

НОВЫЕ ВИДЫ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР НА ПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

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 разведения РАН, г. Волгоград, Россия

Аннотация

В последние десятилетия в связи с глобальным потеплением климата территория Западного Прикаспия становится перспективной для выращивания многих теплолюбивых культур, в том числе технических и масличных видов. Северо-Кавказским филиалом проведены исследования по интродукции нетрадиционных видов растений с высокой масличностью и многоцелевым использованием. Среди них нами выделены культуры арахиса и крамбе. Для внедрения их в производство изучены биоэкологические особенности, определены оптимальные сроки сева, совпадающие с наступлением фактической спелости почвы в регионе (+10 °С): это конец апреля – первая половина мая. Период от всходов до полной спелости в новых условиях выращивания у арахиса составил 125 дней, крамбе – 98 дней. Установлено положительное влияние минеральных удобрений на семенную продуктивность растений-интродуцентов. Использование новых видов высокомасличных культур, показавших высокую адаптированность к факторам внешней среды, стабильность в получении высоких урожаев позволят повысить растительный потенциал агроландшафтов региона.

Ключевые слова: интродукция, масличные культуры, арахис, крамбе, продуктивность, агрофон, ирригация, перспектива, биоразнообразие.

Abstract

T. F. Makhovikova, S. N. Sivtseva, L. P. Rybashlykova
NEW TYPES OF OIL CROPS ON SANDY SOILS OF THE WESTERN CASPIAN

In recent decades, due to global warming, the territory of the Western Caspian Sea becomes promising for the cultivation of many thermophilic crops, including industrial and oil-bearing species. The North Caucasian branch has carried out research on the introduction of non-traditional plant species with high oil content and multipurpose use. Among them, we have identified the crops of peanuts and krambe. To introduce them into production, bioecological features were studied, the optimal sowing dates were determined, coinciding with the onset of the actual ripeness of the soil in the region (+10 °C), this is the end of April – the first half of May. The period from germination to full ripeness under the new growing conditions was 125 days for peanuts, 98 days for krambe. The positive effect of mineral fertilizers on the seed productivity of introduced plants has been established. The use of new types of high-oil crops that have shown a high adaptability to environmental factors, stability in obtaining high yields will increase the vegetative potential of the region's agroforestry landscapes.

Keywords: introduction, oilseeds, peanuts, krambe, productivity, agrophone, irrigation, perspective, biodiversity.

Введение

В каждом регионе мира сформировался определенный набор масличных культур, биологически адаптированных к агроклиматическим условиям выращивания. В России основные площади – около 11 млн га – заняты под подсолнечник, сою, рапс, сафлор, где средняя урожайность составляет 1,23 т/га, а валовой сбор маслосемян сейчас достигает

13,6 млн т – в результате рост потребления растительных масел населением увеличился в 2,1 раза. Растущий спрос на маслосырье активизирует поиски вариантов увеличения производства масличных культур. Одним из возможных и доступным рассматривается продвижение масличных растений в новые климатические регионы. В связи с этим Севе-

ро-Кавказским филиалом на протяжении ряда лет проводились исследования по интродукции и технологии выращивания ценных видов масличных культур арахиса и крамбе, которые обеспечивают высокую продуктивность при оптимизации условий выращивания.

Арахис (*Arachis hypogae* L.) – однолетнее растение семейства *Fabaceae*. В Россию он был завезен в 1792 г. Судя по объемам его производства, ведущее место занимает Китай, а по качеству первенство принадлежит США и Аргентине. В нашем регионе арахис на небольших площадях культивируется в Закавказье, а также Средней Азии. Высокую ценность имеют бобы арахиса с высоким содержанием жира до 42 %, белка 22 %, около 13 % углеводов, из которых получают арахисовое масло, используемое в пищевых и технических целях. Хорошо сбалансированное соотношение в арахисе жирных полиненасыщенных кислот Омега 6,9 позволяет применять его в медицине для нормализации работы сердечно-сосудистой системы, укрепления иммунитета и снижения уровня сахара в крови. Ботва растений – высокобелковый корм для животных. Арахис фиксирует азот из воздуха, обогащая почву азотом. Он предпочитает земли легкого механического состава, хорошо удаётся на

легких супесях и суглинках при достаточном увлажнении [1]. Так как арахис теплолюбивое растение, для созревания ему необходимо сухое жаркое лето, что объясняет возможность его выращивания в жарких условиях Западного Прикаспия.

