

Оригинальная статья
<https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-2-131-137>
УДК 631.6:630*228:631.53



ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ ХУРМЫ ВИРГИНСКОЙ В ФИТОЧАЙНОЙ КУЛЬТУРЕ

Г.А. Сурхаев, Г.М. Сурхаева

Федеральный научный центр агроэкологии комплексных мелиораций и защитного лесоразведения; 400062, г. Волгоград, пр-кт Университетский, 97, Россия

Аннотация. Цель исследований – разработать оптимальные технологические параметры формирования и приемы сезонной эксплуатации фиточайных насаждений хурмы виргинской в целях фитомелиоративного освоения низкопродуктивных песчаных земель региона. В конце прошлого века, в условиях нарастающего изменения климата в Восточном Предкавказье, на экспериментальном полигоне интродукции древесной флоры Ачикулакской НИЛОС ВНИАЛМИ были начаты работы по адаптации в умеренной зоне региона ряда хозяйственно-ценных субтропических культур, в числе которых – и хурма виргинская (*Diospiros virginiana*. L). Работы проводились в целях фитомелиоративной реабилитации деградированных низкопродуктивных песчаных земель в наиболее термообеспеченной части территории, на песках Терско-Кумского междуречья. Потенциал ее натурализации проявляется не только высокой толерантностью к окружающей среде (жароустойчивость, засухоустойчивость, морозоустойчивость), но и значительной пищевой ценностью наряду с плодами и листьями древесного растения, отличающимися большим содержанием биоактивных веществ (витамины, органические кислоты, минералы и др.). Это обуславливает возможность и перспективу освоения субтропического многолетника в фиточайной культуре выращивания бескофеинового сырья целебного листового напитка. Работа выполнена в 2012-2020 гг. для разработки эффективных приемов формирования, эксплуатации тизан-насаждений хурмы и утилизации ее листовой массы в ценную органическую продукцию пищевого и лечебного назначения.

Ключевые слова: фитомелиорация, культуры-интродуценты, фиточайные насаждения, фиточай, субтропические культуры, хурма, тизан-напитки

Формат цитирования: Сурхаев Г.А., Сурхаева Г.М. Опыт и перспективы фиточайного освоения культуры хурмы виргинской в Восточном Предкавказье // Природообустройство. 2024. № 2. С. 131-137. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-2-131-137>

Original article

EXPERIENCE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF VIRGINIA PERSIMMON IN PHYTO TEA CULTURE

H.A. Surkhaev, G.M. Surkhaeva

Federal scientific center for agroecology of complex land reclamation and protective afforestation; 97, Universitetsky Avenue, 400062, Volgograd, Russia

Abstract. The purpose of the research is to develop optimal technological parameters for the formation and methods of seasonal exploitation of phyto tea plantations of Virgin persimmon for the purpose of phyto meliorative development of low-productive sandy lands of the region. At the end of the last century, under the conditions of increasing climate change in the Eastern Caucasus, at the experimental site for the introduction of woody flora, the Achikulak NILOS VNIALMI, work began on the adaptation in the temperate zone of the region of a number of economically valuable subtropical crops, including the Virginian persimmon (*Diospiros virginiana*. L) for the purpose of phyto meliorative development of low-yielding sandy lands in the most thermally secure part of the territory, on the sands of the Tersko-Kuma interfluvium. The potential of its naturalization is manifested not only by high tolerance to the environment (heat resistance, drought resistance, frost resistance), but also by significant nutritional value, along with fruits and leaves of a woody plant, with a high content of bioactive substances (vitamins, organic acids, minerals, etc.), which determines the possibility and prospect of developing a subtropical perennial in a phyto tea culture cultivation of caffeine-free raw materials of medicinal leaf drink. The work was completed in 2012-2020 to develop effective methods for the formation, operation of persimmon tizan plantations and utilization of its leaf mass into valuable organic products for food and medicinal purposes.

