

УДК 633.81:631.8:631.5:631.6 (477.7)  
DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.44>

## **ВПЛИВ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ СОРТІВ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО**

**КОНОВАЛОВ В.О.** – аспірант

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

Державне підприємство «Дослідне господарство «Асканійське»  
Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції  
Інституту зрошувального землеробства  
Національної академії аграрних наук України

**КОНОВАЛОВА В.М.** – аспірант

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

Асканійська Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції  
Інституту зрошувального землеробства  
Національної академії аграрних наук України

**УСИК Л.О.** – кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник

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

Інститут зрошувального землеробства  
Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Сафлор – однорічна дуже розгалужена трав'яниста осотоподібного виду рослина, з насіння якої добувають олію, а пелюстки квітів використовують як добавку для чаю, замінювач шафрану (шафран дикий, американський шафран), та як фарбник, тому і має назву Крокіс фарбувальний, красильний чортополох. Це один з найбільш використовуваних продуктів у галузі природного лікування. Сафлорова олія нормалізує вміст холестерину в організмі, допомагає схуднути, зменшує біль у суглобах, головний біль, менструальний, зміцнює імунну систему, якість шкіри та волосся. Сафлорова олія – джерело вітаміну Е, містить магній, фосфор, марганець, цинк, залізо та мідь, а також омега-6 ненасичені жирні кислоти. Так, лінолева кислота допомагає підтримувати рівень холестерину в організмі та зменшує ризик виникнення таких захворювань як артеріосклероз, інфаркт та інсульт. На багатий жирнокислотний склад олії сафлору та цінні лікувальні властивості вказують М.М. Гаврилюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов та М.І. Федорчук. Крім того, вегетативна маса неколючих сортів сафлору може використовуватись на корм сільськогосподарським тваринам [1].

Однак, промислове виробництво насіння сафлору красильного в Україні відсутнє. Вивчення питання особливостей одержання кондиційного насіння цієї культури актуальне, дає поштовх розвитку насінництва, виробництва хімічних сполук, збалансованих комів у тваринництві, поширенню цієї цінної стратегічної культури.

**Стан вивчення проблеми.** Насіння сафлору містить 25-37% олії, яка добувається способом холодного віджиму. Продукт, отриманий з неочищеного насіння, являє собою технічну сафлорову олію, застосування її в промисловості обмежено виготовленням оліфи, лінолеуму, лаків та мила. Вона темна, в'язка, непрозора і гірчить на смак. Олія, віджата з очищеного насіння сафлору, оптимально придатна для лікування і харчування. Вона прозора, злегка забарвлена, має тонкий квітковий аромат і слабвиражений смак. Ця олія має більш

високу температуру димлення і нижчу температуру замерзання, ніж інші рослинні олії [2, 3].

Сафлор красильний – перспективна олійна культура для вирощування в посушливих умовах півдня України, морфо-біологічні особливості якого адаптовані до екстремальних умов південного Степу України [4].

Сафлор не вибагливий до якості ґрунту, може вирощуватись 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 [5].

Основу сучасної вітчизняної колекції сафлору складають сорти Сонячний, Живчик, Лагідний, Добрина, створені в Інституті олійних культур НААН України (м. Запоріжжя) [6].

Дослідженнями Л.С. Мироненко, Є.А. Криштоп, Л.І. Григорова, В.К. Тимченко було виявлено, що насіння сорту Лагідний в умовах вирощування Східного Лісостепу має найбільшу енергію проростання ( $\approx 68,0\%$ ) і схожість ( $\approx 77,0\%$ ) серед рекомендованих сортів, що достатньо для практичних цілей [7].

**Завдання і методика досліджень.** Дослідження проводились на полях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошувального землеробства НААН. Попередник озима пшениця. Повторність у дослідах трикратна. Розташування варіантів проводилось систематичним методом. Агротехніка загальноприйнята, за винятком факторів, що вивчалися. Польові дослідження та супутні дослідження проводились відповідно до загальноприйнятих методик польових досліджень та методичних рекомендацій [8, 9].

Метою досліджень було встановлення умов вологозабезпеченості (штучного та природного) та мінерального живлення на посівні якості насіння сафлору красильного.

