

УДК 633.861:582.998.1

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.1.4>

ВПЛИВ СІВБИ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО ЗА РІЗНИХ МЕТЕОУМОВ ВИРОЩУВАННЯ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Безпалько В.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва,

Державний біотехнологічний університет

orcid.org/0000-0003-4448-7001

Жукова Л.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри зоології, ентомології, фітопатології, інтегрованого захисту

і карантину рослин імені Б.М. Литвинова,

Державний біотехнологічний університет

orcid.org/0000-0003-1549-8019

Станкевич С.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри зоології, ентомології, фітопатології, інтегрованого захисту

і карантину рослин імені Б.М. Литвинова,

Державний біотехнологічний університет

orcid.org/0000-0002-8300-2591

Дерев'янко І.О. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва,

Державний біотехнологічний університет

orcid.org/0000-0002-1276-2905

Осипова Л.С. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агрономії та землеустрою,

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

orcid.org/0000-0003-3029-1286

В статті наведено результати досліджень впливу строків сівби та тривалість міжфазних і вегетаційного періодів рослин сафлору красильного. Дослідження проводили у 2023–24 рр. на полях ТОВ «АГРОСЕРВІС» Богодухівського району Харківської області. Досліджено густоту стояння рослин сафлору красильного на початку вегетації і перед збиранням урожаю, а також біометричні показники і вплив природничих чинників на врожайність культури.

Значні розбіжності за основними метеорологічними показниками у роки досліджень дали змогу повніше визначити вплив строків сівби сафлору красильного на майбутній урожай.

Згідно результатів дослідження польової схожості насіння сафлору при різних строках посіву встановлено, що як надранній, так і над пізній строк сівби негативно позначилися на показниках польової схожості. Найнижчою вона була за пізнього строку (II декада травня) сівби і становила 78,3 %.

Слід відмітити, що найкращі показники по виживаності рослин показав варіант із строком сівби 22.04. і складав 87,1 шт./м² в порівнянні з іншими (більш пізніми) строками сівби (I та II декади травня), коли відбулося суттєве зниження виживаності рослин. Виживаність рослин знизилась до 80,0–84,0 %.

Строки сівби насіння по різному вплинули на проходження фаз розвитку рослин сафлору красильного. Проведений аналіз тривалості міжфазних періодів сафлору показав, що на посівах пізніх строків (I та II декади травня) період сівба-сходи був найкоротший, а найдовший спостерігали у раннього строку (II декада квітня). Це пов'язано з погодними умовами в роки проведення досліджень.

Найкращі показники по структурі врожаю сафлору красильного отримано за рахунок продуктивних кошиків та кількості насіння з 1 рослини і маси 1000 насінин, які посіяні в III декаді квітня або (22.04.). При цьому формувалось більше продуктивних та виповнених корзиночок, та густина стояння рослин, що забезпечила найвищу врожайність 0,75 т/га. А найменший показник по структурі був у варіанті із запізненням сівби у II декаді травня, або (12.05.), при якому була врожайність 0,50 т/га.

Економічно доцільним при вирощуванні враховуючи показники росту і розвитку, структури врожаю вирощування сафлору при різних строках посіву встановлено що найбільш оптимальним в умовах є сівба у III декаді квітня, при якому отримали найбільший прибуток 3,6 тис. гр./га. і рівень рентабельності склав 40,0 %.

Ключові слова: сафлор красильний, строки посіву, польова схожість, виживаність рослин, міжфазні періоди, урожайність, вегетаційний період.

Bezpal'ko V.V., Zhukova L.V., Stankevych S.V., Derevyanko I.O., Osypova L.S. Influence of sowing on the formation of the productivity of safflower beautiful under various growing conditions in the Kharkiv region

The article presents the results of studies on the influence of sowing dates and the duration of the interphase and growing periods of safflower plants. The research was conducted in 2023–24 in the fields of LLC “AGROSERVICE” in the Bogodukhiv district of the Kharkiv region. The density of safflower plants at the beginning of the growing season and before harvest, as well as biometric indicators and the influence of natural factors on crop yield, were studied.

Significant differences in the main meteorological indicators during the years of research made it possible to more fully determine the impact of the timing of sowing safflower on the future harvest.

According to the results of the study of field germination of safflower seeds at different sowing dates, it was found that both very early and very late sowing dates had a negative effect on field germination indicators. It was the lowest at the late sowing date (second decade of May) and amounted to 78.3%.