Keywords: phyto tea, subtropical crops, persimmon, tisane drinks, phyto melioration, introduced crops, phyto tea plantations

Format of citation: Surkhaev G.A., Surkhaeva G.M. Experience and prospects of development of virginia persimmon in phyto tea culture // Prirodoobustrojstvo, 2024, № 2. P. 131-137. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-2-131-137>

Введение. Терско-Кумские пески – район проведения работы, обширная (около 1 млн га) территория Восточного Предкавказья, издавна используемая в целях кочевого и полуседлого животноводства, преимущественно овцеводства аридного региона [1]. Однако значительные площади (100-120 тыс. га) ее близководных песков являются потенциально пригодными в фитомелиоративном освоении аридных земель с привлечением хозяйственно-ценных культур не только умеренного (виноград, смородина, шиповник, абрикос, алыча, груша и др.), но и субтропического (унаби, хурма, гранат, инжир, маклюра и др.) климата благодаря высокой термообеспеченности территории [2, 3].

В конце прошлого столетия, в условиях меняющегося к потеплению климата региона, на экспериментальном полигоне адаптации древесной флоры Ачикулакской НИЛОС ВНИ-АЛМИ были начаты работы по подбору и интродукции некоторых наиболее морозостойчивых субтропических хозяйственно-ценных плодовых культур, в число которых вошла и хурма виргинская (*Diospyros virginiana*. L), в целях разработки

технологий ее участия в фитомелиорации низкопродуктивных земель (песков) региона [4].

В ходе многолетнего изучения культуры на песках Восточного Предкавказья установлено, что хурма виргинская обладает не только высоким биоэкологическим, но и пищевым потенциалом, так как, кроме плодов и листьев древесного растения, представляют кладезь биоактивных веществ витамины, минералы, органические кислоты и др., по биохимическому составу лишь немногим уступающие чайному растению [5, 6] (табл. 1). Поэтому ее бескофеиновый тизан-напиток в районах традиционного возделывания культуры издавна применяют в профилактике и лечении болезней органов дыхания, печени, почек, сердца [7]. Этому способствует и очень высокое (3000 мг/%) содержание в листьях хурмы витамина С, уровень которого в 20 раз больше, чем в листьях камелии [8].

Хурма виргинская – листопадное плодое субтропическое дерево, эндемик Североамериканского континента (юго-восточные районы США), культура которого заходит далеко на север страны, до штата Онтарио (Канада) [9]. Она

Таблица 1. Сравнительная оценка биохимического состава листьев хурмы виргинской и камелии китайской

Table 1. Comparative assessment of the biochemical composition of persimmon leaves and camellia sinensis

Культура <i>Culture</i>	Содержание биоактивных веществ / Content of bioactive substances					
	Витамины <i>vitamins</i>	Макро- и микроэлементы <i>macro- and micro elements</i>	Полифенолы <i>polyphenols</i>	Органические кислоты <i>organic acids</i>	Алкалоиды <i>alkaloids</i>	Другие соединения <i>other compounds</i>
Хурма виргинская (<i>Diospyros virginiana</i> . L.)	C; PP; B ₁ ; B ₂ ; B ₃ ; E; A	J; Fe; Co; Mg; K; P; Mn	антоцианы, лейкоантоцианы, танин, астроганин <i>anthocyanins, leucoanthocyanins, tannin, astroganin</i>	яблочная, винная, лимонная <i>apple, wine, lemon</i>	—	углеводы, белки, пектины, ферменты, пигменты <i>carbohydrates, proteins, pectins, enzymes, pigments</i>
Камелия китайская (<i>Camellia sinensis</i> . L.)	B ₁ ; B ₂ ; B ₃ ; C; PP; K; P	K; Ca; Mg; Fe; Na; Al; Mn; Sr; Ni; Cu; Zn; Ba; Rb; T; Cr; Sn; Ag; V	катехины, теогаллин, антоцианы, лейкоантоцианы, танин <i>catechins, theogalline, anthocyanins, leucoanthocyanins, tannin</i>	яблочная, янтарная, лимонная, щавелевая, молочная <i>apple, amber, lemon, oxalic, dairy</i>	кофеин, гуанин, аденин, теофелин, теобромин <i>caffeine, guanine, adenine, theophylline, theobromine</i>	спирты, пигмент, пектины, ферменты <i>alcohols, pigment, pectins, enzymes</i>

является чрезвычайно толерантной к экологическим условиям, поэтому растет и плодоносит на разных типах малоплодородных почв (каменистые, известковые, сланцевые) и даже на участках прибрежных морских песков, а по зимостойкости находится в ряду самых стрессоустойчивых субтропических плодовых растений, выдерживая в холодном периоде понижение температуры до $-27-30^{\circ}\text{C}$, без значительных повреждений кроны дерева [10, 11].

