однією з головних біологічних переваг сафлору є потужна стрижнева коренева система. Вона дає рослинам змогу використовувати вологу з глибших шарів ґрунту, що особливо важливо за тривалих бездощових періодів. Завдяки цьому сафлор може краще переносити короточасний і помірний водний дефіцит порівняно з культурами, коренева система яких зосереджена переважно у верхньому шарі ґрунту. У посушливих умовах така властивість забезпечує рослинам вищу здатність підтримувати водний баланс, продовжувати фотосинтетичну діяльність і формувати генеративні органи навіть за нестачі опадів.



Рис. 2. Адаптивне значення сафлору для агросистеми

Водночас посухостійкість сафлору не слід розглядати як повну нечутливість до водного дефіциту. Дослідженнями Silva et al. [16] визначено, що нестача води в період цвітіння знижувала відносний вміст води в листках, водний потенціал, вміст фотосинтетичних пігментів, активність фотосинтетичного апарату та показники продуктивності. Водночас окремі лінії сафлору виявили здатність до відновлення після повторного зволоження, що підтверджує значну роль генотипу у формуванні витривалості до посухи.

Важливим проявом адаптивності сафлору є здатність регулювати використання води. Manikanta et al. [17] вивчали реакцію генотипів сафлору на поступове зменшення вологості ґрунту та встановили, що краща пристосованість до залишкової вологості пов'язана не лише з глибиною кореневої системи, а зі здатністю рослин більш економно витратити воду та підтримувати нижчу температуру рослинного покриву. Це має велике значення для напівпосушливих регіонів, де врожай часто формується за рахунок запасів вологості, накопичених у ґрунті до початку активної вегетації.

В умовах дефіциту вологості важливим показником стану сафлору є температура рослинного покриву. За даними Bijanzadeh et al. [18], індекс водного стресу рослинного покриву може бути використаний для оцінювання водного



стану посівів сафлору. Автори встановили, що помірний водний дефіцит на рівні 75% польової вологоємності забезпечував вищу ефективність використання води та прийнятний рівень урожайності. Це свідчить про те, що сафлор здатний витримувати помірне зниження водозабезпечення без різкого падіння продуктивності, хоча за сильного дефіциту вологи втрати врожаю значно зростають.

Кліматична мінливість впливає не лише на врожайність сафлору, а і на якість насіння. Sajid et al. [19] визначили, що строки сівби істотно змінюють умови, за яких відбуваються ріст, цвітіння та налив насіння. Підвищення температури в період цвітіння може спричиняти зниження врожайності та олійності, а зміни температурного режиму в період формування насіння впливають на співвідношення жирних кислот. Отже, у нових кліматичних умовах важливо враховувати не лише суму опадів, а і розподіл температур протягом вегетації.

Висока температура особливо небезпечна в період цвітіння та наливу насіння, оскільки саме в цей час формується значна частина майбутнього врожаю. За несприятливого поєднання спеки та дефіциту вологи можливе зменшення кількості кошиків, кількості насінин у кошику, маси 1000 насінин, олійності та загального збору олії з одиниці площі. Тому в посушливих регіонах важливого значення набуває добір сортів і ліній, здатних швидше проходити найчутливіші фази розвитку або краще відновлювати фізіологічні процеси після стресу.

Фізіологічна витривалість сафлору до водного дефіциту пов'язана з роботою антиоксидантної системи, нагромадженням осмотично активних речовин, збереженням фотосинтетичних пігментів і здатністю клітин підтримувати водний баланс. Nojati et al. [20] досліджували реакцію росту та антиоксидантних систем сафлору на водний дефіцит і показали, що стресові умови змінюють інтенсивність ростових процесів та активність захисних реакцій рослин. Це підтверджує, що посухостійкість сафлору є складною властивістю, яка формується на морфологічному, фізіологічному та біохімічному рівнях.



Водний дефіцит також впливає на накопичення олії в насінні. Mohammadi et al. [21] встановили, що водозабезпечення та строки збирання впливають на врожайність насіння та накопичення олії у сафлору. За нестачі вологи можливе зменшення не лише валового збору насіння, а і виходу олії. Це важливо для виробництва, оскільки економічна цінність культури визначається не лише врожаєм насіння, а і кількістю та якістю олії.

Окрему увагу в умовах кліматичних змін слід приділяти засоленню ґрунтів, яке часто посилюється в аридних і напіваридних регіонах. За даними Yeilaghi et al. [9], засолення зменшувало вміст олії та її вихід у генотипів сафлору, а також впливало на жирнокислотний склад. Водночас різні генотипи реагували на засолення неоднаково, що свідчить про можливість добору форм із вищою витривалістю до таких умов.

Для України адаптивне значення сафлору особливо важливе в умовах Степу, де спостерігаються високі літні температури, часті суховії, нерівномірний розподіл опадів і дефіцит продуктивної вологи в ґрунті. У таких умовах надмірна залежність від соняшнику підвищує ризики виснаження вологи, погіршення фітосанітарного стану полів і зниження стабільності виробництва олійної сировини. Сафлор можна розглядати як культуру для розширення асортименту олійних рослин, зменшення навантаження на соняшник у сівозмінах і раціональнішого використання посушливих земель [1–3].

Господарська цінність сафлору в умовах кліматичних змін полягає також у його багатофункціональному використанні. Насіння є сировиною для виробництва харчової та технічної олії, квітки можуть застосовуватися як джерело природних барвників і біологічно активних речовин, а побічна продукція після переробки насіння може використовуватися у кормовиробництві. Така універсальність підвищує інтерес до культури в регіонах, де господарства потребують рослин із меншою вимогливістю до вологи та широкими напрямками використання врожаю.

Разом із перевагами існують і обмеження, які стримують поширення сафлору. До них належать недостатня кількість адаптованих сортів, нестійкий



попит на насіння, обмежена переробка, слабка обізнаність виробників щодо біології культури та особливостей її вирощування. Крім того, багато форм сафлору мають колючки, що ускладнює догляд за посівами та збирання. Тому для ширшого впровадження культури важливими є сорти з високою посухостійкістю, стабільною врожайністю, підвищеним умістом олії, придатністю до механізованого збирання та доброю якістю насіння.

Отже, сафлор красильний має значний адаптивний потенціал в умовах кліматичних змін. Його глибока коренева система, здатність переносити помірний водний дефіцит, витривалість до високих температур, відносна стійкість до засолення та різноманітне господарське використання роблять цю культуру цінною для посушливих регіонів. Для України, особливо для Південного Степу, сафлор може стати важливою олійною культурою, здатною доповнити традиційні посіви соняшнику, підвищити стійкість агровиробництва до посухи та сприяти формуванню більш збалансованих сівозмін.

8.3 Світова динаміка площ посіву та виробництва сафлору

Світова динаміка площ посіву та виробництва сафлору красильного (*Carthamus tinctorius* L.) формується під впливом природно-кліматичних, ринкових і виробничих чинників. Культура має давню історію використання, однак у сучасній структурі світового олійного виробництва займає відносно невелику частку порівняно із соняшником, соєю, ріпаком і арахісом. Її значення зростає в регіонах, де дефіцит вологи, підвищення температури та нестабільність опадів обмежують вирощування більш вологолюбних культур. За даними Emongor [5], сафлор належить до малопоширених, але цінних олійних культур, придатних для харчового, кормового, технічного та фармацевтичного використання. Саме багатофункціональність культури пояснює її збереження у виробництві навіть за коливань площ посіву та валових зборів.