Схемою досліду передбачалися такі фактори та їх градації: умови вологозабезпечення (фактор А) – зрошення та без зрошення, сортів сафлору краси-

льного (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». Ґрунтові води залягають глибше 15 м. У дослідях використовували поливну воду Каховської зрошувальної системи першого класу, яка придатна для зрошення.

**Результати досліджень.** Клімат півдня України континентальний, жаркий, посушливий. Загальною характерною особливістю клімату зони є недостатня кількість атмосферних опадів, низька відносна вологість повітря, часті суховії, теплі осінні та зима, а також тривалий без морозний період.

За три роки досліджень середній температурний режим періоду вегетації дає можливість прослідкувати тенденцію підвищення температур по всіх місяцях на кілька градусів в порівнянні з середньобогаторічними показниками. 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 в 2018 – лише 185 мм, що майже вполовину менше, ніж у попередні роки. Узагальнюючи погоднокліматичні умови 2016-2018 рр. можна сказати, що умови досліджень відображають агроекотипічні та кліматичні ресурси Південного Степу України.

Ґрунт дослідної 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 вологомiсткiсть шару ґрунту 0-100 см – 21,3%, вологiсть в'янення – 9,5%, вміст водостійких агрегатів – 34,1%, рiвноважна щiльнiсть складення – 1,39 г/см<sup>3</sup>.

Зрошення впливало на формування більшої кількості кошиків на рослині, відповідно і кількості насінин. Так, за умов зрошення всередньому було сформовано 17,4 кошика та 297,1 насінин на 1 рослині, тоді як за умов природнього вологозабезпечення лише 13,2 та 184,8 відповідно. Найбільша кількість кошиків і насінин на одній рослині сафлору при зрошенні та в умовах природнього зволоження було сформовано сортом Живчик.

При збільшенні доз мінерального живлення, як в умовах природнього зволоження, так і при зрошенні, у всіх сортів спостерігалось збільшення кількості кошиків, насінин та маси насіння з однієї рослини. При зрошенні та внесенні  $N_{90}P_{60}$  сорт сафлору красильного Живчик сформував найбільшу кількість кошиків – 20,8 шт./рослину, кількість насінин на одну рослину – 330,3 шт./рослину та масу насіння з 1 рослини 11,61 г. В умовах природнього зволоження та внесення  $N_{90}P_{60}$  ці показники були на рівні 15,3 шт./рослину, 212,3 насінин/рослину та 7,73 г відповідно. Маса 1000 насінин найбільшою була за умов природнього зволоження у сорту Лагідний – 38,33 г при внесенні

$N_{45}P_{60}$ , а в умовах зрошення у сорту Сонячний 35,28 г за внесенні  $N_{90}P_{60}$ .

Найвищу врожайність кондиційного насіння на всіх сортах сафлору як при зрошенні, так і в умовах природнього зволоження забезпечило внесення  $N_{90}P_{60}$ . Зменшення доз внесення добрив ( $N_{90}P_{60}$ – $N_{60}P_{60}$ – $N_{90}P_{60}$ –без добрив) призводить до зниження врожайності і кількості насіння сафлору красильного (табл. 1).

Серед досліджуваних сортів за урожайністю виділявся сорт Живчик, урожайність 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 у сорту Лагідний. В умовах природнього зволоження урожайність сорту Живчик була на рівні 1,30 т/га, що перевищувало врожайність сортів Сонячний на 0,05 т/га та Лагідний на 0,10 т/га.

Так, найбільший врожай сафлору красильного був отриманий на рівні 1,87 т/га у сорту Живчик при зрошенні та внесенні  $N_{90}P_{60}$ . В умовах природнього зволоження найкращим варіантом був сорт Живчик при внесенні  $N_{60}P_{60}$  з урожайністю 1,36 т/га, а збільшення дози добрив до  $N_{90}P_{60}$  дає несуттєву прибавку – 0,03 т/га.

В результаті проведених досліджень було визначено енергію проростання та схожості насіння сортів сафлору (таблиця 2).

Показники посівних якостей насіння сафлору при вирощуванні на зрошенні в усіх сортів децю нижчі, ніж без його використання. Так, енергія проростання насіння сафлору в умовах природнього зволоження вища на 9,3%, схожість на 9,1%.

