

Хохлов С.Ю., кандидат
сельскохозяйственных наук,
Дунаевская Е.В.
Никитский ботанический сад
(Сад) – Национальный научный
центр

УДК 634.45:581.19 (477.75)

Содержание некоторых эссенциальных элементов в плодах хурмы (*Diospyros L.*) коллекции Никитского ботанического сада

Серед сортів хурми, що входять до колекції Саду, на особливу увагу заслуговують: Нікитська бордова – найвідоміший із морозостійких сортів, широко поширений у промисловому садівництві зарубіжної селекції *Nana Fuji*, новий, високоврожайний сорт вітчизняної селекції *Сувенір осені*.

Рослини сортів, включених у вивчення, ростуть в однакових умовах на колекційній ділянці, розташованій у 200 м від берега моря на висоті 20–40 м над його рівнем. Деревам по 15 років, схема посадки 6 x 6 метрів.

За якістю плодів вибрані сорти відносяться до групи константних терпких, у яких плоди стають їстівними тільки за повного дозрівання. Сорти відрізняються підвищеною зимостійкістю, а стійкість до хвороб дає можливість мінімізувати використання отрутохімікатів для обробки, що, в свою чергу, створює умови для отримання екологічно чистих продуктів харчування.

Вивчення хімічного складу плодів трьох сортів хурми східної показало високий вміст у них калію, що дає можливість використовувати їх як загальнозміцнюючий засіб.

Отримані результати досліджень показали, що за вмістом есенціальних елементів кращими будуть плоди сорту *Сувенір осені*, менш цінними – плоди сорту *Нікитська бордова*, а плоди сорту *Nana Fuji* за цим показником займають проміжне положення.

Ключові слова:

хурма східна, морозостійкість сортів хурми, константно терпка хурма, стійкість хурми до хвороб, хімічний склад плодів хурми, вміст есенціальних елементів.

Род хурма (*Diospyros L.*) от-носится к тропическому семейству эбеновых (*Ebenaceae Vent.*) и объединяет около 500 древесных видов. Латинское название рода – *diospyros* происходит от греческих слов *dios* – божественный, чистый, ясный и *pyros* – огонь. Возможно, это название связано с окраской плодов, сияющих в лучах солнца осенью.

Видовое название *Diospyros kaki* Thunb. прямо указывает на достоинства плодов хурмы, так как *kaki* по-японски означает «плод из плодов» или «отборный плод».

Культура восточной хурмы распространена в поясе субтропических и тропических широт,

преимущественно в Китае и Японии, где она возделывается с незапамятных времен. В настоящее время большие площади хурмы восточной имеются в Южной Корее, Индии, Турции, США, странах Средиземноморья и Северной Африки.

В странах СНГ хурма восточная культивируется сравнительно недавно. В Никитский сад она была завезена из Франции в 1819 г., и в настоящее время генофондовая коллекция хурмы восточной насчитывает 86 сортов и 37 перспективных форм [1, 2].

Сорта хурмы восточной по качеству плодов объединяют в три группы:

- константные сорта с терпкими плодами, которые становятся съедобными только при полном созревании. Их употребляют после хранения в течение 10–30 суток, когда мякоть приобретает желеобразную консистенцию;

- константные сорта с нетерпкими плодами. Съедобными становятся после приобретения ими характерной оранжевой или оранжево-красной окраски независимо от степени зрелости и наличия семян;

- варьирующие сорта, плоды которых изменяют вкус в зависимости от опыления цветков и наличия семян: плоды сладкие в твердом виде, если содержат не

менее трех семян. Бессемянные плоды в твердом виде терпкие, съедобными становятся только после полного созревания (размягчения) [3].

Энергетическая ценность 100 г съедобной части плодов – 56–78 калорий. В ней содержится 16,3–21,8% сухих веществ; 0,6–0,8 белка; 0,2–2,4 жира; 1,2–1,9 клетчатки; 0,4–0,9% золы [4, 5].

