

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет
имени Жангир хана»

**НАСИЕВ Б.Н.
ЖЫЛҚЫБАЙ А.М.**

**БИОЛОГИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
САФЛОРА В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ**

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Уральск 2022

УДК 633.863.2:631.588(574.1)

ББК 42.141

Н 31

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Рекомендовано к печати научно-техническим Советом Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана
21.01. 2022. Протокол № 6

Научный редактор:

Аюпов Е.Е., PhD доктор

Рецензент:

Булеков Т.А., кандидат с.х. наук, заведующий отделом ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»

Насиев. Б.Н., Жылқыбай А.М.

Н 31 Биологизированные технологии возделывания сафлора в Западном Казахстане: рекомендация / Б.Н. Насиев, Жылқыбай А.М. - Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2022: – 19 с.

В рекомендации показаны технологии возделывания сафлора с применением биопрепаратов и био-органических удобрений для обеспечения животноводства полноценными кормами в 1 сухостепной зоне Западного Казахстана.

Рекомендация разработана на основании данных исследований, выполненных в рамках реализации проекта грантового финансирования Комитета науки МОН РК по теме проекту AP08855595 «Формирования агроландшафтов кормовых культур и сафлора в системе диверсифицированного и биологизированного растениеводства Западного Казахстана».

Издание предназначено для специалистов сельскохозяйственного производства, а также докторантов, магистрантов и студентов специальностей «Агрономия» и «Защита растений и карантин» аграрных вузов.

ББК 42.141

Насиев Б.Н., Жылқыбай А.М. 2022

© НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 2022

Введение

Согласно государственной программе развития АПК на 2021-2025 годы в аграрном секторе Республики Казахстан как «драйвера экономики», приоритетом будут производство мяса и молока.

По Национальной Программе развития мясного животноводства Республики Казахстан намечено увеличение экспортой выручки от реализации говядины и баранины до \$2,5 млрд к 2027 г. Для выполнения намеченных планов в Западно-Казахстанской области одним из приоритетных направлений определено создание прочной кормовой базы на основе принципов органического земледелия, а также увеличение в структуре посевных площадей кормовых культур, а также масличных культур.

В рамках повышения экспортного потенциала Республики Казахстан выделено наиболее 4 приоритетных направлений развития сельского хозяйства, среди них важным является проведение диверсификации растениеводства. В связи с этим, в ближайшее время в отрасли растениеводства будет продолжена работа по диверсификации, заменой части площадей пшеницы под более востребованные культуры (кормовые и масличные), что является важным и для снижения зависимости продуктивности культур от погодных условий.

Проведение диверсификации растениеводства путем замены монокультуры пшеницы агроландшафтами конкурентоспособных и привлекательных культур нута, суданской травы для производства кормов и сафлора для производства маслосемян считается одним из самых важных целей экологизации сельскохозяйственной политики и в Европе.

В рамках диверсификации растениеводства с.х. товаропроизводители области наряду с кормовыми культурами все чаще стали возделывать более приспособленные к почвенно-климатическим условиям зоны масличной культуры – сафлора. Однако, продуктивность сафлора в условиях зоны возделывания, особенно при биологизированной системе земледелия требует изучения, а технология их возделывания совершенствования.

Сафлор в регионе может по нашему мнению занять определенную нишу при формирований биологизированных агроландшафтов. Роль сафлора в увеличении производства растительного белка и маслосемян существенная. Возделывание его позволяет более рационально использовать потенциал земель засушливых районов со снижением, затрат на производство маслосемян.

Семена сафлора и продукты их переработки играют важную роль в продовольственном комплексе страны. От уровня валового сбора семян зависит не только удовлетворение потребностей населения в пищевом растительном масле, но и в значительной мере обеспечение

животноводства полноценными кормами. Возделывание сафлора актуально и в климатических условиях Западного Казахстана, характеризующихся высокой теплообеспеченностью и продолжительным вегетационным периодом. Если раньше сафлор больше засевался в Восточно-Казахстанской и Алматинской областях, то сейчас его все больше производят на севере, в западных регионах и на юге. Очень сильный спрос на сафлор, его разбирают все близлежащие страны, очень хорошо он уходит в Китай.

В ЗКО посевы сафлора не превышают 31,0 тыс. га, урожайность маслосемян остается невысокой (7,0-8,5 ц/га). Важным резервом повышения продуктивности и расширения посевных площадей является совершенствование технологий возделывания сафлора применением биологизированной технологии, которая становится настоящим трендом и в Республике Казахстан.

Биологизация сельского хозяйства, направленная на преимущественное использование биологических, а не химических и технических факторов для повышения экономической эффективности аграрного производства становится основным фактором повышения плодородия почв, получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, немаловажно и то, что изменения в климате, происходящие на протяжении последних лет, а так же создание новых сортов сафлора, отличающихся адаптивностью, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды и обладающих высокой продуктивностью требуют разработку технологии применения биопрепаратов, которые находясь в оптимуме в наибольшей степени способствуют повышению продуктивности культуры.

