

УДК 58:631:634

## ПРОДУКЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ХУРМЫ ВИРГИНСКОЙ В ЛИСТОСБОРНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Сурхаев Г.А., Сурхаева Г.М.

Северо-Кавказский филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения» РАН, Ачикулак, e-mail: achikylak356890@mail.ru

Хурма виргинская (*Diospyros virginiana*) – субтропическое плодое растение, отличающееся не только высокопитательными плодами, но и ценной листовой массой благодаря высокому содержанию в них витамина С (до 3000 мг/%) и многих других полезных биоактивных веществ: органических кислот, микроэлементов, полифенолов и т.д., и поэтому из них готовят фиточай высокого качества. Данный вид хурмы – эндемичное растение Североамериканского континента (юго-восточные районы США), культура, которой заходит далеко на север страны, до штата Онтарио (Канада). За пределами естественного ареала хурма виргинская пока не имеет широкого распространения, но успех интродукции хурмы виргинской в аридной части Восточного Предкавказья положил начало исследованию хозяйственного потенциала новой культуры и не только для получения ценной плодовой, но и листовой фиточайной массы. В работе изложены данные изучения эффективных агроприемов формирования и продукционного развития листосборных насаждений хурмы виргинской в ходе многолетней фитосборной их эксплуатации. Возможность создания фиточайных плантаций обосновывается значительным содержанием в листьях хурмы многих ценных биоактивных веществ и особенно витамина С (до 3000 мг/%), что позволяет с успехом использовать их в производстве ценного бескофеинового лечебного фиточая. Полученные в ходе исследований данные влияния густоты посадки и типа формирования зеленого полога плантационных насаждений хурмы на интенсивность регенерации побегов и урожайность массы фитосбора позволили определить оптимальные технологические параметры их создания в Восточном Предкавказье.

**Ключевые слова:** регенерация, морфогенез, листосборная плантация, насаждения хурмы, онтогенез, фитомасса, фитосбор

## PRODUCTION POTENTIAL OF PERSIMMON VIRGIN PLUCKING PLANTINGS

Surkhaev G.A., Surkhaeva G.M.

North-Caucasian Branch of the Federal State Budget Scientific Institution Federal Scientific Center for Agroecology, Complex Meliorations and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Achikulak, e-mail: achikylak356890@mail.ru

Permission virgin (*Diospyros virginiana*) is a sub-tropical fruit plant, distinguishing not only by highly-nutritious fruits but valuable leaf mass due to high content of vitamin C in them (up to 3000mg/%) and a lot of other useful bio-active agents: organic acids, microelements, polyphenol etc., that is why they prepare top-quality phyto-tea from leaf mass. This species of persimmon virgin is an endemic plant of North American continent (South-Eastern regions of the USA) which culture spreads faraway to the north of the country, up to the Ontario State (Canada). Persimmon virgin has not yet a wide expansion outside of natural locality, but the success of persimmon virgin introduction in arid part of the Eastern Pre-Caucasian region has laid the foundation of new culture economic potential research for obtaining not only valuable fruit mass but leaf phyto-tea mass. The paper presents results of study of agricultural practices for the formation and productive development of plucking plantings of common persimmon during their seasonal repeated phyto-picking exploitation. The possibility of plucking plantings creation is proved by significant content of many valuable bioactive substances in the leaves of persimmon and especially vitamin C (up to 3000 mg/%), which allows their successful use in the production of valuable non-caffeine herbal tea. The data obtained in the course of studies on the influence of planting density and the type of formation of the green canopy of persimmon plantations on the intensity of regeneration of shoots and on the yield of phyto-mass, allowed the determination of the optimal technological parameters of their creation in the Eastern Caucasus.

**Keywords:** regeneration, morphogenesis, plucking plantation, plantations of persimmon, ontogeny, phyto-mass, phyto-gathering

Хурма виргинская (*Diospyros virginiana*) – субтропическое древесное плодое растение из рода *Diospyros*, семейства Ebenasea, высотой 20–25 м и более, с яйцевидными или овальными, темно-зелеными листьями длиной 8–14 см, которые отличаются весьма высоким содержанием витамина С (до 3000 мг/%), РР, А, Е, В и др., разных органических кислот (яблочная, винная, лимонная и др.), микроэлементов (железо, йод, кобальт, магний, калий и др.), и поэтому из них получается суррогат чая довольно высокого качества [1].

Данный вид хурмы – эндемик Североамериканского континента (юго-восточные районы США), культура которой заходит далеко на север страны до штата Онтарио (Канада).