Цель исследований: разработать оптимальные технологические параметры формирования и приемы сезонной эксплуатации фиточайных насаждений хурмы виргинской в целях фитомелиоративного освоения низкопродуктивных песчаных земель региона.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в период 2012-2020 гг. на экспериментальном участке фиточайных насаждений субтропических культур-интродуцентов Ачикулакской НИЛОС ВНИАЛМИ (СКФ ФНИЦ агроэкологии РАН), в том числе хурмы виргинской (рис. 1).

Экспериментальные объекты заложены по вариантам разной густоты ленточной двухрядной посадки (27 м^2) однолетних сеянцев хурмы на единице, 1 м^2 , площади: вариант 1 – малая (10 шт.); вариант 2 – средняя (20 шт.); вариант 3 (30 шт.). С 3-летнего возраста, по достижении необходимой высоты бордюрной посадки (100-120 см), был начат сбор фитосырья в четырех циклах (май, июнь, июль, август, сентябрь)

сезонного среза (20 см) массы верхушечных побегов зеленого полога растений (рис. 2).

Мониторинговые исследования роста и биопродуктивности тизан-массы растений проводились с использованием общепринятых научных разработок [12-14] в ходе ежедекадных биометрических учетов прироста и массы вегетативных побегов с листьями, по циклам листосбора. А переработка тизан-сырья осуществлялась в лабораторном помещении ручными приемами получения фиточайного продукта:

1 – первичная сушка (до 30-35%) листьев нетолстым (5-7 см) слоем в течение 6-8 ч при t° около 30°C ;

2 – измельчение листовой массы в гранулы механическим «волчком»;

3 – сушка «гранулята» тонким (0,5-1 см) слоем под влажной двухслойной марлей в течение 8-10 ч при температуре около 30°C ;

4 – завершающий цикл получения ферментированного фиточая – горячая (70°C) сушка гранул в термощкафу в течение 5-6 ч.

Дегустационная оценка экспериментальных образцов фиточая проводилась по трем основным органолептическим признакам пищевого продукта (цвет, вкус, аромат) с использованием авторской 5-балльной шкалы качества тизан-напитков:

1 – цвет блеклый, вкус и аромат отсутствуют;

2 – цвет бледного оттенка, вкус и аромат слабые;

