

ИНТРОДУКЦИЯ, ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЗИЗИФУСА (*ZIZIPHUS JUJUBA* MILL.) В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ И ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

В.В. Лепеско¹, Л.П. Рыбашлыкова²✉

¹ФГБНУ «Богдинская научно-исследовательская агролесомелиоративная опытная станция», 416010, Астраханская обл., г. Харабали, ул. БОС, д. 1

²ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук», 400062, г. Волгоград, проспект Университетский, д. 97

rybashlykova-l@vfanc.ru

Представлены результаты исследований, проводившихся в течение 20 лет, по акклиматизации и жизнеспособности зизифуса (*Ziziphus jujuba* Mill.) в засушливых условиях Астраханского Заволжья и Волго-Ахтубинской поймы. Показана возможность выращивания многоцелевого перспективного субтропического растения в данном аридном регионе. Установлено, что в первый год после посадки сохранность культуры без полива в полупустынных условиях в 4 раза меньше, нежели с поливом и составляет 25 %. Сильное обмерзание зизифуса не приводит растение к гибели. При хорошо развитой корневой системе полностью восстанавливается надземная часть и в тот же год репродуктивная способность. Выявлено, что по мере роста и акклиматизации плодоношение становится более обильным и составляет 10 кг с дерева.

Ключевые слова: зизифус настоящий, Астраханское Заволжье, Волго-Ахтубинская пойма, интродукция, засухоустойчивость, морозостойкость

Ссылка для цитирования: Лепеско В.В., Рыбашлыкова Л.П. Интродукция, особенности роста и развития зизифуса (*Ziziphus jujuba* Mill.) в условиях Астраханского Заволжья и Волго-Ахтубинской поймы // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2022. Т. 26. № 5. С. 23–30. DOI: 10.18698/2542-1468-2022-5-23-30

Повышение биологического разнообразия возможно путем интродукции растений с оценкой их перспективности. Аридные территории с точки зрения экологии определяют как ареалы экстремальных факторов, многие из которых относятся к нерегулируемым. В таких условиях единственным способом поддержания продуктивности растений и сохранения агрофитоценозов может быть устойчивость самих растений.

Зизифус (*Ziziphus jujuba* Mill.) или унаби обыкновенная, рода зизифус семейства Крушиновые (Rhamnaceae). Всего насчитывается около 100 видов, распространенных в тропиках и субтропиках, как Северного, так и Южного полушария (Северный Китай, Япония, Индия, Пакистан, Афганистан, Восточный Иран, Сирия) [1]. Зизифус настоящий, или ююбу (*Z. jujuba*, а также унаби, чилон или китайский финик в качестве плодовой культуры выращивают с древности. Зизифус — это листопадный кустарник (высотой до 4 м) или дерево (высотой 8...10 м) с душистыми перекрестноопыляемыми цветами, цветет в мае — июне [2]. Плод массой до 30 г, длиной до 5 см светло-коричневого или красновато-коричневого цвета различной формы. Зизифус живет до 300 лет, рано, на 3–4 год, вступает в плодоношение и высокоурожаен — до 40...60 ц/га [3, 4].

Введение зизифуса в Астраханское Заволжье и Волго-Ахтубинскую пойму может обогатить флору и фауну Астраханской области. Плоды зизифуса в осенне-зимний период будут служить кормом для фазанов и других пернатых. Зизифус способен создавать заросли корневыми отпрысками, что привлекает млекопитающих (кабанов, лис и других животных).

В связи с наличием у зизифуса мелких и крупных шипов растение не стравливается домашними животными и является конкурентом лоху узколистному (*Elaeagnus angustifolia* L.), захватывающему пойму. Зизифус противостоит экспансии лоха [5].

Зизифус — морозостойкое растение, выдерживает понижение температуры воздуха до –25...30 °С, засухоустойчив и жаростоек [6–8]. Его насаждения в Западном Прикаспии наиболее продуктивны и жизнеспособны на землях, где почвогрунты сложены песками и супесями, а грунтовые воды имеют минерализацию менее 5 г/л и залегают на глубине не более 5...6 м [9]. Зизифус не требователен к плодородию почвы и не переносит близкого залегания грунтовых вод.

Зизифус размножают черенкованием и прививкой [10]. Наиболее надежный способ размножения его мелкоплодной формы — семенами, а при выращивании сортового посадочного материала лучших форм культуры эффективен способ размножения корневыми черенками [11].

В аридных областях Индии один из видов зизифуса — (*Ziziphus nummularia* (Burm. f.) Wight & Arn.), содержащий 14 % протеина в листьях и 7 % в плодах, является важнейшим кормовым пастбищным растением [12].

Зизифус содержит углеводы (20...40 % в свежем и более 60 % в сушеном состоянии), белок, жир, большое количество витаминов С и В, каротин, кальций, фосфор, железо. Зизифус повышает иммунитет, улучшает метаболизм белых кровяных телец и понижает уровень холестерина в крови, применяется для лечения усталости, диареи, бессонницы, анемии, лейкопении и тромбопении [13–19]. Целебны также цветы, листья и побеги растения [20].