За пределами естественного ареала хурма виргинская не имеет пока широкого распространения, но успех интродукции ее Ачикулакской НИЛОС в Восточном Предкавказье в начале нынешнего века [2] создает реальные предпосылки расширения ассортимента биоразнообразия культурной флоры древесных мелиорантов с ее участием в создании плодовых и листосборных насаждений (рисунок).



а)



б)

*Хурма виргинская на Бажиганских песках в создании плодовых (а) и листосборных (б) насаждений*

### Материалы и методы исследования

Объекты исследований – листосборные опытные насаждения хурмы виргинской, созданные в 2011 г. на интродукционном участке Северо-Кавказского филиала Федерального научного центра.

Регенеративный потенциал хурмы изучался в вариантах с разной плотностью посадки растений и типом формировки (по высоте зеленого полога насаждений).

Вариант А (бордюрный тип, малая густота посадки – 10 шт/м<sup>2</sup>).

Вариант Б (бордюрный тип, средняя густота посадки – 20 шт/м<sup>2</sup>).

Вариант В (бордюрный тип, большая густота посадки – 30 шт/м<sup>2</sup>).

Вариант Г («луговой», бесствольный тип формировки с малой густотой посадки – 10 шт/м<sup>2</sup>).

В первых трех вариантах опыта плантационные посадки создавались по бордюрному типу ( $h$  – около 1 м, ширина посадочной ленты – 0,5 м, из двух рядов). Четвертый (Г) вариант опыта – «луговой» – бесствольный тип формировки листосборных плантаций для среза «чайного» полога на уровне земли, где отчуждаемые побеги не успевают одревеснеть в ходе многократного сезонного фитосбора хурмы.

Оценка морфогенеза и динамики прироста растений хурмы после каждого этапа фитосбора производилась каждые 5 дней, по данным замеров, учетов изменения архитектоники растений в течение месяца после каждого фитосборного среза растений,

с применением общепринятых методик в растениеводстве, плодоводстве [3; 4].

В ходе 4-кратного сезонного фитосбора (1–5 июня, 1–5 июля, 1–5 августа и 10–15 сентября) определялась динамика прироста и урожайность листвы в каждом варианте опыта – (сырая, сухая и очищенная масса) и общая масса сбора за вегетацию.

Для получения зеленого чая листовая масса хурмы с побегами предварительно завяливалась в тени, в рыхлом слое толщиной около 10 см в течение 8–10 часов, при температуре 25–30 °С. Затем листья отделялись от побегов и измельчались в «волчке» в гранулы, которые гелиосушкой доводили до товарного состояния.

Дегустация продукта проводилась органолептическим методом по бальной оценке цвета, вкуса и аромата фиточая [5].

### Результаты исследования и их обсуждение

Хурма возделывается в культуре уже несколько тысячелетий. Издавна в ареалах древнего ее распространения накоплен опыт лечебного использования не только ее плодов, но и листьев и других частей растений в целях поддержания здоровья и лечения многих недугов человека [6].

К примеру, в Китае и Корее много веков употребляют бескофеиновый фиточай из листьев хурмы для профилактики и лечения болезней разных органов (легких, трахеи, печени, почек, сердца и др.), благодаря высокой его насыщенности многими био-

активными веществами, а также антивирусным и антибактериальным свойствам [7].

Фитосбор хурмы осуществляют с растущих деревьев, но преимущественно с плантаций, сформированных по бордюроному типу, наподобие чайных насаждений.

Переработка ее включает следующие операции: завяливание – сушка листьев в тени под навесами, на стеллажах или в специальных машинах для первоначального удаления влаги (25–50%) в целях смягчения их скручивания в машинах-роллерах. Затем они подвергаются процессу ферментации (окислению), протекающей во влажной среде (80–90%) и при температуре 40–50°C в течение 8–12 часов, и завершается технологический цикл получения фиточая процессом термосушки листьев при 50–80°C, в результате которого получается ферментированный черный чай. Но есть еще способ получения зеленого чая, когда листья подвергаются только измельчению и сушке при температуре 30–50°C, без ферментации.

В нашей стране опыт выращивания других древесных листовых растений, кроме чайного куста в Краснодарском крае и республике Адыгея пока отсутствует, поэтому важным этапом исследований было определение оптимальной густоты их формирования в опытах с разной схемой посадки растений хурмы и степени ее влияния на интенсивность регенерации побегов, урожайность фитосбора и долговечность их эксплуатации в условиях Восточного Предкавказья.