Статистичні дані FAOSTAT за 2000–2024 рр. свідчать про значну мінливість світових площ посіву сафлору красильного (табл. 1). У межах досліджуваного



періоду найменші площі були визначені у 2019 р. – 649,5 тис. га, а найбільші – у 2022 р., коли вони сягнули 1205,0 тис. га. Така різниця вказує на хвилеподібний характер поширення культури, що залежить від погодних умов, кон'юнктури ринку олійної сировини, державної підтримки в окремих країнах, попиту на сафлорову олію та можливостей її переробки. На відміну від більш поширених олійних культур, сафлор часто вирощують на площах, які швидко змінюються залежно від економічної доцільності та очікуваного рівня урожайності.

Таблиця 1 – Динаміка площ посіву сафлору красильного у розрізі країн світу, 2000–2024 рр.

Рік	Світ	Азія	Америка	Африка	Європа	Океанія
2000	868008	583977	203629	26711	9491	44200
2001	813893	532519	240375	25314	1681	14004
2002	696352	509920	158726	23382	744	3580
2003	849410	560796	254799	27158	3368	3289
2004	926939	581196	306746	27940	1214	9843
2005	804485	560431	200924	29968	938	12224
2006	705824	489544	167573	29788	744	18175
2007	753910	475949	236845	34568	434	6115
2008	763876	531084	188015	31139	3438	10200
2009	823533	551289	229292	27354	3466	12132
2010	834835	576073	217918	28724	4319	7800
2011	804102	554696	193576	31914	13511	10404
2012	968587	508685	399135	34914	16353	9500
2013	896898	541563	237004	35526	74805	8000
2014	893054	547682	189178	30627	119783	5785
2015	1053750	533959	237027	33006	243826	5931
2016	1169705	488186	207511	31620	435815	6572
2017	861523	536706	129880	33130	155710	6096
2018	655199	437362	124758	31705	55174	6200
2019	649531	385344	117784	32948	107165	6289
2020	784677	440435	129723	33136	175188	6195
2021	859841	487171	90435	33481	242526	6228
2022	1204974	789060	98851	33090	277735	6237
2023	1041001	581504	94287	33167	325822	6220
2024	835600	454521	102918	33189	238742	6229

Примітка: Складено за даними FAOSTAT



У світовій структурі посівів сафлору провідне місце належить Азії. У 2000–2024 рр. її частка в загальній площі посіву коливалася приблизно від 41,7 до 73,2%. Така перевага пов'язана з давнім поширенням культури в Індії, Казахстані, Китаї, Туреччині, Ірані та інших країнах, де сафлор має харчове, технічне або локальне господарське значення. У багатьох районах Азії його вирощують за обмеженого зволоження, на богарних землях або в умовах мінімального поливу. Hussain et al. [7] зазначають, що інтерес до сафлору зумовлений його здатністю рости за посухи, високої температури та засолення, що є особливо важливим для аридних і напіваридних територій.

Азійський континент має найбільші площі посіву сафлору, однак зростання площ не завжди супроводжується відповідним підвищенням урожайності. Продуктивність культури значною мірою залежить від режиму зволоження, строків сівби, сортових особливостей, родючості ґрунту та температурного навантаження в період цвітіння та наливу насіння. За наведеними даними, урожайність сафлору в Азії змінювалася від 0,48 т/га у 2004 р. до 0,83 т/га у 2018 р., а у 2024 р. становила 0,81 т/га. Це свідчить про поступове поліпшення продуктивності в окремі роки, хоча середній рівень урожайності залишається помірним і тісно пов'язаним із природними умовами вирощування.

Америка посідає важливе місце у світовому виробництві сафлору, хоча її частка у площах посіву поступається Азії. Для країн американського континенту характерні вищі показники урожайності, пов'язані з кращим сортовим забезпеченням, виробничою організацією, локальним зрошенням та орієнтацією на товарне вирощування. За наведеними даними, урожайність сафлору в Америці у 2000–2024 рр. змінювалася від 1,00 до 1,55 т/га, а середнє значення становило близько 1,26 т/га. Це значно перевищує середньосвітові показники та пояснює, чому за менших площ американські виробники можуть отримувати значний обсяг продукції. У працях Menegaes and Nunes [22] сафлор розглядається як культура з широким господарським використанням і можливістю економічного залучення в різних виробничих системах, зокрема в країнах із посушливим кліматом.



Європейський сегмент вирощування сафлору має менш стабільний характер. За даними аналізу, у 2016 р. в європейських країнах відбулося суттєве збільшення площ посіву – до 435,8 тис. га. Це пов'язано з пошуком альтернативних олійних культур, зацікавленням у сировині для харчової та технічної переробки, а також придатністю сафлору до вирощування в середземноморських умовах. La Bella et al. [12] вивчали 16 зразків сафлору в напівпосушливих умовах Сицилії та встановили істотну мінливість урожайності, вмісту олії та жирнокислотного складу. Це дає підстави розглядати сафлор для Європи насамперед як культуру теплих і сухих регіонів, де вона може доповнювати традиційні олійні рослини.

Європейська урожайність сафлору за роками істотно змінювалася. У межах 2000–2024 рр. вона коливалася від 0,29 до 1,08 т/га, а в період 2010–2024 рр. – від 0,46 до 0,92 т/га. Такий діапазон пов'язаний із неоднорідністю умов вирощування, різницею між країнами у забезпеченні вологою, рівнем агровиробництва та площами під культурою. На невеликих площах навіть незначні зміни погодних умов або структури виробництва можуть суттєво впливати на середні показники. Тому європейська динаміка сафлору відображає не масове поширення культури, а періодичне зростання зацікавленості до неї в окремих регіонах.

Африка та Океанія займають порівняно невелику частку у світових площах сафлору. В Африці площі посіву протягом 2000–2024 рр. залишалися відносно стабільними та переважно перебували в межах 23,4–35,5 тис. га. Урожайність культури на континенті зросла з 0,48 т/га на початку досліджуваного періоду до близько 0,70 т/га в останні роки. Це вказує на поступове поліпшення продуктивності за збереження невеликих площ. В Океанії площі сафлору були незначними і після 2017 р. залишалися майже сталими – близько 6,2 тис. га, а урожайність утримувалася на рівні близько 0,58 т/га.

Отже, наведені дані свідчать про нерівномірний розвиток сафлору в різних частинах світу. Основні площі зосереджені в Азії, яка зберігає провідне місце у світовій структурі посівів. Америка вирізняється найвищою урожайністю серед



континентів, що дає змогу отримувати значний обсяг продукції на менших площах. Європа характеризується різкими коливаннями площ, особливо після 2013 р., що може бути пов'язано з періодичним зростанням інтересу до посухостійких олійних культур. Африка та Океанія мають меншу частку, однак їхні дані підтверджують можливість вирощування сафлору в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Зіставлення світових площ посіву, валового виробництва та урожайності сафлору свідчить, що розширення посівних площ не завжди супроводжується пропорційним зростанням збору насіння. Це пояснюється залежністю культури від погодних умов у критичні фази росту і розвитку. Дефіцит вологи у період бутонізації, цвітіння та наливу насіння може зменшувати кількість кошиків, виповненість сім'янок, масу 1000 насінин, вміст олії в ньому та в цілому знижує врожайність. Bhattarai et al. [6] вказують на значення глибокої кореневої системи сафлору для використання ґрунтової вологи, але водночас урожайність культури істотно залежить від запасів продуктивної вологи та режиму її надходження протягом вегетації.