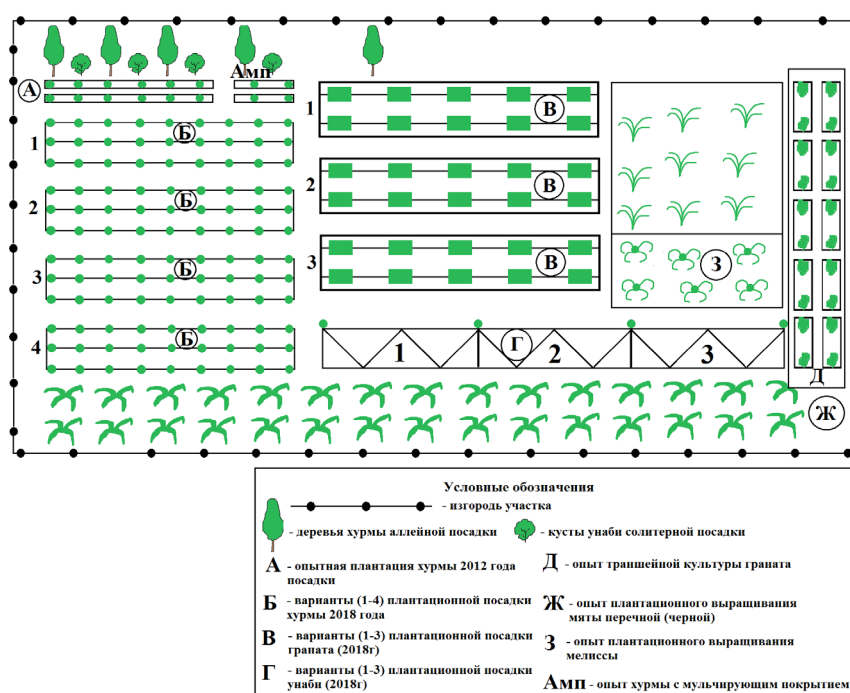


Рис. 1. Схема закладки объектов на экспериментальном участке НИР

Fig. 1. Diagram of the laying of objects at the experimental site SWR



Рис. 2. Опыт хурмы виргинской
в фиточайной культуре на участке
субтропических тизан-насаждений

Fig. 2. The experience of virginia persimmon
in phyto tea culture on a site of subtropical tisane
plantations

3 – цвет, вкус и аромат удовлетворительные;

4 – цвет яркий, вкус и аромат хорошие;

5 – цвет яркий, очень красивый, вкус и аромат отличные.

Результаты и их обсуждение. За исключением чайной культуры (Дагомыс, Черноморское побережье и Майкопский район Адыгеи), опыт выращивания в нашей стране для тизан-сырья других субтропических древесных отсутствует, поэтому представляются актуальными исследования натурализованной хурмы виргинской в фиточайной культуре Восточного Предкавказья в целях обоснования ее технологического и пищевого потенциала в освоении низкопродуктивных песчаных земель региона [15, 16].

В фиточайном опыте морфогенез восстановления вегетативных побегов хурмы

происходит с набухания спящих (на стволиках) и пазушных (на прилистниках) почек растений на третий-четвертый, а их разворачивание – на пятый-шестой дни после среза листового полога. Процесс же регенерации побегов сопровождается нарастающим приростом поросли с кульминацией ее темпов во второй половине месячного цикла, на который приходится около 70% высоты возобновления (табл. 2).

В фитосборной массе наблюдается значительная разноморфность листьев, в которой доля мелких по количеству и массе прямо коррелирует с густотой насаждений, общая сезонная по четырем циклам фитопродуктивность листосбора хурмы проявляется ростом урожайности в опыте средней густоты насаждения на 43% по сравнению с вариантом малой плотности посадки растений, а после – спадом на 14% в варианте с большой густотой фиточайного насаждения (табл. 3).

Возможность многократного фитосбора хурмы обусловлена ее биологией, и прежде всего – высоким регенеративным потенциалом порослеобразования побегов в ходе фитосборного среза древесного растения.

Установлено, что увеличение густоты фиточайных насаждений сопровождается обратной корреляцией регенеративной активности растений: сокращением прироста, количества и массы новообразований – побегов и листьев на среднем учетном растении (табл. 4).

По данным многолетнего (2014-2019 гг.) мониторинга продуктивности хурмы в фиточайном опыте, в вариантах с разной густотой посадки растений сначала, до 6-летнего возраста, ежегодная прибавка фитомассы составляла 30-40%, а после этого прирост урожайности уже не превышал 10-12% сезонного сбора листового сырья (табл. 5).

Таблица 2. Динамика прироста побегов в сезонных циклах регенерации
срезанных фиточайных растений

Table 2. Dynamics of shoot growth in seasonal regeneration cycles of cut phyto tea plants

Густота посадки <i>Planting density</i>	Циклы регенерации <i>Regeneration cycles</i>	Линейный полудекадный прирост побегов, см <i>Linear semi-decadal growth of shoots, cm</i>					
		1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
Малая (10 шт./м ²) <i>Small (10 pcs/m²)</i>	I	-	3.1	6.7	13.1	28.3	42.7
	II	-	2.9	6.3	11.8	26.1	29.5
	III	-	1.8	3.4	7.1	15.2	20.3
Средняя (20 шт./м ²) <i>Average (20 pcs/m²)</i>	I	-	2.6	6.1	11.5	25.8	34.9
	II	-	2.2	4.8	8.6	19.3	31.1
	III	-	1.9	3.6	6.8	14.3	22.4
Большая (30 шт./м ²) <i>Big (30 pcs/m²)</i>	I	-	1.7	5.1	8.4	21.8	31.1
	II	-	1.2	3.7	6.8	20.4	27.2
	III	-	0.8	2.2	4.8	9.7	14.6