Высокой пищевой ценностью в совокупности с полезными свойствами обладают семена крамбе. Крамбе (*Crambe abyssinica* Hachst) – малораспространенная масличная культура семейства *Brassicaceae* с высоким содержанием масла в семенах (до 46 %), протеина – 20,9 %. Пищевое масло из семян крамбе становится востребованным, так как по составу (низкое йодное число 86–97) не уступает маслу из семян белой горчицы, а высокое содержание длинноцепочечной эруковой кислоты (до 60 %) определяет его использование в качестве источника биодизеля. Надземная масса служит хорошим кормом для животных [2]. Высокоурожайное, неприхотливое к условиям выращивания растение со сравнительно коротким вегетационным периодом, крамбе вызвало интерес для исследований.

Цель исследований – введение в культуру новых нетрадиционных видов масличных растений для расширения биоразнообразия и увеличения продуктивности фитоценозов.

Объекты, методы и условия проведения исследований

Объект научных исследований – посевы арахиса и крамбе. Процесс окультуривания этих масличных растений проходил с 1998 по 2003 гг. в агроклиматических условиях Западного Прикаспия на опытно-производственных участках Северо-Кавказского филиала ФНЦ агроэкологии РАН, где годовой резерв атмосферных осадков составляет 300–330 мм. Весна короткая, лето продолжительное и жаркое, максимум достигает +40... +42 °С. Первые осенние заморозки отмечены в первой декаде октября, последние – в первой декаде апреля. Зима непродолжительная, почти без снежного покрова, а среднемесячная температура воздуха в январе не превышает +5 °С. Период с устойчивым переходом температур (+ 10 °С) составляет 180–200 дней.

Почвы, где проходили исследования, легкого механического состава (песчаные и супесчаные) с относительно неглубоким залеганием грунтовых (8–10 м) минерализованных

(1–15) вод. На поверхности они супесчаные (песка 86–93 %), в более глубоких слоях связно-песчаные. Содержание гумуса в верхнем горизонте 0,56–0,59 %, азота 0,2–0,4 %, фосфора 0,03 %, калия 0,4 %. Реакция водной вытяжки рН в слое почвы 0–1,5 м нейтральная (7,0) [3]. Суглинистые почвы на 30–40 % состоят из глины, на 60–70 % из песка. Содержание гумуса в верхних горизонтах 1,8–2,3 %, азота до 0,13 %, фосфора 0,04–0,12 %, калия 0,5–2,3 %, рН = 6,5–7,5 [4].

Демонстрируя высокие адаптивные свойства, масличные растения арахиса и крамбе предпочтительно реагируют на качественное и своевременное проведение агротехнических приемов выращивания. В наших исследованиях масличные культуры показали хорошие результаты в получении значимых урожаев по глубоко вспаханной почве (25–27 см) при обязательном внесении органических удобрений 60 т/га и при последующих культивации и бо-

роновании. Многолетние наблюдения показали, что наиболее оптимальные условия для посева семян арахиса и крамбе в условиях интродукции складываются в первой половине мая.