Залежно від використання удобрення і збільшенням дози азотного живлення спостерігається відчутне підвищення енергії та схожості насіння сафлору. Більш вирівняні дані показники незалежно від удобрення у сорту Лагідний як в умовах зрошення, так і без нього.

Найвищу схожість отримано у сорту Лагідний при внесенні  $N_{90}P_{60}$  в умовах природнього зволоження.

Таким чином, насіння сорту сафлору Лагідний має найбільшу енергію проростання (80,3 %) і схожість (83,7 %) серед досліджуваних сортів.

Майже всі варіанти дослідів у умовах без зрошення показали відповідність стандарту за схожістю 85% і більше, що має важливе практичне значення.

Вплив удобрення на коефіцієнт розмноження представлено в таблиці 3.

За результатами проведених досліджень було встановлено, що серед досліджуваних варіантів найбільший вихід насіння отримано у сорту Живчик – 1,87 т/га з коефіцієнтом розмноження 228,8 за внесення  $N_{90}P_{60}$  та вирощування в умовах зрошення. Середній коефіцієнт розмноження в умовах зрошення склав 218,5%, тоді як за природнього зволоження лише 150,3%. Збільшення внесення дози добрив давало позитивний ефект на коефіцієнт розмноження насіння сафлору красильного.

Таблиця 1. Урожайність насіння сортів сафлору красильного залежно від умов вирощування, 2016-2018 рр.

Умови зволоження (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 <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	1,48	1,60	1,74	1,61
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	1,59	1,73	1,81	1,71
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	1,66	1,77	1,86	1,76
		<b>Середнє</b>	<b>1,52</b>	<b>1,64</b>	<b>1,70</b>	<b>1,62</b>
	Живчик	Контр.(б/д)	1,41	1,62	1,56	1,53
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	1,54	1,78	1,84	1,72
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	1,64	1,87	1,89	1,80
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	1,70	1,95	1,97	1,87
		<b>Середнє</b>	<b>1,57</b>	<b>1,80</b>	<b>1,81</b>	<b>1,72</b>
	Легідний	Контр.(б/д)	1,37	1,62	1,42	1,47
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	1,46	1,75	1,73	1,65
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	1,56	1,83	1,85	1,75
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	1,62	1,93	1,92	1,82
		<b>Середнє</b>	<b>1,50</b>	<b>1,78</b>	<b>1,73</b>	<b>1,67</b>
<b>Середнє</b>			<b>1,53</b>	<b>1,74</b>	<b>1,74</b>	<b>1,67</b>
Без зрошення	Сонячний	Контр.(б/д)	1,28	1,01	1,08	1,12
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	1,42	1,10	1,23	1,25
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	1,49	1,17	1,28	1,31
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	1,53	1,21	1,31	1,35
		<b>Середнє</b>	<b>1,43</b>	<b>1,12</b>	<b>1,22</b>	<b>1,25</b>
	Живчик	Контр.(б/д)	1,31	1,07	1,12	1,17
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	1,38	1,21	1,29	1,29
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	1,48	1,26	1,34	1,36
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	1,50	1,31	1,37	1,39
		<b>Середнє</b>	<b>1,41</b>	<b>1,21</b>	<b>1,28</b>	<b>1,30</b>
	Легідний	Контр.(б/д)	1,25	1,03	1,04	1,01
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	1,36	1,09	1,19	1,21
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	1,41	1,14	1,25	1,27
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	1,45	1,16	1,34	1,32
		<b>Середнє</b>	<b>1,36</b>	<b>1,10</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>
<b>Середнє</b>			<b>1,40</b>	<b>1,14</b>	<b>1,23</b>	<b>1,25</b>
НІР <sub>05</sub> , т/га Часткових Відмінностей		Фактор А	0,3	0,7	0,1	0,16
		Фактор В	0,1	0,2	0,1	0,07
		Фактор С	0,2	0,1	0,05	0,06
НІР <sub>05</sub> , т/га Середніх (головних) ефектів		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

Таблиця 2. Енергія проростання та схожість кондиційного насіння сортів сафлору красильного (середнє за 2016-2018 рр.)

