

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.85

ИНТРОДУКЦИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ

Т. Ф. Маховикова¹, научный сотрудник

С. Н. Сивцева¹, научный сотрудник

Л. П. Рыбашлыкова², кандидат сельскохозяйственных наук

¹Северо-Кавказский филиал Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, Ставропольский край, с. Ачикулак, Россия

²Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, г. Волгоград, Россия

Аннотация

В статье представлены результаты интродукции в аридных условиях нетрадиционных масличных культур рыжика и сафлора, хозяйственное использование которых обусловлено жаро- и засухоустойчивостью, способностью давать стабильные урожаи в самые засушливые годы. В семенах этих культур содержание жира достигает 60 %. Уникальный жирнокислотный состав позволяет использовать их масло во многих отраслях народного хозяйства. Возделывание рыжика и сафлора увеличивает биоразнообразие агроландшафтов масличными культурами, снижает агроэкологическую напряженность аридных территорий.

Ключевые слова: интродукция, масличные культуры, сафлор, рыжик, адаптация, технология выращивания, перспектива, биопродуктивность, масличность семян.

Abstract

T. Maschovikova, S. Sivceva, L. Rybashlykova

THE INTRODUCTION OF NONCONVENTIONAL OIL CROPS IN ARID CONDITIONS

This article presents the results of the introduction of non-traditional oilseed crops (camelina and safflower) in arid conditions. Their economic value is in the heat and drought tolerance, the ability to produce stable yields in the driest years. The fat content of seed of these crops reaches up to 60 %. The unique fatty acid composition allows the use of oil in many sectors of the economy. Cultivation of camelina and safflower increases the biodiversity of agricultural landscapes with oilseeds, reduces the agro-ecological tension of arid territories.

Keywords: introduction, oilseeds, safflower, camelina, adaptation, technology, prospect, bioproductivity, oil content of seeds.

Введение

В настоящее время потребность населения нашей планеты в продуктах питания удовлетворяется далеко не полностью. Особенно остро ощущается дефицит пищевого белка, который оценивается в 10–25 млн тонн в год. Восполнить его можно растительными маслами, содержащими до 60 % жира, который состоит из ненасыщенных (олеиновой, линолевой, линолиновой) и насыщенных (пальмитиновой,

стеариновой) кислот. Растительные масла используются как продукты питания или сырье для производства отделочных или смазочных материалов.

В организме человека должен сохраняться баланс жиров, т. к. при их избытке развивается ожирение, возникают сердечно-сосудистые заболевания, преждевременное старение, а при их ограничении – наблюдаются отклонения

в физиологическом состоянии организма, нарушается деятельность центральной нервной системы, ослабляется иммунитет.

В мировом земледелии масличные культуры занимают значительную часть – не менее 4 млн га. В Российской Федерации их возделывают на Северном Кавказе, Поволжье, Центральном Черноземье, Западной Сибири и на Дальнем Востоке [1]. Природно-климатические условия Западного Прикаспия благоприятны для возделывания всех сельскохозяйственных культур. Ранее лидирующее место среди масличных отводилось подсолнечнику. Однако в последние годы в регионе складываются погодные условия, близкие к экстремальным. Острый недостаток влаги в летний период, высокая температура воздуха (в июне, июле – 35–40 °С, августе – 39–43 °С), относительная влажность воздуха на уровне 30–50 %, угнетающе сказываются на развитии подсолнечника. Поэтому возникает необходимость введения альтернативных засухоустойчивых, малораспространенных масличных культур – сафлора и рыжика.

