

**ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СОЗДАНИЯ
ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ САФЛОРА****Аннотация**

В статье представлены результаты исследования исходного материала по качественным и количественным признакам стабильные, не расщепляющиеся линии из гибридных и сортовых популяций для создания отечественных сортов сафлора. Исследования проводили во РГП ИББР РК в 2012-2013 гг. Получение семян гибридов F1 (10 гибридных комбинаций) и инцухтированных семян исходного материала.

Ключевые слова: сафлор, гибридизация, инцухт, самоопыление.

Введение Сафлор древнейшая сельскохозяйственная культура, которая возделывалась в основном ради цветков, использовавшихся для окраски тканей и пищевых продуктов, а также для медицинских целей. В настоящее время, в основном ради семян, используемых для получения пищевого масла и на корм птиц. Основное рыночное требование к семенам сафлора содержание масла не менее 38%. Различают сорта сафлора с признаком наличия колючек на листьях и на листьях связанных с цветочными соцветиями. Как правило, сорта с небольшим количеством или без колючек содержат меньше масла, чем колючие сорта [1]. Масло сафлора считается полезным из-за высокого уровня полиненасыщенных жирных кислот. Моно-ненасыщенные соединения, такие как олеиновая кислота, как правило способствуют снижению уровня «плохого» холестерина, не влияя на «хороший» холестерин. Поэтому, сорта сафлора с высоким содержанием олеиновой кислоты стали доминирующими в международной торговле с конца 1995 года.

Климатические условия выращивания сельскохозяйственных культур в Казахстане изменяются. Наблюдается тенденция частого наступления засушливых годов. Поливные земли Казахстана также имеют тенденции к сокращению, прежде всего из-за вторичного засоления [2]. В связи с этим, возникает острая потребность в засухоустойчивых и рентабельных культурах, диверсификации подбора возделываемых культур, ухода от выращивания только зерновых на неполивных землях юга и богарных землях севера Казахстана. Одним из таких культур является сафлор. В настоящее время посева сафлора площадь имеет тенденцию к росту, поскольку выращивать его коммерчески выгодно для сельхозпроизводителей. Так, если в 2002 году под сафлором в Казахстане было занято 64,41 тысяч га., то в 2011 году – 251,80 тысяч га, а в 2012 году площади сафлора увеличились – на 20,5 тыс. га. [3,4]. Открываются заводы по переработке сафлора, в частности в Кызылорде, Алматинской области [5]. Более того, государство субсидирует производство масличных культур. Однако количество отечественных сортов не достаточно, при этом нет сортов рекомендованных для севера республики, а урожайность остается достаточно низкой – 5 – 6 ц/га [6].

Анализ мировой литературы показывает, что методы традиционной селекции сафлора сочетаются с биотехнологическими и направлены на повышение продуктивности за счет создания гетерозисных линий, устойчивости к болезням и вредителям за счет отдаленной гибридизации, повышения качества масла и белка, а также создание линий устойчивых к гербицидам за счет генетической инженерии [7]. В середине 1970-х годов, в районе Великих равнин производителям удалось получить урожай, с содержанием масла свыше 34%. В течение последующих 30 лет этот показатель возрос на 15%, до 48-50% масла. Широкую коммерческую популярность приобретают сорта с высоким содержанием олеиновой кислоты, первым из которых стал коммерческий сорт UC-1(1968г.). За последующие 15 лет довольно быстро, были разработаны во всем мире сорта S-317 от Seed Tech в Калифорнии; Rinconada в Испании и другие. Увеличение содержания масла было достигнуто при отборе по признакам уменьшения толщины семенной кожуры, наличием полосатой окраски семян и др. [8]. При этом, по потребностям рынка выведены сорта с высоким (> 78%) и очень высоким (>86%) содержанием олеиновой кислоты, а также сорта с очень высоким содержанием (>86%) линолевой кислоты [9].

Материалы и методы Исходный материал сафлора был посеян в двух регионах Казахстана – Алматинской и Южно-Казахстанской областях. Участки были поделены на две части с поливом и без полива. В качестве исходного материала испытывались 8 сортообразцов. Сорта сафлора: Акмай, Акгуль (Красноводопадская опытная станция, Казахстан), Центр 70 (Казахский НИИ земледелия и растениеводства, Казахстан), Милютинский 114 (Узбекский НИИ богарного земледелия, Узбекистан), Sunset, Suffire (Канада), линия К - 129 (Индия), К -1 (Китай).