It should be noted that the best plant survival rates were shown by the variant with the sowing date of 22.04. and amounted to 87.1 pcs. /m² in comparison with other (later) sowing dates (I and II decades of May), when there was a significant decrease in plant survival. Plant survival decreased to 80.0–84.0%.

The timing of seed sowing had different effects on the development of safflower plants. The analysis of the duration of the interphase periods of safflower showed that the sowing-emergence period was the shortest in late sowings (the first and second decades of May), and the longest was observed in early sowings (the second decade of April). This is due to the weather conditions in the years of research.

The best indicators of the structure of the dye safflower crop were obtained due to the productive baskets and the number of seeds from 1 plant and the mass of 1000 seeds, which were sown in the third decade of April or (22.04.). At the same time, more productive and full baskets were formed, and the density of plants, which provided the highest yield of 0.75 t/ha, was achieved. And the lowest indicator in terms of structure was in the variant with delayed sowing in the second decade of May, or (12.05.), in which the yield was 0.50 t/ha.

Economically expedient in cultivation, taking into account the growth and development indicators, yield structure of safflower cultivation at different sowing dates, it was established that the most optimal in terms is sowing in the third decade of April, in which the highest profit of 3.6 thousand gr./ha was obtained and the profitability level was 40.0%.

Key words: safflower, sowing dates, field germination, plant survival, interphase periods, yield, growing season.

Аналіз останніх досліджень. Останні роки спостерігається науково необґрунтоване збільшення площ під ріпаком і соняшником, що разом зі змінами клімату та нестачею вологи змушує аграріїв шукати більш посухостійкі культури. Завдяки своїм біологічним властивостям сафлор вигідно вирізняється серед інших олійних культур. Він має високу посухостійкість і добре переносить дефіцит вологи, тоді як ріпак і соняшник потребують постійного зволоження та значно виснажують ґрунт.

Вирощування сафлору є екологічно безпечним, оскільки ця культура має високу стійкість до шкідників і хвороб, що дозволяє уникнути застосування пестицидів. Сафлор також є гарним попередником у сівозміні, на відміну від соняшнику, який виснажує ґрунт, і є менш витратною культурою в умовах природного зволоження порівняно з ріпаком та соняшником.

В Україні сафлор красильний зазвичай вирощують як олійну культуру. Його насіння містить 25–37 % напіввисихаючої олії (у ядрі – 46–60 %) та до 12 % білка. Олія з ядер сафлору має смакові властивості, схожі на соняшникову, і використовується в харчуванні. Олія, отримана з цілого насіння, має гіркуватий смак і застосовується у виробництві оліфи, фарб, емалей, мила та лінолеуму.

Світові площі під сафлором перевищують 1 млн га. Найбільше його вирощують в Азії (близько 650 тис. га), а також в Індії, Іспанії, Ефіопії, Австралії, Мексиці та США. В Україні та країнах СНД сафлор поки що не набув широкого поширення, але має значний потенціал для вирощування в умовах дефіциту природного зволоження [1].

У багатьох країнах світу сафлор використовують для медичних цілей. Лікувальними властивостями володіє і чай із квіток сафлору, який рекомендується при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи, а також як профілактичний засіб від різних хвороб. Пелюстки сафлору широко застосовуються для отримання барвників жовтого та червоного кольорів, які використовують у кондитерській промисловості, зокрема при виробництві карамелі та печива [2, 3, 4, 5].

Сафлор стає дедалі популярнішим серед українських виробників, проте у науковій літературі бракує інформації про його біологію та технологію вирощування. Більшість рекомендацій щодо культивування сафлору запозичено з технологій вирощування соняшнику, який є біологічно близьким. Водночас агротехніка сафлору значно відрізняється і потребує детального вивчення, зокрема з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов і специфіки регіону вирощування [3].

Одним із ключових факторів, що впливають на врожайність сафлору, є густина рослин. Оптимальна кількість рослин на одиниці площі та їх рівномірне розташування забезпечують ефективне використання ресурсів довкілля, формування високого врожаю та якісного насіння.

Серед агротехнічних заходів найважливішими є норма висіву насіння та спосіб сівби та строки посіву. Їх правильне поєднання сприяє підвищенню польової схожості насіння, зменшенню втрат рослин протягом вегетації та синхронізації їх росту і розвитку [6].