Сафлор (*Carthamus tinctorius*) – однолетнее травянистое растение семейства сложноцветных (астровых), произрастающее в Индии. Растения сафлора имеют хорошо развитый стержневой корень, проникающий на глубину до 2 м. Быстрый рост корня на этапе проростка и медленное нарастание листовой массы обеспечивает его выживание в степной зоне в засушливом климате. Для сафлора характерен яровой тип развития. Его семена прорастают при плюс 4–6 °С, а всходы выдерживают непродолжительные заморозки до минус 4–6 °С. Жирнокислотный состав сафлорового масла подобен подсолнечному. Содержание линолевой кислоты составляет 88,3 %, олеиновой – 7,6, пальмитиновой – 5,5, стеариновой – 0,65, линолиновой – 0,2 %. Сафлор в своем составе содержит инулин, нормализующий уровень глюкозы в крови, обладающий

противосклеротическим, желчегонным, мочегонным действием, регулирующий функцию щитовидной железы. Сафлор тепло- и светолюбив, жаровынослив, засухоустойчив, поэтому способен давать стабильные урожаи в самые засушливые годы [2].

Не менее хозяйственно важной и экономически выгодной культурой является рыжик (*Camelina sativa*) – однолетнее растение семейства крестоцветных. Его растения за вегетацию образуют ветвистый стебель высотой до 70 см. Корень стержневой, листья продолговатые, сидячие, соцветия собраны в кисть, лепестки светло-желтые. Плод – обратногрушевидный многосемянный стручок. В семенах рыжика содержатся: растительные жиры – до 47 %, сырой протеин – 30, клетчатка – 8–9, гликозиды – 0,15–0,2, неомыляющие вещества – 1,5 %. Рыжиковое масло включает 9–14 % насыщенных кислот, 85–90 % – ненасыщенных и относится к высыхающим. Его широко используют во многих отраслях народного хозяйства: в пищевой промышленности, медицине для лечения ран, при производстве высококачественных олиф и красок. Наиболее перспективным считается его применение в качестве сырья для производства биокеросина: при его сгорании практически не выделяются канцерогены. Над этим направлением работают представители Италии, Финляндии и Германии на крупнейшем авиаконцерне «Люфтганза» [3, 4].

Высокая пластичность сафлора и рыжика, способность произрастать в условиях высокой термической обеспеченности территории, формировать стабильный урожай семян предопределили выбор этих культур для участия в наших исследованиях.

Цель исследований – обогащение культурной флоры региона перспективными видами теплолюбивых растений и разработка технологии их введения в лесоаграрные ландшафты в условиях глобального потепления климата.

Объекты, методы и условия проведения исследований

Территория Западного Прикаспия характеризуется засушливым климатом (атмосферных осадков выпадает 300–330 мм/год), безморозный период длится более 180 дней. В то же время высокая теплообеспеченность региона 3100–4000 °С, радиационная напряженность

120 ккал/мм² в вегетационный период, рыхлые аэрируемые почвы (гумусированные пески и супеси) создали предпосылки для успешной интродукции сафлора и рыжика. Закладка опытных объектов и исследования проводились на интродукционном участке

Северо-Кавказского филиала ФНЦ агроэкологии РАН. Объекты исследований – сафлор бесшипый, десять сортов рыжика из Прикаспийского НИИ аридного земледелия (Астраханская область). Почва на участке – в верхних слоях супесчаная (песка – 86–93%), в более глубоких слоях – связно-песчаная. Содержание гумуса в верхнем горизонте составляет 0,56–0,59%, азота – 0,02–0,04, фосфора – 0,03, калия – 0,4%, реакция водной вытяжки pH в слое почвы 0–1,5 м нейтральная (7,0).

Технология выращивания сафлора и рыжика не предусматривает специальных агротехнических мероприятий и легко вписывается в существующую зональную систему. Однако ее строгое соблюдение служит гарантией получения высоких показателей урожая. Лучшие результаты сафлор и рыжик дают при посеве по глубоко вспаханной почве (23–25 см) с обязательным внесением органических удобрений перед вспашкой 60–80 т/га и последующей культивацией и боронованием.