I – июнь; II – июль; III – август / I – June; II – July; III – August

Таблица 3. Оценка морфогенеза и урожайность хурмы
в разных вариантах фиточайного опытаTable 3. Assessment of the morphogenesis and yield capacity of persimmon
in different variants of the phyto tea experience

Густота посадки Planting density	Циклы фитосбора Phyto collection cycles	Большие Large		Средние Medium		Мелкие Small		Фитомасса Phytomass	
		шт. / pcs	г. / g.	шт. / pcs	г. / g.	шт. / pcs	г. / g.	г/раст / g/plant	ц/га / c/ha
Малая (10 шт./м ²) Small (10 pcs / m ²)	Июнь / June	48	0.9	82	3.6	88	8.1	12.6	6.3
	Июль / July	45	0.7	58	3.1	66	6.9	10.7	5.4
	Август / August	38	0.7	38	2.3	43	4.5	7.8	3.9
	Сентябрь / September	9	0.1	19	1.2	14	1.5	2.8	1.4
Средняя (20 шт./м ²) Average (20 pcs / m ²)	Июнь / June	73	1.3	74	3.2	82	7.5	11.0	11.0
	Июль / July	68	1.2	54	2.4	59	5.4	9.1	9.1
	Август / August	63	1.2	33	1.5	37	3.5	6.2	6.2
	Сентябрь / September	19	0.3	17	1.3	11	1.5	3.1	3.1
Большая (30 шт./м ²) Big (30 pcs / m ²)	Июнь / June	84	1.5	47	1.8	32	3.0	6.3	9.3
	Июль / July	87	1.5	29	1.3	29	2.5	5.3	7.9
	Август / August	41	0.9	24	0.4	31	2.6	3.9	5.8
	Сентябрь / September	37	0.5	14	0.4	9	0.8	1.7	2.5

Таблица 4. Динамика регенеративной активности хурмы
в разновариантном опыте посадки растенийTable 4. Dynamics of regenerative activity of persimmon plants
in different variants experiment of planting density

Густота посадки Planting density	Циклы роста Growth cycles	Оценка новообразований контрольного растения / Assessment of neoformations in a control plant					
		количество, шт quantity, pcs		прирост побегов с листьями growth of shoots, cm		масса прироста weight of growth gain, g	
		побеги / shoots	листья / leaves	общий / total	средний / average	листья / leaves	побеги / shoots
Малая (10 шт./м ²) Small (10 pcs / m ²)	I	21	273	531.3	28.1	57.3	11.8
	II	19	251	425.8	25.2	41.9	8.3
	III	8	97	103.3	17.3	16.6	3.8
Средняя (20 шт./м ²) Medium (20 pcs / m ²)	I	17	238	431.5	25.8	48.8	10.1
	II	14	211	339.7	24.6	33.9	6.8
	III	7	81	91.4	17.9	19.1	3.2
Большая (30 шт./м ²) Large (30 pcs / m ²)	I	12	171	311.1	22.3	34.9	6.3
	II	8	109	197.3	19.1	31.8	5.9
	III	4	49	68.8	13.4	10.2	2.4

Таблица 5. Динамика многолетней урожайности хурмы виргинской
в разновариантном опыте фиточайных насаждений (2014-2019 гг.)Table 5. Dynamics of long-term yield of Virginian persimmon in the varietal experience
of herbal plantations (2014-2019)