В залежності від структури посівних площ, а також сортового складу різних культур, які вирощуються в різних зонах вносять свої корективи по строкам сівби. А також залежно від запасів ґрунтової вологи та розподілу опадів, які випадають за вегетаційний період [7, 8].

Вибір оптимального строку сівби, як відомо, залишається одним із основних елементів технології вирощування сільськогосподарських культур. Тому, посів у оптимальні строки забезпечує віддачу коштів, які вкладаються при вирощуванні сільськогосподарських культур [7, 9].

Сафлор рекомендують висівати, за даними ряду авторів [7, 10, 11], дивлячись на погодні умови в тій чи іншій зоні, по закінченню ранніх зернових культур.

Технологія вирощування сафлору в Україні розроблена недостатньо. Немає чітких рекомендацій виробництву за термінами, способами, нормами посіву, вимогами до посівного матеріалу та строками посіву.

Результати досліджень. Метою наших досліджень було вивчити ріст, розвиток, та формування продуктивності сафлору красильного за різних строків сівби в умовах ТОВ «АГРОСЕРВІС» Богодухівського Харківської області протягом 2023–2024 рр.

Експериментальні дослідження, спостереження проводились у відповідності із загальноприйнятими методиками [12, 13].

Дослід був закладений у чотирьох кратній послідовності на 16 ділянках. Ділянки розміщені послідовно. Облікова площа дослідної ділянки 64 м². Норм висіву сафлору 105 тис. шт. /га. Посівна придатність насіння сафлору 92 %. Попередник – пшениця озима.

Передпосівний обробіток проводили на глибину загортання насіння до 4 см, при температурі ґрунті 4,3...4,8 °С, мінеральні добрива не вносились.

Посів сафлору красильного виконували вручну, з шириною міжрядь 45 см. Сівбу проводили коли ґрунт прогрівся до температури 4,4–4,9 °С, добрива не вносились.

Урожайність визначали поділяючно шляхом обмолоту кожного варіанту.

Посів сафлору красильного згідно схеми досліду, проводили у чотири строки, через кожні 10 днів, починаючи з 12 квітня і по 12 травня. Для проведення досліджень було взято сорт Добриня. Сорт має морфологічні ознаки: корінь сафлору красильного стрижневий, дуже галузистий, проникає на глибину до 2 м, що забезпечує достатньою кількістю вологи рослини у період тривалої посухи. Відрізняється високою посухостійкістю, низьким коефіцієнтом водоспоживання.

Під час виконання польових досліджень з сафлором, реєстрували настання основних фаз вегетації рослин: сходи, утворення кошиків, цвітіння, дозрівання. Динаміку росту рослин визначали шляхом проведення замірів при настанні тої чи іншої фази вегетації рослин сафлору, методом відбору проб з кожного повторення варіанту (з 1 м²).

Як, відомо, для проростання насіння потрібна мінімальна температура на 1–2 °С, нижче ніж для дальшого розвитку сходів [11].

Слід віддати перевагу раннім строкам посіву, які краще використовують осінньо-зимові запаси ґрунтової вологи.

Відомо, що строки посіву культури визначаються біологічними особливостями рослин. Які забезпечують при всіх факторах, що забезпечують при оптимальних умовах проходження фізіологічних процесів у насінні та при появі сходів.

За висловленням Їжика М.К., насіння з високою польовою схожістю забезпечує одержання дружних сходів, формування при цьому оптимальної густоти рослин та отримання високого врожаю [15].

Відомо, що зниження польової схожості сільськогосподарських культур призводить до втрат майбутнього врожаю [8].

Результати проведених досліджень показали, що на польову схожість і виживаність сафлору істотний вплив чинили погодні умови.

Дослідження польової схожості насіння сафлору при різних строках посіву показали, що як надранній, так і над пізній строк сівби негативно позначилися на показниках польової схожості (табл. 1).

Так, найвищі показники польової схожості встановлено у варіанті по із строком посіву 22.04. (або 3 декада квітня) і відповідно складала 84,3 %. Із зміщенням строку сівби відбувалось і погіршення показників польової схожості. Найменші показники спостерігались по найбільш пізньому посіву у строк 12.05. (друга декада травня) і становили 78,3 %.

Характерно відмітити, що найкращі показники по виживаності рослин показав варіант із строком сівби 22.04. і складав 87,1 шт./м² в порівнянні з іншими пізніми строками сівби відбулося зниження виживаності рослин і складало від 80,0 % до 84,0 %.