Важливою особливістю світової динаміки є те, що сафлор залишається культурою з виразною регіональною прив'язкою. Його не можна розглядати як універсальну заміну основним олійним культурам, проте він має значення для територій, де вирощування соняшнику, сої або ріпаку обмежується вологозабезпеченням, високими температурами чи станом ґрунтів. У цьому контексті сафлор може виконувати роль додаткової олійної культури, яка зменшує виробничі ризики в сухих регіонах і розширює набір культур у сівозмінах.

Динаміка виробництва сафлору тісно пов'язана з якістю продукції. Ринкова цінність культури визначається не лише валовим збором, а і вмістом олії та співвідношенням жирних кислот. Zemour et al. [11] у напівпосушливих умовах Алжиру встановили, що вміст олії та жирнокислотний склад сафлору істотно залежать від генотипу та умов року. Аналогічні результати отримали Yeilaghi et al. [9], у яких засолення впливало на вміст олії, вихід олії та співвідношення



основних жирних кислот. Отже, за однакових площ посіву різні регіони можуть отримувати продукцію з різною господарською цінністю.

Окремого розгляду потребує Туреччина як країна, де сафлор має давні традиції вирощування та сучасну увагу до олійних культур. Akgün and Söylemez [23] проаналізували зміни площ, виробництва та урожайності сафлору в Туреччині та оцінили подальші тенденції розвитку цієї культури. Їхня робота важлива для розуміння того, як національна підтримка, ринковий попит і природні умови можуть впливати на зміну площ посіву. Турецький досвід свідчить, що сафлор здатний займати більш помітне місце у виробництві, якщо поєднуються придатні кліматичні умови, наявність сортів і попит на олійну сировину.

Урожайність сафлору у світі протягом 2000–2024 рр. змінювалася в межах 0,69–0,93 т/га, а в період 2010–2024 рр. – 0,73–0,93 т/га. Такий рівень нижчий, ніж у багатьох поширених олійних культур, однак для сафлору важливо враховувати його здатність формувати врожай у менш сприятливих умовах. Стабільність виробництва у посушливі роки може мати більше значення, ніж максимальні врожаї в оптимальних умовах. Саме тому культура зберігає інтерес для регіонів із нестабільним водним режимом і високим ризиком літніх посух.

Кліматичні зміни можуть надалі посилювати зацікавленість до сафлору. Sajid et al. [19] узагальнили дані щодо впливу кліматичних умов і строків сівби на урожайність, олійність і жирнокислотний склад сафлору. Автори зазначають, що строки сівби змінюють температурні та водні умови проходження фаз розвитку, тому в сухих регіонах ранній розвиток і уникнення спеки в період цвітіння можуть мати велике значення для формування урожаю. Це пояснює, чому одні і ті самі площі в різні роки можуть давати різний валовий збір.

Загалом світова динаміка сафлору характеризується хвилеподібними змінами площ посіву, нерівномірним розподілом виробництва між континентами та значною залежністю урожайності від природних умов. Основне виробництво належить Азії, яка зберігає перевагу за площами посіву та валовим збором. Америка вирізняється найвищою урожайністю серед континентів: у 2000–2024



рр. вона змінювалася від 1,00 до 1,55 т/га, а середнє значення становило близько 1,26 т/га. Європа характеризується нестабільною динамікою площ і значною мінливістю урожайності – від 0,29 до 1,08 т/га у 2000–2024 рр. Африка та Океанія залишаються менш представленими у світовому виробництві, але природні умови окремих територій можуть бути придатними для подальшого використання цієї культури.

Для України світовий досвід вирощування сафлору має практичне значення насамперед у зв'язку з посиленням посушливості клімату та надмірною часткою соняшнику в сівозмінах. Досвід Азії, Америки та окремих європейських країн свідчить, що сафлор може бути корисним для регіонів із дефіцитом вологи, але його поширення залежить від наявності придатних сортів, насінництва, переробки та стабільного збуту. Тому аналіз світових площ посіву, урожайності та виробництва дає підстави розглядати сафлор не як масову заміну традиційним культурам, а як цінне доповнення до набору олійних рослин у посушливих зонах.

8.4 Урожайність сафлору та регіональні особливості його вирощування

Урожайність сафлору красильного (*Carthamus tinctorius* L.) значно залежить від поєднання генотипу, погодних умов, забезпеченості ґрунту вологою, строків сівби, густоти рослин, родючості ґрунту та рівня мінерального живлення. На відміну від багатьох традиційних олійних культур, сафлор здатний формувати врожай у регіонах із недостатнім зволоженням, високими температурами та нестабільним розподілом опадів. Водночас його продуктивність не є сталою величиною: у різних країнах і ґрунтово-кліматичних зонах вона може істотно змінюватися залежно від умов року, сортових особливостей і рівня забезпечення рослин вологою.

У таблиці 2 наведено динаміку врожайності сафлору красильного у світі та за континентами за 2000–2024 рр. Дані характеризують значну регіональну мінливість продуктивності культури. У середньосвітовому вимірі урожайність сафлору змінювалася від 686,0 кг/га у 2004 р. до 929,5 кг/га у 2018 р., тобто в



межах 0,69–0,93 т/га. У період 2010–2024 рр. найнижчий світовий показник було визначено у 2021 р. – 729,8 кг/га, а найвищий у 2018 р. – 929,5 кг/га. Це вказує на відносно помірний рівень світової урожайності, але також свідчить про здатність культури формувати врожай за нестабільних умов зволоження.

Таблиця 2 – Динаміка врожайності насіння сафлору красильного у розрізі країн світу, 2000–2024 рр., кг/га

Рік	Світ	Азія	Америка	Африка	Європа	Океанія
2000	751,7	579,1	1287,4	475,7	287,7	830,3
2001	687,0	508,0	1110,9	467,5	480,1	642,7
2002	755,0	615,8	1246,8	478,4	1079,3	516,8
2003	802,7	585,1	1328,6	478,5	410,6	237,8
2004	686,0	479,2	1094,3	486,7	758,6	731,8
2005	724,6	555,8	1217,0	538,7	763,3	827,6
2006	764,7	672,1	1078,2	523,5	666,7	767,1
2007	837,9	717,0	1126,8	617,1	477,0	333,6
2008	835,8	638,7	1439,8	601,7	662,6	735,3
2009	806,5	662,5	1192,8	610,9	705,4	514,5
2010	796,2	690,5	1107,4	581,7	923,1	628,2
2011	843,5	680,5	1363,6	657,6	725,0	582,1
2012	871,8	707,6	1113,9	744,1	557,1	505,3
2013	804,6	762,1	999,6	600,9	615,9	575,0
2014	818,2	693,0	1280,0	646,9	716,1	582,4
2015	783,2	732,1	1064,2	652,2	644,6	583,3
2016	810,3	740,7	1313,1	679,5	661,8	579,7
2017	853,8	809,9	1292,1	709,9	680,9	581,7
2018	929,5	832,4	1552,5	703,0	459,8	581,5
2019	904,0	818,1	1388,0	713,1	758,6	580,9
2020	836,2	804,5	1374,9	697,2	552,2	581,4
2021	729,8	683,0	1289,7	685,8	624,7	581,3
2022	832,1	760,3	1549,4	700,7	801,9	581,2
2023	787,4	736,4	1382,9	696,0	719,3	581,3
2024	828,8	808,5	1346,7	695,3	669,0	581,2

Примітка: Складено за даними FAOSTAT

Найвищі рівні врожайності впродовж досліджуваного періоду були характерні для Америки. У 2000–2024 рр. вони змінювалися від 999,6 кг/га у 2013 р. до 1552,5 кг/га у 2018 р. Високий рівень продуктивності також спостерігався у 2022 р. – 1549,4 кг/га. Такі значення істотно перевищують середньосвітовий



рівень і можуть бути пов'язані з кращим сортовим забезпеченням, вищою культурою виробництва, сприятливішим водним режимом в окремих районах або використанням локального зрошення.