Семена растений арахиса получены из ВНИИМК (Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В. С. Пустовойта», г. Краснодар) – сорт Краснодарец-14; семена крамбе K27 из ПНИИАЗ (Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, с. Соленое Займище). Посев семян арахиса выполнен механизированно сеялкой СПЧ-6 с нормой высева 50 кг/га; у крамбе – 15 кг/га с глубиной заделки 5–6 см. Ширина междурядий в посевах – 70 см, размещение семян в ряду – через 10 см. Посевы арахиса обязательно прикатывали гладкими катками. После всходов растений проводили междурядные обработки и поливы до 10

раз в связи с засушливостью за вегетацию по 600–800 м³/га. После каждого полива на посевах арахиса культивацию заменяли окучиванием для увеличения плодородия. Для повышения семенной продуктивности культур в период интенсивного роста (начало цветения – бутонизация) вносили подкормки минеральными удобрениями с разными дозами. Растения-интродуценты за вегетацию практически не повреждались вредителями и болезнями.

В годы исследований проводились фенологические наблюдения за развитием арахиса и крамбе, в динамике прослеживался рост растений, определены оптимальные сроки посева культур и семенная продуктивность. Наблюдения и учеты осуществлялись согласно методике полевого опыта Б. А. Доспехова (1985) и методике исследований при интродукции лекарственных растений Н. И. Майсрадзе (1984).

Результаты исследований и их обсуждение

Повысить продуктивность и качество экосистем в современной экологии можно интродукцией новых видов растений с высоким потенциалом и устойчивостью к абиотическим факторам. Для решения этой проблемы Северо-Кавказский филиал ФНЦ агроэкологии РАН более десяти лет проводит исследования по интродукции новых нетрадиционных видов масличных культур с высокой пластичностью к условиям выращивания и стабильностью в продуктивности. Растения арахиса и крамбе ранее не выращивались на Ставрополье, но наши интродукционные исследования получили положительные результаты.

В новых условиях интродуценты начинают свою вегетацию с появления всходов у арахиса в конце третьей декады мая, крамбе – в первой декаде июня. После прорастания семян у растений арахиса начинается наращивание корневой системы до 1 м в диаметре, чем обуславливается его высокая засухоустойчивость. При достижении растений высоты 20 см (третья декада июня) начинают появляться первые цветы, и их цветение продолжается один день. После их увядания в пазухах отмечено формирование гинофор, которые при достижении достаточно влажной

поверхности почвы погружаются в нее, где, согласно нашим наблюдениям, через две недели образуются бобы (первая декада августа). Созревание бобов длится до конца сентября. Благоприятные термические условия для арахиса складываются до середины октября. Продолжительность периода от появления всходов до полного созревания бобов – 125 дней. У растений крамбе через 3–4 недели после появления всходов при хорошей влажности почвы и температуре воздуха +25... +28 °С отмечено ветвление стеблей, начало цветения – в первой декаде июля. Начало плодоношения наступает через десять дней (10.07), а полное созревание происходит при опадении листьев и пожелтении плодиков (25.08). Свою вегетацию растения крамбе в сезоне онтогенезе проходят за 98–100 дней.

По результатам хозяйственно-биологической характеристики арахиса при выращивании в разных почвенных условиях отмечено, что на легких супесчаных почвах высота кустов арахиса к концу вегетации составила 25,0 см, диаметр – 31,3 см. На одном растении сформировано до 16 шт. бобов с массой 15 г. При наиболее оптимальной для новых условий выращивания густоте стояния расте-

ний 85 000–90 000 шт/га средняя урожайность бобов составила 13,5 ц/га. В плантационных насаждениях на более плодородных суглинистых почвах растения арахиса образовали за вегетацию более мощные кусты с большим количеством бобов (до 48 шт. на растение с массой до 21 г), что в целом и определило бо-

лее высокую урожайность – 24,0 ц/га. В системе мероприятий повышения семенной продуктивности крамбе важное значение имело внесение подкормок в период интенсивного роста (бутонизация – начало цветения) разными дозами (табл. 2).

Таблица 1. Биометрические показатели развития и продуктивность арахиса в разных почвенных условиях Западного Прикаспия (среднее за 1998–2003 гг.)

