

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

КОНОВАЛОВ В.О. – аспірант

<https://orcid.org/0000-0002-1725-1557>

ДП «Дослідне господарство «Асканійське»

Асканійської Державної сільськогосподарської дослідної станції

Інституту зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

КОНОВАЛОВА В.М. – заступник директора з наукової роботи

<https://orcid.org/0000-0002-0655-9214>

Асканійська Державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

УСИК Л.О. – кандидат сільськогосподарських наук,

старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-9710-0758>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Сафлор красильний – олійна та технічна культура. На території України вона маловивчена та малопоширена. Висівається одночасно з ранніми ярими культурами, або раніше них, у лютневі вікна, і може використовуватися як страховка культури при пересіві озимих.

Стан вивчення проблеми. Сафлор вирощують переважно як олійну культуру, перспективну для посушливої зони півдня України. В сприятливих умовах культура формує 1,5-1,6 т/га сім'янок, які містять до 35% олії, котра не поступається по жирнокислотному складу соняшниковій та має цінні лікарські властивості. Олія, добута з ядер насіння, наближається за смаковими якостями до соняшникової, її використовують для харчування. Олія, добута з цілого насіння, має гіркуватий смак, її використовують для виробництва оліфи, білої фарби, емалей, мила, лінолеуму [1].

Олія сафлору містить вітаміни А, Е, а також інулін, що сприяє нормалізації рівня глюкози в крові, проявляє протисклеротичну, жовчогінну, сечогінну дію, регулює функцію щитовидної залози. Вегетативна маса не колючих сортів та макуха сафлору можуть використовуватися на корм сільськогосподарських тварин, а насіння – цінний корм для декоративних птахів. Сафлорові квіти, пелюстки та олію широко використовують у кулінарії, можуть бути компонентом чаїв. Видова назва сафлору красильного (*Carthamus tinctorius*) пов'язана із наявністю барвника – кармаміну, який раніше широко використовували для фарбування килимів.

Сафлор не вибагливий до якості ґрунту, може вирощуватися на малопродуктивних солонцюватих і засолених ґрунтах. Він вважається гарним попередником для ярих культур. Незважаючи на те, що його коріння проникає на досить велику глибину,

його шкідливий вплив на ґрунти значно менший, ніж, наприклад, соняшника [2].

Підвищення урожайності олійних культур можливо за рахунок впровадження нових високоврожайних сортів та гібридів в комплексі з агротехнічними прийомами їх вирощування та регламентами застосування фізіологічно-активних речовин. Реалізація потенційної продуктивності олійних культур можлива при суворому дотриманні необхідних елементів агротехніки [3-5].

Сафлор, як і кожна культура, потребує урахування біологічних особливостей та дотримання елементів технології вирощування. Проте, науково обґрунтованої інформації щодо біології рослини та технології вирощування культури практично немає. Для більшості науковців та виробників України сафлор красильний залишається невідомою і досить загадковою культурою. Невеликі площі посівів даної культури в Україні обумовлюються здебільшого саме відсутністю технологій переробки продукції.

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводились на полях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН. Попередник озима пшениця. Повторність у дослідах трикратна. Розташування варіантів проводилось систематичним методом. Облікова площа ділянки 50 м². Агротехніка загальноприйнята, за винятком факторів, що вивчалися [6].

Метою досліджень було встановлення оптимальних умов зволоження та доз мінерального живлення, що дозволять збільшити насіннєву продуктивність та врожайність кондиційного насіння сафлору красильного.

Схемою досліду було передбачено вивчення умов вологозабезпечення (фактор А): зрошення та

без зрошення, сортів сафлору красильного (фактор В): Сонячний, Лагідний, Живчик, та режимів мінерального живлення (фактор С): без добрив, $N_{45}P_{60}$, $N_{60}P_{60}$, $N_{90}P_{60}$.

Поливи здійснювалися дощувальним агрегатом «Zimmatik». Обприскування посівів хімічними препаратами здійснювалося за допомогою самохідних оприскувачів. Ґрунтові води залягають глибше 15 м. У дослідях використовували поливну воду Каховської зрошувальної системи, яка придатна для зрошення першого класу.