Витаминный комплекс состоит из витамина С – 10–20 мг/100 г, бета-каротина – 600–1626 мг/кг, витаминов В₁ – 0,03–0,05 мг/100 г, В₂ – 0,02–0,05 и В₅ – 0,05–0,3 мг/100 г [6].

Пищевая ценность плодов хурмы восточной определяется высоким содержанием сахаров, преимущественно глюкозы и фруктозы.

Зрелые плоды обладают тонизирующим, вяжущим, противовоспалительным, антисептическим действием.

Плоды хурмы используются для лечения различных желудочно-кишечных заболеваний, малокровия, некоторых болезней десен, базедовой болезни. Сок обладает бактерицидным действием в отношении кишечной палочки, протей, сенной палочки, золотистого стафилококка, сальмонеллы. Его употребляют при авитаминозах [7].

Плоды хурмы не рекомендуется употреблять при ожирении и диабете. Одновременное употребление плодов хурмы с молочными продуктами сильно крепит. Листья хурмы для лечения можно употреблять только под наблюдением врача, так как в них содержатся вещества, подобные нервнопаралитическому яду кураре [5].

Большая часть плодов хурмы потребляется в свежем виде. В зависимости от сорта и назначения их снимают в разной степени зрелости. Для потребления в свежем виде плоды снимают после приобретения характерной окраски со слегка размягченной мякотью.

Бессемянные плоды сушат. Для этого их снимают в слегка размягченном виде. Мелкие плоды, подобно инжиру, сушат на солнце целиком. Сушеные плоды имеют оранжево-коричневый цвет, нежную консистенцию и обладают прекрасным вкусом.

В Таджикистане сушёные плоды после извлечения семян перемалывают, смешивают с пшеничной мукой и пекут лепешки и хлеб, имеющие оригинальный вкус. Уваренный сок из свежих плодов (бекмез, дошаб) используют как лечебный продукт или приправу в кулинарии.

В Индии плоды хурмы считаются вторым по ценности растительным продуктом после ореха грецкого. Их употребляют в пищу свежими, а также используют в кулинарии для изготовления национальных блюд. С этой же целью употребляют листья и молодые побеги [4].

Из плодов готовят мармелад, варенье, джем, цукаты.

Цель данной работы определить содержание эссенциальных элементов Са, Mg, K, Zn, Fe, Mn и Cu в плодах наиболее перспективных сортов хурмы восточной коллекции Никитского ботанического сада.

Материалы и методика. Среди большого перечня сортов хурмы, входящих в коллекцию Сада, по нашему мнению, особого внимания заслуживают следующие: Никитская бордовая – наиболее морозостойкий сорт селекции Никитского сада; Напа Фуу – сорт зарубежной селекции, широко распространенный в промышленном садоводстве; Сувенир осени – новый, высокоурожайный сорт отечественной селекции, дающий очень крупные плоды универсального использования, превосходящий по морозостойкости Никитскую бордовую.

Растения выбранных сортов хурмы произрастают в одинаковых

условиях на участке Приморский, расположенном в 200 м от берега моря на высоте 20–40 м над его уровнем, на ровном склоне юго-восточной экспозиции крутизной 10–12 градусов.

Деревьям по 15 лет, схема посадки 6 х 6 метров. Сорта отличаются устойчивостью к болезням, что позволяет минимизировать использование ядохимикатов. Это и использование только органических удобрений, в свою очередь, создает условия для получения экологически чистых плодов.

Почвы на участке коричневые слабокарбонатные, мощные, средне- и тяжелосуглинистые, слабо- и среднехрящевато-щебенчатые, плантажированные.

Обеспеченность поливной водой круглогодичная. Все сорта привиты на подвое хурмы виргинской (*Diospyros virginiana L.*).

Никитская бордовая. Крона дерева округло-пирамидальная. Листья широкоовальные с заостренной вершиной и клиновидным основанием, плотные, сверху темно-зеленые, снизу зеленые. Кора побегов светло-коричневая, штамба – темно-серая, рассеченная продольными бороздками.