В связи с этим, для повышения продуктивности и расширения посевных площадей важное значение имеет разработка и применение технологий возделывания сафлора с применением биопрепаратов и биоорганических удобрений.

Представленные данные исследований являются важным и весьма своевременным для обеспечения бесперебойного поступления производства растительного масла высококачественным сырьем маслосемян.

Технология возделывания сафлора с использованием биопрепаратов и био-органических удобрений

Современное состояние масложирового подкомплекса свидетельствует о необходимости научно обоснованных подходов к преобразованию в агропромышленном производстве с тем, чтобы обеспечить рост производства, наполнение потребительского рынка продуктами масложирового подкомплекса собственного производства' и обеспечить нормальную жизнь товаропроизводителей.

Повышение спроса на масла растительного» происхождения обуславливает увеличение мирового производства семян основных масличных культур. Они постепенно заменяют животные жиры в питании людей, в развивающейся промышленности, особенно в современных её отраслях - авиации и космонавтике, возникает необходимость применения масел с особыми свойствами, какими обладают растительные.

Сафлор является весьма-ценным масличным растением для засушливых районов. Он способен переносить обезвоживание тканей и быстро восстанавливать ассимиляционную деятельность листьев в ночное время.

Название растения сафлор красильный (*Carthamus tinctorius*) от арабского *karthum* - красить, связано с содержанием в его цветках красящего пигмента картамина, дающего при растворении в воде жёлтый цвет, а в спирте красный. Сафлор можно использовать как масличную, техническую, красящую, лекарственную и кормовую культуру.

Сафлор распространён и как кормовая культура. В 100 кг зеленой массы сафлора при влажности 76,06 % содержится 22,75 кормовых единиц и 2,91кг переваримого протеина, в 100 кг силоса при влажности 82,78 % - соответственно 15 кормовых единиц и 1,3 кг переваримого протеина [5].

Сено сафлора по питательности не уступает люцерновому, оно содержит 13-14 % белка, 9,0 % Сахаров, 6-7 % масла и не более 22 % клетчатки. Более высокое содержание сырого белка в зеленой массе отмечается в корзинках, мелких и крупных листьях, жира - в крупных листьях, клетчатки - в стеблях, безазотистых экстрактивных веществ - в корзинках и боковых побегах, золы - в крупных листьях.

Неубранная масса сафлора охотно поедается верблюдами и пригодна для силосования.

Скот охотно поедает неколючие сорта сафлора в различных фазах вплоть до зрелых, но избегает колючих. Семянки - ценный корм для птицы.

Вегетативную часть сафлора можно использовать на силос, убирая его в период массового образования корзинок, когда наблюдается наилучшее соотношение питательных веществ. На силос сафлор рекомендуется высевать в смеси с подсолнечником, сахарным сорго в

связи с тем, что в чистом виде силосная масса получается недостаточно сочной, плохо уплотняется.

Анализы, проведенные в фазе начала образования корзинок, показывают, что в абсолютно-сухой массе содержится (%): кальция-1,5; фосфора-0,66; молибдена-0,33; хлора-0,21; натрия-0,65; калия-1,73.

Отходы маслособойного производства - жмых и шрот, также прекрасные корма для животных. Сафлоровый жмых содержит (%): воды-13,63; жира-2,38; золы-3,20; клетчатки-24,94; протеина-20,40; БЭВ-46,45; кальция-2,40; фосфора-4,67 мг. В 100 кг сафлорового жмыха содержится 75,5 кормовых единиц.

Ценно и лекарственное значение сафлора. Семена шерстистого вида являются сильным слабительным, а листья используются как антисептическое средство. Растение употребляется внутрь при заболеваниях почек и наружно при гангрене. Семена его рекомендуется применять при болях в желудке. В фармацевтической промышленности цветки сафлора используют как источник витамина Е и А. Масло, содержащее большое количество ненасыщенных кислот, используется для борьбы с гиперхолестерином.

В народной медицине Индии на сафлоровом масле изготавливают смесь для укрепления волос. Линолевая кислота, содержащаяся в сафлоровом масле, играет важную роль в иммунном процессе. Она обеспечивает непроницаемость клеточных мембран и слизистых оболочек, блокируя выработку веществ, приводящих к возникновению воспалительных процессов при таких заболеваниях как ревматоидный артрит. Это говорит о корректировке рациона питания в сторону увеличения роли сафлорового масла.

Масло сафлора может быть использовано для получения провитамина. Сообщается о содержании в сафлоровом масле большого количества бета-каротина - 12,68 мг/л.

Венчики сафлора издавна использовались в качестве красильного вещества. В своем составе они имеют два красильных вещества - желтое (сафлоргель) и красное (картамин).

Суммарная формула желтого вещества - $C_{24}H_{28}O_{15}$, содержание его в сырье составляет 30% [24]. Оно не имеет практического значения как красильное вещество, так как хорошо растворяется в воде, легко изменяется на воздухе и выцветает.