Кількість рослин сафлору у фазі повних сходів так і перед збиранням показав найкращий результат з строком посіву 22.04. (88,5 шт./м² і 87,1 шт./м²) в порівнянні з іншими строками посіву.

Таблиця 1

**Польова схожість та виживаність рослин сафлору красильного сорту
Добриня в залежності від способів сівби в 2023–24 рр. (в середньому)**

Строки сівби	Кількість рослин на м ² у фазі повних сходів, шт./м ²	Польова схожість, %	Кількість рослин перед збиранням, шт./м ²	Вживаність, %
12.04.2023–24 рр.	84,0	80	82,1	82,1
22.04.2023–24 рр. (контроль)	88,5	84,3	87,1	87,1
02.05.2023–24 рр.	83,8	79,8	84,0	84,0
12.05.2023–24 рр.	82,2	78,3	80,0	80,0

Строки сівби насіння по різному вплинули на проходження вегетаційної фази розвитку рослин сафлору красильного (табл. 2).

Проведений аналіз тривалості міжфазних періодів сафлору показав, що на посівах пізніх строків період сівба-сходи був найкоротший, а найдовший спостерігали у раннього строку, це пов'язано з погодними умовами в роки досліджень.

Морфологічні показники сафлору за різних строків посіву показали, що при початковому етапі росту сафлору (сходи-стеблування) особливих відмінностей за ростовими процесами між варіантами не відмічалось, тобто різниця була несуттєва.

Таблиця 2

**Тривалість міжфазних та вегетаційного періодів при вирощуванні сафлору
красильного сорту Добриня в 2023–24 рр. (в середньому)**

Строки сівби	Міжфазні періоди, діб				Веgetаційний період, діб
	сівба-сходи	сходи-бутонізація	бутонізація-цвітіння	цвітіння-дозрівання	
12.04.2023–24 рр.	12	48	17	45	122
22.04.2023–24 рр. (контроль)	8	46	17	45	116
02.05.2023–24 рр.	9	45	14	44	112
12.05.2023–24 рр.	7	44	12	43	106

А отже, у фазу дозрівання морфологічні показники сафлору за різних строків посіву зберегли таку ж тенденцію: із запізненням строків посіву висота рослин

знижувалась, а товщина стебла зменшувалась. А показник товщини стебла свідчить про те, що сафлор забезпечений достатньою кількістю всіх елементів живлення рослин. В наших дослідженнях встановлено, що у рослин товщина стебла зменшувалась із запізненням строку посіву від 0,2 до 0,3 мм в порівнянні з ранніми строками (табл. 3).

При запізненні строків сівби (2.05. і 12.05.) слід відмітити, що подовження довжини кореня сафлору, можна проаналізувати необхідністю рослини шукати вологу з більш глибоких шарів ґрунту, при зменшенні її запасів на поверхні. При більш ранніх строках сівби у рослин відмічалась менша висота закладки перших бічних пагонів 32,0–31,1, яке позитивно впливало на розвиток та гілкування сафлору. Це можна пояснити, чим нижче відбувалась закладка пагонів, тим більше формувалось гілок та кошиків на них, а в подальшому і їх продуктивність.

Таблиця 3

Морфологічні показники сафлору красильного сорту Добриня в залежності від строків сівби (фаза дозрівання) в 2023–24 рр.

Строки сівби	Висота рослин, см	Товщина стебла, мм	Висота закладки перших бічних пагонів, см	Довжина кореня, см
12.04.2023–24 рр.	86,5	6,2	32,0	13,1
22.04.2023–24 рр. (контроль)	88,9	6,8	31,1	13,0
2.05.2023–24 рр.	84,5	6,1	39,2	14,6
12.05.2024 рр.	70,2	6,0	38,1	14,9
НіР _{0,5}	4,0	0,11	3,7	0,7

Строки сівби сафлору позначились на показниках структури врожаю та самій врожайності рослин (табл. 4).