Умови зволоження (А)	Сорт (В)	Фон мінерального живлення (С)	Енергія	Схожість
Зрошення	Сонячний	Контр.(б/д)	70,0	72,0
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	69,7	72,7
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	67,3	75,7
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	74,3	76,0
	<b>Середнє</b>		<b>70,3</b>	<b>74,1</b>
	Живчик	Контр.(б/д)	67,3	71,5
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	68,0	72,0
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	70,7	76,3
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	74,0	77,3
	<b>Середнє</b>		<b>70,0</b>	<b>74,3</b>
	Лагідний	Контр.(б/д)	76,3	80,0
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	79,3	82,0
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	77,7	78,0
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	74,3	80,7
	<b>Середнє</b>		<b>76,9</b>	<b>80,2</b>
	<b>Середнє</b>			<b>72,4</b>
Без зрошення	Сонячний	Контр.(б/д)	80,0	80,7
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	79,7	80,3
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	80,3	84,0
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	79,7	89,7
	<b>Середнє</b>		<b>79,9</b>	<b>83,7</b>
	Живчик	Контр.(б/д)	81,7	84,0
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	83,7	84,7
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	82,0	85,7
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	78,3	85,3
	<b>Середнє</b>		<b>81,4</b>	<b>84,9</b>
	Лагідний	Контр.(б/д)	86,3	87,3
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	83,0	85,3
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	81,7	87,3
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	84,3	89,0
	<b>Середнє</b>		<b>83,8</b>	<b>87,3</b>
	<b>Середнє</b>			<b>81,7</b>
НІР <sub>05</sub> , т/га		Фактор А	0,61	1,22
Часткових Відмінностей		Фактор В	0,91	1,33
		Фактор С	1,78	1,34
НІР <sub>05</sub> , т/га		Фактор А	0,18	0,35
Середніх (головних) ефектів		Фактор В	0,32	0,47
		Фактор С	0,73	0,55

**Таблиця 3. Коефіцієнт розмноження насіння сафлору красильного залежно від сортового складу та рівнів мінерального живлення рослин (середнє за 2016-2018 рр.)**

Умови вирощування (А)	Сорт (В)	Фон мінерального живлення (С)	Фактична норма висіву насіння, тис/га	Висіане насіння, кг/га	Урожайність, шт/га	Коефіцієнт розмноження, %
Зрошення	Сонячний	Контр.(б/д)	226,3	8,1	1,42	185,1
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	226,3	8,1	1,61	205,6
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	226,3	8,1	1,71	215,9
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	226,3	8,1	1,76	220,3
	<b>Середнє</b>		<b>226,3</b>	<b>8,1</b>	<b>1,62</b>	<b>206,7</b>
	Живчик	Контр.(б/д)	219,0	7,8	1,53	203,1
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	219,0	7,8	1,72	229,0
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	219,0	7,8	1,80	236,2
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	219,0	7,8	1,87	246,8
	<b>Середнє</b>		<b>219,0</b>	<b>7,8</b>	<b>1,72</b>	<b>228,8</b>
	Лагідний	Контр.(б/д)	222,5	8,1	1,47	196,1
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	222,5	8,1	1,65	218,2
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	222,5	8,1	1,75	230,0
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	222,5	8,1	1,82	235,8
	<b>Середнє</b>		<b>222,5</b>	<b>8,1</b>	<b>1,67</b>	<b>220,0</b>
	<b>Середнє</b>			<b>222,6</b>	<b>8,0</b>	<b>1,67</b>
Без зрошення	Сонячний	Контр.(б/д)	226,3	8,1	1,12	135,2
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	226,3	8,1	1,25	148,5
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	226,3	8,1	1,31	154,4
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	226,3	8,1	1,35	158,2
	<b>Середнє</b>		<b>226,3</b>	<b>8,1</b>	<b>1,25</b>	<b>149,1</b>
	Живчик	Контр.(б/д)	219,0	7,8	1,17	143,6
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	219,0	7,8	1,29	158,4
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	219,0	7,8	1,36	167,4
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	219,0	7,8	1,39	169,7
	<b>Середнє</b>		<b>219,0</b>	<b>7,8</b>	<b>1,30</b>	<b>159,8</b>
	Лагідний	Контр.(б/д)	222,5	8,1	1,01	121,1
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub>	222,5	8,1	1,21	142,0
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	222,5	8,1	1,27	149,1
		N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	222,5	8,1	1,32	155,7
	<b>Середнє</b>		<b>222,5</b>	<b>8,1</b>	<b>1,20</b>	<b>142,0</b>
	<b>Середнє</b>			<b>222,6</b>	<b>8,0</b>	<b>1,25</b>