В Азії врожайність сафлору формувалась нижчою, ніж в Америці, однак упродовж 2000–2024 рр. простежується поступове поліпшення продуктивності. Найнижчий показник було зафіксовано у 2004 р. – 479,2 кг/га, а найвищий у 2018 р. – 832,4 кг/га. У 2024 р. урожайність в Азії склала 808,5 кг/га, що наближалось до найвищих значень за досліджуваний період. Це свідчить про поступове зростання продуктивності культури на континенті, хоча її рівень залишається залежним від погодних умов і водозабезпечення.

В Африці урожайність сафлору зростала більш поступово. На початку досліджуваного періоду вона становила 475,7 кг/га у 2000 р. і 467,5 кг/га у 2001 р., а в 2012 р. досягла 744,1 кг/га. Упродовж 2017–2024 рр. показники переважно перебували в межах 685,8–713,1 кг/га. Це може свідчити про певну стабілізацію урожайності за невисокого, але відносно сталого рівня продуктивності культури в посушливих умовах.

Європа характеризувалася найбільшою мінливістю рівнів урожайності. У 2000–2024 рр. показники коливалися від 287,7 кг/га у 2000 р. до 1079,3 кг/га у 2002 р. У період 2010–2024 рр. діапазон був дещо вужчим – від 459,8 кг/га у 2018 р. до 923,1 кг/га у 2010 р. Така нестабільність пов'язана з невеликими та нерівномірними площами вирощування сафлору в окремих країнах, різною забезпеченістю вологою, відмінностями сортового складу та зміною погодних умов у роки дослідження.

В Океанії урожайність сафлору на початку періоду істотно змінювалася – від 237,8 кг/га у 2003 р. до 830,3 кг/га у 2000 р. Однак після 2013 р. показники стали майже сталими та переважно утримувалися на рівні близько 581 кг/га. Така стабільність пов'язана з відносно невеликими площами культури та сталими умовами її вирощування в окремих районах.

За даними Abou Chehade et al. [24], рівні урожайності сафлору коливається в широких межах 0,3–3,0 т/га. Такий діапазон пояснюється різними умовами



вирощування, неоднаковою реакцією генотипів на температуру та вологозабезпечення, а також значною мінливістю періоду цвітіння та наливу насіння. Автори зазначають, що навіть у межах одного середземноморського регіону продуктивність культури може суттєво змінюватися за роками, оскільки строки сівби та погодні умови впливають на тривалість вегетації, формування кошиків, масу насіння та накопичення олії.

У середземноморських умовах сафлор розглядається як культура, здатна використовувати обмежені запаси вологи та витримувати періоди високих температур. La Bella et al. [12] вивчали новий генофонд сафлору в умовах Сицилії та встановили, що середня урожайність насіння становила 1,11 т/га. При цьому найвищий показник сягав 1,64 т/га, а найнижчий – 0,70 т/га. Середній вміст олії становив близько 35%, але між зразками спостерігали суттєві відмінності. Це свідчить, що в однакових умовах вирощування значну роль відіграє генетична природа рослин, яка визначає кількість кошиків, виповненість насіння, олійність і збір олії з одиниці площі. Важливим показником продуктивності сафлору є не лише урожайність насіння, а й вихід олії. Середній збір олії становив 0,39 т/га, а окремі зразки забезпечували до 0,59 т/га. Це має велике господарське значення, оскільки сорт із середньою урожайністю, але високою олійністю, може бути ціннішим для переробки, ніж сорт із вищим урожаєм насіння та нижчим умістом олії. Тому оцінювання сафлору доцільно проводити за комплексом показників: урожайність насіння, олійність, збір олії, маса 1000 насінин, кількість кошиків і стабільність цих показників у різні роки.

У напівпосушливих умовах велике значення має добір генотипів, здатних формувати врожай за обмеженого водозабезпечення. Ојаґ et al. [25] досліджували 127 генотипів сафлору в умовах Ірану та встановили значну мінливість морфологічних і господарських ознак. Автори виділили групи генотипів, які відрізнялися урожайністю, структурою рослин і тривалістю розвитку. Такі результати важливі для регіонів із посушливим кліматом, оскільки дають змогу відбирати форми, здатні краще використовувати вологу, швидше проходити чутливі фази розвитку та формувати достатню кількість



насіння.

Водний дефіцит є одним із основних чинників, який обмежує урожайність сафлору. Silva et al. [16] встановили, що нестача води у фазу цвітіння впливає на відносний вміст води в листках, фотосинтетичну активність, продишову провідність, кількість кошиків, масу насіння та урожайність. У різних лініях сафлору ступінь зниження врожаю був неоднаковим. Це вказує на важливість селекції форм, здатних зберігати життєздатність листового апарату, підтримувати фотосинтез і частково відновлювати ріст після повторного зволоження.

Дослідженнями Bijanzadeh et al. [18] також підтверджено, що урожайність сафлору тісно пов'язана з водним станом рослин. Автори оцінювали індекс водного стресу рослинного покриву за різних режимів зволоження і встановили, що помірний водний дефіцит на рівні 75% польової вологості забезпечував прийнятну урожайність, вищу ефективність використання води та кращий фізіологічний стан рослин порівняно з більш жорсткими режимами. Це має значення для посушливих регіонів, де повне зрошення не завжди можливе, а помірне обмеження води може бути допустимим без різкого зниження продуктивності.

Урожайність сафлору залежить і від строків сівби. За умов пізньої сівби рослини частіше потрапляють у період високих температур під час бутонізації, цвітіння та наливу насіння. Це може скорочувати тривалість формування генеративних органів, зменшувати кількість виповненого насіння та знижувати олійність. Roche et al. [26] вивчали вплив строків сівби на жирнокислотний і фітостерольний склад сафлорової олії та зазначили, що зміна строку сівби змінює умови зволоження в період розвитку насіння. Отже, строки сівби впливають не лише на урожайність, а і на якість продукції.

Значення живлення сафлору залежить від родючості ґрунту, запасів вологи та попередника. Samraio et al. [27] у тропічних умовах встановили, що урожайність насіння сафлору становила в середньому 2068 кг/га в осінній період і 3820 кг/га в зимовий. Застосування NPK підвищувало олійність, а розрахункові



рівні внесення добрив забезпечували підвищення врожаю насіння та збору олії. Такі результати свідчать, що за достатнього вологозабезпечення й належного живлення сафлор може формувати значно вищий урожай, ніж у типових богарних умовах.

Водночас реакція сафлору на азотне живлення проявляється не завжди однаково. Yau and Ryan [28] вирощували сафлор за богарних середземноморських умов і зазначили, що культура може використовувати азот, який залишається в глибших шарах ґрунту після попередніх культур. Це пов'язано з добре розвиненою кореневою системою, яка проникає глибше, ніж у багатьох інших рослин. У таких умовах додаткове внесення азоту не завжди дає істотне зростання врожаю, особливо якщо ґрунт має достатні залишкові запаси поживних речовин.

