9. Medley J. C., Wilson L. T. Sub-surface drip irrigation of rice in Texas // USA. 4th International Rice Congress. Bangkok, Thailand. 2014.
10. Rice root system spatial distribution characteristics at flowering stage and grain yield under plastic mulching drip irrigation/ H. B. He, R. Yang, L. Chen, H. Fan, X. Wang, S. Y. Wang, H.W. Cheng, F. Y. Ma // Journal of Animal & Plant Sciences. 2014. Vol. 24 (1). P. 290-301.
11. Soman P. Drip fertigation for rice cultivation: Jain's experiences // 4th International Rice Congress 27 Oct. - 1 Nov Bangkok, Thailand. 2014.
12. USDA. Crop Values Final Estimates (2007-2012). 2014.

Author's Information

Grin Valentin Grigorievich, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Candidate of Agricultural Sciences, Professor e-mail: grin_v_g@inbox.ru Phone 8 905 401 69 15

Alexey Ovchinnikov, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Agrarian University", Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, e-mail: shvig31@mail.ru. Phone +7 (8442) 41-81-53

Shishkin Alexander Sergeevich, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin", Senior Lecturer, e-mail: schischa@inbox.ru. Phone 8 962 878 37 49

Pakhomov Alexander Alekseevich, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Agrarian University", Doctor of Technical Sciences, Professor, e-mail: shvig31@mail.ru. Phone +7 (8442) 41-81-53

Информация об авторах

Гринь Валентин Григорьевич, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» (350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13), кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: grin_v_g@inbox.ru. Телефон 8 905 401 69 15.

Овчинников Алексей Семенович, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет» (400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, e-mail: shvig31@mail.ru. Телефон +7 (8442) 41-81-53.

Шишкин Александр Сергеевич, старший преподаватель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» (350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13), e-mail: schischa@inbox.ru. Телефон 8 962 878 37 49.

Пахомов Александр Алексеевич, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет» (400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), доктор технических наук, e-mail: shvig31@mail.ru. Телефон +7 (8442) 41-81-53.

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-15

PRODUCTIVITY OF SAFLOR «*Cárthamus tinctorius*» IN VARIOUS MOISTURE SECURITY CONDITIONS

N. A. Zaitseva, E.V. Yachmeneva, I.I. Klimova, A.S. Dyakov

*Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
Astrakhan region, Russia*

Received 03.02.2021

Submitted 15.05.2021

Summary

The results of a comparative assessment of safflower varieties in contrasting moisture conditions in the north of the Astrakhan region are presented. On the basis of the studies carried out and the obtained experimental material, the most promising ones were identified among the introduced samples, which can be used as a source material for breeding work. The data obtained showed that under irrigation conditions, the yield increased on average for 2019-2020. by 0.03 ... 0.57 t / ha in comparison with rainfed, but its absolute level was still low and was in the range of 0.23 ... 1.05 t / ha.

Abstract

Introduction. The sharply continental climate and geographical position of the Astrakhan region have a negative impact on the development and prospects of agricultural production. Natural and climatic conditions of the region are characterized by severe moisture deficit, poor and saline soils. More frequent droughts, accompanied by an increase in air temperature, adversely affect the growing season of many agricultural crops. To obtain high yields and competitive agricultural products, it is necessary to introduce crops that are more adapted to the conditions of a sharply continental climate. Safflower (*Carthamus tinctorium* L.) is more robust than any other oilseed crop when grown in arid conditions.

Object. The article presents the results of two-year research of 25 collection samples of dyeing safflower under irrigation and rainfed conditions. **Materials and methods.** Based on the data on soil moisture and temperature for the growing season, the water balance of safflower crops for 2019 - 2020 on dry land and irrigation was calculated, data on the norms and number of irrigations are given. A comparative assessment of safflower productivity under conditions of natural and irrigated moisture is given. **Results and conclusions.** The increase in yield on irrigation was 0.07 ... 1.02 t / ha in 2019, and 0.14 ... 1.03 t / ha in 2020. The results obtained in the experiment made it possible to identify promising safflower varieties from the collection of the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov: on bogara - Akhram, Milyutinsky 114, Sinaloa-90 and Zhivchik, on irrigation - Zhivchik, Akmai, Milyutinsky 114, Shahalli-260, Shirkas, Center 70 and Krasa Stupinskaya.