**Висновки.** Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено, що отримання кондиційного насіння сафлору красильного сортів Сонячний, Живчик, Лагідний забезпечує вирощування їх в умовах без зрошення. Це має важливе практичне значення

Найбільший урожай насіння сафлору красильного забезпечує вирощування сафлору сорту Живчик в умовах зрошення та внесення N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> на рівні 1,87 т/га з коефіцієнтом розмноження 246,8.

Проте, найвища маса 1000 насінин 38,04 г, енергія проростання 83,8% і схожість 87,3% відмічена за умов природного зволоження у сорту Лагідний. Так, за внесення N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>, схожість насіння даного сорту складає 89,0%. Отже, вирощування сафлору красильного сорту Лагідний в умовах природного зволоження забезпечує отримання насіння з кращими посівними показниками.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. 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.

2. 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.

3. Шотт П. Р. Сафлор красильный ценная масличная и лекарственная культура. *Пища. Экология. Качество*. Новосибирск, 2002. С. 299–301.

4. Олійні культури в Україні : навч. посіб. / За ред. В. Н. Салатенка. К. : Основа, 2008. 420 с.

5. Білоконь О. П. Удосконалення технології вирощування сафлору. *Науково-технічний бюллетень ІОК УААН*. Запоріжжя, 2004. Вип. 9. С. 173-176.

6. Шевченко І. А. та ін. Рижій, сафлор, кунжут. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури). Запоріжжя : Статус, 2017. 40 с.

7. Мироненко Л. С., Криштоп Є. А., Григорова Л. І., Тимченко В. К. Дослідження та аналіз технологічних властивостей насіння сафлору вітчизняних сортів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. 2019. № 15. С. 61–65.

8. Ушкаренко В.О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліді (зрошуване землеробство). Херсон : Гринь, 2014. 448 с.

9. 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. 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].
2. Chekhov, A.V. (2003). Melkosemyannye maslychnyye kul'tury v stepnoy zone yuha Ukrayny: Obzor [Small-seeded oilseeds in the steppe zone of the south of Ukraine: Review of Science and Technology]. *Naukovo-tekhnichnyy byulleten' Instytutu oliynykh kul'tur UAAN – Bulletin of the Institute of Olive Cultures of the UAAS*, 8, 172-187 [in Ukrainian].
3. Schott, P.R. (2002). Saflor krasil'nyy tsenyaya maslichnaya i lekarstvennaya kul'tura [Safflower dyeing valuable oil and medicinal culture]. *Pishcha. Ekologiya. Kachestvo – Food. Ecology. Quality. Novosibirsk*, 299–301 [in Russian].
4. Salatenko V.N. Ed. (2008). *Oliyni kul'tury v Ukrayini [Oil crops in Ukraine]*. Kyiv: Osnova, 420 [in Ukrainian].
5. 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].

6. Shevchenko, I.A. et al. (2017). Ryzhiy, saflor, kunzhut. Stratehiya vyrobnytstva oliynoyi syrovyny v Ukrayini (maloposhyreni kul'tury) [Red, safflower, sesame. Strategy of oil raw material production in Ukraine (uncommon crops)]. Zaporozhyya: Status, 40 [in Ukrainian].
7. Mironenko, L.S., Krishtop, E.A., Grigороva, L.I. & Timchenko, V.K. (2019). Doslidzhennya ta analiz tekhnolohichnykh vlastyvostry nasynnya safloru vitchyznyanykh sortiv [Research and analysis of technological properties of safflower seeds of domestic varieties]. *Visnyk Natsional'noho tekhnichnoho universytetu «KhPI» – Bulletin of the National Technical University "KhPI"*, 15, 61–65 [in Ukrainian].
8. Ushkarenko, V.O., Vozhegova, R.A., Goloborodko, S.P. & Kokovikhin, S.V. (2014). *Metodyka pol'ovoho doslidu (zroshuvane zemlerobstvo) [Methods of field experiment]*. Kherson: Grin, 448 [in Ukrainian].
9. 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].