Красное красящее вещество применяется как краситель, имеющий характерный розовый оттенок. Содержание его в сырье - 0,5 %, суммарная формула $C_{14}H_{16}O_7$. Картамин ценится больше, он прочно окрашивает хлопчатобумажную ткань в красный и розовый цвет, менее прочно окрашивает шёлк. Сафлоровые краски применяют в кустарном ковровом производстве живописи, для окраски мыла и пищевых продуктов.

При возделывании сафлора, для получения венчиков, урожай, собранный в начале их потемнения, составил 75-225 кг/га.

Сафлор начали возделывать ещё в глубокой древности, сначала как красильное, а позднее как масличное растение. В древнем Египте краской, приготовленной из цветков сафлора, окрашены повязки в которые завернуты мумии, а в гробнице Аменхотепа I - (XVI век до н.э.) были найдены цветки сафлора. Египет в ту эпоху был обеспечен жирными маслами (маслина, лён). В Индии сафлор использовался как масличное растение на огромной засушливой территории Декана, где не удавались другие масличные растения.

Он широко известен, как старое культурное растение, в странах Средней Азии и Северной Африки, от Абиссинии и Египта до Индии включая Афганистан, Туркмению, Закавказье, Малую Азию, Сирию и Палестину.

Максимальное производство сафлора в мире, при средней урожайности 0,82 т/га, по данным - ФАО наблюдалось в 1997 г. и составило 982,2 тыс. тонн. седьмое место после сои, арахиса, рапса, подсолнечника, кунжута и льна.

Посевная площадь сафлора при этом составили 1191,6 тыс. га. В настоящее время основные посевы сафлора размещены в Азии - 622,2 тыс. га (Индия, Иран, Казахстан), в Северной и Центральной Америке - 421 тыс. га (США, Мексика и Канада). В Африке сафлор возделывают на площади 64 тыс. га, в Европе - на 30 тыс.га. Индия занимает первое место в мире по размеру посевных площадей сафлора, а по объему производства - второе. Из-за низкой культуры земледелия урожайность сафлора в этой стране остается в пределах 0,3-0,5 т/га.

Первые посевы сафлора в США относятся к тридцатым годам прошлого столетия. В основном он возделывается в штатах Калифорния и Аризона.

Средняя урожайность маслосемян в условиях неполивной культуры составлял - 0,8-1,3 т/га, а в благоприятные годы при посеве по пару - 2,2 т/га.

В Мексике сафлор начали испытывать с 1956 г. Благодаря относительно высокой доходности, эта культура получила широкое распространение в северо-западных районах страны. Средняя урожайность семян сафлора здесь в 1975 г. составила 1,63 т/га, валовой сбор - 531,0 тыс. тонн.

В Австралии сафлор возделывают с 1955 г. Основные посевные площади расположены в штатах Квинсленд и Новый Южный Уэльс, в основном без орошения.

В Европу сафлор был завезён из Египта в 1551 г. Посевы его сосредоточены главным образом на Пиренейском полуострове, но встречаются также на юге Франции, в Италии и на Балканах.

В Испании сафлор начали культивировать с 1962 г., а в 1967 г. посевные площади достигли 70 тыс.га. В 1968 г. в связи с сильным распространением бактериоза снизились до 10,7 тыс. га.

В Царской России сафлор стал культивироваться со второй половины XVIII века на юге Украины и в Нижнем Поволжье [14 г]. Как промышленную культуру его начали возделывать с 1892 г. Опытные посевы на Северном Кавказе и Дону начались ещё в дореволюционное время - в 1900 г. Сафлор, посеянный на Донском опытном поле, дал 1,0 т/га.

В Казахстане первые пробные посевы сафлора были проведены в 1927 г. Площадь посева сафлора в 1929 г. была 2810 га, в 1930 г. уже-6066 га.

Культура сафлора для сухих районов Казахстана надёжнее, чем культура подсолнечника. Судя по рекомендациям, выпущенным в Казахстане в 1964 г., основные посевы сафлора сосредоточены в Чимкентской и Джамбульской областях. В последние годы их площадь составляет 7,5 тыс. гектаров, а средний урожай сена в предгорной зоне Алма Атинской, области - 1,9 т/га. Общая площадь сафлора по Казахстану в зависимости от года составляла 10,6-13,0 тыс. га, а валовой сбор семян - 1,7-4,4 тыс. тонн, что соответствует урожайности 0,26- 0,47 т/га.

Сафлор красильный - *Carthamus tinctorius*.L. относится к семейству Сложноцветные - *Compositae*. Он представляет грубое травянистое растение с резко выраженным обликом обитателя сухих областей.

Ботаническое описание по данным многих авторов противоречивое, что говорит о формировании, сафлором в зависимости от климатической зоны и сорта различных морфологических признаков. Сафлор - однолетнее травянистое растение со стержневой, хорошо развитой корневой системой, углубляющейся в почву до 1,5-2,0 м в зависимости от зоны возделывания. Стебель прямостоячий, ветвящийся, голый, высотой до 90 см.