Для этой цели был заложен многовариантный опыт выращивания плантаций хурмы с малой густотой посадки растений (50,0 тыс. шт/га) средней (100 тыс. шт/га) и большой густотой (150 тыс. шт/га). Насаждения создавались двухрядной (0,5 м), ленточной посадкой контейнерных растений, с расстоянием в ряду 0,4 м (вар. А), 0,2 м (вар. Б) и 0,1 м (вар. В).

В первых трех вариантах опыта насаждения хурмы формировались бордюрным типом (наподобие чайных), высотой полога отчуждения листовой массы – около 1 м.

Четвертый вариант (Г) опыта преследовал целью испытать эффективность бесствольной формировки листовых растений.

Через два года после посадки средняя высота хурмы в опытах листовых насаждений достигла 110–130 см и на 3-м году роста приступили к их эксплуатации ежемесячным срезом (в течение лета и до начала осени) нарастающей зеленой массы.

В опыте с луговым типом формировки, перед началом эксплуатации опытной плантации, рано весной (март) произведена посадка на пень выросших стволиков растений хурмы диаметром 0,3–0,9 см с тем, чтобы из

спящих их почек неоднократно сезонным срезом возобновлять вегетативную массу фиточайного сбора в летне-осенний период.

В целях влагосбережения почву в междурядьях покрыли мульчирующей черной пленкой, что позволило в ходе вегетации сократить почти втрое количество используемой артезианской воды для полива и свести до минимума ручные уходы (полка сорняков и рыхление почвы).

Принцип эксплуатации листовых растений плантации хурмы основан на возможности использования высокого регенеративного потенциала ее растений, которые после фитосборного среза зеленых побегов в течение месяца из спящих почек стволиков куста, порослевым возобновлением вновь формируют свой листовый полог. За период сезонной активной вегетации хурмы (июнь – сентябрь), данный технологический прием фитосбора можно произвести четыре раза.

В многолетнем цикле наблюдений (2012–2017 гг.) урожайность фитосбора хурмы в вариантах с разной густотой посадки растений и типом формировки листового полога имеет нарастающую по годам динамику урожайности (табл. 1).

Многовариантный опыт с разной густотой посадки растений и особенностями типа формировки полога плантации преследовал целью определить оптимальные технологические параметры листовых растений хурмы, обеспечивающие возможность достижения наибольших продукционных показателей фитосбора в ходе ее эксплуатации.

По его результатам установлено, что до определенного предела густоты насаждений (20 раст/м<sup>2</sup>) регенеративная активность и продуктивность насаждений хурмы имеет возрастающие темпы, но с увеличением количества растений на единице площади до 30 шт/м<sup>2</sup> количество побегов возобновления уменьшается на 20%, средняя высота растений на 9%, суммарный прирост на 21%, а сезонная урожайность снижается почти на 17% (табл. 2).

Листовые растения обычно формируют по бордюроному типу – высотой до 1 м и шириной 0,7–1,0 м, а испытанный бесствольный (приземистый) тип ее формировки можно считать модернизацией традиционного способа их создания, который имеет свои преимущества и прежде всего возможностью получения фитосырья более высокого качества на всех стадиях сезонного фитосбора, в котором преобладают крупные, темно-зеленые листья, без желтизны, некрозных пятен, светлых прожилок и др. недостатков сырья, прослеживаемых в третьем и четвертом фитосборах бордюрных насаждений хурмы.

Таблица 1

Динамика урожайности листосборных насаждений хурмы виргинской в вариантах опыта с разной густотой посадки и формировки листового полога

Густота посадки и тип формировки листосборной плантации	Фитосбор	Урожайность сухой листовой массы по годам наблюдений, ц/га					
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
А. Малая (10 шт/м <sup>2</sup> ), бордюрный	1	6,8	9,1	11,2	12,7	13,6	14,8
	2	6,1	7,8	9,6	10,8	11,4	12,1
	3	3,3	3,7	4,9	5,6	6,1	6,7
	4	1,1	1,3	1,7	2,1	2,6	2,9
Б. Средняя (20 шт/м <sup>2</sup> ), бордюрный	1	7,7	9,9	12,8	13,6	14,4	15,6
	2	7,1	8,3	11,7	12,4	13,1	13,8
	3	3,7	4,5	6,2	6,6	7,2	7,5
	4	1,8	1,9	2,3	2,5	2,9	3,2
В. Большая (30 шт/м <sup>2</sup> ), бордюрный	1	6,2	8,7	10,7	12,1	13,1	14,3
	2	5,4	6,8	8,4	10,3	10,9	11,8
	3	3,1	4,4	4,7	5,8	6,3	6,6
	4	0,9	1,8	2,1	2,6	3,1	3,3
Г. Малая (10 шт/м <sup>2</sup> ), луговой (приземистый бесствольный)	1	–	–	–	11,2	11,8	12,3
	2	–	–	–	10,0	10,5	10,8
	3	–	–	–	7,8	8,2	8,4
	4	–	–	–	3,9	4,3	4,6

Примечание. 1 – июнь (1–5); 2 – июль (1–5); 3 – август (1–5); 4 – сентябрь (10–15).