Результати досліджень. Ґрунт зрошувальної ділянки темно-каштановий слабкосолонцюватий важко суглинковий, містить в орному шарі 2,6-3,0% гумусу, 5,0 мг легкогідролізованого азоту, 4,0 мг рухомого фосфору та 50 мг обмінного калію на 100 г ґрунту, рН водної витяжки 7,2-7,4. Найменша вологомісткість шару ґрунту 0-100 см – 21,3%, вологість в'янення – 9,5%, вміст водостійких агре-

гатів – 34,1%, рівноважна щільність складення – 1,39 г/см³.

Агрокліматичні умови вегетаційного періоду 2016-2018 років відрізнялись від середньобагаторічних показників (табл. 1).

Середня температура повітря за три роки досліджень кожен місяць була вища за середньобагаторічні показники на 1-2 градуси, що відображає зміни клімату у напрямку глобального потепління. Така ж ситуація спостерігається і з опадами. Так, 2016 рік був найбільш вологим роком досліджень, за період вегетації культури в ґрунт надійшло 379 мм продуктивної вологи, у 2017 році 320 мм, а у 2018 – лише 185 мм, це майже вповнину менше, ніж у попередні роки.

В цілому погодні умови 2016-2018 років протягом вегетаційного періоду дозволили отримати високопродуктивні рослини та гарний врожай доброї якості.

Таблиця 1 – Погодні умови вегетації сафлору, 2016-2018 рр.

Місяць	Показник	Роки досліджень			Середня за три роки		Середньобагаторічні показники
		2016	2017	2018	температура, °С	сума опадів, мм	
Березень	Середньодобова t, °С	6,1	4,5	1,5	4,0	-	2,2
	Опади, мм	25,3	10,2	35,1	-	23,5	26,0
Квітень	Середньодобова t, °С	12,4	7,6	12,9	10,9	-	9,6
	Опади, мм	41,7	81,8	2,7	-	42,1	28,0
Травень	Середньодобова t, °С	15,9	13,9	19,5	16,4	-	15,6
	Опади, мм	63,1	25,8	13,0	-	33,9	38,0
Червень	Середньодобова t, °С	21,5	19,7	22,4	21,2	-	20,0
	Опади, мм	65,9	8,0	23,0	-	32,3	46,0
Липень	Середньодобова t, °С	23,9	21,9	24,1	23,3	-	22,4
	Опади, мм	20,0	80,0	61,5	-	53,8	42,0
Серпень	Середньодобова t, °С	24,6	22,9	25,0	24,2	-	21,6
	Опади, мм	88,5	33,0	15,0	-	45,5	35,0
Вересень	Середньодобова t, °С	17,4	18,6	18,7	18,2	-	16,4
	Опади, мм	28,2	32,0	14,0	-	24,7	28,0
Жовтень	Середньодобова t, °С	8,5	7,1	10,5	8,7	-	9,6
	Опади, мм	46,3	49,3	21,0	-	38,7	26,0

Зрошення мало вплив на формування більшої кількості кошиків на рослині, відповідно і кількості насінин (табл. 2). Так, за умов зрошення всередньому було сформовано 17,4 кошика та 297,1 насінин на 1 рослині, тоді як за умов природного вологозабезпечення лише 13,2 та 184,8 відповідно. Маса насіння з однієї рослини за умов зрошення на 3,72 г більша, ніж без зрошення. А маса 1000 насінин вища саме за умов природного вологозабезпечення на рівні 37,20-38,04 г, за умов зрошення 34,17-34,67 г.

Сорти не суттєво вплинули на варіювання визначених показників елементів продуктивності. Проте, нами встановлено, що найбільші показники були відмічені у сорту сафлору Живчик. Він сформував найбільшу кількість кошиків на 1 рослині та масу насіння з 1 рослини за умов внесення $N_{90}P_{60}$. Так, на зрошені максимальна кількість кошиків у сорту становить 20,8 шт., маса насіння при цьому

становить 11,61 г. В умовах природного зволоження ці показники 15, шт. та 7,73 г відповідно. Маса 1000 насінин на 3,05 г більша за богарних умов вирощування сафлору, ніж за умов зрошення. Так, найбільший показник маси 1000 насінин у сорту Лагідний 38,33 г з внесенням $N_{45}P_{60}$ за умов природного зволоження, в умовах зрошення по сорту Сонячний 35,28 г за внесення $N_{90}P_{60}$.