Опыт использования зизифуса в других странах (Китай, Индия, Турция, Иран, США) свидетельствует о его широком применении в плантационных, кулисных и саванных мелиоративно-кормовых насаждениях на деградированных землях [21–24].

Цель работы

Цель работы — эколого-биологический анализ интродукции субтропической культуры зизифуса в аридных условиях Астраханского Заволжья и Волго-Ахтубинской поймы для обогащения видового разнообразия региона.

Методика исследования

В полупустыне Астраханского Заволжья испытание зизифуса проводилось на бурых супесчаных незасоленных почвах, имеющих суглинистые опресненные слои на глубине 70...250 см (участок «Черненький» с координатами 47°30' 36.11" с. ш. и 47°11' 48.23" в. д.).

Под опытными посадками зизифуса в пойменной части г. Харабали почва луговая слоистая среднетощая легкосуглинистая незасоленная (повышенный и выровненный участок) — уровень грунтовых вод 4...6 м, грунтовые воды слабоминерализованы.

Двулетние саженцы древесного растения зизифуса были завезены из Ставропольского края (с. Ачикулак) в 1997 г. В апреле того же года в полупустыне (участок «Черненький») была выполнена посадка саванно-куртинных редкостойных насаждений зизифуса на площади 0,3 га (схема размещения культур 10×10 м с площадью питания 100 м²).

Дополнительное увлажнение водой почвогрунта под растениями в лунках за вегетационный период составляло 90 л: апрель — 30 л, июль — 30 л и сентябрь — 30 л на одно растение. Первый год полив культур в пойме проводился также, как в условиях полупустыни — 3 раза за сезон при той же норме. Для растений с 2-летнего до 7-летнего возраста осуществлялся один полив

в июле с нормой 50 л воды на куст. По достижении растениями 7-летнего возраста проводили один полив в июле — августе с нормой 50 л воды на одно растение.

Часть культур была высажена без полива. С 2015 по 2021 гг. растения не поливали. В 2008 г. акклиматизированные 2-летние корневые отпрыски зизифуса использовались для озеленения центральной усадьбы Богдинской научно-исследовательской агролесомелиоративной опытной станции. В этот период были заложены опыты по густоте стояния культур в ряду через 1 и 1,5 м (по 50 шт.), местоположение — повышенная часть Волго-Ахтубинской поймы (обвалованный участок). Посадку культур проводили в подготовленные ямы ранней весной. В течение вегетационного периода по мере необходимости проводились уходы за почвой.

Наблюдения за приживаемостью, сохранностью, динамикой роста и развития насаждений вели с помощью общепринятых методик, разработанных А.П. Анучиным [25], Т.Т. Битвинским [26], Н.А. Прозоровым, фенологические наблюдения по методике Н.Т. Нечаевой [27]. Были зафиксированы фенологические фазы развития, характеризующие степень адаптации к абиотическим факторам: начало распускания почек (цветковых и вегетативных), время появления цветков, цветение, интенсивность цветения и процент образования завязей, созревание плодов (начало, конец, продолжительность), листопад, конец вегетации. Оценка зимостойкости, засухоустойчивости, жизнестойкости проводилась по Единой системе учетов интродуцентов с помощью методик, разработанных М.М. Тюриной, Г.А. Глаголевой, В.Г. Леонченко, Р.А. Евсеевой [28]. Изучая особенности цветения и плодоношения, определяли возраст вступления в генеративную фазу, количество растений, цветущих и дающих полноценные плоды. Учитывали количество бутонов и плодов на единицу побега, завязываемость.

Результаты исследования

В отдельные годы по тепло- и влагообеспеченности наблюдались большие отклонения от средних многолетних значений. В 1999 и 2020 гг. за вегетационный период выпало низкое количество осадков — 128...125 мм при многолетней норме 227 мм. Во время весеннего паводка территория Волго-Ахтубинской поймы, кроме высоких грив и обвалованных участков, затапливается паводковыми водами. Глубина залегания грунтовых вод зависит от геоморфологических и гидрологических условий, а также от условий оттока и изменяется в пределах 2,5...5,0 м в равнинной центральной части поймы, а в межгривных понижениях — 0,5...2,0 м.

В 2020–2021 гг. средняя температура воздуха была выше относительно многолетней на 2,5...3,4 °С и составила 11,0...11,9 °С. В последние годы наблюдается потепление климата.

В условиях полупустыни на участке «Черненький» в первый год после посадки развитие культивируемого субтропического растения оценено как удовлетворительное, за исключением участка, не подвергавшегося поливу (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Приживаемость и рост зизифуса в аридных условиях Астраханского Заволжья в первый год после посадки (участок «Черненький», 1997 г.)