Сафлор - растение перекрёстно опыляющееся, опыление происходит с помощью насекомых, особенно пчёл. Соцветие представляет собой корзинку диаметром от 1,5 до 3,5 см. Цветки трубчатые с пяти раздельным венчиком, в большинстве случаев желтого или оранжевого цвета. Встречаются формы с белыми цветками. Завязь одногнездная, с длинным столбиком. Центральные корзинки сафлора зацветают в первую очередь, за ними идут боковые, причём цветение корзинок в пределах одного растения может продолжаться около месяца.

Плод - семянка белого цвета, голая, блестящая, четырехгранной формы, суженная к вершине, напоминающая семянку подсолнечника. Околоплодник жесткий, как правило, панцирный. Лузга составляет 40-60 % от массы семян [119]. Семена при созревании почти не осыпаются,

так как этому препятствуют плотно смыкающиеся внутренние листочки обертки.

Сафлор не боится заморозков. Молодые растения легко переносят весенние понижения температуры до $-3-4^{\circ}\text{C}$. К теплу особенно требователен в фазы цветения и созревания. В данный период развития дождливую погоду переносит хуже, чем засуху, так как при этих условиях цветки плохо оплодотворяются, а корзинка загнивает.

Сафлор - теплолюбивое и очень засухоустойчивое растение короткого дня. В отношении биологических особенностей необходимо; отметить исключительную приспособленность сафлора к резкому континентальному климату.

Транспирационный коэффициент сафлора - низкий; близкий к коэффициенту проса - не более 300.

Размещение сафлора по странам связано с его биологическими особенностями-высокими жаростойкостью и засухоустойчивостью. Сафлор считается заменителем подсолнечника в районах с засушливым климатом. Однако, он отзывчив на орошение. Определения относительной эвакотранспирации - (ОЭ) на посевах, сафлора в Ранги (шт. Бихар) и Беллари (шт. Карнатака, Индия) по фазам роста показали, что в начальные фазы она не превышает 0,1. Затем повышается до 0,2, а к полному цветению быстро повышается до 0,5. При полном смыкании рядков ОЭ держится на уровне 0,8, после чего резко снижается-до 0,1.

В отношении почв сафлор также не требователен и может произрастать на худших землях, включая засоленные участки. Плохо удаётся на болотистых и избыточно увлажнённых почвах. Однако, реагирует повышением урожая при посеве на плодородных землях.

Мнения авторов, по поводу числа видов сафлора неоднозначны.

Род *Garthamus*.B. объединяет девятнадцать видов, из которых 1 культурный, 15 однолетних, 1 - двулетний; 3 - многолетних. 14 видов распространены в Средиземноморье. Все виды (кроме *C.helentoides*) имеют шипы на листьях и соцветиях.

Сафлор красивый - единственный вид очень древнего культурного рода. Предки его до сих пор не найдены. Этот вид имеет мутагенное происхождение. Мутации свойственны ему и сейчас, так возникают формы, без шипов, неосыпающиеся и с содержанием кроцина.

Родиной культурного сафлора является Абиссиния или Индия.

Наиболее широко распространённым видом является *Carthamus Janatus* - сафлор шерстистый.

В книге «Флора СССР» автор приводит 4 дикорастущих и один культурный вид (*Carthamus tinctorius*).

Ученые выделили семь типов культурного сафлора.

1930 г. на Донской опытной станции: Донской 29/1 и Донской 29/19 путем индивидуального отбора из афганского образца. Сорт Донской 29/1

получил распространение в Казахстане, а Донской 29/19 в южных областях Украины.

Сафлор красильный (*Carthamus tinctorius* L.) принадлежит к семейству сложноцветных (Compositae). Он представляет грубое травянистое растение с резко выраженным обликом обитателя сухих областей.

Стебель голый, твердый, прямостоячий, ветвистый, достигающий в зависимости от сорта и условий произрастания 100 см и выше. Листья продолговато-ланцетовидные, по краям с зубчиками, обычно заканчиваются шипами, но есть формы и без шипов. Окраска от светлой до темно-зеленой. Цветок мелкий трубчатой формы. Венчик пятираздельный. Завязь овальная; столбик длинный. Тычинки плотно прилегают к столбику. Окраска венчика белая, желтая, оранжевая или оранжево-красная. Соцветия у сафлора – многосемянная корзинка, от 1,5 до 3 см в диаметре и больше. Число корзинок на кусте бывает различным, оно зависит от сорта и от условий возделывания изменяется от 14 до 60 (в среднем 18). Семянок в корзинке от 25 до 60, обертка корзинок двойная. Наружные чешуйки обертки листовидные. В зависимости от сорта они могут иметь на краях шипы, могут быть и без шипов. Внутренние чешуйки обертки имеют характер кроющихся пленок, благодаря плотному смыканию внутренних листочков обертки семена почти не осыпаются. Плод – семянка. Семена удлиненные, со слабо выступающими ребрами, белые голые глянцеvidные, обратнойцевидные, четырехгранные. Вершина семян тупая, как правило, без хохолка. В отдельных случаях встречаются семянки с пленчатым хохолком из узких пленок. Семянки сафлора все панцирные, причем панцирный слой лежит довольно глубоко в тканях оболочки. Вес 1 000 семян 40–50 гр. Оболочка составляет 50–60% от веса всего семени.