В залежності від норм добрив із збільшенням їх внесення збільшувались майже всі показники продуктивності культури. Таким чином, можна відзначити позитивний вплив мінеральних добрив на масу насіння з 1 рослини. У неудобрених варіантах за умов зрошення цей показник становив, всередньому по фактору, 9,30 г, а в інших варіантах спостерігалось його збільшення на 6,9-18,3%, за природного вологозабезпечення 5,66 г, в контрольному варіанті та при застосуванні удобрення збільшення до 25,1%.

Таблиця 2 – Елементи продуктивності сортів сафлору красильного в залежності від застосування мінеральних добрив при зрошенні і без зрошення, середнє за 2016-2018 рр.

Умови вирощування	Сорт	Фон мінерального живлення	Кількість на 1 рослині, шт.		Маса, г	
			кошиків	насінин	насіння з 1 рослини	1000 насінин
Зрошення	Сонячний	Контр. (б/д)	14,0	261,3	8,89	33,85
		N ₄₅ P ₆₀	15,7	276,0	9,65	34,58
		N ₆₀ P ₆₀	17,5	297,3	10,54	34,97
		N ₉₀ P ₆₀	18,1	303,7	10,88	35,28
		Середнє	16,3	284,5	9,99	34,67
	Живчик	Контр.(б/д)	16,1	278,7	9,60	34,42
		N ₄₅ P ₆₀	18,8	302,0	10,48	34,27
		N ₆₀ P ₆₀	19,3	311,0	10,99	34,78
		N ₉₀ P ₆₀	20,8	330,3	11,61	34,64
		Середнє	18,7	305,5	10,67	34,52
	Легідний	Контр. (б/д)	15,2	277,0	9,43	33,69
		N ₄₅ P ₆₀	16,7	291,0	10,13	34,04
		N ₆₀ P ₆₀	17,7	314,0	10,93	34,21
		N ₉₀ P ₆₀	19,2	323,7	11,48	34,74
		Середнє	17,2	301,4	10,49	34,17
	Середнє			17,4	297,1	10,38
Без зрошення	Сонячний	Контр.(б/д)	10,8	157,0	5,49	36,63
		N ₄₅ P ₆₀	12,3	179,3	6,37	37,19
		N ₆₀ P ₆₀	13,8	193,7	6,91	37,53
		N ₉₀ P ₆₀	15,5	203,3	7,33	37,74
		Середнє	13,1	183,3	6,52	37,27
	Живчик	Контр. (б/д)	11,2	163,3	5,89	37,20
		N ₄₅ P ₆₀	14,1	191,7	6,91	37,20
		N ₆₀ P ₆₀	14,9	204,0	7,34	37,05
		N ₉₀ P ₆₀	15,3	212,3	7,73	37,36
		Середнє	13,8	192,8	6,96	37,20
	Легідний	Контр. (б/д)	11,1	156,7	5,62	37,47
		N ₄₅ P ₆₀	12,3	173,7	6,43	38,33
		N ₆₀ P ₆₀	13,3	185,0	6,81	38,27
		N ₉₀ P ₆₀	14,3	198,3	7,20	38,11
		Середнє	12,7	178,4	6,51	38,04
	Середнє			13,2	184,8	6,66
NIP ₀₅	Фактор А		0,17	2,30	0,20	0,05
	Фактор В		0,23	0,74	0,08	0,18
	Фактор С		0,31	0,90	0,13	0,15

Урожайність кондиційного насіння сортів сафлору красильного в залежності від застосування мінеральних добрив при зрошенні і без зрошення показана в таблиці 3. Зрошення незалежно від сорту забезпечило всередньому прибавку врожаю на рівні 0,3 т/га. Найвищий урожай кондиційного насіння як на зрошені, так і в умовах природного вологозабезпечення забезпечило внесення N₉₀P₆₀, зменшення доз внесення добрив призводило до зниження урожайності кондиційного насіння сафлору красильного.

Серед досліджуваних сортів як за продуктивністю, так і за урожайністю виділявся сорт Живчик. Урожайність кондиційного насіння якого за умов зрошення склала 1,72 т/га, що на 0,10 т/га більше за сорт Сонячний та на 0,05 т/га більше, ніж отримана урожайність по сорту Легідний. В умовах природного зволоження урожайність сорту Живчик була на рівні 1,30 т/га, що є також найвищим показником.