Survival ability and growth of jujube in arid conditions of the Astrakhan Volga region in the first year after planting (plot «Chernenky», 1997)

Варианты опыта	Приживаемость*, %	Прирост**, см	Сохранность**, %
С поливом	100	30	100
Без полива	50	13	25

Примечание. *Май; **сентябрь.

Сохранность культуры без полива в полупустынных условиях в 4 раза меньше, нежели с поливом, и составляет 25 %, прирост растения также значительно ниже — 13 см. К началу вегетации следующего года (1998) на участке без полива зизифус частично погиб от воздействия низкой температуры зимой и недостатка влаги в почве. В 1998–1999 гг. не все деревья подверглись полному обмерзанию. Так, 20...25 % растений зизифуса обмерзло наполовину, 75 % потеряли всю надземную часть, а весной дали побеги из корневой шейки и нижней части стволиков (на высоте 4...13 см от уровня почвы). Вегетация началась в начале мая; высота растений в среднем составляла 55...78 см (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Сохранность и рост зизифуса на участке с поливом в Астраханском Заволжье (участок «Черненький», сентябрь 1998–2000 гг.)

Preservation and growth of jujube with watering in the Astrakhan Volga region (plot «Chernenky», September 1998–2000)

Год	Высота, см	Сохранность, %
1998	55 ± 1,4	100
1999	78 ± 1,8	
2000	78 ± 1,8	

В 2000 г. не обмерзло 17 % растений. Зизифус дал на деревьях по 10...15 плодов. Этому способствовала мягкая зима 1999–2000 гг. Высота культур была больше 1 м. За зимний период

2000–2001 гг. у зизифуса подмерзли на 25...30 % лишь однолетние побеги и к осени 2001 г. диаметр кроны составлял 1,0...1,2 м, диаметр ствола 3,0...3,5 см, средняя высота деревьев составила 2 м. Это создало благоприятные условия для плодоношения — до 50 шт. плодов на культуре.

В 2003 г. вследствие холодной весны начало вегетации пришлось на 10 мая, по сравнению с 2002 г. позднее на 5 дней. Подмерзание однолетних побегов составило около 30 %, т. е. 2 балла. Начало цветения пришлось на 4 июля, цветение хорошее — 4 балла. Плодообразование началось 26 июля, а его конец отмечен 30 августа, оценено как хорошее — 4 балла. В семилетнем возрасте зизифус достиг 210 см, нормально развивался, имел здоровый вид и нормальную окраску.

Деревца зизифуса хорошо перенесли сезон зимы 2002–2003 гг. Начало зимы в декабре 2002 г. было очень холодное. Температура опускалась ниже –25 °С, господствовало северо-восточное направление ветра. Зима установилась с 1 декабря. До этого стояли дни с плюсовыми температурами. Несмотря на такие резкие перепады температуры зизифус перезимовал очень хорошо. Возможно, растения акклиматизировались к данным почвенно-климатическим условиям.

По мере роста и акклиматизации плодоношение становилось более обильным и в 2004 г. составило 10,2 кг плодов с одного дерева, в 2005 г. — 10,5 кг (табл. 3).

Начало вегетации в 2005 г. пришлось на период 5–10 мая, начало цветения — на начало июня, начало плодоношения — на третью декаду июня, конец плодоношения — на конец августа.

В зимний период 2005–2006 гг. в связи с морозами до –30 °С верхняя часть растений погибла. После ее спиливания весной 2006 г. началось интенсивное побегообразование. Таким образом, даже сильное обмерзание зизифуса не привело растение к гибели. При хорошо развитой корневой системе надземная часть полностью восстанавливается. В тот же год растения восстановили и свою репродуктивную способность. Плоды созреть не успели, так как период отрастания побегов сместил во времени все фазы развития растения. Высота зизифуса в августе 2006 г. достигла 1,6...1,7 м, растения приобрели кустовую форму и начали развиваться корневые отпрыски. В 2007 г. высота в среднем составляла уже 2,7 м, в 2009 г. — 3,0...3,1 м, наблюдалось хорошее плодоношение. В 2010 г. в связи с аномальной жарой в полупустыне и сильной засухой завязь зизифуса отпала, прирост составил 5...7 см.

Мониторинг роста и развития зизифуса в Астраханском Заволжье в течение 13 лет показал, что, несмотря на аномальные морозы до –30 °С и жару до 40 °С с иссушающими юго-восточными

**Рост и развитие зизифуса в условиях полупустыни Астраханского Заволжья
(участок «Черненький», сентябрь 2001–2005 гг.)**

**Growth and development of jujube in the semi-desert conditions of the Astrakhan Volga region
(plot «Chernenky», September 2001–2005)**

Год	Средняя высота, см	Сохранность, %	Урожайность плодов		Сухая масса стеблей и листьев, ц/га
			кг/растение	ц/га	
2001	200 ± 10,4	100	0,4	–	–
2002	220 ± 5,0		2,8	2,8	0,7
2003	230 ± 2,7		6,5	6,5	1,1
2004	250 ± 2,5		10,2	10,2	1,5
2005	300 ± 5,4		10,5	10,5	1,8

Примечание. Урожай плодов, массы стеблей и листьев (ц/га) — из расчета 100 деревьев.

