Изучение коллекционных образцов сафлора красильного в засушливых условиях Астраханской области

Надежда Александровна Зайцева¹, Ирина Ивановна Климова², Екатерина Васильевна Ячменева³, Александр Сергеевич Дьяков⁴

¹⁻⁴Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, Астраханская область, Россия, rexham@rambler.ru

Аннотация. Глобальное потепление климата стало одной из главных проблем XXI века. Существенное влияние на возделывание сельскохозяйственных культур оказывают участвующие засухи, которые сильно влияют на урожайность. Вследствие этого чрезвычайно важно подобрать засухоустойчивые и адаптивные к новым климатическим условиям культуры. Сафлор является одной из перспективных масличных культур для выращивания в засушливых условиях сухостепной зоны. В связи с этим в 2019–2020 гг. на полях ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» были проведены исследования по изучению сортов сафлора красильного из коллекции ВИР. В результате были выделены образцы, превышавшие стандартный сорт Астраханский 747 по числу зерен в корзинке, – Алкызыл и Талан; по массе семян с 1 корзинки – Gila, Талан, Шахалли 260; по количеству семян с одного растения – Краса Ступинская, Талан и Окер; по массе семян с одного растения – Талан, Алкызыл, Цамбули и Краса Ступинская; по массе 1000 зерен – Шифо, Шахалли, Цамбули, Ширкас и Алкызыл; по урожайности – Lesaf 175-1, Gila, ВИР 2933, Ширкас и Ахрам.

Ключевые слова: засушливый, сафлор красильный, элементы продуктивности, урожайность.

Для цитирования: Зайцева Н. А., Климова И. И., Ячменева Е. В., Дьяков А. С. Изучение коллекционных образцов сафлора красильного в засушливых условиях Астраханской области // Аграрный научный журнал. 2021. № 10. С. 26–29. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i10pp26-29>.

AGRONOMY

Original article

Study of dyed safflower collection samples under arid conditions of the Astrakhan region

Nadezhda A. Zaitseva¹, Irina I. Klimova², Ekaterina V. Yachmeneva³, Aleksandr S. Dyakov⁴

¹⁻⁴Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan region, Russia, rexham@rambler.ru

Abstract. Global climate warming has become one of the main problems of the XXI century. Cultivation of crops is mainly affected by more frequent droughts, which have a significant impact on yields. Therefore, it is important to select crops that are drought-resistant and adaptable to the new climate conditions. Safflower is one of the most perspective oilseeds for cultivation in the arid conditions of the dry-steppe zone. As a result, we have distinguished samples exceeding the standard variety Astrakhansky 747 by the number of grains in a basket - Alkyzyl and Talan; by seed weight per one antherode - Gila and Talan, Shakhalli 260; by the number of seeds per plant - Krasa Stupinskaya, Talan and Oker; by weight of seeds per plant - Talan, Alkyzyl, Tsambuli and Krasa Stupinskaya; by weight of 1000 grains - Shifo, Shahalli, Tsambuli, Shirkas and Alkyzyl; by yield - Lesaf 175-1, Gila, VIR 2933, Shirkas and Ahram.

Keywords: arid, safflower dyed, elements of productivity, yield.

For citation: Zaitseva N. A., Klimova I. I., Yachmeneva E. V., Dyakov A. S. Study of dyed safflower collection samples under arid conditions of Astrakhan region. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2021;(10): 26–29. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i10pp26-29>.

Введение. На территории Астраханской области чаще всего наблюдается устойчивая весенне-летняя засуха. Задача земледелия состоит в том, чтобы максимально приспособиться к такому режиму погоды, так как засуха вызывается не только недостатком, но и чаще всего – неравномерным распределением осадков в течение года. Преодолеть или смягчить пагубное воздействие засухи можно путем накопления и сохранения влаги, а также благодаря повышению физиологической устойчивости растений, при которой влага расходуется более продуктивно [1, 5]. Правильно подобрать те или иные культуры и сорта для возделывания в данных условиях можно лишь при знании биологии их развития. Для каждого района необходимо подбирать такие сорта, которые соответствовали бы его климатическим условиям. Только так можно получить наибольший урожай высокого качества при наименьшей себестоимости продукции.