Key words: variety samples, productivity, productivity, irrigation, rainfed.

Citation. Zaitseva N.A., Yachmeneva E.V., Klimova I.I., Dyakov A.S. Productivity of safflower «*Carthamus tinctorius*» in various moisture security conditions. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2021. 2(62). (in Russian). 143-151. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-15.

Author's contribution. All authors of the study were directly involved in the implementation and analysis of this experiment. The authors of this article have read and approved the submitted final version.

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflicts of interest.

УДК 633.863.2

ПРОДУКТИВНОСТЬ САФЛОРА КРАСИЛЬНОГО В РАЗЛИЧНЫХ ПО ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ УСЛОВИЯХ

Н. А. Зайцева, кандидат сельскохозяйственных наук

Е. В. Ячmeneва, младший научный сотрудник

И. И. Климова, младший научный сотрудник

А. С. Дьяков, младший научный сотрудник

ФГБНУ Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,
п. Соленое Займище, Астраханская область, Россия

Дата поступления в редакцию 03.02.2021

Дата принятия к печати 15.05.2021

Аннотация. Приведены результаты сравнительной оценки сортообразцов сафлора в контрастных по влагообеспеченности условиях севера Астраханской области. На основании проведенных исследований и полученного экспериментального материала среди интродуцированных образцов были выделены наиболее перспективные, которые могут быть использованы в качестве исходного материала для селекционной работы. Полученные данные показали, что в условиях орошения урожайность повышалась в среднем за 2019-2020 гг. на 0,03...0,57 т/га в сравнении с богарой, однако абсолютный уровень ее был все же невысоким и находился в пределах 0,23...1,05 т/га.

Актуальность. Резко континентальный климат и географическое положение Астраханской области оказывают негативное влияние на развитие и перспективы ведения сельскохозяйственного производства. Природно-климатические условия области характеризуются жестким дефицитом

влаги, бедными и засоленными почвами. Участвовавшие засухи, сопровождающиеся повышением температуры воздуха, неблагоприятно влияют на вегетационный период многих сельскохозяйственных культур. Для получения высоких урожаев и конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции необходимо внедрять культуры, более приспособленные к условиям резко континентального климата. Сафлор (*Carthamus tinctorium* L.) – это культура более надежная, чем любая другая масличная культура при выращивании в засушливых условиях. **Объект.** В статье приведены результаты двухлетних исследований 25 коллекционных образцов сафлора красильного в условиях орошения и богары. **Материалы и методы.** На основании данных влажности и температуры почвы за вегетационный период был рассчитан водный баланс посевов сафлора за 2019 – 2020 годы на богаре и орошении, приведены данные норм и количества поливов. Дана сравнительная оценка урожайности сафлора в условиях естественного и орошаемого увлажнения. **Результаты и выводы.** Прибавка урожая на орошении составила в 2019 году 0,07...1,02 т/га, в 2020 году – 0,14...1,03 т/га. Полученные в опыте результаты позволили выделить перспективные сортообразцы сафлора из коллекции ВИР: на богаре – Ахрам, Милютинский 114, Sinaloa-90 и Живчик, на орошении – Живчик, Акмай, Милютинский 114, Шахалли-260, Ширкас, Центр 70 и Краса Ступинская.

Ключевые слова: *сортообразцы сафлора красильного, продуктивность сафлора красильного, урожайность сафлора красильного, орошение сафлора красильного.*

Цитирование. Зайцева Н. А., Ячменева Е. В., Климова И. И., Дьяков А. С. Продуктивность сафлора красильного в различных по влагообеспеченности условиях. *Известия НВ АУК.* 2021. 2(62). 143-151. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-15.