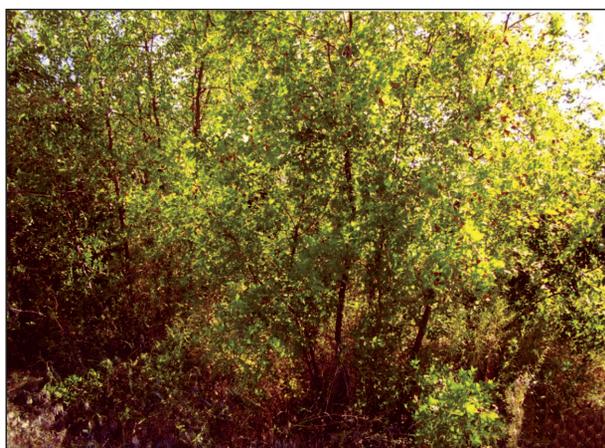


Рис. 1. Рост и развитие зизифуса в 13-летнем возрасте в аридных условиях Астраханского Заволжья (участок «Черненький», сентябрь 2009 г.)

Fig. 1. Growth and development of zizifus at the age of 13 in arid conditions of the Astrakhan Volga region (plot «Chernenky», September 2009)



Рис. 2. 2-летние корневые отпрыски зизифуса в условиях Астраханской полупустыни высотой 30...40 см (участок «Черненький», сентябрь 2009 г.)

Fig. 2. Two-year jujube root offsprings in the conditions of the Astrakhan semi-desert, 30...40 cm high (Chernenky plot, September 2009)



Рис. 3. Зизифус на третьем году роста, посаженный 2-летними корневыми отпрысками в условиях поймы (Центральная усадьба ФГБНУ «Богдинская научно-исследовательская агролесомелиоративная опытная станция», сентябрь 2010 г.)

Fig. 3. Three-year old jujube, planted as a 2-year-old root offspring in floodplain conditions (Central estate of the Federal State Budgetary Institution «Bogdinskaya Research Agroforest Meliorative Experimental Station», September 2010)

ветрами, субтропическая культура успешно прошла климатическое испытание и полностью акклиматизировалась в данных аридных условиях (рис. 1–3). Благоприятные почвенно-физические свойства опытного участка, естественное микропонижение и минимальный полив в первый год вегетации способствовали удовлетворительному росту и приживаемости субтропической культуры в полупустыне при глубине залегания грунтовых вод более 10 м. Суглинистые прослойки, обладающие значительной влагоудерживающей способностью, задерживают влагу, а вышележащий слой супеси и песка предохраняет накопленную влагу от физического испарения.

Проводимые исследования и наблюдения за ростом субтропической культуры на пойменных землях Астраханской области тоже дали удовлетворительные результаты.

В 2010 г. 2-летние корневые отпрыски зизифуса достигли высоты 1,5...2,0 м, хорошо плодоносили

Т а б л и ц а 4

Рост и плодоношение зизифуса в Волго-Ахтубинской пойме в зависимости от густоты стояния культур — 1,0 м и 1,5 м
Growth and fruiting of jujube in the Volga-Akhtuba floodplain, depending on the density of crops 1,0 m and 1,5 m

Параметр	2010		2012		2015	
	1,0 м	1,5 м	1,0 м	1,5 м	1,0 м	1,5 м
Высота, см	150 ± 1,5	200 ± 2,0	230 ± 2,3	300 ± 5,8	340 ± 5,0	390 ± 6,4
Диаметр корневой шейки, см	2,1 ± 0,3	2,4 ± 0,5	3,5 ± 0,6	3,8 ± 0,8	5,0 ± 0,4	5,6 ± 1,0
Урожай плодов на одно растение, кг	6,0	6,7	6,5	7,7	10,1	12,9

Примечание. Годовой прирост составлял 40...60 см; сохранность — 100 %.

Т а б л и ц а 5

Характеристика, рост и плодоношение зизифуса на пойменных землях после обрезки в 8-летнем возрасте при густоте стояния 1,0 и 1,5 м. (Волго-Ахтубинская пойма, 2017–2021 гг.)
Characteristics, growth and fruiting of jujube on floodplain lands after pruning at the age of 8 with a density of crops 1,0 and 1,5 m (Volga-Akhtuba floodplain, 2017–2021)

Параметр	2017		2019		2021	
	1,0 м	1,5 м	1,0 м	1,5 м	1,0 м	1,5 м
Количество здоровых кустов, шт.	50	50	50	50	45	45
Средний диаметр кроны, м	0,5	0,6	1,1	1,3	1,5	1,9
Средняя высота порослевин, м	1,2	1,7	1,8	2,5	2,4	3,5
Диаметр корневой шейки, см	5,4	6,2	6,0	7,5	6,7	9,0
Количество порослевин, шт.	7–8	9	5–4	5–6	3–4	4–5
Урожай плодов						
на одно растение, кг	3,9	5,0	7,0	9,1	12	17
на сохранившиеся растения, ц	2,0	2,5	3,5	4,6	5,4	7,7

и удовлетворительно развивались — несмотря на резко континентальный климат Северного Прикаспия (табл. 4). Посадка зизифуса с помощью корневых отпрысков сохраняет древовидную форму и его свойства.