1. Для получения гибридов и инцухтированных семян исходного материала как правило, в селекционной практике кастрацию цветков не производят, опыляют смесью пыльцы нескольких отцовских форм. В дальнейшем у полученного материала отбираются гетерозисные формы, которые возникают за счет комбинационной способности сортов. Однако, в этом случае, нельзя понять, какие именно отцовские формы участвовали в гибридизации. В нашем эксперименте была сделана попытка скрещивания сорта на сорт. Для самоопыления растения накрывались тканью, которая пропускала воздух, но не пропускала пыльцу и насекомых (рисунок 1).

2. Метод гибридизации. В ходе подготовки к гибридизации выбирали родителей, которые были самоопылены течении 1-2 лет. При подготовке родительских форм к цветению верхние 4-5 корзинок закрывали полиэтиленовым пакетом, для увеличения влажность сохранения пыльников. Оставшиеся корзинки удаляли. В первый день гибридизации проводилась кастрация: убирали наружную оболочку венчика каждого цветка, путем аккуратного отбор тонким пинцетом конца венчика, где заканчиваются тычиночные нити. Незрелые пыльники в центре корзинки были удалены с помощью пинцета. На следующий день, если тычиночные нити значительно удлинились, это свидетельствовало о том, что рыльца восприимчива к опылению, в этом случае добавляли пыльцу отцовского родителя, с использованием целого цветка. Опыление проводилось в трех повторностях для эффективности. Опылялись корзинки покрытые полиэтиленовыми пакетами. Соответственно маркировались отцовская и материнская форма с датой кастрации и опыления на изоляторе.



Рисунок 1 – Гибридизация и принудительное самоопыление сафлора

3. В лабораторных условиях проводили структурный анализ исходных. Экспертиза исследуемых объектов проводились по критериям высоты растения, расстояние до 1-го ветвления, количество ветвлений, количество корзинок с растения, диаметр корзинки, количество семян в корзинке, масса семян с растения и масса 1000 семян.

Результаты исследований 1. Поскольку сафлор не является строгим самоопылителем, основным обязательным требованием при получении гибридного материала для него является предварительное создание чистотинейных сортов, только такие линии могут быть вовлечены в гибридизацию. Нами, начиная с 2011 года, проводилось самоопыление нескольких сортов (таблица 1). Основными критериями подбора родительских пар являлось высокое качество по жирнокислотному составу, наличие или отсутствие колючек и скороспелость.

Таблица 1 – Самоопыленные линии сафлора

Наименование	Количество семян (шт)	Наличие колючек	Скороспелость
Акмай	394	Не колючий	среднеспелый
Акгуль	152	Не колючий	среднеспелый
Милютинский-114	153	Не колючий	среднеспелый
Suffire	44	50/50	среднеспелый

К-1	45	Не колючий	раннеспелый
Центр 70	121	колючий	среднеспелый
К-129	319	колючий	раннеспелый

В результате мы увидели что при самоопылении сорта Акмай, Акгуль и линия К-129 показали высший коэффициент по количеству семян. А наличие колючек наблюдалась только у сорта Центр -70 и у линии К-129. Продолжительность вегетационного периода у сафлора в среднем была 100 дней (при колебаниях от 86 до 117 дней). Линии К-129 и К-1 от полных всходов до полной спелости созрели за 86 дней, то есть они относятся к раннеспелым.

2. Гибридизация сафлора проводилась в полевых условиях. В гибридизацию вовлекались только самоопыленные линии третьего поколения. Результаты гибридизации представлены в таблице 5. На каждом бутоне подвергалось кастрации от 5 до 10 цветков, остальные удалялись.

Таблица 2 – Гибридизация сафлора

Комбинации	Количество опыленных цветков, шт.	Количество завязавшихся семян, шт.	Процент завязываемости
1	2	3	4
К-1 x Saffere	45	4	8,9
Saffere x К-1	35	5	14,3
Милотинский114 x Центр 70	40	0	-
Центр 70 x Милотинский114	40	5	12,5
Акгуль x К-129	20	4	20,0
К-129 x Акгуль	40	6	15,0
К-1 x Центр 70	50	7	14,0
Центр 70 x К-1	20	3	15,0
Милотинский- 114 x Saffire	25	5	20,0
Saffere x Милотинский-114	35	3	8,6
Акгуль x Saffere	45	0	-
Saffere x Акгуль	35	5	14,3
Акмай x Центр 70	25	3	12,0
Центр 70 x Акмай	40	5	12,5
Акмай x Saffere	20	0	-
Saffere x Акмай	25	0	-

Всего удалось получить семена 12 гибридных комбинаций. Процент завязываемости был довольно низким и не превышал 20 процентов по каждой комбинации. По всем критериям хороший результат показал только комбинация К-1 x Центр 70, самые низкие коэффициенты у комбинации Saffere x Акмай, Акмай x Saffere, Акгуль x Saffere, Милотинский 114 x Центр 70.