Результаты и их обсуждение

Северо-Кавказский филиал более десяти лет успешно проводит интродукционные исследования по расширению биоразнообразия культурной флоры региона теплолюбивыми видами растений, в т. ч. масличными, с высокой продуктивностью и масличностью, неприхотливостью к условиям произрастания и имеющих большое народнохозяйственное значение. В ходе многолетних исследований выделены сафлор и рыжик с коротким периодом созревания.

Свою вегетацию растения рыжика начинают в новых условиях выращивания с появления всходов в третьей декаде апреля, сафлора – в первой декаде мая. Оптимальный срок для посева по данным многолетних исследований –

Семена сафлора высевали ширококормно через 45 и 60 см, рыжика – сплошным способом, глубина заделки семян 4–5 см. Норма посева семян сафлора – 8–10 кг/га, рыжика – 15 кг/га. В течение вегетации на посевах выполняли до 4-х междурядных обработок для уничтожения сорной растительности и рыхления почвы.

В период интенсивного роста на опытных объектах проводили подкормки минеральными удобрениями разными дозами: 0,9 ц/га – $N_{45}P_{60}K_{45}$ и 1,2 ц/га – $N_{60}P_{90}K_{45}$. Перед цветением посева сафлора обрабатывали инсектицидами (Метафосом – 1,2 кг/га). Растения рыжика практически не повреждались вредителями и болезнями в новых условиях выращивания. В течение вегетации за объектами проводились фенологические наблюдения, прослеживалась динамика роста и развития масличных культур, определялась семенная продуктивность. Исследования проводили согласно требованиям методики полевого опыта Б. А. Доспехова (1985) и методики исследований при интродукции лекарственных растений Н. И. Майсурадзе (1984).

вторая декада апреля. В начале мая растения рыжика начинают формировать главный стебель с многочисленными сидячими листьями. Наступление фазы бутонизации у рыжика отмечали в середине мая, у сафлора – в конце мая. Образование первых цветков в корзинках сафлора наблюдали в третьей декаде июня, продолжительность фазы цветения – около месяца, до середины июля. Цветение рыжика длится в течение недели и заканчивается в конце мая, когда он вступает в фазу плодоношения. Созревание семян заканчивается у рыжика в начале третьей декады июня, у сафлора – во второй декаде августа. Полный цикл вегетации в сезонном онтогенезе рыжика составил 58 дней, сафлора – 95 дней (табл. 1).

Таблица 1 – Фенология развития масличных культур в условиях Западного Прикаспия

Культура, сорт	Начало вегетации	Фаза вегетации				Продолжительность, дн.
		бутонизация	цветение	плодоношение	созревание	
Сафлор бесшипый	05.05	30.05–09.06	22.06–13.07	12.07–25.07	30.07–10.08	95
Рыжик Саратовский	23.04	15.05–23.05	22.05–30.05	29.05–07.06	10.06–21.06	58

В исследованиях по изучению сравнительной продуктивности участвовали следующие сорта рыжика: Иркутский, Ужурский, Чулымский, Шортандинский, Саратовский, Воронежский, Челябинский, Венгерский, ФРГ4165, ЧССР. Из десяти высеянных сортообразцов выделен Саратовский, скороспелость которого сочетается с высокой продуктивностью – 15,7 ц/га.

При анализе густоты стояния растений сафлора прослеживается тенденция увеличения урожайности в опытах с меньшими междурядьями. При ширине междурядий 45 см (63 000 шт./га) растения сафлора формируют кусты максимальной высоты до 100 см с наибольшим числом корзинок – 18 шт./раст., массой семян с одного куста до 7,0 г. Семенная продуктивность посевов при таком размещении составляет 6,2 ц/га. Увеличение ширины междурядий до 60 см (51 000 шт./га) приводит к недобору урожая в пределах 22–25 % – 4,8 ц/га.