Сельское хозяйство в засушливых районах Астраханской области должно адаптироваться к суровому воздействию засухи за счет применения в земледелии высокопродуктивных засухоустойчивых культур. Сафлор красильный является одной из перспективных масличных культур, который по своим биологическим особенностям полностью соответствует засушливым условиям данной зоны [7].

Ведущая роль в повышении эффективности использования адаптивного потенциала растений в системе многофакторной интенсификации сельского хозяйства принадлежит селекции. Создание сортов сафлора, сочетающих высокую потенциальную продуктивность и экологическую устойчивость, позволяет наиболее рационально использовать природные ресурсы и техногенные факторы. Поэтому целью исследований являлось выделение наиболее адаптивных и продуктивных сортов, которые можно использовать для селекционной работы [2, 8].

Методика исследований. Исследования проводили на базе ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», расположенного во втором агроклиматическом районе Астраханской области, близком по условиям к полупустыням. Опыт по изучению сортообразцов из коллекции ВИР был заложен в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова [3] и методикой госсортиспытания [6].

Посев проводили вручную на делянках площадью 1 м², сплошным посевом в трехкратной повторности. Через каждые 10 номеров высевали стандартный сорт Астраханский 747. Расчетная густота стояния растений 350 тыс./га.

Оценку морфо-биологических и хозяйственных признаков проводили согласно Классификатора вида *Saureola tinctoria* L. (Сафлор красильный) [4].

Наблюдения, уборку и учет урожая осуществляли по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6].

Результаты исследований. Развитие и продуктивность сафлора красильного в нашем опыте в большей степени зависели от метеорологических условий года. Погодные условия 2019–2020 гг. отрицательно отразились на всех сельскохозяйственных культурах. Количество выпавших осадков за вегетационный период сафлора красильного в 2019 г. составило 88,1 мм, при сумме активных температур 1937 °С. В критический период, когда растения сафлора переходили из стеблевания в фазу бутонизации, количество осадков было минимальным – 8,9 мм. В отдельные дни максимальная температура воздуха достигала 39 °С, минимальная влажность воздуха составляла 11%. ГТК за вегетацию сафлора равнялся 0,4.

Крайне неблагоприятным по увлажнению оказался 2020 г. Сумма активных температур составила 2142 °С, а общее количество осадков – 65,8 мм. Погодные условия 2020 г. позволили провести посев образцов сафлора красильного в конце марта, но из-за длительного периода отсутствия осадков всходы были получены очень поздно, к концу апреля – началу мая. Май текущего года отличался температурой воздуха ниже среднегодовых показателей на 3,9 °С и наибольшим количеством осадков за весь период вегетации сафлора – 41,6 мм. ГТК за вегетационный период составил 0,26, что характеризует погодные условия этого года как острозасушливые.

В результате проведенного изучения по биометрическим параметрам и семенной продуктивности из коллекционных образцов были выделены наиболее перспективные. По высоте растений выделились сорта Gila и Заволжский 1 – 0,55 м, которые достоверно превышали стандартный сорт Астраханский 747. Высота остальных изучаемых образцов находилась в пределах 0,44–0,54 м.

По количеству корзинок на 1 растении выделялись сортообразцы Gila (Мексика) – 7,3 шт., Oker (Канада) – 7,5 шт. и Ахрам (Казахстан) – 7,2 шт., которые на 3,3; 3,5 и 3,2 шт. соответственно превышали стандарт (табл. 1). У остальных сортообразцов этот показатель был на уровне от 4,0 до 6,1 шт., при этом на стандартном сорте Астраханский 747 формировалось до 4,0 шт. корзинок на 1 растении.

Таблица 1

Биометрия и элементы продуктивности коллекционных сортообразцов сафлора красильного (в среднем за 2019–2020 гг.)