Сафлор имеет мощную стержневую и глубоко проникающую корневую систему. Главный корень на глубине 15–20 см становится тонким и проникает до глубины 150–200 см. Боковые ответвления от главного корня идут горизонтально, почти под прямым углом к главному корню. Боковые корни начинают ответвляться от главного стержневого корня с глубины 3–5 см, однако сильно ветвятся с глубины 12–15 см.

Корни сафлора растут более энергично, чем надземная его часть. В начальные периоды роста и до наступления почвенной засухи развивается мощная корневая система, которая обеспечивает растения влагой из низлежащих слоев.

Сафлор – растение перекрестноопыляющееся. Это отличный медонос. Центральная корзинка сафлора зацветает в первую очередь, за ними идут боковые, причем цветение различных корзинок в пределах одного растения продолжается около месяца. На 5–10 дней больше, чем у подсолнечника. По своей нетребовательности к влаге сафлор принадлежит

к ксерофитным культурным растениям. Транспирационный коэффициент сафлора весьма низок, он близок к коэффициенту проса, и составляет менее 300.

В течение вегетационного периода сафлор требует теплую, сухую погоду и не выносит затяжной низкой температуры и избыточного увлажнения. При дождливой погоде нарушается процесс оплодотворения, затем обычно начинается загнивание корзинок.

Требовательность сафлора к влаге в течение вегетации неравномерна. Сравнительно большие требования к влаге сафлор предъявляет лишь в период всходов. В процессе роста сафлор довольствуется крайне незначительными запасами влаги в почве.

Сафлор не боится низких температур, а утренние заморозки в $-3...-4^{\circ}\text{C}$ легко переносятся молодыми растениями. Не исключается возможность подзимнего посева культуры в связи со способностью сафлора переносить морозы до $-15...-17^{\circ}\text{C}$ в фазу первой пары настоящих листьев и способностью к прорастанию семян при температуре $+2^{\circ}\text{C}$. Данные отчетов Уральской сельскохозяйственной опытной станции свидетельствуют о том, что сафлор, посеянный под зиму, по высоте и количеству корзинок на кусте, по весу семян в одной корзинке и по другим показателям превосходил сафлор, посеянный весной. Такие же данные получены в опытах Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова.

Температура – один из основных факторов, определяющих продолжительность вегетации сафлора. Чем выше среднесуточные температуры за вегетационный период, тем быстрее созревает сафлор. При среднесуточных температурах за вегетационный период $24,3-24,5^{\circ}\text{C}$ сафлор созревает за 81–86 дней, при температуре $17,8-18,5^{\circ}\text{C}$ за 115–123 дня. К длине светового дня он относится индифферентно.

Сафлор нетребователен к почвам, но весьма чувствителен к глубине обработки почвы. Лучшие результаты дает при севе на глубоко вспаханной почве. Способы посева и нормы высева семян заметно влияют на урожайность этой культуры. В связи с требованиями к влажности почвы в период набухания и прорастания семян и холодостойкостью всходов сафлор положительно отзывается на ранний срок посева. По данным Безенчукской опытной станции, в 1930 г. урожай сафлора при посеве в ранний срок был 12,1 ц/га, а при посеве через 10 дней – 8,8 ц/га.

На Краснокутской опытной станции наибольший урожай сафлора был получен при ширине междурядий 30 см и густоте стояния 22 растения на м^2 , посев сафлора с шириной междурядий более 30 см приводил к снижению продуктивности растений.

При различных погодных условиях в 2004–2006 гг. на светло-каштановых почвах КФХ «Мария» Дергачевского района Саратовской области лучшим способом посева был черезрядный с междурядьем 30 см. Опытным путем было установлено, что наилучшей густотой стояния

растений была 220 тыс. растений на гектар. Средняя урожайность при данной густоте составила 1,51 т/га. Результаты данных исследований были подтверждены в условиях Ершовской опытной станции.

В производственных опытах в ООО «Союз» Безенчукского района в 2011 году широкорядные посевы с междурядьем 70 см и нормой высева 0,2 млн семян на 1 га обеспечили урожайность 10 ц/га, а сплошные с междурядьями 15 см и нормой высева 0,8 млн/га – 12 ц/га.

Наблюдения Ершовской ОСОЗ в период вегетации сафлора показали, что он обладает способностью противостоять сорнякам. Такая устойчивость объясняется совокупностью раннего посева со сравнительно быстрыми темпами роста стебля у сафлора. Наиболее интенсивный рост стебля у сафлора наблюдается в первые периоды его жизни. К моменту бутонизации отдельные растения сафлора достигали высоты 94 см, после бутонизации интенсивность роста стебля ослабевает, к моменту цветения почти прекращается.