Авторский вклад. Все авторы исследования принимали непосредственное участие в выполнении и анализе данного эксперимента. Авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Богарное земледелие севера Астраханской области связано с большими рисками. Из-за недостаточного количества выпадающих осадков, частой повторяемости засух и суховеев урожайность сельскохозяйственных культур гораздо ниже генетического потенциала их продуктивности и подвержена существенным колебаниям по годам. Получение даже незначительного урожая в острозасушливые годы уже является результатом для данной области. Здесь стабильное выращивание сельскохозяйственных культур возможно лишь с применением систем орошения.

Сафлор красильный является наиболее подходящей культурой для выращивания в засушливых регионах и способен давать урожай даже в самых экстремальных условиях. Однако сильная засуха в критический период вегетации может привести к его сокращению, что в итоге негативно отразится на урожайности сафлора. Величина формируемого урожая зависит от комплекса агроклиматических и агротехнических условий, при которых данная культура может полнее реализовать свои биологические возможности продуктивности [7-10].

Глубокое и всестороннее изучение вопроса физиологии сорта в связи с воздействием на растения факторов, активно регулируемых человеком, должно заслуживать большого внимания уже потому, что используя полученные данные, земледelec сможет сознательно направлять свои усилия на получение необходимого урожая. Эти данные могут и должны быть использованы в селекции. Успех теоретических исследований по физиологии растений и применение познанных закономерностей в практике будут максимально результативными при рациональном сочетании. Это дает возможность полнее использовать наследственные особенности сорта [2, 4, 6].

Целью исследований являлось изучение продуктивности коллекционных образцов сафлора красильного в условиях богары и орошения.

Материалы и методы. Испытание 25 сортообразцов сафлора красильного проводилось в соответствии с методикой полевого опыта Доспехова Б. А., 1985 г. [1] и методикой госсортоиспытания, 1983 г., в котором были получены достоверные числовые показатели, обусловленные влиянием одного фактора – сорта [5]. Оценка морфобиологических и хозяйственных признаков проводилась согласно Классификатору вида *Carthamus tinctorius* L. (Сафлор красильный), 1985 г. [3].

Влажность почвы определялась влагомером-термометром SWM-5000.

Орошение опытного участка осуществлялось с помощью шланга Spray Golden, который за счет мелкодисперсного разбрызгивания и создания эффекта мелкого дождя обеспечивает равномерное и мягкое увлажнение почвы, не создавая при этом почвенной корки, а также способствует увлажнению воздуха вокруг растений.

За период вегетации сафлора в 2019 году было проведено 4 полива с орошаемой нормой 1224,0 м³/га. В 2020 году – 6 поливов, орошаемая норма за период вегетации составила 1759,5 м³/га (таблица 1).

Таблица 1 – Даты и нормы поливов сафлора красильного, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», за 2019-2020 гг.

Table 1 – Dates and norms of irrigation of dyeing safflower, FGBNU "PAFNTs RAS", for 2019-2020

Дата полива / Date glaze		Продолжительность полива, ч / Duration watering, h		Поливная норма, м ³ /га в минуту / Irrigation rate, m ³ / ha per minute	Поливная вода, м ³ /га / Irrigation water, m ³ / ha	
2019	2020	2019	2020		2019	2020
12.04	15.04	1,0	2,5	2,55	153,0	382,5
22.04	20.04	2,5	2,0	2,55	382,5	306,0
13.05	23.04	2,0	1,0	2,55	306,0	153,0
3.06	28.05	2,5	2,0	2,55	382,5	306,0
-	1.06	-	2,0	2,55	-	306,0
-	22.06	-	2,0	2,55	-	306,0
Итого: / Total:		8,0	11,5	2,55	1224,0	1759,5

Результаты и обсуждение. Посев в 2019 году проводился в начале апреля, когда температура в корнеобитаемом слое почвы составила 8,0 °С, а запасы влаги в посевном слое – 16,9 %, что способствовало получению дружных и равномерных всходов сафлора. Первые всходы как на богаре, так и на орошении появились на 12-14 день после посева.