Таблица 2

Сравнительная оценка общей сезонной регенерации и фитопродуктивности хурмы в опыте с разной густотой посадки листосборных насаждений

№ п/п	Варианты опыта, шт/м <sup>2</sup>	Показатели регенеративной активности среднего растения			Средняя многолетняя сезонная урожайность ц/га
		кол-во побегов возобновления, шт	высота сезонного роста, см	Суммарный прирост побегов, см	
1	А-10 (редкий бордюрный тип)	93,0	96,0	2381,0	28,2
2	Б-20 (средний бордюрный тип)	72,0	88,0	2523,0	31,8
3	В-30 (густой бордюрный тип)	56,0	81,0	2021,0	27,1
4	Г-10 (бесствольный тип)	41,0	124,0	1792,0	25,9

Таблица 3

Зависимость интенсивности порослеобразования от толщины стволика хурмы в листосборных насаждениях (по 1 фитосбору)

№ п/п	Вариант	Количество побегов отрастания на стволиках разного диаметра (мм)							
		4–6	6–8	8–10	10–12	12–14	14–16	16–18	18–20
1	А (10 шт/м <sup>2</sup> )	–	–	9	16	21	26	29	31
2	Б (20 шт/м <sup>2</sup> )	–	7	8	11	13	17	21	–
3	В (30 шт/м <sup>2</sup> )	6	7	7	9	11	12	–	–

После среза зеленого полога в опытных насаждениях зачатки спящих почек возобновления на стволиках заметно набухают и раскрываются спустя лишь 3–4 дня, а начало активного роста побегов наблюдается на 10–12 день.

Преобладающая часть (свыше 60%) прироста зеленых побегов возобновления приходится на третью декаду в месячном межуборочном цикле. Значительная доля (около 80%) спящих почек возобновления локализуется в верхней ствольной части

**Таблица 4**

Рост и фитопродуктивность хурмы виргинской в листосборных насаждениях в многолетнем цикле (2012–2017 гг.) сезонной эксплуатации

№ п/п	Варианты густоты и типа посадки	Дата фитосбора	Показатели среднего учетного растения			Масса фитосбора, г/м <sup>2</sup>		
			высота, см	кол-во отросших побегов, шт	общая длина побегов, см	сыр.	сух	очищ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	А – 10 (шт/м <sup>2</sup> ) бордюрный	1.06–5.06	38,3	23,0	885,0	1486,0	338,0	276,0
		1.07–5.07	30,5	21,0	701,0	1226,0	256,0	210,0
		1.08–5.08	23,0	17,0	612,0	1037,0	194,0	168,0
		10.09–15.09	14,7	9,0	183,0	380,0	78,0	51,0
2	Б – 20 (шт/м <sup>2</sup> ) бордюрный	1.06–5.06	36,1	25,0	937,0	1430,0	328,0	284,0
		1.07–5.07	25,2	23,0	881,0	1222,0	276,0	224,0
		1.08–5.08	19,0	13,0	542,0	1027,0	181,0	152,0
		10.09–15.09	11,8	6,0	161,0	244,0	52,0	38,0
3	В-30 (густой бордюрный тип)	1.06–5.06	32,8	2,2	797,0	1088,0	246,0	208,0
		1.07–5.07	21,1	19,0	748,0	928,0	197,0	162,0
		1.08–5.08	15,0	11,0	347,0	810,0	161,0	142,0
		10.09–15.09	8,8	4,0	119,0	158,0	39,0	24,0
4	Г – 10 (шт/м <sup>2</sup> ) бесствольный	1.06–5.06	45,6	13,0	557,0	1387,0	322,0	281,0
		1.07–5.07	31,3	10,4	321,0	1210,0	268,0	235,0
		1.08–5.08	26,0	8,0	279,0	1052,0	211,0	181,0
		10.09–15.09	17,8	7,0	207,0	660,0	146,0	127,0

(10–20 см от места среза) и преимущественно вокруг развилки (по 3–5 шт.), а в пазухах листьев отрастает не более одного побега.