В опытах Самарского НИИСХ, проведенных в 2010–2011 годах, сафлор размещали на сильно засоренных участках после овса. Специальных мероприятий по уходу не проводили. Степень засоренности посевов в 2010 году была невысокая (2 балла), преобладали в основном многолетние корнеотпрысковые сорняки (осот розовый), с которыми сафлор конкурировать не мог. Наблюдалось снижение урожая на засоренных осотом розовым участках до 70%. По-видимому, корнеотпрысковые сорняки и являются основными по степени отрицательного влияния на продуктивность этой культуры, особенно в очень засушливые годы. В благоприятные годы не исключена конкуренция со стороны однолетних сорняков.

Сафлор в отношении своей нетребовательности к почве достаточно зарекомендовал себя, им могут быть заняты самые худшие земли, в том числе и засоленные. Несомненна его роль как фитомелиоранта.

Например, в Казахстане – в Приаральском НИИ агроэкологии и сельского хозяйства разработана технология возделывания сафлора на засоленных землях Казахстанского Приаралья с целью вовлечения их в хозяйственные севообороты.

Место в севообороте. Сафлор мало требователен к плодородию почвы, уровню засоренности поля, поэтому его можно высевать практически после любой культуры севооборота. Исключение составляют такие культуры, как подсолнечник, у которого общие заболевания и глубоко проникающая иссушающая почва на большую глубину корневая система. Нельзя сафлор сеять по сафлору.

Лучше всего эта культура удается на сравнительно рыхлых незаплывающих почвах, хотя вполне мирится и с засолением. Предпочтительнее сафлор высевать после зерновых или зернобобовых культур, с низким уровнем засоренности корнеотпрысковыми сорняками,

особенно осотами. Возвращать сафлор на прежнее место нужно не раньше, чем через 4–5 лет.

Правильный севооборот, также как и уничтожение осенью всех пожнивных остатков, является основой мероприятий по борьбе с болезнями (ржавчина, бактериоз), заразой сафлора и вредителями (долгоносики, тли, сафлоровая муха).

Технология возделывания

Основная и предпосевная обработка почвы

Основным видом обработки почвы при посеве сафлора весной должна быть глубокая зябь. Лучшие результаты дает улучшенная зябь с предварительным лущением стерни. При благоприятной погоде на «заосоченных» полях, после массового отрастания сорняков в августе или начале сентября, хорошие результаты дает внесение гербицидов сплошного действия.

Глубина обработки зяби имеет решающее значение. И отвальную, и безотвальную обработки проводят на глубину не менее 25 см. При такой технологии сафлор будет отличным предшественником практически для всех полевых культур.

Предпосевная обработка может идти по классической схеме: покровное боронование, культивация на глубину заделки семян. При наличии комбинированных орудий и совмещении операций по предпосевной обработке почвы, посева и прикатывания достигается более высокий агротехнический и экономический эффект.

Посев

Сеют сафлор в самые ранние сроки. Запоздывание с посевом снижает урожай, приводит к возрастанию засоренности. Существуют две схемы посева: на чистых от сорняков полях лучше сеять сплошным рядовым способом с междурядьем 15 или 30 см. В наших опытах большой разницы от применения черезрядного посева не было, но при увеличении междурядий до 70 см урожайность снижалась.

В опыте 2011 года при посеве широкорядно (70 см) урожайность была 10 ц/га, а на рядовых посевах 12 ц/га. Поэтому применение широкорядных посевов оправдано там, где поля засорены многолетними сорняками или с целью ускоренного размножения семян.

Глубина заделки семян должна быть на уровне 5 см. При пересыхании верхнего слоя почвы глубину увеличивают до 7–8 см. Норма высева кондиционных семян при сплошном рядовом посеве должна быть в пределах 18–25 кг на гектар, при посеве широкорядным способом 10–12 кг.

В связи с тем, что всходы сафлора переносят морозы –15–17°C в фазе двух настоящих листьев, есть возможность осуществить подзимний посев. Однако это рискованное в нашей зоне мероприятие. В случае бесснежной зимы всходы могут вымерзнуть, при обильных снегах весной

возможно вымокание и выпревание, поэтому лучший срок посева весна – одновременно с посевом ранних яровых культур.

Уход за посевами

Сафлор не требователен к уходу, однако содержание посевов в чистоте (а почвы в рыхлом состоянии) является непременным условием получения высоких урожаев. При широкорядном посеве за вегетацию необходимо провести 2–3 междурядные обработки. Первое рыхление сафлора проводят при появлении 2–3 пар настоящих листьев. Ко второй приступают по мере появления сорняков и при уплотнении почвы (примерно через 15–18 дней после первого). Кроме числа обработок важна и глубина рыхления, которая составляет 8–10 см.

Для рыхления междурядий следует применять культиватор КРН 2,8 с плоскорежущими бритвенными лапами шириной захвата 85 мм. Для глубокого рыхления – культиватор со стрельчатými универсальными рабочими органами (ширина захвата 220 мм). В период бутонизации растения смыкаются в рядах и междурядьях. К этому времени следует закончить прополки и рыхления. При посеве сплошным способом и зарастании посевов однодольными сорняками в фазе 2–3 листьев посевы можно бороновать в один след легкими боронами при потере растениями тургора.