Важливу роль у формуванні урожайності відіграють густота стояння рослин і ширина міжрядь. Надмірне загущення може зменшувати гілкування, кількість кошиків на рослині та масу насіння, але за певних умов підвищувати урожайність з одиниці площі. Steberl et al. [29] встановили, що нижча густота сприяла збільшенню кількості гілок і кошиків на одній рослині, а також впливала на урожайність квіткової сировини. Caliskan and Caliskan [30] в умовах Східного Середземномор'я також встановили, що міжряддя та відстань між рослинами впливали на ріст, структуру врожаю і продуктивність сафлору.

Порівняння регіональних даних свідчить, що найвищі показники урожайності сафлору найчастіше отримують там, де поєднуються адаптований сорт, достатня кількість ґрунтової вологи на початку вегетації, помірна температура в період цвітіння та відсутність сильного стресу під час наливу насіння. У посушливих умовах урожай формується за рахунок здатності рослин використовувати глибшу вологу, але тривала спека та нестача води в критичні фази розвитку все одно зменшують продуктивність. Тому в регіонах із нестійким зволоженням особливо важливі сорти з коротшим або середнім вегетаційним періодом, стійким гілкуванням, достатньою кількістю кошиків і стабільною масою насіння.



Для України аналіз світових досліджень має практичне значення, особливо для умов Степу, де дефіцит вологи, суховії та високі температури часто обмежують продуктивність олійних культур. Світові дані свідчать, що сафлор не завжди забезпечує високі врожаї, проте має цінну властивість – здатність формувати продукцію в умовах, несприятливих для більш вологолюбних культур. Саме тому його варто розглядати як додаткову олійну культуру для посушливих регіонів, де важливими є стабільність, помірна потреба у волозі, придатність до богарного вирощування та можливість отримання насіння з цінною олією.

Отже, урожайність сафлору формується за впливу комплексу природних і виробничих чинників. У світовій практиці вона коливається від низьких значень у жорстких посушливих умовах до 3,0 т/га і більше за сприятливого вологозабезпечення, належного живлення та використання продуктивних сортів. За даними 2000–2024 рр., найвищою урожайністю серед континентів вирізнялася Америка, а Азія мала помірніші, але в останні роки вищі порівняно з початком періоду показники. Для посушливих регіонів сафлор є культурою, яка може доповнити традиційні олійні рослини та підвищити стійкість агропромисловості до кліматичних змін.

8.5 Сафлор красильний в Україні: сортове забезпечення, експортно-імпорتنі операції та перспективи поширення

Сафлор красильний (*Carthamus tinctorius* L.) для України є відносно малопоширеною, але цінною олійною культурою, яка може мати практичне значення для регіонів із недостатнім зволоженням, високими літніми температурами та частими посухами. Його біологічні властивості – глибока стрижнева коренева система, здатність використовувати вологу з нижніх шарів ґрунту, жаростійкість, відносна витривалість до засолення та короткий або середній вегетаційний період – роблять культуру придатною для умов Степу та частково Лісостепу України. За посилення аридності клімату сафлор може



доповнювати традиційний набір олійних культур і зменшувати надмірну залежність господарств від соняшнику.

У науковій літературі сафлор розглядають як культуру з широким господарським використанням. Emongor [5] характеризує сафлор як недооцінену олійну рослину, придатну для отримання харчової олії, кормової сировини, природних барвників і продукції технічного призначення. Hussain et al. [7] вказують його витривалість до посухи, підвищених температур і засолення, що має особливе значення для регіонів із нестійким водним режимом. Для України ці властивості є важливими, оскільки значна частина території південних областей перебуває під впливом частих суховіїв, нерівномірного розподілу опадів і дефіциту продуктивної вологи.

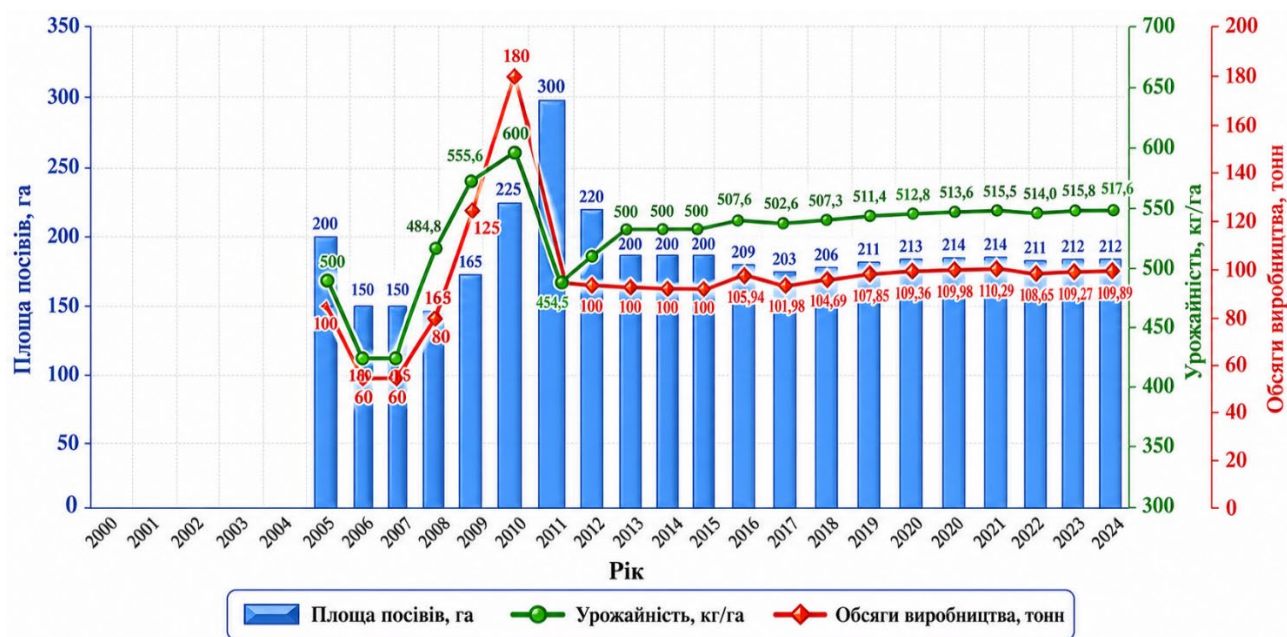


Рис. 3. Динаміка площ посіву, урожайності та обсягів виробництва сафлору красильного в Україні, 2000–2024 рр.

За наведеними даними на рис. 3, у 2000–2004 рр. офіційні показники площ посіву, урожайності та виробництва сафлору в Україні відсутні або не були зафіксовані в статистичних матеріалах. Починаючи з 2005 р., культура з'являється у виробничій статистиці, однак площі її вирощування залишаються дуже незначними. У 2005 р. площа посівів становила 200 га, урожайність – 500 кг/га, а обсяг виробництва – 100 т.



У 2006–2007 рр. площі посіву сафлору зменшилися до 150 га, урожайність знизилася до 400 кг/га, а валовий збір становив лише 60 т. Це були найнижчі показники за період, для якого наявні дані. У 2008–2010 рр. відбулося поступове зростання виробничих показників: площа посівів збільшилася зі 165 га у 2008 р. до 300 га у 2010 р., урожайність – з 484,8 до 600 кг/га, а виробництво – з 80 до 180 т. Саме 2010 р. був найрезультативнішим за площею, урожайністю та валовим збором сафлору в Україні в межах досліджуваного періоду.