Почвы характеризуются незначительным содержанием гумуса и недостатком

питательных веществ, что вызывает необходимость внесения минеральных удобрений для нормального роста и развития растений и формирования высоких урожаев маслосемян. Учитывая при этом отзывчивость растений на внесение минеральных удобрений в период интенсивного роста (перед цветением), на опытных объектах проводили подкормки нитроаммофосом разными дозами – 0,9 и 1,2 ц/га. Внесение нитроаммофоса при дозе 0,9 ц/га дало прибавку урожая семян рыжика на 2,2, сафлора – 1,7 ц/га. Наибольшая прибавка урожайности семян получена в опыте с дозой 1,2 ц/га: у растений рыжика – 3,8 ц/га, сафлора – 3,4 ц/га (табл. 2).

Полученные результаты интродукционных исследований свидетельствуют о возможности выращивания масличных растений сафлора и рыжика на территории Западного Прикаспия в целях освоения малопродуктивных песчаных земель.

Выводы

Отечественный и мировой опыт убедительно свидетельствует об успешном развитии земледелия в случае соответствия биологических особенностей растений почвенно-климатическим факторам района выращивания. Результаты интродукционных исследований позволяют отметить, что богатые термические условия Западного Прикаспия благоприятны для возделывания нетрадиционных масличных культур – отличного источника маслосемян, широко используемых в пищевых, лечебных, технических целях. В новых условиях выращивания масличные культуры сафлор и рыжик зарекомендовали себя как засухоустойчивые, жаровыносливые растения, способные расти и развиваться, давать относительно высокие и стабильные урожаи даже в самые засушливые годы. Посев в ранние сроки (вторая декада апреля) позволяет растениям-интродуцентам более продуктивно использовать осенне-зимние запасы влаги, быстрее проходить межфазные периоды онтогенеза и меньше поражаться

вредителями и болезнями. За период исследований продолжительность вегетационного периода у сафлора составила 95, у рыжика – 58 дней. Наиболее продуктивными оказались агроценозы сафлора в широкорядных посевах через 45 см – 6,2 ц/га. Увеличение ширины междурядий приводит к недобору урожая на 22–25 %. Несмотря на неприхотливость к почвенным условиям и питанию, сафлор и рыжик положительно отзываются на подкормку минеральными удобрениями. Внесение нитроаммофоса при дозе 1,2 ц/га позволило получить прибавку семенной продуктивности у рыжика на 3,4 ц/га, у сафлора – на 3,0 ц/га.

Проведенные исследования показывают актуальность интродукции масличных культур для региона. Увеличение биоразнообразия агроландшафтов масличными культурами снизит агроэкологическую напряженность, обеспечит сырьем различные отрасли промышленности и расширит ассортимент продукции из семян масличных культур.

Таблица 2 – Влияние агрофона на рост и продуктивность интродуцируемых культур

Вид растений	Контроль		Вариант с внесением удобрений			
			0,9 ц/га		1,2 ц/га	
	h, см	урожайность, ц/га	h, см	урожайность, ц/га	h, см	урожайность, ц/га
Сафлор	64,6	6,2	72,8	7,9	73,2	9,2
Рыжик	31,3	15,7	37,6	17,9	40,1	19,1

Библиографический список

1. Чекмарев, П. А. Интродукция нетрадиционных масличных культур / П. А. Чекмарев, А. А. Смирнова, Т. Я. Прахова // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 7. – С. 3-5.
2. Рекомендации по возделыванию сафлора в Астраханской области / И. Ш. Шахмедов, В. П. Зволинский, Е. И. Костренко, Н. В. Кузнецова // Высокие технологии в аграрном комплексе Прикаспия. – 2002. – С. 371-373.
3. Буянкин, В. И. Рыжик масличный (*Camelina Sp.*) : монография / В. И. Буянкин, Т. Я. Прахова. – Волгоград, 2016. – С. 116.
4. Прахова, Т. Я. Формирование урожайности ярового рыжика в зависимости от минеральных удобрений / Т. Я. Прахова, Л. Е. Вельмиева // Молодой ученый. – 2016. – № 20 (124). – С.480-483.

Поступила 05.06.2019