Почвенные условия, схема посева	Высота растений, см	Диаметр куста, см	Густота состояния растений на		Кол-во бобов, шт. раст	Масса бобов, г	Продуктивность, ц/га	
			1 м ²	1 га			бобов	надземной массы
Супесчаные, 70 × 10 см	24,3	31,1	8,5	85330	9,4	9,0	13,5	17,4
Суглинистые, 70 × 10 см	34,0	36,5	8,5	85000	48,0	24,0	24,0	30,6

Таблица 2. Влияние агрофона на рост и формирование семенной продуктивности крамбе в условиях Западного Прикаспия (среднее за 1998–2003 гг.)

Вариант опыта	Н, см	Продуктивность, ц/га
I – контроль	94,8	7,8
II – 0,9 ц/га (N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅)	109,3	10,4
III – 1,2 ц/га (N ₆₀ P ₉₀ K ₄₅)	115,3	12,6

В условиях естественного плодородия (контроль) высота растений крамбе за вегетацию составила 94,8 см, в опыте с меньшей дозой подкормки – 109,3 см. Наибольшую высоту показали растения при максимальной дозе – 115,3 см. Оценивая семенную продуктивность крамбе по вариантам внесения подкормки, следует выделить вариант с максимальной до-

зой N₆₀P₉₀K₄₅, где получена урожайность семян 12,6 ц/га, превышающая на 38 % контроль, и при низких дозах N₄₅ P₆₀ K₄₅ – на 18 %.

Представляющие большой научный интерес растения крамбе и арахиса показали в новых условиях выращивания высокие адаптационные возможности, способность формировать высокую продуктивность.

Заключение

Сейчас на территории Российской Федерации нет крупных плантационных насаждений масличных культур арахиса и крамбе, но есть все условия для расширения посевных площадей. Результаты проведенных интродукционных исследований свидетельствуют о возможности плантационного выращивания нетрадиционных видов масличных культур в юго-восточном районе Ставрополя с высокой теплообеспеченностью (3100–4000 °С), продолжительным безморозным периодом до 200 дней.

Обладая ценными пищевыми и техническими свойствами, интродуценты зарекомендовали себя как засухоустойчивые, менее требовательные к почвенным условиям высокоурожайные культуры. При посеве этих культур в первой половине мая, когда установится устойчивый переход температуры почвы через 10 °С, растения дают дружные всходы и при использовании ирригации активно и своевременно проходят все фазы вегетации.

За время исследований период от всходов до полного созревания у арахиса составил

125 дней, крамбе – 98 дней. Растения арахиса сформировали наибольшую урожайность бобов на более плодородных суглинистых почвах до 24,0 ц/га, на менее гумусированных супесчаных – 13,5 ц/га. Отзывчивость крамбе на улучшение почвенных условий путем внесения подкормки ($N_{60}P_{90}K_{45}$) позволила получить семян 12,6 ц/га, что почти на 40 % больше, чем на естественном фоне. Практически важно, что в засушливых условиях региона не

зафиксировано повреждений растений вредителями и болезнями, что не потребовало дополнительных расходов.

Арахис и крамбе перспективны для выращивания в названном регионе, и внедрение их в севообороты позволит увеличить посевные площади под масличными культурами, расширит биоразнообразие фитоценозов и обеспечит стабильность производства растительных масел.

Библиографический список

1. Минкевич, И. А. Растениеводство / И. А. Минкевич. – М. : Высш. шк.; 1968. – С. 246–257.
2. Прахова, Т. Я. Биология, возделывание и качество маслосемян крамбе / Т. Я. Прахова, В. А. Прахов // Молодой ученый. – 2013. – № 1 (48). – С. 436–437.
3. Рекомендации по комплексному освоению Терско-Кумских песков / В. В. Астахов [и др.]. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 1974. – 36 с.
4. Цховребов, В. С. Современные проблемы плодородия почв Ставрополя / В. С. Цховребов, А. Н. Есаулко, А. А. Новиков // Агрехим. вестн. – 2017. – № 4. – С. 3–8.

Поступила 12 октября 2021 г.