№ по каталогу ВИР	Название	Высота растений, м	Количество корзинок на 1 растении, шт.	Диаметр корзинок, мм	Число семян в корзинке, шт.	Масса семян с 1 корзинки, г	Кол-во выполненных семян на 1 растении, шт.	Масса семян с одного растения, г	Масса семян с 1 м ² , г	Масса 1000 семян, г
	Астраханский 747 st	0,50	4,0	20	16,3	0,6	61,4	2,39	18,6	37,90
262	Милютинский 114	0,50	5,1	17	16,9	0,5	97,8	3,05	33,1	37,26
548	Lesaf 175-1	0,50	5,5	15	14,1	0,5	77,9	2,58	35,9	33,06
549	Saffire	0,53	5,1	18	15,7	0,6	78,3	2,89	23,4	34,52
550	Gila	0,55	7,3	16	18,0	1,2	130,4	5,39	35,8	36,06
561	Oker	0,51	7,5	16	18,8	0,3	165,4	2,55	24,9	36,90
562	Centennial	0,48	5,3	18	18,1	0,7	94,8	3,68	30,4	34,86
584	Sinaloa-90	0,44	4,0	17	15,0	0,6	76,2	3,56	32,2	37,05
605	Живчик	0,54	4,7	16	17,2	0,6	68,1	2,87	33,5	35,55
606	Заволжский 1	0,55	5,1	16	15,8	0,7	78,0	3,28	22,9	38,83
609	Акмай	0,46	4,9	17	15,1	0,6	76,2	2,92	22,6	37,47
610	Молдир	0,44	5,7	18	15,9	0,6	84,0	3,39	21,0	35,83
611	Нурлан	0,49	4,7	19	18,8	0,8	71,9	3,15	19,3	40,23
614	Ахрам	0,50	7,2	17	16,1	0,6	90,9	3,54	15,4	38,07
616	ВИР 2933	0,54	4,0	17	14,6	0,4	106,3	3,78	57,3	39,18
617	Шифо	0,52	4,3	16	13,9	0,6	60,3	2,33	24,2	43,34
618	Шахалли-260	0,52	4,8	21	23,4	1,0	65,2	2,81	28,7	42,72
619	Цамбули	0,46	6,0	19	22,4	0,9	126,6	5,72	30,9	42,79
620	Ширкас	0,47	5,8	20	21,9	0,8	117,7	4,08	29,0	43,88
621	Талан	0,46	5,0	17	25,1	1,1	163,7	6,04	35,5	40,67
622	Центр 70	0,47	5,7	19	21,4	0,9	76,4	3,19	26,3	38,95
623	Алкызыл	0,53	5,7	18	24,4	0,9	133,0	5,60	23,9	41,39
624	Краса Ступинская	0,50	6,1	18	16,2	0,5	153,9	5,96	19,3	32,96
НСР ₀₅		0,047	1,2	0,8	3,0	0,5	26,0	1,7	11,5	0,5

Наибольший диаметр корзинок был отмечен у сорта Шахалли-260 – 21 мм, Астраханский 747 – 20 мм. У остальных сортов этот показатель был ниже и варьировал в основном от 15 до 19 мм.

По числу семян в корзинке выделялись сорта из Казахстана Алкызыл – 24,4 шт., Талан – 25,1 шт., которые превышали стандарт на 8,1 и 8,8 шт. соответственно. При этом у стандарта Астраханский 747 было в среднем 16,3 шт. семян. Также достаточно высокие показатели по отношению к другим сортообразцам имели сорта из Таджикистана – Шахалли-260 – 23,4 шт. и Цамбули – 22,4 шт. Число зерен в корзинке у остальных образцов коллекции варьировало от 13,9 шт. до 21,4 шт.

По массе семян с 1 корзинки выделился сортообразец Gila (Мексика) – 1,2 г, что выше стандарта Астраханский 747 на 0,6 г.