Після 2010 р. виробництво сафлору знову зменшилося. У 2011 р. площа посівів становила 220 га, урожайність – 454,5 кг/га, а валовий збір – 100 т. У 2012–2014 рр. показники були майже сталими: площа посівів утримувалася на рівні 200 га, урожайність – 500 кг/га, а виробництво – 100 т. Це свідчить про дуже обмежене та дуже незначне місце культури в структурі українського агровиробництва.

У 2015–2024 рр. показники вирощування сафлору в Україні залишалися близькими за значеннями. Площі посівів коливалися в межах 203–214 га, урожайність – від 502,6 до 517,6 кг/га, а обсяги виробництва – від 101,98 до 110,29 т. Максимальним показник урожайності за цей період було отримано в 2024 р. – 517,6 кг/га, а найбільший валовий збір у межах зазначеного періоду припадав на 2021 р. – 110,29 т. Такі дані вказують на відсутність істотного розширення площ, але на певну стабілізацію урожайності на рівні близько 0,51 т/га.

Порівняно зі світовими рівнями урожайність сафлору в Україні залишається невисокою. Якщо у світі за 2000–2024 рр. рівні середньої врожайності культури коливалися переважно в межах 0,69–0,93 т/га, то в Україні – 0,40–0,60 т/га. Це пов'язано з малою площею посівів, недостатнім забезпеченням високопродуктивними та адаптованими сортами, обмеженим виробничим досвідом, потребою у відпрацьованих зональних рекомендаціях і відсутністю сталого та гарантованого ринку збуту.

Сортове забезпечення є однією з головних передумов подальшого поширення сафлору в Україні. Культура не може набути стабільного



виробничого значення без сортів, здатних формувати врожай у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, мати достатню олійність, придатність до механізованого збирання та стійкість до стресових чинників. Для виробництва особливо цінними є форми з помірною висотою рослин, достатньою кількістю кошиків, високою масою 1000 насінин, стабільним умістом олії, зниженою колючістю або її відсутністю, дружним досяганням і низькими втратами під час збирання.

У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, сафлор красильний (*Carthamus tinctorius* L.) представлений сортами української та іноземної селекції. За наведеними даними, до реєстру включено сорт Добриня, зареєстрований у 2016 році, та сорт Катіма, внесений у 2026 році. Сорт Добриня є вітчизняним сортом технічного напрямку використання. Він характеризується середніми показниками росту й розвитку, середнім строком цвітіння, високим розміщенням першої гілки, середньою довжиною первинних гілок та помірним розміщенням суцвіть за висотою. Листки рослин майже не мають колючок, зубчастість виражена слабо або відсутня. Квітки мають оранжеве забарвлення, сім'янки – білі, середнього розміру, з великою масою 1000 насінин. Насіння характеризується середнім вмістом олії та низьким вмістом олеїнової кислоти. Сорт Катіма є новою сортовою позицією іноземного походження, зареєстрованою у 2026 році, однак у наведеному фрагменті його детальна морфологічна характеристика не представлена. Таким чином, реєстр сортів сафлору красильного свідчить про поступове розширення сортового складу культури в Україні, що створює передумови для її ширшого використання як посухостійкої олійної та технічної культури.

В останні роки дослідженнями в Україні підтверджено інтерес до сортів сафлору в умовах Лісостепу та Степу. С. Каленська і Н. Гордина [31] досліджували структуру врожайності сортів сафлору залежно від ширини міжрядь і норми висіву. У роботі наведено, що продуктивність сафлору істотно залежить від поєднання сорту, просторового розміщення рослин і густоти посіву. Для сорту Добриня в умовах дослідження кращі показники урожайності



формувалися за певного поєднання ширини міжрядь і норми висіву, що вказує на потребу зонального уточнення параметрів вирощування.

Н. Гордина [32] визначала біометричні характеристики сафлору залежно від норми висіву насіння та ширини міжряддя. У роботі розглянуто вплив розміщення рослин на висоту, кількість кошиків, масу 1000 насінин та інші показники, пов'язані з формуванням урожаю. Такі дані мають значення для України, оскільки допомагають оцінити, як змінюються ріст і розвиток рослин за різної густоти посіву.

А. Рожков і Д. Демков [33] вивчали польову схожість насіння та виживаність рослин сафлору залежно від ширини міжрядь і норми висіву. У дослідженні були використані сорти Лагідний і Добриня. Автори зазначають, що метеорологічні умови років досліджень істотно відрізнялися, що дало змогу оцінити реакцію культури на зміну умов вирощування. Польова схожість і виживаність рослин є важливими показниками для культури, яка планується до поширення в посушливих регіонах, оскільки саме на початкових етапах росту формується густина посіву та потенціал майбутнього врожаю.

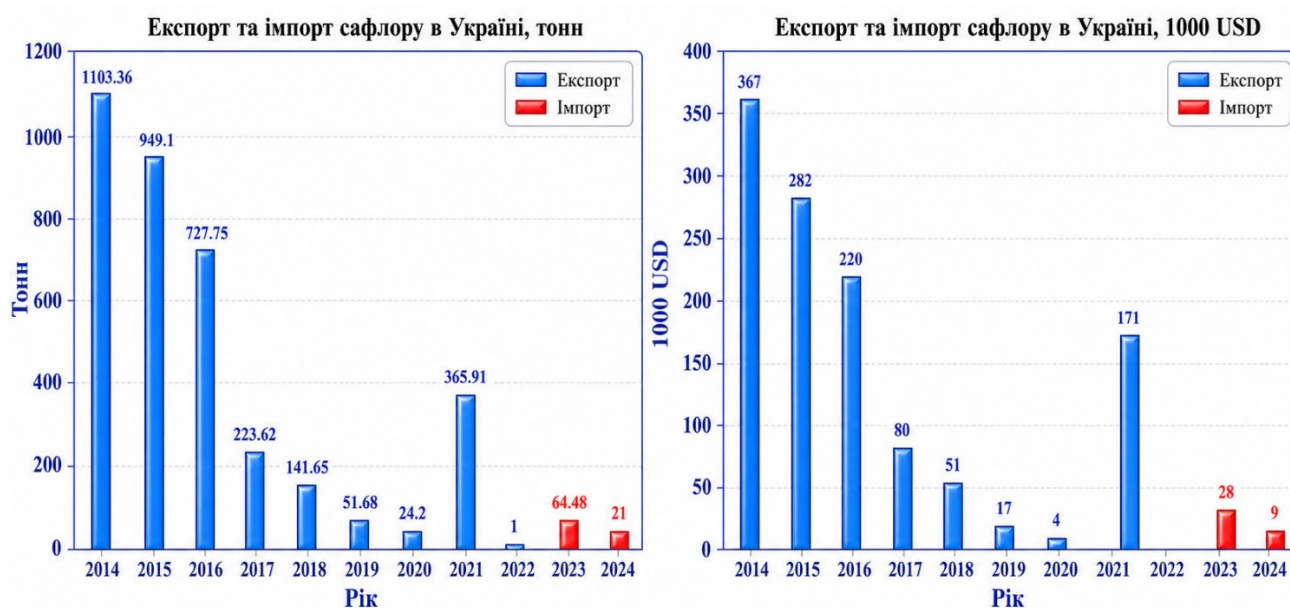
Експортно-імпортні операції з сафлором в Україні також підтверджують коливання стану культури на внутрішньому ринку. У 2014–2016 рр. Україна мала порівняно вищу експортну активність: у 2014 р. експорт сафлору становив 1103,36 т на суму 367 тис. USD, у 2015 р. – 949,1 т на суму 282 тис. USD, у 2016 р. – 727,75 т на суму 220 тис. USD. Саме цей період був найбільш активним за обсягами зовнішніх поставок сафлору (рис. 4).