Так, найбільший врожай сафлору красильного був отриманий при зрошенні за умов внесення N₉₀P₆₀ по сорту Живчик 1,87 т/га. В умовах вирощування без зрошення він же забезпечив при тих же нормах внесення добрив урожайність на рівні – 1,39 т/га, що є також найвищою урожайністю в умовах богари.

Показники якості сафлору красильного свідчать, що внесення N₉₀P₆₀ забезпечило отримання вищої олійності у всіх сортів. Щодо впливу умов вирощування на олійність сафлору, то при зрошенні олійність дещо вища, ніж на богари. Найвищу олійність було отримано в умовах зрошення по сорту Живчик з внесенням N₉₀P₆₀ – 33,5 %, вихід олії при цьому склав 570 кг/га. В умовах природного вологозабезпечення найвищу олійність 30,6% з виходом олії 387 кг/га забезпечив також сорт сафлору Живчик за внесення N₉₀P₆₀.

Таблиця 3 – Урожайність кондиційного насіння сортів сафлору красильного в залежності від застосування мінеральних добрив при зрошенні і без зрошення

Умови вирощування (Фактор А)	Сорт (Фактор В)	Фон мінерального живлення (Фактор С)	Урожайність, т/га			Середня урожайність т/га
			2016	2017	2018	
Зрошення	Сонячний	Контр.(б/д)	1,35	1,49	1,41	1,42
		N ₄₅ P ₆₀	1,48	1,60	1,74	1,61
		N ₆₀ P ₆₀	1,59	1,73	1,81	1,71
		N ₉₀ P ₆₀	1,66	1,77	1,86	1,76
		Середнє	1,52	1,64	1,70	1,62
	Живчик	Контр.(б/д)	1,41	1,62	1,56	1,53
		N ₄₅ P ₆₀	1,54	1,78	1,84	1,72
		N ₆₀ P ₆₀	1,64	1,87	1,89	1,80
		N ₉₀ P ₆₀	1,70	1,95	1,97	1,87
		Середнє	1,57	1,80	1,81	1,72
	Лагідний	Контр.(б/д)	1,37	1,62	1,42	1,47
		N ₄₅ P ₆₀	1,46	1,75	1,73	1,65
		N ₆₀ P ₆₀	1,56	1,83	1,85	1,75
		N ₉₀ P ₆₀	1,62	1,93	1,92	1,82
		Середнє	1,50	1,78	1,73	1,67
	Середнє			1,53	1,74	1,74
Без зрошення	Сонячний	Контр.(б/д)	1,28	1,01	1,08	1,12
		N ₄₅ P ₆₀	1,42	1,10	1,23	1,25
		N ₆₀ P ₆₀	1,49	1,17	1,28	1,31
		N ₉₀ P ₆₀	1,53	1,21	1,31	1,35
		Середнє	1,43	1,12	1,22	1,25
	Живчик	Контр.(б/д)	1,31	1,07	1,12	1,17
		N ₄₅ P ₆₀	1,38	1,21	1,29	1,29
		N ₆₀ P ₆₀	1,48	1,26	1,34	1,36
		N ₉₀ P ₆₀	1,50	1,31	1,37	1,39
		Середнє	1,41	1,21	1,28	1,30
	Лагідний	Контр.(б/д)	1,25	1,03	1,04	1,01
		N ₄₅ P ₆₀	1,36	1,09	1,19	1,21
		N ₆₀ P ₆₀	1,41	1,14	1,25	1,27
		N ₉₀ P ₆₀	1,45	1,16	1,34	1,32
		Середнє	1,36	1,10	1,20	1,20
	Середнє			1,40	1,14	1,23
НІР ₀₅ , т/га	Фактор А	0,01	0,02	0,01	0,05	
	Фактор В	0,01	0,02	0,02	0,03	
	Фактор С	0,02	0,02	0,02	0,03	

Максимальний прибуток по досліді отриманий по сорту Живчик в умовах зрошення з внесенням N₉₀P₆₀ 7902 грн./га і рентабельністю 73%. В неопливних умовах найвищий прибуток на рівні 6990 грн./га з рентабельністю 106 % забезпечило вирощування сафлору сорту Живчик з внесенням N₆₀P₆₀.