По количеству семян с одного растения выделялись за годы изучения сорта Краса Ступинская (Россия) – 153,9 шт., Талан (Казахстан) – 163,7 шт. и Oker (Канада) – 165,4 шт., превышавшие стандарт на 92,5; 102,3. и 104 шт. соответственно. При этом масса семян с одного растения варьировала по сортам коллекции от 2,33 до 6,04 г. Самые высокие показатели наблюдались у сортов из Казахстана (Талан, Алкызыл), Таджикистана (Цамбули) и России (Краса Ступинская), масса семян которых составила 5,60–6,04 г. У этих образцов превышение над стандартом составляло от 3,21 до 3,65 г.

По показателям массы семян с 1 м² почти все образцы превышали стандартный сорт Астраханский 747 (18,7 г), при этом наибольшие показатели были у образцов ВИР 2933 – 57,3 г, Lesaf 175-1–35,9 г и Gila –35,8 г, что выше стандарта на 38,6 ;17,2 и 17,1 г соответственно.

Оценка массы 1000 семян позволила выделить сортообразцы со средним баллом (5 баллов), массой от 25,0 до 35,0 г – Краса Ступинская, Centennial, Saffire, Lesaf 175-1, с высоким баллом (7 баллов), массой более 35,0 г – все остальные образцы (см. табл. 1). Достоверно превышали стандарт по данному показателю сортообразцы Заволжский 1, Нурлан, Ахрам, ВИР 2933, Шифо, Шахалли-260, Цамбули, Ширкас, Талан, Центр 70, Алкызыл с массой 1000 семян от 38,07 до 43,88 г.

Показатели урожайности изучаемых образцов сафлора варьировали в зависимости от погодных условий года (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность сафлора красильного из коллекции ВИР (2019–2020 гг.)

№ п/п	№ по каталогу ВИР	Название	Происхождение	Урожайность, т/га		
				2019 г.	2020 г.	средняя
1		Астраханский 747 St	ПНИИАЗ	0,28	0,10	0,19
2	262	Милютинский 114	Милютинская ГСС	0,60	0,07	0,34
3	548	Lesaf 175-1	Канада	0,57	0,15	0,36
4	549	Saffire	Канада	0,27	0,20	0,24
5	550	Gila	Мексика	0,43	0,29	0,36
6	561	Oker	Канада	0,35	0,15	0,25
7	562	Centennial	Канада	0,26	0,35	0,31
8	584	Sinaloa-90	Мексика	0,23	0,41	0,32
9	605	Живчик	Украина	0,21	0,46	0,34
10	606	Заволжский 1	НВНИИСХ	0,32	0,14	0,23
11	609	Акмай	Казахстан	0,30	0,15	0,23
12	610	Молдир	Казахстан	0,37	0,05	0,21
13	611	Нурлан	Казахстан	0,37	0,02	0,20
14	614	Ахрам	Казахстан	0,77	0,20	0,48
15	616	ВИР 2933	Таджикистан	0,37	0,38	0,37
16	617	Шифо	Таджикистан	0,50	0,12	0,31
17	618	Шахалли-260	Таджикистан	0,42	0,10	0,26
18	619	Цамбули	Таджикистан	0,38	0,20	0,29
19	620	Ширкас	Казахстан	0,51	0,23	0,37
20	621	Талан	Казахстан	0,26	0,21	0,23
21	622	Центр 70	Казахстан	0,31	0,26	0,28
22	623	Алкызыл	Казахстан	0,29	0,17	0,23
23	624	Краса Ступинская	Россия	0,33	0,10	0,21
НСР 05				0,22	0,09	–

Как видно из табл. 2, в более благоприятных условиях 2019 г. многие изучаемые сортообразцы коллекции ВИР превосходили по урожайности стандартный сорт Астраханский 747. Значимо превосходили сорт-стандарт по урожайности семян сорта Ахрам, Милютинский 114, Lesaf 175-1, Ширкас с урожайностью от 0,51 до 0,77 т/га. В более засушливом 2020 г. наибольшую урожайность в условиях богары сформировали сорта Sinaloa-90 из Мексики и Живчик из Украины – 0,41 и 0,46 т/га соответственно, а также сорт ВИР 2933 из Таджикистана – 0,38 т/га. У стандартного сорта урожайность была не высокая – 0,10 т/га.