При размещении зизифуса в ряду через 1,5 м растение развивалось более интенсивно. Для придания субтропическому растению кустовой формы и в целях увеличения плодовой массы в 2016 г. растения обрезали на высоте 0,5 м. В сентябре 2016 г. прирост зизифуса в среднем составил 50...80 см, плоды появились позднее и не созрели. Дальнейший рост субтропического растения после обрезки приведен в табл. 5.

Выводы

Интродукция субтропических древесных пород в Российский Прикаспий необходима для обогащения традиционной лесокультурной флоры теплолюбивыми культурами, способными формировать многофункциональные насаждения высокой жизнеспособности в условиях начавшегося здесь потепления климата. Они внесут позитивный вклад в агроэкологию региона, увеличат

продуктивность и рекреационную ценность ландшафтов, обеспечат разнообразие растительного рациона экзотической продукцией, обладающей не только питательными, но и целебными свойствами.

Анализ многолетних результатов исследований интродукции зизифуса в аридные условия Астраханского Заволжья и Волго-Ахтубинской поймы позволяет утверждать, что многоцелевая субтропическая культура *Ziziphus jujuba* Mill. успешно акклиматизировалась.

Посадки зизифуса в регионе укрепят устойчивость ландшафтов, создадут разнообразие растительного покрова. Кроме того, зизифус можно использовать для газонов и живых изгородей, а также производить из его плодов ценную пищевую и лечебную продукцию.

Работа выполнена по теме «Теоретические основы, базовые принципы и технологии повышения эффективности защитного лесоразведения и комплексной фитомелиорации на деградированных, нарушенных и низкопродуктивных землях засушливой зоны России» номер регистрации 122020100309-0

Список литературы

- [1] Большая российская энциклопедия. В 30 т. Т. 10. М.: Большая российская энциклопедия, 2008. 767 с.
- [2] Алиев Х.А Оценка агроклиматических ресурсов Южного Дагестана для субтропического плодоводства // Вестник РАСХН, 2009. № 3. С. 64–65.
- [3] Интродукция унаби и создание его многоцелевых насаждений в Западном Прикаспии (практическое руководство). Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 1996. 13 с.
- [4] Крючков С.Н., Матгис Г.Я. Лесоразведение в засушливых условиях. Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2014. 301 с.
- [5] Лепеско В.В., Вдовенко А.В. Ассортимент древесно-кустарниковой растительности для лесомелиоративных работ в Заволжье Астраханской области // Вестник научных конференций, 2016. № 4–5(8). С. 123–124.
- [6] Малышева С.К. Ростизимостойкость восточноазиатских растений в условиях интродукционного питомника // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований, 2018. № 11–2. С. 329–332.
- [7] Карандина С.Н., Эрперт С.Д. Климатическое испытание древесных пород в Прикаспийской полупустыне. М.: Наука, 1972. 128 с.
- [8] Любимов В.Б. Интродукция растений (теория и практика) (монография) // Междунар. журн. экспериментального образования, 2015. № 8–2. С. 188–188.
- [9] Петров В.И. Рекомендации по обогащению лесопастбищ растениями многоцелевого назначения. Волгоград: Изд-во РАСХН, 2002. 73 с.
- [10] Сурхаев Г.А. Интродукция субтропических культур в Северо-Западном Прикаспии // Повышение продуктивности и охрана аридных ландшафтов, 1999. С. 190–191.
- [11] Сурхаев Г.А., Сурхаева Г.М., Вдовенко А.В. Перспективные интродуцированные виды на песчаных землях Терско-Кумского междуречья // Агроресурсомелиорация в системе адаптивно-ландшафтного земледелия: поиск новой модели (к 90-летию академика РАСХН Е.С. Павловского). Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2013. С. 240–243.
- [12] Bhattarai K.R., Pathak M.L. A new species of ziziphus (rhmnaceae) from Nepal himalayes // Indian J. of Plant Sciences, 2015, vol. 4 (2), pp. 71–77.
- [13] Ганиева Н.А., Бирюкова Н.В. Фармакогностическое изучения сырья *Ziziphus jujuba* Mill. // Тенденции развития науки и образования, 2021. № 74–1. С. 29–32.
- [14] Кароматов И.Д., Тогбоев К.Т. Унаби перспективное и лечебнопрофилактическое средство // Биология и интегративная медицина, 2017. № 6. С. 165–177.
- [15] Карнатовская М.Ю. Зизифус (*Ziziphus jujuba* Mill.) — ценная лекарственная, плодовая и декоративная культура // Агроэкологичний журнал, 2016. № 2. С. 69–73.
- [16] Карнатовская М.Ю., Григорьева О.В., Бриндза Я., Свиридовский В.Н. *Ziziphus jujuba* Mill. — новая перспективная культура // Садоводство и ягодоводство России, 2016. Т. 46. С. 121–126.
- [17] Пономаренко Л.В. Унаби — перспективная южная плодовая культура // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования, 2016. № 12. С. 51–55.
- [18] Барнаулов О.Д. Краткий обзор лекарственных свойств унаби *Ziziphus jujuba* // Традиционная медицина, 2016. № 2(45). С. 50–61.
- [19] Барнаулов О.Д. Китайский финик — элитное лекарственное растение древнейших традиционных медицин стран Азии // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии, 2018. № Т. 16. № 1. С. 71–78. DOI: 10.17816/RCF16171-78)
- [20] Rojas-Sandoval J. *Ziziphus spina-christi* (Christ's thorn jujube). Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CABI, 2017. DOI:10.1079/ISC.57569.20203483212
- [21] Almalki R. A., Alzahrani D. A., Morphological investigation of genus *Ziziphus* Mill. (Rhamnaceae) in Saudi Arabia // American J. of Plant Sciences, 2018, 9(13), pp. 2644–2658. DOI: 10.4236/ajps.2018.913192
- [22] Baghazadeh-Daryaii L., Sharifi-Sirchi G.R., Samsampoor D. Morphological, phytochemical and genetic diversity of *Ziziphus spina-christi* (L.) Des. in South and Southeastern of Iran // J. of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants, 2017, v.7, pp. 99–107. DOI: 10.1016/j.jarmap.2017.06.006
- [23] Sudhersan C., Jibi S., Ashkanani J. *Ziziphus*: a highly potential multipurpose woody perennial for desert environmental rehabilitation // Acta Horticulturae, 2016, no. 1116, pp. 9–13. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1116.2
- [24] Chovatia R.S., Patel D.S., Patel G.V. Performance of ber (*Ziziphus mauritiana* Lamk) cultivars under arid conditions. // Ann. Arid Zone, 1993, v. 32, pp. 215–217.
- [25] Анучин Н.П. Лесная таксация. М.: Лесная промышленность, 1971. 512 с.
- [26] Битвинская Т.Т. Дендроклиматические исследования. Л.: Гидрометеониздат, 1974. 172 с.
- [27] Нечаева Н.Т. Продуктивность растительности центральных Каракумов в связи с различным режимом использования. М.: Наука, 1979. 255 с.
- [28] Тюрина М.М. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях: метод. указания. М.: ВСТИСП, 2002. 119 с.