Починаючи з 2017 р., обсяги експорту різко скоротилися. У 2017 р. вони становили 223,62 т, у 2018 р. – 141,65 т, у 2019 р. – 51,68 т, а у 2020 р. зменшилися до 24,2 т. Одночасно знижувалася і вартість експорту: з 80 тис. USD у 2017 р. до 4 тис. USD у 2020 р. Це свідчить про поступове згортання товарного потоку сафлору на зовнішні ринки та нестабільність його виробничої бази в Україні.

У 2021 р. відбулося тимчасове відновлення експорту: обсяг поставок зріс до 365,91 т, а їхня вартість – до 171 тис. USD. Проте це зростання не мало тривалого характеру. Уже у 2022 р. експорт становив лише 1 т із нульовим вартісним



показником у межах округлення статистичних даних, а у 2023 р. – 1 т на суму 1 тис. USD. У 2024 р. експорт сафлору в наведених даних не зафіксовано.



Примітка. У 2014–2022 рр. імпорт відсутній; у 2024 р. експорт відсутній.

Рис. 4. Динаміка експорту та імпорту сафлору в Україні, 2014–2024 рр.

Імпорт сафлору впродовж 2014–2022 рр. загалом був відсутній. Його поява у 2023 р. стала важливою ознакою зміни торговельної ситуації: цього року в Україну було імпортовано 64,48 т сафлору на суму 28 тис. USD. У 2024 р. імпорт зменшився до 21 т на суму 9 тис. USD. Така динаміка свідчить, що за майже повного згортання експорту в останні роки на внутрішньому ринку з'явилася потреба в імпортній сировині або насінні.

Загалом графік характеризує перехід від експортної орієнтації у 2014–2016 рр. до майже повної втрати експортної активності у 2022–2024 рр. Одночасна поява імпорту у 2023–2024 рр. може вказувати на недостатність власної сировинної бази, обмеженість виробничих площ і незавершене формування ринку сафлору в Україні. Це узгоджується з даними щодо дуже малих площ посіву культури, невисокої урожайності та незначних обсягів виробництва у 2015–2024 рр.

Отже, сучасний стан сафлору красильного в Україні можна охарактеризувати як початковий етап виробничого та ринкового становлення



цієї культури. Її площі залишаються дуже малими, урожайність – нижчою за середньосвітовий рівень, а експортно-імпортні операції не мають сталого характеру. Початково культура була представлена переважно в експортних поставках, однак після 2016 р. їхні обсяги суттєво скоротилися. Поява імпорту в останні роки свідчить про незавершене формування внутрішнього ринку. Подальше поширення сафлору в Україні можливе за умови розширення сортового забезпечення, розвитку насінництва, формування переробки, стабільного збуту та поступового збільшення площ у посушливих регіонах, передусім у Степу України.

Висновки

Сафлор красильний є багатофункціональною культурою, що має олійне, технічне, кормове, лікарське та значення як барвника. Його насіння є сировиною для отримання цінної олії з високим умістом ненасичених жирних кислот, а рослинна сировина може використовуватися в харчовій, фармацевтичній, косметичній і технічній галузях.

Біологічні особливості сафлору, насамперед глибока стрижнева коренева система, відносна жаростійкість і здатність витримувати помірний водний дефіцит, зумовлюють його придатність до вирощування в посушливих умовах. Водночас культура чутлива до нестачі вологи в період бутонізації, цвітіння та наливу насіння, що може знижувати урожайність, олійність і якість продукції.

Світова динаміка вирощування сафлору у 2000–2024 рр. характеризувалася хвилеподібними змінами площ посіву та значною регіональною мінливістю урожайності. Основні площі культури зосереджені в Азії, а Америка має найвищі показники продуктивності. Європа, Африка та Океанія займають меншу частку, однак окремі їхні регіони можуть бути придатними для вирощування сафлору.

Для України сафлор поки що має обмежене виробниче значення. Його площі залишаються дуже малими, урожайність здебільшого нижча від середньосвітової, а ринок культури практично не сформований. Експортно-



імпортні операції свідчать про нестабільність товарного потоку: після більш активного експорту у 2014–2016 рр. його обсяги різко скоротилися, а у 2023–2024 рр. з'явився імпорт.

Подальше поширення сафлору в Україні залежить від розширення сортового забезпечення, розвитку насінництва, проведення зональних досліджень, формування переробки та стабільного збуту. Особливе значення мають сорти з достатньою урожайністю, високою олійністю, придатністю до механізованого збирання, стійкістю до посухи та зниженою колючістю.

Сафлор красильний доцільно розглядати не як повну заміну соняшнику, а як додаткову олійну культуру для посушливих регіонів України. Його впровадження може сприяти розширенню сівозмін, раціональнішому використанню ґрунтової вологи, зменшенню ризиків надмірного насичення площ соняшником і підвищенню стійкості агровиробництва до кліматичних змін.



Chapter 8.

1. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Бакланова Т. В., Зелінський Ю. А., Пилипенко Т. В. Диверсифікація культур олійної групи як можливість раціонального використання природних ресурсів в зоні Південного Степу України (на прикладі Миколаївської області). Раціональне використання природних ресурсів в умовах глобальних викликів: колективна монографія; за заг. ред. Т.О.Чайки. Полтава: Астроя, 2025. С. 355–375. ISBN 978-617-8466-38-1.

2. Hamayunova V., Khonenko L., Baklanova T. Diversification of oil crops in the Southern Steppe of Ukraine: adaptation to climate changes and environmental conditions. *Technology Audit and Production Reserves*. 2025. № 1(3(81)). P. 69–74. DOI: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.323953>

3. Baklanova T. V., Hamaiunova V. V., Sydiakina O. V., Khonenko L. H., Zelinskyi Yu. A. Niche phytoenergy crops as a component of oil crop diversification in Ukraine: a comparative analysis of the production dynamics of safflower, mustard, and hemp in the world, Europe, and Ukraine. *Advances in Climate-Smart Agriculture and Agro-Energy Systems*. Ankara: UBAK International Academy of Sciences Association Publishing House, 2026. P. 1–24. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19610756>

4. Криштоп Є. А., Ведмедева К. В. Сучасні наукові напрями у вирощуванні культури сафлору красильного (*Carthamus tinctorius* L.). Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2017. № 23. С. 23–37.

5. Emongor V. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) the Underutilized and Neglected Crop: A Review. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2010. Vol. 9. P. 299–306.