3. Анализы исходного материала сафлора по основным показателям продуктивности и качественному и количественному составу масла был проведен на экспериментальном участке Института биологии и биотехнологии растений на двух фонах – с поливом и без полива, поскольку известно, что качественные показатели масла сафлора зависят от условий выращивания растений. Результаты по количественным признакам представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Количественные показатели сортов сафлора выращенных с поливом и без полива

Наименование сорта	Высота растения, см.	Расстояние до 1-го ветвления, см.	Количество ветвлений, шт.	Количество корзинок с растения шт.	Диаметркорзинки, см.	Кол-во семян корзинке, шт.	Масса семян с растения, г.	Масса 1000 семян, г.
на поливе								

К-1	100±6,3	49,6±4,6	7,0±1,2	26,5±13,4	1,7±0,1	22±8,8	14,7±7,9	38,9
Saffere	106±4,2	43,6±2,9	7,6±0,6	37,6±4,5	1,8±0,4	22±4,2	22,9±7,6	40,6
Акгуль	104±8,7	52,6±7,6	7,5±1,8	26,0±10,4	2,0±0,3	22,6±6,2	17,5±7,9	34,8
К-129	99±6,1	49±12,5	7,2±1,0	29,1±5,9	1,9±0,3	24,9± 8,2	23,4±7,0	38,0
Миллотинский 114	96±3,6	49±5,9	6,6±0,8	21,6±7,8	2,1±0,3	19,8±9,3	13,2±7,5	35,2
Акмай	97±7,0	41±8,8	7,9±1,9	20,4±9,0	1,8±0,2	19±9,0	12,5±7,0	38,8
Центр70	98±4,1	45±9,0	9,0±1,6	27,5±9,4	2,1±0,2	29±6,8	19,3±4,4	42,0
Sunset	108±8,2	47±19,1	12,0±1,7	22,0±8,7	2,2±0,6	16±7,3	18±8,2	40,0
без полива								
К-1	91±6,2	53±5,5	5,7±1,0	21,0±6,8	2,2±0,2	32±6,1	20±4,5	44,8
Saffere	84±9,6	41±5,3	6,6±1,9	9,8±3,93	1,8±0,5	22,5±1,1	7,2±4,5	37,6
Акгуль	98±8,4	48±7,6	5,8±1,5	31,0±4,1	2,2±0,2	24±5,9	19±4,5	47,2
К-129	86±6,0	44±8,1	5,2±1,3	23,0±4,6	2,3±0,4	21±3,9	17±6,1	36,2
Миллотинский 114	78±3,4	48±6,6	5,0±0,8	6,0±3,0	1,7±0,5	22±1,2	6,0±1,5	41,0
Акмай	83±6,3	43±11,4	5,3±1,1	16,0±4,6	1,9±0,4	24±9,1	13±7,5	44,7
Центр-70	88±7,5	47±6,5	5,4±0,7	16,4±2,2	1,9±0,28	27±6,6	12±4,9	50,8
Sunset	104±8,0	63±15,6	6,3±1,9	20,0±5,0	1,7±0,2	19,7±3,5	12±5,7	37,2

В итоге сорта по разному реагировали на полив. Например такие сорта как Saffere и К-129 показали высокую чувствительность по полив увеличением роста растений, массы семян с растения и массы 1000 семян. Напротив, у линии К-1 и сорта Акгуль масса 1000 семян выше без полива, чем при поливе. Кроме того, наблюдается высокий разброс значений массы семян с растения при поливном режиме практически у всех сортов. Это может быть связано с водно-физическими свойствами почвы.

Количество ветвлений исследуемых сортов при поливе показали между 7,6±0,6 - 12,0±1,7, а без полива 5,4±0,7 и 6,6±1,9. Хорошую способность ветвлений показывает сорта при поливе Sunset и без полива Saffere. С низкими коэффициентами ветвления сорта на поливе Saffere и без полива Центр-70.

Помимо посева на экспериментальном участке Института сорт Акмай был высеян в Южно-Казахстанской области на участке Красноводопадской опытной станции при поливе и без полива.