Висновки. За показниками елементів насінневої продуктивності сортів сафлору красильного 2016-2018 роках за обох умов вирощування виявився сорт сафлору красильного Живчик, який сформував найбільшу кількість кошиків на 1 рослині та масу насіння з 1 рослини за умов внесення N₉₀P₆₀. Проте, найбільша маса 1000 насінин відмічена за умов природного зволоження у сорту Лагідний 38,04 г. Найбільший урожай кондиційного насіння сафлору красильного був отриманий при зрошенні за умов внесення N₉₀P₆₀ по сорту Живчик 1,87 т/га. В умовах вирощування без зрошення він же забез-

печив за тих же норм внесення добрив урожайність на рівні 1,39 т/га, що є також найвищою урожайністю в умовах природного зволоження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Чехов А. В. Мелкосемянные масличные культуры в степной зоне юга Украины: Обзор *Научно-технический бюллетень Института олійних культур УААН*. Запорожье, 2003. Вип. 8. С. 172-187.
2. Олійні культури в Україні: Навч. посіб. / М. М. Гаврилюк, В. Н. Салатенко, А. В. Чехов, М. І. Федорчук. 2-е вид., переробл. і допов. К. : Основа, 2008. 420 с.
3. Білоконь О. П. Удосконалення технології вирощування сафлору. *Научно-технический бюллетень ІОК УААН*. Запоріжжя, 2004. Вип. 9. С. 173-176.
4. Адамень Ф. Ф., Рудік О. Л., Прошина І. О. Особливості водоспоживання сафлору красильно-

го при різних строках посіву в умовах Півдня України. *Вісник НААН України*. Харків. 2012. № 2. С. 3-8.

5. Мейрамов Г.Т. Масличный рынок Казахстана: Тенденции и перспективы. *Перспективные технологии возделывания масличных, зернобобовых культур и регулирование плодородия почвы*. Материалы Международной научно-практической конференции. Алматы, 2013. С. 20-26.

6. Ушкаренко В.О., Нікішенко В. Л., Голобородко С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві : Навчальний посібник. Херсон : Айлант, 2008. 272 с.

REFERENCES:

1. Chekhov, A.V. (2003). Melkosemyannye maslychnye kul'tury v stepnoy zone yuha Ukrainy: Obzor [Small-seeded oilseeds in the steppe zone of the south of Ukraine: Review of Science and Technology]. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' Instytutu oliynykh kul'tur UAAN – Bulletin of the Institute of Olive Cultures of the UAAS*, 8, 172-187 [in Ukrainian].

2. Gavrilyuk, M.M., Salatenko, V.N., Chekhov, A.V. & Fedorchuk, M.I. (2008). *Oliyni kul'tury v Ukrayini: Navch. posib [Oil crops in Ukraine: Text-book]*. Kyiv: Osnova, 420 p. [in Ukrainian].

3. Bilokon, O.P. (2004). Udoskonalennya tekhnolohiyi vyroshchuvannya safloru [Improving the technology of growing safflower]. *Naukovo-*

tekhnychnyy byulleten' IOK UAAN – Scientific and technical bulletin of IOC UAAS, 9, 173-176 [in Ukrainian].

4. Adamen, F.F., Rudik, O.L., & Proshina, I.O. (2012). Osoblyvosti vodospozhyvannya safloru krasyl'noho pry riznykh strokakh posivu v umovakh Pivdnya Ukrayiny [Features of water consumption of safflower dye at different sowing dates in the South of Ukraine]. *Visnyk NAAN Ukrayiny – Bulletin of NAAS of Ukraine*, 2, 3-8 [in Ukrainian].

5. Meiramov, G.T. (2013). Oilseed market of Kazakhstan: Trends and prospects [Maslichnyy rynek Kazakhstana: Tendentsii i perspektivy]. *Perspektivnyye tekhnologii vozdelevaniya maslichnykh, zernobobovykh kul'tur i regulirovaniye plodorodiya pochvy. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii – Advanced technologies for the cultivation of oilseeds, leguminous crops and regulation of soil fertility. Materials of the International Scientific and Practical Conference*, 20-26 [in Kazakhstan].

6. Ushkarenko, V.O., Nikishenko, V.L., Goloborodko, S.P. & Kokovikhin, S.V. (2008). *Dyspersiyyny i korelyatsiyyny analiz u zemlerobstvi ta roslynnystvi: Navchal'nyy posibnyk [Dispersion and correlative analysis of agricultural and agricultural production: Navchalnyy prospect]*. Kherson: Aylant, 272 p. [in Ukrainian].