Таблиця 4

Структурні показники та врожайність сафлору красильного сорту Добриня в залежності від строку посіву в 2023–24 рр. (в середньому)

Строк сівби	Кількість кошиків на 1рослині, шт.		Діаметр кошиків, см	Кількість насінин з 1 рослини, см	Маса 1000 насінин, г	Біологічна врожайність, т/га
	всього	з них продуктивних				
12.04.2023–24 рр.	8,8	8,6	2,4	229,8	50,1	0,65
22.04.2023–24 рр. (контроль)	9,7	9,6	2,5	221,8	50,5	0,75
2.05.2023–24 рр.	9,1	8,4	2,3	183,6	47,5	0,61
12.05.2023 рр.	8,6	8,0	2,3	147,6	46,1	0,50
НіР _{0,5}	4,0	0,11	0,07	7,0	0,53	0,33

Тобто, найкращі показники по структурі врожаю встановлено за рахунок продуктивних кошиків та кількості насіння з 1 рослини і маси 1000 насінин, які посіяні в III декаді квітня або (22.04.). При цьому формувалось більше продуктивних та виповнених кошиків, та густота стояння рослин, що забезпечила найвищу врожайність 0,75 т/га, в порівнянні з раннім строком посіву, де отримали врожайність 0,65 т/га. А найменший показник по структурі був у варіанті із запізненням сівби у II декаді травня, або (12.05.), при якому була врожайність 0,50 т/га.

Висновки. Для отримання високих показників продуктивності рослин сівбу сафлору красильного сорту Добриня в умовах вирощування доцільно проводити в строки коли ґрунт прогріється до 4–6 °С, що відбувається в березні-квітні в залежності від погодних умов. Більш повній реалізації продуктивного потенціалу сафлору красильного сорту Добриня сприяв посів (22.04.) або III декада квітня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Хоміна В.Я. Агротехнічні аспекти вирощування сафлору красильного (*Carthamus tinctorius* L.) в умовах південної частини Лісостепу Західного. *Техніка і технології АПК*. 2013. № 49. С. 30–32.
2. Emongor V. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) the underutilized and neglected crop: A review. *Asian J. Plant Sci.* 2010. № 9. P. 299–306. DOI: <https://doi.org/10.3923/ajps.2010.299.306>
3. Sirel Z., Aytac Z. Relationship between the seed yield and some agronomic characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under semiarid conditions. *Turk. J. Field Crops*. 2016. Vol. 21(1). P. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.17557/tjfc.50988>
4. Солоненко С.В. Схожість та виживаність рослин сафлору красильного залежно від досліджуваних факторів. *Таврійський наук. вісник. Землеробство, рослинництво, овочівництво, баштанництво*. 2020. № 101. С. 105–110.
5. Федорчук М.І., Філіпов Є.Г. Методичні рекомендації з використання інформаційних технологій при оптимізації технології вирощування сафлору красильного на поливних землях півдня України. Херсон: Колос, 2014. 5 с.
6. Адамень Ф.Ф., Рудік О.Л., Прошина І.О. Особливості водоспоживання сафлору красильного при різних строках посіву і нормах висіву в умовах Півдня України. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Рослинництво, селекція, насінництво, плодовоовочівництво*. Харків, 2012. № 2. С. 3–8.
7. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта 2001. 591 с.
8. Мостіпан М.І. Рослинництво. Лабораторний практикум. Кіровоград: видавець – Лисенко В.Ф., 2015. 320 с.
9. Федорчук М., Філіпов Є. Вплив строків сівби на продуктивність рослин сафлору красильного в умовах зрошення Півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Вип.83. 2013. С. 137–141.
10. Ушкаренко В.О., Адамень Ф.Ф. Вирощування сафлору красильного: практичні рекомендації / за ред. Н.Н. Лазера. Херсон: «ЛТ-Офіс», 2012. 28 с.
11. Лазер П.Н., Рудік П.Л., Найденова В.Г., Нижеголенко В.М. Агроекологічне вирощування сафлору красильного в зоні сухого степу. *Таврійський науковий вісник*. № 81. Херсон. 2012. С. 65–70.
12. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С.М., Попов С. І. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: книга друга. / за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан. 2016. 342 с.
13. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні. Київ, 2016. 81 с.

14. Рожков А.О., Демков Д.В. Польова схожість насіння і виживаність рослин сафлору красильного (*Carthamus tinctorius* L), залежно від ширини міжрядь та норми висіву. *Збірник наукових праць. Агробіологія*. 2021. № 1. С. 145–155.

15. Їжик М.К. Сільськогосподарське насіннєзнавство. Харків: ХДАУ ім. В.В. Докучаєва, 2001. Ч.2. С. 62–108.

16. Основи наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. / В.М. Положенець, Л.В. Немерицька, М.М. Фурдига, С.В. Станкевич, Т.О. Рожкова. Житомир ПП «Рута», 2024. 168 с.