Вопрос об использовании гербицидов на посевах сафлора слабо изучен. В списке пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ, нет препаратов, рекомендованных к применению на сафлоре.

Однако, учитывая близкое родство с подсолнечником, можно предполагать, что многие гербициды, рекомендованные для защиты подсолнечника от сорняков, можно было бы применять на сафлоре. Тем не менее, рекомендовать применение страховых гербицидов по вегетирующим растениям без предварительных испытаний нельзя.

В тоже время из почвенных гербицидов при внесении до посева сафлора ряд фирм рекомендует применять, например, Дуал Голд и Метал Плюс с нормой 1–1,5 кг/га для борьбы со злаковыми и двудольными сорняками, в том числе ширицей запрокинутой, марью белой, пасленом черным и видами горца.

В связи с тем, что сафлор является хорошим медоносом и положительно отзывается на дополнительное опыление, следует предусмотреть мероприятия по размещению на посевах в период цветения ульев пчел.

Борьба с болезнями

Наиболее распространенная болезнь в наших условиях – ржавчина. Она напоминает ржавчину подсолнечника. Как и последняя, она сохраняется в пожнивных остатках. Проявляется главным образом на нижней поверхности листьев в виде прорывающих тканей и порошащих

подушечек спор темно-каштанового (летние споры), а затем черного (зимние споры) цвета.

Предупредительными мерами борьбы с ржавчиной являются правильный севооборот, уничтожение осенью всех пожнивных остатков, глубокая запашка жнивья плугом с предплужником, тщательная очистка посевного материала, выведение устойчивых сортов.

Заразиха на посевах сафлора встречается редко. Развивается на корнях растения. Пораженные растения задерживаются в росте, листья их в сухую, жаркую погоду увядают и преждевременно засыхают. Более резко это заболевание проявляется на почвах плохо удобренных и при недостаточном увлажнении.

Радикальной меры борьбы с заразихой является выведение устойчивых сортов. Необходимо в обязательном порядке уничтожать падалицу на всех полях севооборота, удалять заразиху на посевах сафлора до ее цветения, чтобы не допустить обсеменения, тщательно проводить очистку и сортировку семян.

Борьба с вредителями

На сафлоре развиваются 44 вида насекомых. Наибольшую опасность представляют специализированные вредители: малый и большой сафлоровый долгоносик, сафлоровая муха, сафлоровые тли и сафлоровая огневка.

Сафлоровые долгоносики питаются паренхимой листьев. Они появляются после перезимовки в середине мая и к фазе бутонизации начинают откладывать яйца в соцветия. Личинки питаются завязями. Одна личинка способна полностью уничтожить все семянки в корзинке. Большой и малый сафлоровые долгоносики зимуют в почве на полях и естественных залежах, обочинах полей на глубине 5–30 см.

Большая и малая сафлоровые тли обитают на культуре от всходов до созревания. Колонии тлей высасывают сок из листьев, стеблей и корзиночек. Поврежденные листья засыхают, побеги приостанавливаются в росте, корзинки недоразвиваются.

Сафлоровая муха. Особи первого поколения мухи появляются в апреле на васильке обыкновенном, где и откладывают яйца. В конце мая – начале июня появляется второе поколение сафлоровой мухи – в начале бутонизации. Самка откладывает по одному яйцу внутрь бутона. Через 5 дней появляются личинки, которые питаются семянками 18–20 дней, полностью выедая их и превращая в полужидкую кашу. Личинки окукливаются внутри соцветия. Через 10–13 дней превращаются во взрослое насекомое. Зимуют на естественной растительности или стерне.

Соблюдение правил карантина необходимо для того, чтобы перечисленные выше вредители не появились в нашем регионе.

Агротехнические меры борьбы с вредителями: соблюдение севооборота, вспашка на глубину 25–27 см с предплужником, сев в ранние сроки, уничтожение сорняков на полях и обочинах полей.

При достижении критической численности необходимо применение химических препаратов Кикмикс (0,15 л/га), Децис (0,2 л/га), Карате (0,2 л/га).

Уборка

Сроки уборки сафлора зависят от метеорологических условий в период вегетации, особенно ясно проявляется зависимость времени созревания от среднесуточных температур. В Самарском НИИСХ в очень засушливом 2010 году сафлор был готов к уборке 2 августа, в 2011 году – 10 августа. Созревает сафлор дружно. Признаками созревания являются пожелтевшие и за сохшие листья и обертки корзинок. Перестой созревших растений неопасен, семена не осыпаются.

На засоренных участках можно проводить двухфазную уборку, особенно при неравномерном созревании растений. Убирают сафлор обычными зерновыми комбайнами. Семена его меньше обрушиваются, чем у подсолнечника. Однако при обмолоте оптимальные обороты барабана следует регулировать в пределах 500–800 в минуту.

Влажность вороха семян не должна превышать 13%. При очистке семян следует соблюдать параметры, предусмотренные в ГОСТах. Семена сафлора трудно отделить только от подсолнечника и дурнишника, все остальные сорняки легко отделимы при очистке. Сафлор в отличие от подсолнечника не выделяет клейкой смолы и поэтому семена после очистки не содержат даже прилипших семян амброзии и других злостных сорняков.