Вариант густоты посадки растений (шт. м ²) Planting density variant (pcs. m ²)	Циклы листосбора Cycles of leaves collection	Сухая масса фитосбора по годам, ц/га Dry weight of phytocollection by year, kg / ha					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019
А – малая – 10 Small	Июнь / June	6,8	9,1	11,2	12,7	13,6	14,8
	Июль / July	6,1	7,8	9,6	10,8	11,4	12,1
	Август / August	3,3	3,7	4,9	5,6	6,1	6,7
	Сентябрь / September	1,1	1,3	1,7	2,1	2,6	2,9
Б – средняя – 20 Average	Июнь / June	7,7	9,9	12,8	13,6	14,4	15,6
	Июль / July	7,1	8,3	11,7	12,4	13,1	13,8
	Август / August	3,7	4,5	6,2	6,6	7,2	7,5
	Сентябрь / September	1,8	1,9	2,3	2,5	2,9	3,2
В – большая – 30 Big	Июнь / June	6,2	8,7	10,7	12,1	13,1	14,3
	Июль / July	5,4	6,8	8,4	10,3	10,9	11,8
	Август / August	3,1	4,4	4,7	5,8	6,3	6,6
	Сентябрь / September	0,9	1,8	2,1	2,6	3,1	3,3

Завершающим этапом работы стали исследования приемов переработки листового сырья для получения экспериментальных образцов тизан-напитков моно- и поликомпонентного состава на основе гранулированных листьев хурмы виргинской. В качестве натуральных добавок-ароматизаторов (мята перечная, чабрец, Melissa)

и подсладителя (стевия) использована масса гранулированного сырья, полученного на экспериментальном участке фиточайных растений. Подобранные опытным путем лучшие моно- и поликомпонентные образцы тизан-напитков имеют высокую дегустационную оценку фиточайной продукции органического качества (табл. 6).

Таблица 6. Органолептическая оценка образцов ферментированных моно- и поликомпонентных фиточаев

Table 6. Organoleptic evaluation of samples of fermented mono- and polycomponent phyto teas

Наименование и состав фиточая <i>Name and composition of phyto tea</i>	Балл дегустации (1-5) <i>Ball of degustation</i>			Средний балл <i>Average ball</i>
	цвет <i>color</i>	вкус <i>taste</i>	аромат <i>aroma</i>	
1. «Виргинис» (монокомпонентный: хурма – 100%) <i>2. Virginias (monocomponent: Virginian persimmon – 100%)</i>	5	5	4	4,7
3. «Зифа» (поликомпонентный: хурма – 95%; чабрец – 5%) <i>4. Ziffa (polycomponent: Virginian persimmon – 95%, thyme – 5%)</i>	5	5	5	5.0
3. «Хурмаи» (поликомпонентный: хурма – 90%; чабрец – 5%, мята – 5%) <i>Virginian persimmon (polycomponent: Virginian persimmon – 90%, thyme – 5%, mint – 5%)</i>	5	5	5	5,0
5. «Витис» (поликомпонентный: хурма – 85%; чабрец – 5%, мята – 5%, Melissa – 5%, стевия – 5%) <i>Vitis (polycomponent: Virginian persimmon – 85%, thyme – 5%, mint – 5%, melissa – 5%, stevia – 5%)</i>	5	4	5	4,7

Выводы

По данным изучения хурмы виргинской в опыте фиточайных насаждений, растения имеют устойчивые показатели роста и возобновления фиточайной массы по каждому циклу ее сезонного сбора, а образцы тизан-напитков – высокую органолептическую оценку ценного пищевого продукта органического качества.

В ходе экспериментальных исследований установлена оптимальная густота (20 шт/м²) формирования бордюрной модели тизан-насаждений хурмы виргинской в целях мелиоративного освоения низкопродуктивных песчаных земель Восточного Предкавказья.

Работа выполнена в рамках государственного задания 0713-2020-0002 по теме «Разработать улучшенные технологические приемы получения фиточайной и фитоэкстрактной продукции листосборных насаждений унаби, хурмы и граната при агролесомелиоративном освоении низкопродуктивных и деградированных песчаных земель Восточного Предкавказья»

The work was carried out within the framework of the state assignment 0713-2020-0002 on the topic "To develop improved technological methods for obtaining phytotea and phytoextract products of unabi, persimmon and pomegranate leaf collection plantations in the agroforestry reclamation of low-productive and degraded sandy lands of the Eastern Ciscaucasia"

Список использованных источников

1. Кулик К.Н. К 30-летию «Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ» / Петров В.И., Рулев А.С., Кошелева О.Ю., Шинкаренко С.С. // Аридные экосистемы. 2018. № 1 (74). С. 5-12.
2. Кулик Н.Ф. Водный режим песков аридной зоны. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 280 с.
3. Сурхаев Г.А., Вдовенко А.В. Оптимизация выращивания и использования интродуцентов унаби, хурмы и граната в фитомелиорации земель Терско-Кумского междуречья // Вестник научных конференций. Сборник научных статей. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2015. С. 194-198.