Результаты исследований показали, что продолжительность межфазных периодов различных сортообразцов сафлора красильного в условиях богары зависела от показателей среднесуточной температуры воздуха и осадков. Сумма активных температур за период вегетации сафлора (1937 °С) значительно сократила его вегетационный период до 74-77 дней. В условиях орошения период вегетации составил 98-100 дней.

В мае, в период бутонизации, количество осадков было минимальным – 8,9 мм. В условиях богары влажность почвы на глубине 0,1 м составила 6,5 %, а температура почвы – 24,4 °С. Максимальная температура воздуха пришлась на фазы цветения и плодообразования – в июне, в отдельные дни она достигала 39 °С. Осадков в этом месяце выпало очень мало – 4,9 мм. Запас влаги в верхнем слое почвы составил 4,1 % при температуре почвы 26,8 °С. Общее количество осадков за вегетационный период составляло 88,1 мм.

На орошении было проведено всего 4 полива. В третьей декаде апреля и в первой декаде июня при наименьшем количестве осадков (0,5 мм) запасы доступной влаги в 0,1 м составили 10,2 % и 8,0 % при температуре почвы 13,7 °С и 25,8 °С, после проведенных поливов влажность почвы составила 66,3 % и 64,5 %.

Погодные условия 2020 года позволили провести посев всех изучаемых образцов сафлора красильного 30 марта, но из-за длительного периода отсутствия осадков всходы в богарных условиях были получены очень поздно, только к концу апреля – началу мая, после выпадения 20,4 мм осадков.

Период вегетации коллекционных образцов сафлора на богаре продолжался от 52 до 79 суток и в среднем был на 6...24 суток короче, чем на орошении. Продолжительность вегетационного периода у коллекционных образцов сафлора красильного на орошении составляла 76-85 суток.

Таким образом, можно говорить о том, что обеспечение посевов сафлора влагой ведет к удлинению межфазных периодов и увеличению вегетационного периода в целом.

В 2020 году в условиях естественного увлажнения, к концу вегетационного периода, запасы доступной воды для растений сафлора оказались исчерпанными. В период посева влажность почвы на богаре составляла на глубине 0,1 м 5,1 % объемной влаги при температуре 11,8 °С. На начало всходов влажность почвы на глубине прорастания была минимальной (3,6 %), при температуре почвы 10,3 °С. Самая высокая влажность почвы на глубине 0,2 м составляла 48,9 %. Иссущение и уменьшение влажности почвы опытного участка до 19,4-15,4 % происходило в критический для культуры период – «бутонизация и цветение». Это связано с тем, что со второй декады июня и до конца вегетации осадков не наблюдалось, а высокая температура и низкая влажность воздуха усиливали иссушение почвы за счет большего испарения.

На орошении на момент сева влажность почвы на глубине 0,1 м составляла 5,3 %, температура почвы – 11,5°С. Наибольшие запасы влаги 64,4 % в корнеобитаемом слое почвы наблюдались в конце апреля после двух проведенных поливов (на момент полных всходов) и в первой декаде мая 63,4 % (бутонизация – цветение).

Проводимые поливы способствовали увлажнению верхних слоев почвы, что благоприятно отражалось на росте, развитии растений и их продуктивности.

На основании данных по поливам, осадкам и влажности почвы был рассчитан водный баланс посевов сафлора за 2019 – 2020 годы на богаре и орошении (таблица 2).

Из данных таблицы видно, что в богарных условиях в 2019 году запасы продуктивной влаги перед уборкой составляли 20,1 мм. На орошении – 38,6 мм. В 2020 году на момент уборки практически не осталось влаги в почве – 8,9 мм, в то время как на орошении ее запас в почве составлял 32,5 мм.

Таблица 2- Водный баланс посевов сафлора красильного,
ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», за 2019-2020 гг.