Плоды плоскоокруглые, массой до 150–170 г. Плодоножка короткая, сравнительно толстая. Донце слабоморщинистое, в центре с кольцевым наплывом. Основание плода округло-плоское со слабым вдавливанием под чашечкой. Твердый плод красно-оранжевый с хорошо заметным восковым налетом. Зрелый плод бордового цвета. В пищу употребляют через 10–30 суток после хранения. Мякоть зрелого плода повидлообразной консистенции, сладкая, с характерным ароматом. Плоды хранятся до декабря включительно.

Плодоношение ежегодное. Средняя урожайность в 10-летнем возрасте 70 кг с дерева.

Отличительные особенности сорта: двудомная форма, произ-

Таблица 1

Содержание некоторых элементов в плодах хурмы коллекции НБС – ННЦ (2010-2012гг.)

Сорт	Сухое вещество, %	Зольность, %	Zn	Cu
			мг/кг	
Нана Fuyu	26,27	4,41	0,019	0,019
Сувенир осени	27,99	5,92	0,044	0,024
Никитская бордовая	30,09	2,39	0,017	0,017

водящая только женские цветки, относится к группе константных, склонен к партенокарпии. Выдерживает понижения температуры воздуха до -26°C . Характеризуется высокой устойчивостью к болезням.

Сувенир осени. Дерево с широкопирамидальной кроной, высотой 2,8 м. Листья крупные, яйцеподобные с заостренной верхушкой, округлые у основания, зеленые, блестящие. Осенняя окраска листьев желто-оранжевая. Кора штамба серая, глубоко-бороздчатая.

Плоды конусоподобные, крупные, массой 164–230 г. Основание плода гладкое, квадратное с вогнутым донцем и воронкоподобным углублением под чашечкой. Чашечка большая. Вершина плода широко-конусоподобная.

Твердый плод желто-оранжевый с тонким слоем воскового налета. Кожица тонкая, без каменистых клеток. Мякоть темно-оранжевая, терпкая; у зрелого плода – жидковатая повидлообразная с небольшой волокнистостью, очень сладкая. Пожелтение плодов наступает в первой половине октября. Зрелые плоды хранятся до конца декабря.

Плодоношение регулярное. Урожайность до 120 кг с дерева.

Отличительные особенности сорта: константный, с повышенной зимостойкостью и устойчивостью к болезням, плоды пригодны для технической переработки и сушки. Зрелые плоды обладают десертным вкусом.

Нана Fuyu. Крона шаровидная или полушаровидная. Листья зеле-

ные, средней величины, овальные, низ округлый, верх заостренный и опушенный. Окраска побегов коричневая с густо расположенными овальными чечевичками. Кора штамба серая.

Плоды округло-конические, средней величины, масса 150–230 г. Плодоножка короткая, толстая. Чашечка средней величины с квадратным основанием и бугристым донцем. Основание плода плоское, гладкое, вершина ширококонусоподобная с четырьмя крестообразными бороздками, простирающимися до верхней половины плода, верхушка увенчана остатками столбиков.

Твердый плод зеленовато-желтый или оранжевый с очень тонким слоем воскового налета, мякоть желто-оранжевая, терпкая, зрелого плода – оранжевая, повидлообразная, сладкая.

Пожелтение плодов наступает в декабре. Лежкость 1–2 месяца.

Плодоношение регулярное. Урожайность до 85 кг с дерева.

Отличительные особенности сорта: константный, с повышенной зимостойкостью и устойчивостью к болезням, плоды пригодны для технической переработки и сушки. Зрелые плоды обладают десертным вкусом.

С 2010 по 2012 гг. для анализа отбирались зрелые плоды Никитской бордовой, Сувенира осени и Нана Fuyu.

По методу Л.А. Гришиной и Е.М. Самойловой проведено сухое озоление средней пробы этих плодов [8]. В полученном солянокислом растворе на атомно-

абсорбционном спектрофотометре С-115 ПКС определяли содержание Ca, Mg, K, Zn, Fe, Mn и Cu, относящихся к группе жизненно необходимых (эссенциальных) элементов [9].