References

1. Kulik K.N., Petrov V.I., Rulev A.S., Kosheleva O.Yu., Shinkarenko S.S. To the 30th anniversary of the "General scheme for combating desertification of Black lands and Kizlyar pastures" // Arid ecosystems. 2018. No. 1(74). P. 5-12.
2. Kulik N.F. The water regime of the sands of the arid zone M.: Hydrometeoizdat. 1979. P. 280.
3. Surkhaev G.A., Vdovenko A.V. Optimization of cultivation and use of introduced unabi, persimmon and pomegranate in phytomelioration of the lands of the Tersko-Kuma interfluvium // Bulletin of scientific conferences. Collection of scientific articles. Volgograd: VNIALMI, 2015. P. 194-198.

4. Сурхаев Г.А. Интродукция субтропических культур унаби, хурмы и граната в Восточном Предкавказье в связи с перспективой мобилизации их фитосырья для пищевых и лекарственных целей / Сурхаев И.Г., Стародубцева Г.П., Любая С.И. // Сборник материалов международной конференции: Перспективы лекарственных растений М.: ВИЛАР, 2018. С. 228-237.

5. Майсурадзе З.А. Производство чаеподобных продуктов из субтропической хурмы / Такидзе Р.М., Майсурадзе Д.А., Дживелидзе Ц.А., Салуквадзе М.М. // Проблемы безопасности пищевых продуктов: Труды Международной научно-практической конференции. Тбилиси: ГГТУ, 2008. С. 257-259.

6. Бирюкова Н.В., Павлюк Е.Д. Анализ листьев чая (*Camellia sinensis* L.) и оценка перспектив использования в медицине // Научное наследие. 2021. № 67. С. 26-28.

7. Гребенникова О.А., Мельников В.А. Аскорбиновая кислота в плодах и листьях некоторых видов хурмы в условиях Южного берега Крыма // Бюллетень ГНБС. 2020. Вып. 136. С. 116-128.

8. Ахунд-Заде И.М. Итоги интродукции и перспективы развития хурмы в Азербайджане. Баку: Изд-во Академии наук АзССР, 1957. 107 с.

9. Briand C.H. The common persimmon (*Diospyros virginiana* L.): The history of an underutilized fruit tree (16th-19th centuries) // *Huntia*. 2005. T. 12, No 1. С. 71-90.

10. Сурхаев Г.А., Сурхаева Г.М. Итоги интродукции и перспективы хурмы виргинской в Восточном Предкавказье // Известия Нижневолжского АУК. 2021. № 4 (64). С. 118-125.

11. Омаров М.Д., Омарова З.М. Биологические особенности хурмы виргинской (*Diospyros virginiana* L.) // Новые технологии. 2020. Т. 16. № 5. С. 80-86.

12. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений: М.: Наука, 1967. 100 с.

13. Мазуренко М.Т., Хохряков А.Т. Структура и морфогенез кустарников: М.: Наука, 1977. 160 с.

14. Сурхаев Г.А., Сурхаев И.Г., Манаенков А.С. Перспективы развития культуры хурмы виргинской в связи с интродукцией в Восточном Предкавказье: научно-методическое пособие. Волгоград: ФНИЦ агроэкологии РАН, 2018. 11 с.

15. Корзун Б.В., Лагошина А.Г. Особенности роста и развития хурмы в условиях предгорий Адыгеи // Вестник АГУ. 2018. № 4 (231). С. 188-191.

16. Сурхаев Г.А., Сурхаева Г.М. Продукционный потенциал хурмы виргинской в листосборных насаждениях // Научное обозрение. Биологические науки. 2018. № 2. С. 21-26.