Сведения об авторах

Лепеско Владимир Васильевич — канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр. ФГБНУ «Богдинская научно-исследовательская агролесомелиоративная опытная станция»

Рыбашлыкова Людмила Петровна [✉] — канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук», rybashlykova-l@vfanc.ru

Поступила в редакцию 15.03.2022.

Одобрено после рецензирования 26.05.2022.

Принята к публикации 15.07.2022.

INTRODUCTION, GROWTH AND DEVELOPMENT FEATURES OF JUJUBE TREE (*ZIZIPHUS JUJUBA* MILL.) IN ASTRAKHAN VOLGA REGION AND VOLGA-AKHTUBA FLOODPLAIN

V.V. Lepesko¹, L.P. Rybashlykova²✉

¹Bogdanskaya scientific-research agroforest amelioration experimental station, 1, BOS st., 416010, Kharabali, Astrakhansk reg., Russia

²Federal scientific centre of agroecology, complex meliorations and protective afforestation of Russian Academy of Sciences, 97, Universitetsky av., 400062, Volgograd, Russia

rybashlykova-l@vfanc.ru

The study results conducted over 20 years on the acclimatization and viability of jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) in the arid conditions of the Astrakhan Trans-Volga region and the Volga-Akhtuba floodplain are presented. The possibility of growing a multipurpose promising subtropical plant in this arid region is shown. It has been established that in the first year after planting, the survival of a crop without irrigation in semi-desert conditions is 4 times lower than with irrigation which makes up 25 %. Strong frosting of jujube does not cause the plant death. With a well-developed root system, the aerial part is completely restored and the reproductive capacity is restored in the same year. It was revealed that with growth and acclimatization, fruiting becomes more abundant and amounts to 10 kg per tree.