По данным наблюдений, интенсивность порослеобразования прямо коррелирует с толщиной срезанного растения. С увеличением диаметра стволика возрастает количество побегов возобновления на нем (табл. 3).

Вне зависимости от густоты закладки насаждений и типа формирования фитосборного полога отмечается единая закономерность спада ростовых и продукционных показателей в сезонном периоде фитосборной эксплуатации листосборных насаждений во всех вариантах многолетнего опыта. Темпы их спада неодинаковы. Так если между первым и вторым фитосбором рост и урожайность растений имеет разницу на 10–20%, то аналогичные продукционные показатели 3 и 4 фитосборов меньше предыдущих в кратное число раз (2,0–3,5).

Уплотнение насаждений хурмы приводит к уменьшению среднего диаметра стволика растений в них и соответственно количества побегов возобновления на нем после среза фиточайного полога и поэтому, по всем полученным данным, оптимальным по густоте посадки растений можно считать вариант Б листосборного насаждения (20 шт/м<sup>2</sup>).

Продукционные показатели листосборных насаждений напрямую зависят от количества, интенсивности роста и массы побегов хурмы в восстановительном цикле развития между фитосборами, в сезонном периоде их эксплуатации.

Процессы регенерации (восстановления) зеленого полога фиточайных насаждений в сезонном периоде их эксплуатации от первого до четвертого фитосбора характеризуются убывающей силой роста, интенсивности порослеобразования и продукционного потенциала (табл. 4).

#### Заключение

Хурма виргинская – древесное растение интродуцент, хозяйственно ценный мелиорант в комплексном освоении песков Восточного Предкавказья.

Одним из важных направлений использования фиторесурсного потенциала хурмы является создание ее листосборных плантаций, наподобие чайных, для производства лечебного листового бескофеинового фиточая (БАДа), представляющего собой кладь полезных биоактивных веществ (витамины, органические кислоты, микроэлементы и др.) для профилактики и лечения сердечно-сосудистых, неврологических, аллергических и др. заболеваний.

1. Многолетнее изучение роста и продукционных показателей в разновариантных опытах выращивания листосборных насаждений хурмы позволило определить оптимальные параметры их закладки с учетом густоты посадки растений (100 тыс. шт/га) и типа формирования полога фитосбора (бесствольный).

2. Листосборные насаждения хурмы за вегетационный сезон могут давать 4 урожая листового сырья для производства фиточая.

3. В многолетнем (6 лет) цикле эксплуатации опытных насаждений отмечена возрастающая динамика продукционных показателей листосборных насаждений.

4. Насаждения бесствольного типа в сравнении с бордюрной формировкой отличаются лучшим качеством фитосборного сырья на всех 4-х стадиях сезонной заготовки.

#### Список литературы

1. Кобляков В.В. Особенности интродукции некоторых представителей DIOSPIROS. L интродуцированных в ус-

ловиях Прикубанской зоны плодводства / В.В. Кобляков, Е.С. Ченцова // Интродукция нетрадиционных и редких растений: Материалы междунар. науч.-методич. конф. – М.: РУДН, 2008.

2. Сурхаев Г.А. Интродукция хурмы виргинской в Терско-Кумском междуречье / Г.А. Сурхаев, А.В. Вдовенко // Научно-производственное обеспечение инновационных процессов в орошаемом земледелии Северного Прикаспия: материалы межрегион. науч. конференции. – Солёное Займище, 2013. – С. 136–139.

3. Ахунд-Заде И.М. Методические указания по интродукции и морфогенезу хурмы в Азербайджане / И.М. Ахунд-Заде. – Баку: НИИГС, 1978. – С. 18.

4. Тагиев Т.И. Методические указания по сортоизучению, росту и развитию хурмы в Закавказье / Т.И. Тагиев, Д.Д. Кошкарлова. – Баку, 1981. – С. 28.

5. Елисеева Л.Г. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров / Л.Г. Елисеева. – М.: МЦФЭР, 2006. – С. 800.

6. Кобляков В.В. Витамин С в плодах и листьях хурмы Прикубанской зоны плодводства / В.В. Кобляков, Е.С. Ченцова // Новые нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы междунар. симпоз. – М.: РУДН, 2007. – С. 96–98.

7. Ченцова Е.С. Перспективы интродукции и использования некоторых видов клонов хурмы в Прикубанской зоне плодводства: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 2008. – С. 24.