Table 2- Water balance of dyeing safflower crops, FGBNU «PAFNTs RAS»,
for 2019-2020

Показатель / Indicator	Богара / Bogara		Орошение / Irrigation	
	2019	2020	2019	2020
Запасы доступной влаги при посеве в слое 0-1,0 м, мм / Available moisture reserves during sowing in layer 0-1.0 m, mm	17,2	18,4	17,2	18,4
Осадки за период всходы – уборка, мм / Precipitation for the period of germination - harvesting, mm	88,1	65,8	88,1	65,8
Поливная вода, м ³ /га / Irrigation water, m ³ / ha			1224,0	1759,5
Запасы доступной влаги перед уборкой, мм / Available moisture reserves before harvesting, mm	20,1	8,9	38,6	32,5
Суммарное водопотребление, м ³ /га / Total water consumption, m ³ / ha	85,2	75,3	1290,7	1811,2

Суммарное водопотребление в богарных условиях в 2019 году составляло 85,2 м³/га, в 2020 – 75,3 м³/га, на орошении в 2019 году – 1290,7 м³/га, в 2020 – 1811,2 м³/га.

Урожайность сортообразцов сафлора красильного как на орошении, так и на богаре в 2019 году сильно варьировала. Практически все изучаемые сортообразцы коллекции ВИР в богарных условиях превосходили по урожайности стандартный сорт Астраханский 747, за исключением сортов Saffire (Канада), Centennial (Канада), Sinaloa-90 (Мексика), Живчик (Украина), Кормовой 196 (ВНИИОБ), Александрит (НВНИИСХ), Талан (Казахстан). Наиболее урожайным являлся сорт Ахрам (Казахстан) – 0,77 т/га, что на 0,49 т/га больше стандарта. Также достоверно превышали стандартный сорт Астраханский 747 с урожайностью 0,28 т/га сорта Милютинский 114 (Милютинская ГСС) – 0,60 т/га, что на 0,32 т/га выше стандарта, а также сорта Lesaf 175-1 (Канада) – 0,57 т/га, Шифо (Таджикистан) – 0,50 т/га, Ширкас (Казахстан) – 0,51 т/га, превышающие стандартный сорт на 0,22...0,29 т/га. У остальных урожайность варьировала от 0,11 до 0,43 т/га (рисунок 1).

В условиях орошения 2020 года наиболее урожайными показали себя сорта Живчик – 1,23 т/га и Акмай – 1,26 т/га, что на 0,88 и 0,91 т/га выше стандартного сорта. В сравнении с богарой прибавка к урожайности у этих образцов составляла 1,02 и 0,96 т/га.

В среднем в 2019 году урожайность сафлора из коллекции ВИР на орошении увеличивалась от 0,07 до 1,02 т/га.

Рисунок 1 – Урожайность сортообразцов сафлора красильного за 2019 год на орошении и богаре

Figure 1 – Yield of dyeing safflower varieties for 2019 on irrigation and dry land

Несмотря на тяжелые климатические условия 2020 года, в богарных условиях смогли получить минимальный урожай сортообразцов сафлора из коллекции ВИР.

Наибольшую урожайность в условиях богары сформировали в текущем году 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 невысокая – 0,10 т/га, меньше стандарта были сорта Нурлан – 0,02 т/га, Молдир – 0,05 т/га и Милютинский 114 – 0,07 т/га. У остальных сортов урожайность варьировала от 0,10 до 0,29 т/га.

В условиях орошения урожайность была выше. У стандартного сорта Астраханский 747 она увеличивалась на орошении на 0,44 т/га и составляла 0,54 т/га. Низкопродуктивный сорт на богаре Милютинский 114 на орошении давал 1,10 т/га, что выше богары на 1,03 т/га. Также высокую урожайность имели в условиях орошения сорта Шахалли-260, Ширкас, Центр 70, Краса Ступинская – 1,03...1,11 т/га. Меньше стандарта была урожайность у сортов Мороз-воевода – 0,29 т/га, Талан – 0,43 т/га и Saffire – 0,52 т/га. У остальных сортообразцов урожайность была больше стандартного сорта и составляла от 0,56...0,99 т/га.

В среднем у сортообразцов на орошении увеличивалась урожайность на 0,14...1,03 т/га.