Элементы биологизированной технологии возделывания сафлора

В системе биологизированного земледелия для предпосевной обработки семенного материала (протравливание семян) и опрыскивания в период вегетации (фаза 3-х настоящих листьев) сафлора рекомендуется использовать доступные на рынке микробиологические препараты и биоорганические удобрения.

Микробиологический препарат Biodux.

Состав препарата: Комплекс биологически активных полиненасыщенных жирных кислот гриба *Mortierella alpina*;

Препаративная форма: Жидкость. Класс опасности: IV (малоопасный).

Механизм действия: Механизм действия препарата основан на возможности действующего вещества — уникального комплекса биологически активных полиненасыщенных жирных кислот низшего почвенного гриба *Mortierella alpina* — формировать у растения неспецифическую (к грибам, бактериям, вирусам), системную,

продолжительную (в течение 30-60 дней) устойчивость и активировать ростовые и биологические процессы. На молекулярном уровне широкий спектр биологической активности липидного комплекса объясняется тем, что он активирует не только гены устойчивости и сигнальные системы защиты, но и гены, осуществляющие контроль за ростовыми факторами, фитогормонами, факторами дифференцировки и развития тканей растений.

Регламент применения: Предпосевная обработка семян. Доза препарата – 1,0 мл/т, расход рабочего раствора 10 л/т.

Обработка посевов в период вегетации. Доза препарата – 3-10 мл/га, расход рабочего раствора 300 л/га.

Биофунгицид *Organica S*.

Состав препарата: Споры *Bacillus amyloliquefaciens* (титр не менее 5×10^9 КОЕ/мл). Препаративная форма: Мутная жидкость от светло-желтого до коричневого цвета. Класс опасности: IV (малоопасное).

Механизм действия: Являясь естественным обитателем почвы, штамм *Bacillus amyloliquefaciens* проявляет свои полезные свойства в непосредственной близости от корней и на поверхности листьев. При попадании в благоприятную среду обитания (увлажненная почва, поверхность растения) споры «прорастают», становясь метаболически активными вегетативными клетками, которые подавляют рост или полностью уничтожают вредоносные объекты посредством воздействия антибиотиков и гидролитических ферментов.

Регламент применения: Предпосевная обработка семян. Доза препарата – 0,4 л/т, расход рабочего раствора 10 л/т. Обработка посевов в период вегетации. Доза препарата – 0,4 л/га, расход рабочего раствора 300 л/га.

Биоудобрения *Organit N*.

Состав препарата: Клетки штамма *Azospirillum zeaе* (титр не менее 1×10^9 КОЕ/мл).

Препаративная форма: Непрозрачная жидкость от светло-коричневого до темно-коричневого цвета. Класс опасности: IV (малоопасное).

Механизм действия: Основная функция препарата — улучшение азотного питания сельскохозяйственных культур, за счет способности бактерий *Azospirillum zeaе* фиксировать атмосферный азот и переводить его в формы, пригодные для потребления растением. Также препарат позволяет улучшить ростовые характеристики культурных растений, за счет синтеза ряда веществ фитогормональной природы.

Регламент применения: Предпосевная обработка семян. Доза препарата – 1 л/т, расход рабочего раствора 10 л/т. Обработка посевов в период вегетации. Доза препарата – 2-3 л/га, расход рабочего раствора 300 л/га.

Биоудобрения *Organit P*.

Состав препарата: Споры штамма *Bacillus megaterium* (титр не менее 1×10^9 КОЕ/мл). Препаративная форма: Непрозрачная жидкость от светло — коричневого до темно-коричневого цвета. Класс опасности: IV (малоопасное).

Механизм действия: Безопасное и эффективное микробиологическое удобрение, улучшающее минеральное питание растений за счет повышения биодоступности фосфора. Споры *Bacillus megaterium*, содержащиеся в продукте, при попадании в почву активизируются, колонизируют ризосферу культурных растений, проявляя свои полезные свойства в непосредственной близости от корней. В процессе своего роста клетки бактерии растворяют труднодоступные для растений органические и неорганические соединения фосфора.

Регламент применения: Предпосевная обработка семян. Доза препарата – 1 л/т, расход рабочего раствор 10 л/т. Обработка посевов в период вегетации. Доза препарата – 2-3 л/га, расход рабочего раствор 300 л/га.

Содержание

Введение	3
Технология возделывания сафлора с использованием биопрепаратов и био-органических удобрений	5

**Насиев Б.Н., доктор с.х. наук, профессор,
член-корреспондент НАН РК
Жылқыбай А.М., магистр, PhD докторант**

**Биологизированные технологии возделывания сафлора в
Западном Казахстане
(рекомендация)**

Подписано к печати
Формат Бумага листовая
Объем Заказ
Тираж 300 экз.

Отпечатано в полном соответствии
с качеством представленных оригиналов
в НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана»
090009 г.Уральск, Жангир хана, 51.