4. Surkhaev G.A. Introduction of subtropical crops of unabi, persimmon and pomegranate in the Eastern Ciscaucasia in connection with the prospect of mobilizing their phytochemicals for food and medicinal purposes. articles between.confer / Surkhaev I.G., Starodubtseva G.P., Anya S.I. // Collection of materials of the international conference: Prospects of medicinal plants. Moscow-VILAR. 2018. P. 228-237.

5. Maisuradze Z.A., Takidze R.M., Maisuradze D.A., Dzhiyelidze Ts.A., Salukvadze M.M. Production of tea-like products from subtropical persimmons. // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Problems of food safety" Tbilisi-GSTU. 2008. P. 257-259.

6. Biryukova N.V., Pavlyuk E.D. Analysis of tea leaves (*Camellia sinensis* L.) assessment of prospects for use in medicine. // Scientific heritage. 2021. No. 67. P. 26-28.

7. Grebennikova O.A., Melnikov V.A. Ascorbic acid in fruits and leaves of some persimmon species in the conditions of the Southern coast of Crimea. // GNBS Bulletin. 2020. Issue 136. P. 116-128.

8. Akhund-Zadeh I.M. The results of the introduction and prospects for the development of persimmon in Azerbaijan. Baku-1957. P. 107.

9. C.H. Briand. The common persimmon (*Diospyros virginiana* L.): The history of an underutilized fruit tree (16th-19th centuries) // *Huntia*. 2005. Vol. 12, No. 1. P. 71-90. – ISSN0073-4071.

10. Surkhaev G.A., Surkhaeva G.M. The results of the introduction and prospects of the virgin persimmon in the Eastern Caucasus. // *Izvestiya Nizhnevolzhsky AUK*. 2021. No. 4(64). P. 118-125.

11. Omarov M.D., Omarova Z.M. Biological features of the Virginian persimmon (*Diospyros virginiana* L.) // New technologies. 2020. Vol. 16. No. 5. P. 80-86.

12. Molchanov A.A., Smirnov V.V. Methods of studying the growth of woody plants. M.: Nauka, 1967. 100 p.

13. Mazurenko M.T., Khokhryakov A.T. Structure and morphogenesis of shrubs. M.: Nauka, 1977. 160 p.

14. Surkhaev G.A., Surkhaev I.G., Manaenkov A.S. Prospects for the development of the culture of the Virgin persimmon in connection with the introduction in the Eastern Caucasus: a scientific and methodological guide. Volgograd: Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences, 2018. 11 p.

15. Korzun B.V., Lagoshina A.G. Features of persimmon growth and development in the conditions of the foothills of Adygea // *Bulletin of ASU*. 2018. No. 4 (231). p. 188-191.

16. Surkhaev G.A., Surkhaeva G.M. The production potential of virgin persimmon in leaf-collecting plantations // Scientific review. Biological sciences. 2018. No 2. P. 21-26.

Об авторах

Гасан Абдулкадирович Сурхаев, канд. с.-х. наук;
ORCID: 0000-0002-6579-0918, gasan2255@mail.ru

Гульнара Магомедовна Сурхаева, науч.
сотр.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4440-6371>,
achikylak386890@mail.ru

Author information

Hasan A. Surkhaev, CSc (Agro) Leading Researcher,
ORCID: orcid.org/0000-0002-6579-0918; gasan2255@mail.ru

Gulnara M. Surkhayeva, Researcher, ORCID:
0000-0003-4440-6371; achikylak356890@mail.ru

Критерии авторства / Authorship criteria

Сурхаев Г.А., Сурхаева Г.М. провели совместно исследования и написание рукописи статьи, на которую имеют авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов / Conflict of interest.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare that there is no conflict of interest

Вклад авторов

Все авторы сделали равный вклад в подготовку публикации / All the authors made an equal contribution to the preparation of the publication

Поступила в редакцию / Received at the editorial office 27.11.2023

Поступила после рецензирования / Received after peer review 16.02.2024

Принята к публикации / Accepted for publication 16.02.2024

Surkhaev G.A., Surkhaeva G.M. conducted joint research and wrote the manuscript of the article for which they have copyright and are responsible for plagiarism.