В среднем за два года изучения по урожайности выделились Ахрам – 0,48 т/га, Ширкас, ВИР 2933 – 0,37 т/га, Lesaf 175-1, Gila – 0,36 т/га.

Заключение. По результатам проведенных исследований в условиях Астраханской области по показателям семенной продуктивности были выделены образцы, превышавшие стандартный сорт Астраханский 747 по числу зерен в корзинке Алкызыл и Талан; по массе семян с 1 корзинки – Gila и Талан, Шахалли-260; по количеству семян с одного растения – Краса Ступинская, Талан и Окег; по массе семян с одного растения – Талан, Алкызыл, Цамбули и Краса Ступинская; по массе 1000 зерен – Шифо, Шахалли-260, Цамбули, Ширкас и Алкызыл; по урожайности – Lesaf 175-1, Gila, ВИР 2933, Ширкас и Ахрам.

Выделенные образцы в дальнейшем могут быть использованы в селекционной работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андриянук А. В., Иванюшин Е. А. Влияние погодных условий на качество маслосемян сафлора // Вестник Курганской ГСХА. 2014. № 1(9). С. 13–17.
2. Балакишина В. И., Кулешова А. М., Леонтьева Е. Е. Особенности возделывания сафлора красильного в условиях Волгоградской области // Научно-агрономический журнал. 2016. № 2 (99). С. 43–45.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Классификатор вида *Carthamus tinctorius* L. (Сафлор красильный). Л., 1985. 15 с.
5. Леонтьев В. И., Сухарева Е. П., Рябова Е. Н. Возделывание сафлора красильного в сухостепной зоне темно-каштановых почв Нижнего Поволжья // Научно-агрономический журнал. 2013. № 1 (92). С. 34–38.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 3. Масличные, эфиромасличные, лекарственные и технические культуры, шелковица, тутовый шелкопряд / под. ред. М. А. Федина. М., 1983. 184 с.
7. Сафина Н. В., Кильянова Т. В. Технология возделывания сафлора красильного в условиях Среднего Поволжья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2019. Т. 21. № 6–92. С. 95–100.
8. Темирбекова С. К., Норов М. С., Постников Д. А. Особенности возделывания сафлора красильного на семена в условиях Московской области // Кишоварз Душанбе. 2014. № 3. С. 7–8.

REFERENCES

1. Andrianyuk A.V., Ivanyushin E. A. Influence of weather conditions on the quality of safflower oilseeds. Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy. 2014;1(9):13–17.
2. Balakshina V. I., Kuleshova A. M., Leontyeva E. E. Peculiarities of dyeing safflower cultivation in the conditions of the Volgograd region. Scientific - agronomic journal. 2016;2(99):43–45.
3. Dospikhov B. A. Field experiment technique with the basics of statistical processing of research results. M.: Agropromizdat; 1985. 351p.
4. Classifier of the species *Carthamus tinctorius* L. (Dyeing safflower). L.; 1985. 15 p.
5. Leontiev V. I., Sukhareva E. P., Ryabova E. N. Cultivation of dye safflower in the dry steppe zone of dark chestnut soils of the Lower Volga region. Scientific – agronomic journal. 2013;1(92):34–38.
6. Methodology for state variety testing of agricultural crops. Issue 3. Oilseeds, essential oil, medicinal and industrial crops, mulberry, silkworm. / under. ed. M. A. Fedina; 1983. 184 p.
7. Safina N. V., Kilyanova T. V. Technology of cultivation of safflower red-strong in the conditions of the Middle Volga region. Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences Samara. 2019; 21(6–92): 95–100.
8. Temirbekova S. K., Norov M. S., Postnikov D. A. Features of the cultivation of dyeing safflower for seeds in the Moscow region. Kishovarz Dushanbe. 2014;(3):7–8.

Статья поступила в редакцию 23.03.2021; одобрена после рецензирования 05.04.2021; принята к публикации 10.04.2021.
The article was submitted 23.03.2021; approved after reviewing 05.04.2021; accepted for publication 10.04.2021.