Богара НСР₀₅ = 0,09

Орошение НСР₀₅ = 0,04

Рисунок 2 – Урожайность сортообразцов сафлора красильного за 2020 год на орошении и богаре

Figure 2 – Yield of dyeing safflower varieties for 2020 on irrigation and dry land

Выводы. В результате сравнительной оценки продуктивности сафлора в контрастных по увлажнению условиях (богара, орошение) можно сделать вывод, что урожайность сортообразцов сафлора красильного на орошении в среднем увеличилась в 2019 году на 0,07...1,02 т/га, в 2020 – на 0,14...1,03 т/га.

По итогам двухлетних исследований на богаре выделились образцы Ахрам, Милютинский 114, Sinaloa-90 и Живчик, на орошении – Живчик, Акмай, Милютинский 114, Шахалли-260, Ширкас, Центр 70 и Краса Ступинская.

Библиографический список

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования. М.: Агропромиздат, 1985. 351с.
2. Киричкова И. В., Мелихова А. В. К вопросу повышения продуктивности сафлора красильного в Условиях Волго-Донского междуречья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование Волгоград. 2019. № 2 (54). С. 90-98.

3. Классификатор вида *Carthamus tinctorius* L. (Сафлор красильный). Л., 1985. 15 с.
4. Мелихов В. В., Попов А. В. Технология возделывания сафлора красильного в рисовых агроландшафтах Сарпинской Низменности // Российская сельскохозяйственная наука. 2017. № 2. С. 21-25.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 3. Масличные, эфиромасличные, лекарственные и технические культуры, шелковица, тутовый шелкопряд / под ред. М. А. Федина. 1983. 184 с.
6. Плесахчев Ю. Н., Воронов С. И., Магомедова Д. А. Элементы технологии возделывания различных сортов сафлора красильного // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование Волгоград. 2020. № 3 (59). С. 134-142.
7. Полушкин П. В. Режим орошения и динамика влажности почвы под сафлором красильным в условиях Саратовского Заволжья // Вестник Саратовского ГАУ им. Н. И. Вавилова. 2006. № 6. С. 21-23.
8. Темирбекова С. К., Куликова И. М., Курило А. А. Интродукция и особенности сафлора красильного на семена // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 1. С. 41-43.
9. Amini H., Arzani A., Bahrami F. Seed yield and some physiological traits of safflower as affected by water deficit stress // Int J. of Plant Prod. 2013. № 7. P. 597-614.
10. Canavar O., Gotz K. P., Koka Y. O. Relationship between water use efficiency and $\delta^{13}C$ isotope discrimination of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under drought stress // Turk J Field Crops. 2014. № 19. P. 212-220.

Conclusions. As a result of a comparative assessment of the productivity of safflower in conditions of contrasting moisture conditions (rainfed, irrigation), it can be concluded that the yield of safflower varieties on irrigation increased on average in 2019 by 0.07 ... 1.02 t / ha, in 2020 - by 0.14 ... 1.03 t / ha. According to the results of two years of research on bogar, samples of Akhram, Milyutinsky 114, Sinaloa-90 and Zhivchik were isolated, on irrigation - Zhivchik, Akmai, Milyutinsky 114, Sha-halli-260, Shirkas, Center 70 and Krasa Stupinskaya.

References

1. Dosphehov B. A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy ob-rabotki rezul'tatov issledovaniya. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.
2. Kirichkova I. V., Melihova A. V. K voprosu povysheniya produktivnosti saflora krasil'nogo v Usloviyah Volgo-Donskogo mezhdurech'ya // Izvestiya Nizhne-volzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie Volgograd. 2019. № 2 (54). P. 90-98.
3. Klassifikator vida *Carthamus tinctorius* L. (Saflor krasil'nyj). L., 1985. 15 p.
4. Melihov V. V., Popov A. V. Tehnologiya vozdelevaniya saflora krasil'no-go v risovykh agromeliolandshtafah Sarpinskoy Nizmennosti // Rossijskaya sel'-skohozyajstvennaya nauka. 2017. № 2. P. 21-25.
5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'-tur. Vypusk 3. Maslichnye, jfiromaslichnye, lekarstvennye i tehicheskie kul'tu-ry, shelkovica, tutovyj shelkopryad / pod red. M. A. Fedina. 1983. 184 p.
6. Pleskachev Yu. N., Voronov S. I., Magomedova D. A. }lementy tehnologii vozdelevaniya razlichnykh sortov saflora krasil'nogo // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie Volgograd. 2020. № 3 (59). P. 134-142.
7. Polushkin P. V. Rezhim orosheniya i dinamika vlazhnosti pochvy pod saflorom krasil'nyim v usloviyah Saratovskogo Zavolzh'ya // Vestnik Saratovskogo GAU im. N. I. Vavilova Saratov. 2006. № 6. P. 21-23.
8. Temirbekova S. K., Kulikova I. M., Kurilo A. A. Introdukcija i osoben-nosti saflora krasil'nogo na semena // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skoho-zyajstvennykh nauk Moskva. 2014. № 1. P. 41-43.