DOI: <https://doi.org/10.3923/ajps.2010.299.306>

6. Bhattarai B., Singh S., Angadi S. V., Begna S., Saini R., Auld D. Spring safflower water use patterns in response to pre-season and in-season irrigation applications. *Agricultural Water Management*. 2020. Vol. 228. Article 105876. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105876>

7. Hussain M. I., Lyra D. A., Farooq M. et al. Salt and drought stresses in safflower: a review. *Agronomy for Sustainable Development*. 2016. Vol. 36. Article 4. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0344-8>

8. Joshan Y., Sani B., Jabbari H., Mozafari H., Moaveni P. Effect of drought stress on oil content and fatty acids composition of some safflower genotypes. *Plant, Soil and Environment*. 2019. Vol. 65, № 11. P. 563–567. DOI: <https://doi.org/10.17221/591/2019-PSE>

9. Yeilaghi H., Arzani A., Ghaderian M., Fotovat R., Feizi M., Pourdad S. S. Effect of salinity on seed oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes. *Food Chemistry*. 2012. Vol. 130. P. 618–625. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.07.085>

10. Мироненко Л. С., Тимченко В. К., Перевалов Л. І., Арутюнян Т. В. Дослідження показників безпеки та окиснювальної стабільності сафлорової олії. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2020. № 1. С. 72–81. DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-5364.2020.1.09>

11. Zemour K., Adda A., Labdelli A., Dellal A., Cerny M., Merah O. Effects of Genotype and Climatic Conditions on the Oil Content and Its Fatty Acids Composition of *Carthamus tinctorius* L. Seeds. *Agronomy*. 2021. Vol. 11, № 10. Article 2048. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy11102048>

12. La Bella S., Tuttolomondo T., Lazzeri L., Matteo R., Leto C., Licata M. An Agronomic Evaluation of New Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Germplasm for Seed and Oil Yields under Mediterranean Climate Conditions. *Agronomy*. 2019. Vol. 9, № 8. Article 468. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy9080468>

13. Cheng H., Yang C., Ge P., Liu Y., Zafar M. M., Hu B., Zhang T., Luo Z., Lu S., Zhou Q., Jaleel A., Ren M. Genetic diversity, clinical uses, and phytochemical and



pharmacological properties of safflower (*Carthamus tinctorius* L.): an important medicinal plant. *Frontiers in Pharmacology*. 2024. Vol. 15. Article 1374680. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1374680>

14. Ambreen H., Kumar S., Kumar A., Agarwal M., Jagannath A., Goel S. Association Mapping for Important Agronomic Traits in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Core Collection Using Microsatellite Markers. *Frontiers in Plant Science*. 2018. Vol. 9. Article 402. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00402>

15. Wu Z., Liu H., Zhan W., Yu Z., Qin E., Liu S., Yang T., Xiang N., Kudrna D., Chen Y., Lee S., Li G., Wing R. A., Liu J., Xiong H., Xia C., Xing Y., Zhang J., Qin R. The chromosome-scale reference genome of safflower (*Carthamus tinctorius*) provides insights into linoleic acid and flavonoid biosynthesis. *Plant Biotechnology Journal*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/pbi.13586>

16. Silva M. de A., Santos H. L., Ferreira L. de S., Silva D. M. R., Santos J. C. C. dos, Bortolheiro F. P. de A. P. Physiological Changes and Yield Components of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Lines as a Function of Water Deficit and Recovery in the Flowering Phase. *Agriculture*. 2023. Vol. 13, № 3. Article 558. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture13030558>

17. Manikanta C., Pasala R., Kaliamoorthy S., Basavaraj P. S., Pandey B. B., Vadlamudi D. R., Nidamarty M., Guhey A., Kadirvel P. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) crop adaptation to residual moisture stress: conserved water use and canopy temperature modulation are better adaptive mechanisms. *PeerJ*. 2023. Vol. 11. Article e15928. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.15928>

18. Bijanzadeh E., Moosavi S. M., Bahadori F. Quantifying water stress of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars by crop water stress index under different irrigation regimes. *Heliyon*. 2022. Vol. 8, № 3. Article e09010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09010>

19. Sajid M., Munir H., Rauf S., Ibtahaj I., Paray B. A., Kiełtyka-Dadasiewicz A., Głowacka A., Ahmed M. A. A. How Climate Variability Affects Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Yield, Oil, and Fatty Acids in Response to Sowing Dates. *Horticulturae*. 2024. Vol. 10, № 6. Article 539. DOI:



<https://doi.org/10.3390/horticulturae10060539>

20. Hojati M., Modarres-Sanavy S. A. M., Karimi M., Ghanati F. Responses of growth and antioxidant systems in *Carthamus tinctorius* L. under water deficit stress. *Acta Physiologiae Plantarum*. 2011. Vol. 33. P. 105–112. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11738-010-0521-y>

21. Mohammadi M., Ghassemi-Golezani K., Chaichi M. R., Safikhani S. Seed Oil Accumulation and Yield of Safflower Affected by Water Supply and Harvest Time. *Agronomy Journal*. 2018. Vol. 110. P. 586–593. DOI: <https://doi.org/10.2134/agronj2017.06.0365>

22. Safflower: importance, use and economical exploitation. *Scientia Agraria Paranaensis*. 2020. Vol. 19, № 1. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.18188/sap.v19i1.21250>

23. Akgün M., Söylemez E. Determining the future trends of safflower plant in Türkiye. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*. 2022. Vol. 6, № 1. P. 50–57. DOI: <https://doi.org/10.31015/jaefs.2022.1.8>

24. Abou Chehade L., Angelini L. G., Tavarini S. Genotype and Seasonal Variation Affect Yield and Oil Quality of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under Mediterranean Conditions. *Agronomy*. 2022. Vol. 12, № 1. Article 122. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy12010122>

25. Ojaq S. M. M., Mozafari H., Jabbari H., Sani B. Evaluation of yield of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes under semi-arid conditions. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*. 2020. Vol. 18, № 4. P. 270–277. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1479262120000301>

26. Roche J., Mouloungui Z., Cerny M., Merah O. Effect of Sowing Dates on Fatty Acids and Phytosterols Patterns of *Carthamus tinctorius* L. *Applied Sciences*. 2019. Vol. 9, № 14. Article 2839. DOI: <https://doi.org/10.3390/app9142839>

27. Sampaio M. C., Santos R. F., Bassegio D., Vasconcelos E. S. de, Silva M. de A., Secco D., Silva T. R. B. da. Fertilizer improves seed and oil yield of safflower under tropical conditions. *Industrial Crops and Products*. 2016. Vol. 94. P. 589–595. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.09.041>



28. Yau S.-K., Ryan J. Response of rainfed safflower to nitrogen fertilization under Mediterranean conditions. *Industrial Crops and Products*. 2010. Vol. 32, № 3. P. 318–323. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.05.008>
29. Steberl K., Hartung J., Munz S., Graeff-Hönniger S. Effect of Row Spacing, Sowing Density, and Harvest Time on Floret Yield and Yield Components of Two Safflower Cultivars Grown in Southwestern Germany. *Agronomy*. 2020. Vol. 10, № 5. Article 664. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy10050664>
30. Caliskan S., Caliskan M. E. Row and plant spacing effects on the yield and yield components of safflower in a Mediterranean-type environment. *Turkish Journal of Field Crops*. 2018. Vol. 23, № 2. P. 85–92. DOI: <https://doi.org/10.17557/tjfc.467442>
31. Каленська С. М., Гордина Н. Ю. Структура врожайності сортів сафлору красивого залежно від ширини міжрядь та норми висіву насіння. *Новітні агротехнології*. 2023. Т. 11, № 3. DOI: <https://doi.org/10.47414/na.11.3.2023.288678>
32. Gordyna N. Biometric parameters of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under the influence on seeding rate and row spacing. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2024. Vol. 20, № 1. DOI: [https://doi.org/10.31548/dopovidi.1\(107\).2024.006](https://doi.org/10.31548/dopovidi.1(107).2024.006)
33. Рожков А. О., Демков Д. В. Польова схожість насіння і виживаність рослин сафлору красивого (*Carthamus tinctorius* L.) залежно від ширини міжрядь та норми висіву. *Агробіологія*. 2021. № 1. С. 145–155. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2021-163-1-145-155>