Keywords: jujube tree, Astrakhan Zavolzhye, Volga-Akhtuba floodplain, introduction, medicinal and forage properties, thermophilic culture, drought resistance, frost resistance

Suggested citation: Lepesko V.V., Rybashlykova L.P. *Introduktsiya, osobennosti rosta i razvitiya zizifusa (Ziziphus jujuba Mill.) v usloviyakh Astrakhanskogo Zavolzh'ya i Volgo-Akhtubinskoy poymy* [Introduction, growth and development features of Jujube tree (*Ziziphus jujuba* Mill.) in Astrakhan Volga Region and Volga-Akhtuba floodplain]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2022, vol. 26, no. 5, pp. 23–30. DOI: 10.18698/2542-1468-2022-5-23-30

References

- [1] *Bol'shaya russiyanskaya entsiklopediya. V 30 t., T. 10.* [The Great Russian Encyclopedia. In 30 t., t. 10]. Moscow: Bol'shaya Rossiyskaya entsiklopediya, 2008, 767 p.
- [2] Aliev Kh.A. *Otsenka agroklimaticheskikh resursov Yuzhnogo Dagestana dlya subtropicheskogo plodovodstva* [Assessment of agro-climatic resources of Southern Dagestan for subtropical fruit growing]. *Vestnik RASKHN [Vestnik RASKHN]*, 2009, no. 3, pp. 64–65.
- [3] *Introduktsiya unabi i sozдание ego mnogotsel'nykh nasazhdeniy v Zapadnom Prikaspii (prakticheskoe rukovodstvo)* [Introduction of unabi and creation of its multipurpose plantings in the Western Caspian Sea (practical guide)]. Volgograd: VNIALMI, 1996, 13 p.
- [4] Kryuchkov S.N., Mattis G.Ya. *Lesorazvedenie v zasushlivykh usloviyakh* [Afforestation in arid conditions]. Volgograd: VNIALMI, 2014, 301 p.
- [5] Lepesko V.V., Vdovenko A.V. *Assortiment drevesno-kustarnikovoy rastitel'nosti dlya lesomeliorativnykh rabot v Zavolzh'e Astrakhanskoy oblasti* [Assortment of tree and shrub vegetation for forest reclamation works in the Volga region of the Astrakhan region]. *Vestnik nauchnykh konferentsiy [Bulletin of Scientific Conferences]*, 2016, no. 4–5(8), pp. 123–124.
- [6] Malysheva S.K. *Rost i zimostoykost' vostochnoaziatskikh rasteniy v usloviyakh introduktsionnogo pitomnika* [Growth and winter hardiness of East Asian plants in the conditions of an introduction nursery]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy [International J. of Applied and Fundamental Research]*, 2018, no. 11–2, pp. 329–332.
- [7] Karandina S.N., Erpert S.D. *Klimaticheskoe ispytanie drevesnykh porod v Prikaspiyskoy polupustyne* [Climatic testing of tree species in the Caspian semi-desert]. Moscow: Nauka [Science], 1972, 128 p.
- [8] Lyubimov V.B. *Introduktsiya rasteniy (teoriya i praktika)* [Introduction of plants (theory and practice)]. *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya [International J. of Experimental Education]*, 2015, no. 8–2, pp. 188–188.
- [9] Petrov V.I. *Rekomendatsii po obogashcheniyu lesopastbishch rasteniyami mnogotsel'evogo naznacheniya* [Recommendations on the enrichment of pastures with multi-purpose plants]. Volgograd: RASKHN, 2002. 73 p.
- [10] Surkhaev G.A. *Introduktsiya subtropicheskikh kul'tur v Severo-Zapadnom Prikaspii* [Introduction of subtropical crops in the North-Western Caspian region]. *Povyshenie produktivnosti i okhrana aridnykh landshaftov [Increasing productivity and protection of arid landscapes]*, 1999, pp. 190–191.
- [11] Surkhaev G.A., Surkhaeva G.M., Vdovenko A.V. *Perspektivnye introdutsirovannyye vidy na peschanykh zemlyakh Tersko-Kumskogo mezhdurech'ya* [Promising introduced species on sandy lands of the Tersko-Kuma interfluvium]. *Agrolesomelioratsiya v sisteme adaptivno-landshaftnogo zemledeliya: poisk novoy modeli (k 90-letiyu akademika RASKhN E.S. Pavlovskogo)* [Agroforestry in the system of adaptive landscape farming: search for a new model (to the 90th anniversary of Academician RASKHN E.S. Pavlovsky)]. Volgograd: VNIALMI, 2013, pp. 240–243.
- [12] Bhattarai K.R., Pathak M.L. A new species of *Ziziphus* (Rhamnaceae) from Nepal himalayas. *Indian J. of Plant Sciences*, 2015, v. 4 (2), pp. 71–77.
- [13] Ganieva N.A., Biryukova N.V. *Farmakognosticheskoe izucheniya syr'ya Ziziphus jujuba Mill.* [Pharmacognostic studies of raw materials *Ziziphus jujuba* Mill.]. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the development of science and education]*, 2021, no. 74–1, pp. 29–32.
- [14] Karomatov I.D., Togboev K.T. *Unabi perspektivnoe i lechebnoprofilakticheskoe sredstvo* [Unabi promising and therapeutic agent]. *Biologiya i integrativnaya meditsina [Biology and integrative medicine]*, 2017, no. 6, pp. 165–177.