9. Amini H., Arzani A., Bahrami F. Seed yield and some physiological traits of safflower as affected by water deficit stress // Int J. of Plant Prod. 2013. № 7. P. 597-614.

10. Canavar O., Gotz K. P., Koka Y. O. Relationship between water use efficiency and $\delta^{13}C$ isotope discrimination of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under drought stress // Turk J Field Crops. 2014. № 19. P. 212-220.

Author's Information

Zaitseva Nadezhda Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Head. lab. Agricultural crop breeding FGBNU "Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (416251. Astrakhan Region, Chernoyarsk District, Solenoe Zaimishche village, Severny quarter, 8)

Yachmeneva Ekaterina Vasilievna, junior research fellow. Selection of agricultural crops. Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Russia.

Klimova Irina Ivanovna, junior researcher Selection of agricultural crops. Prikaspiyskiy Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Russia.

Dyakov Alexander Sergeevich, junior researcher Selection of agricultural crops. Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Russia.

416251, Astrakhan region, Chernoyarsk district, s. Salty Zaimishche, st. Severny quarter, 8

Tel.: 89275621950, e-mail: rexham@rambler.ru

Информация об авторах

Зайцева Надежда Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лаб. селекции сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (416251. Астраханская область, Черноярский район, с. Солёное Займище, квартал Северный д.8)

Ячmeneва Екатерина Васильевна, младший научный сотрудник лаб. селекции сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (416251. Астраханская область, Черноярский район, с. Солёное Займище, квартал Северный д.8).

Климова Ирина Ивановна, младший научный сотрудник лаб. селекции сельскохозяйственных культур. ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (416251. Астраханская область, Черноярский район, с. Солёное Займище, квартал Северный д.8)

Дьяков Александр Сергеевич, младший научный сотрудник лаб. селекции сельскохозяйственных культур. ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (416251. Астраханская область, Черноярский район, с. Солёное Займище, квартал Северный д.8).

Тел.: 89275621950, e-mail: rexham@rambler.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-16

ESTABLISHMENT OF A NETWORK OF ECOLOGICAL RESERVES AS A WAY OF ENHANCING THE BIODIVERSITY OF ENTOMOFAUNA

E. V. Komarov, O. P. Komarova

All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Agriculture, Volgograd

Received _15.03.2021

Submitted 25.05.2021

Summary

The article considers the problems of biodiversity conservation in irrigated agricultural landscapes of the Lower Volga region, protection of rare and endangered species of insects and plants. The issues of creating a network of ecological reserves on the territory of the «Peschanaya» gully, within the land use boundaries of the Federal State Unitary Enterprise «Oroshaemoe», located within the southern part of the Volga-Don interfluvium, are considered.

Abstract

Introduction. The high degree of development of territories, the significant anthropogenic impact on the agrolandscapes associated with the intensification of agriculture, lead to a deterioration in the living conditions of populations of many species of plants, vertebrates and invertebrates that form natural biocenoses and support the homeostasis of ecosystems. Preserving the biodiversity of plant and insect species in the transformation of natural ecosystems, an increased pesticide pressure, increased anthropogenic loads is a very urgent task, since the polymorphism of biocenosis is an important condition for