Таблица 4 – Количественные показатели сафлора выращенные Южно-Казахстанской области

Сорт	Высота растения, см.	Расстояние до ветвления, см.	Количество ветвлений, шт.	Количество корзинок с растения, шт.	Диаметр корзины, см.	Количество семян в корзинке, шт.	Масса с растения, г.	Масса 1000 семян, г.
Акмай (полив)	79±5,9	50,6±11,2	7,1±1,7	12,8±6,4	2,4±0,27	19,0±2,5	10,3±4,1	42,0
Акмай (богара)	73±3,3	27,7±7,9	8,8±2,1	15±5,7	2,5±0,21	40,5±8,1	22,9±5,6	46,8

Как показывают данные (таблица 4) положительное действие полив оказал только на высоту растений и расстояние до первого ветвления. По остальным признакам условия полива отрицательно сказались на всех количественных показателях растений сорта. Следует отметить, что и в условиях Алматинской области масса 1000 семян была выше в условиях выращивания без полива.

Выводы В результате проведенной работы проанализирован исходный материала сафлора по показателям продуктивности, качеству и количеству.

Определено, что сорта сафлора четко делятся по типу возделывания на интенсивные, у которых количественные показатели увеличиваются, а качественные показатели улучшаются при поливном выращивании и экстенсивные сорта, у которых количественные и качественные показатели ухудшаются при постоянном поливе во время вегетации растений.

К сортам интенсивного типа возделывания относятся сорта Saffere и K-129, у которых при поливе увеличивался не только рост растений, но и масса семян с растения, а также масса 1000 семян. В тоже время, практически у всех остальных изучаемых сортов, интенсивный полив отрицательно отразился на количественных и качественных показателях, так у линии K-1 и сорта Акгуль, масса 1000 семян выше без полива, чем при поливе.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Osorio J., Fernandez-Martinez J., Mancha M., Garcés R. Mutant sunflower with high concentration of saturated fatty acids in the oil// Crop Sci.-1995. – Vol.35. – P.739-742.
- 2 Sugimori Y., Funakawa S., Pachikin K. M., Ishida N., Kosaki T. Soil salinity dynamics in irrigated fields and its effects on paddy-based rotation systems in Southern Kazakhstan// Land degradation and development.-2008.-Vol.19.-№3.-P.305-320.
- 3 Агентство Республики Казахстан по статистике 2013//www.stat.kz
- 4 Аналитическая записка к оперативному отчету по мониторингу Программы по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2010 – 2014 годы за 2012 год//mgov.kz/wp-content/uploads/2013/03/analyt4eskaya-zapiska.docx
- 5 Казахстан: В Алматинской области открыт завод по переработке сои //www.kazakh-zerno.kz.
- 6 Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан//online.zakon.kz-2012.
- 7 Knowles P.F. Safflower //Oil Crops of the World (Röbbelen G., Downey R.K. and Ashri A., eds.) New York: McGraw-Hill-1989.-P.363-374.
- 8 Hans-Henning Mündel. Major achievements in safflower breeding and future challenges // 7th International Safflower Conference.-WaggaWagga, Australia-2008.
- 9 Velasco L., Fernández-Martínez J.M. Breeding for oil quality in safflower// Safflower: a multipurpose species with unexploited potential and world adaptability.- Proceedings of the 5th International Safflower Conference.- Williston, North Dakota and Sidney, Montana, USA.- 23-27 July, 2001.-P.133-137.

Мархабаева А.Е., Оразбаев С.Ә.

Отандық сорт алу мақсатында мақсарының бастапқы материалын бағалау

Резюме

Өткізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде мақсарының бастапқы материалының негізгі өнімділік көрсеткіштері мен сапалық және сандық талдау жасалды. Saffere, K-129 сорттары суармалы жерде өсімдіктің ұзындығы, өсімдіктің дән массасы және 1000 дән массасы көрсеткіштері бойынша ұлғайған. Сонымен қатар K-1 линиясы мен Акгуль сортының көрсеткіші 1000 дән массасы көрсеткіші суармалы жерден қарағанда суармасыз жерде көп болды.

Markhabayeva A., Orazbayev S

Evaluation starting material to create a domestic varieties of safflower

Summary

As a result of this work to examine the source material safflower on the main indicators of productivity, qualitative and quantitative composition of the material. To varieties of intensive type of cultivation are varieties Saffere and K-129, in which when watering not only increased plant growth, but the mass of seeds from the plant and weight of 1000 seeds. At the same time, almost all the rest of the studied varieties, intensive irrigation had a negative impact on the quantitative and qualitative indicators, as in line K-1 and grades Акгуль, weight of 1000 seeds above without watering than under watering.