- [15] Karnatovskaya M.Yu. *Zizifus (Ziziphus jujuba Mill.) — tsennaya lekarstvennaya, plodovaya i dekorativnaya kul'tura* [Ziziphus (Ziziphus jujuba Mill.) — valuable medicinal, fruit and ornamental culture]. *Agroekologichniy zhurnal* [Agroecological journal], 2016, no. 2, pp. 69–73.
- [16] Karnatovskaya M.Yu., Grigor'eva O.V., Brindza Ya., Sviridovskiy V.N. *Ziziphus jujuba Mill. — novaya perspektivnaya kul'tura* [Ziziphus jujuba Mill. — a new perspective culture]. *Sadovodstvo i yagodovodstvo Rossii* [Horticulture and berry growing of Russia], 2016, v. 46, pp. 121–126.
- [17] Ponomarenko L.V. *Unabi — perspektivnaya yuzhnaya plodovaya kul'tura* [Unabi — promising southern fruit culture]. *Novye i netraditsionnye rasteniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya* [New and non-traditional plants and prospects for their use], 2016, no. 12, pp. 51–55.
- [18] Barnaulov O.D. *Kratkiy obzor lekarstvennykh svoystv unabi Ziziphus jujuba* [Brief review of medicinal properties in the Process jujuba jujube]. *Traditsionnaya meditsina* [Traditional medicine], 2016, no. 2(45), pp. 50–61.
- [19] Barnaulov O.D. *Kitayskiy finik — elitnoe lekarstvennoe rastenie drevneyshikh traditsionnykh meditsin stran Azii* [Chinese date is an elite medicinal plant of ancient traditional medicines of Asia]. *Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoy terapii* [Reviews on clinical pharmacology and drug therapy], 2018, v. 16, no. 1, pp. 71–78. DOI: 10.17816/RCF16171-78)
- [20] Rojas-Sandoval J. *Ziziphus spina-christi* (Christ's thorn jujube). *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CABI, 2017. DOI:10.1079/ISC.57569.20203483212
- [21] Almalki R. A., Alzahrani D. A., Morphological investigation of genus *Ziziphus* Mill. (Rhamnaceae) in Saudi Arabia. *American J. of Plant Sciences*, 2018, 9(13), pp. 2644–2658. DOI: 10.4236/ajps.2018.913192
- [22] Baghazadeh-Daryai L., Sharifi-Sirchi G.R., Samsampoor D. Morphological, phytochemical and genetic diversity of *Ziziphus spina-christi* (L.) Des. in South and Southeastern of Iran // *J. of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 2017, v.7, pp. 99–107. DOI: 10.1016/j.jarmap.2017.06.006
- [23] Sudharsan C., Jibi S., Ashkanani J. *Ziziphus*: a highly potential multipurpose woody perennial for desert environmental rehabilitation // *Acta Horticulturae*, 2016, no. 1116, pp. 9–13. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1116.2
- [24] Chovatia R.S., Patel D.S., Patel G.V. Performance of ber (*Ziziphus mauritiana* Lamk) cultivars under arid conditions // *Ann. Arid Zone*, 1993, v. 32, pp. 215–217.
- [25] Anuchin N.P. *Lesnaya taksatsiya* [Forest taxation]. Moscow: Lesnaya promyshlennost' [Forest industry], 1971, 512 p.
- [26] Bitvinskaya T.T. *Dendroklimaticheskie issledovaniya* [Dendroclimatic studies]. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1974, 172 p.
- [27] Nechaeva N.T. *Produktivnost' rastitel'nosti tsentral'nykh Karakumov v svyazi s razlichnym rezhimom ispol'zovaniya* [Productivity of vegetation of the central Karakums in connection with the different mode of use]. Moscow: Nauka [Science], 1979, 255 p.
- [28] Tyurina M.M. *Opreделение ustoychivosti plodovykh i yagodnykh kul'tur k stressoram kholodnogo vremeni goda v polevykh i kontroliruemyykh usloviyakh* [Determination of the resistance of fruit and berry crops to cold season stressors in field and controlled conditions]: method. instructions. Moscow: VSTISP, 2002, 119 p.

The work was carried out on the topic of State task «Theoretical foundations, basic principles and technologies for improving the effectiveness of protective afforestation and integrated land reclamation on degraded, disturbed and low-productive lands of the arid zone of Russia» No. 122020100309-0

Authors' information

Lepesko Vladimir Vasil'evich — Cand. Sci. (Agriculture), Leading Research Scientist of the Bogdanskaya scientific-research agroforest amelioration experimental station

Rybashlykova Lyudmila Petrovna ✉ — Cand. Sci. (Agriculture), Leading Research Scientist of the Federal scientific centre of agroecology, complex meliorations and protective afforestation of Russian Academy of Sciences, rybashlykova-l@vifanc.ru

Received 15.03.2022.

Approved after review 26.05.2022.

Accepted for publication 15.07.2022.

Вклад авторов: все авторы в равной доле участвовали в написании статьи
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Authors' Contribution: All authors contributed equally to the writing of the article
The authors declare that there is no conflict of interest