Результаты и обсуждение. Как показали исследования, в условиях Южного берега Крыма в плодах хурмы накапливается незначительное количество цинка. Причем, у сортов Нана Fuyu и Никитской бордовой его содержание примерно одинаковое, а в плодах сорта Сувенир осени – вдвое больше (табл. 1).

Суточная потребность человека в Zn в зависимости от возраста, физиологического состояния и рода деятельности составляет 12–20 мг [9].

Наличие марганца в анализируемых плодах хурмы определить не удалось из-за крайне низкого содержания.

Содержание меди в плодах также незначительно. Причем, плоды сортов Нана Fuyu и Никитская бордовая содержат примерно одинаковое количество, а плоды Сувенира осени меди больше на 26–29%.

Содержание кальция в плодах исследуемых сортов хурмы практически аналогично содержанию цинка и меди: наименьшее – у плодов сорта Никитская бордовая, наибольшее – у плодов сорта Сувенир осени. Плоды сорта Нана Fuyu занимают промежуточное положение (рис 1).

По данным А.В. Скального, суточная потребность человека в Ca в зависимости от возраста, физиологического состояния и рода деятельности составляет 800–1200 мг [9].

Наши исследования показали, что магний в значительных количествах накапливается в плодах хурмы сорта Нана Fuyu. В плодах сорта Сувенир осени его было меньше в 1,3 раза, а в плодах сорта Никитская бордовая – в 3,5

раза (рис. 2). При этом суточная потребность человека в магнии составляет в 350–400 мг [9].

Железа в плодах хурмы сорта Сувенир осени содержится на 27% больше, чем у плодов сорта Hana Fuuu и на 35% больше, чем в Никитской бордовой (рис. 3). Для мужчин суточная потребность в Fe составляет 10–20 мг, для женщин – 20–30 мг.

Проведенный анализ показал высокое содержание калия в плодах всех исследуемых сортов хурмы (рис. 4).

Плоды хурмы сорта Hana Fuuu содержат калия почти столько же, сколько и популярный в диетологии продукт, используемый для оздоровления детей и ослабленных взрослых – морковный сок (5800 мг/кг), в плодах Сувенира осени его больше, чем в изюме (8000 мг/кг) – признанном источнике калия.

Суточная потребность человека в калии в зависимости от пола, возраста, физиологического состояния и рода деятельности составляет 1300–3000 мг [9].

Таким образом, в 540 г мякоти спелых плодов хурмы сорта Hana Fuuu, в 370 г Сувенира осени и 393 г Никитской бордовой соответ-

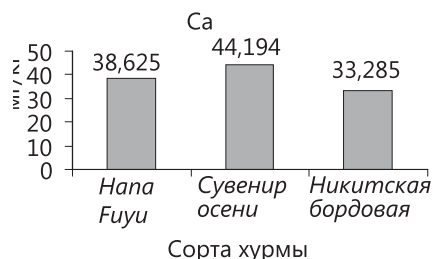


Рис. 1. Содержание кальция в плодах хурмы сортов коллекции НБС – ННЦ (2010–2012 гг.).

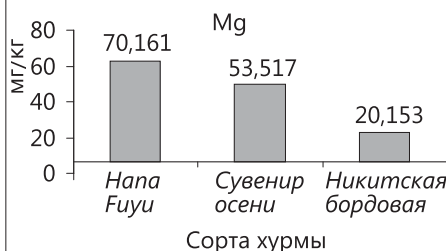


Рис. 2. Содержание магния в плодах хурмы сортов коллекции НБС – ННЦ (2010–2012 гг.).

ственно содержится максимальная рекомендуемая доза суточной потребности человека в калии.

Выводы. В плодах хурмы восточной содержится значительное количество калия, наиболее важное для функционирования сердечной мышцы элемента, что позволяет рекомендовать их использование в диетическом питании людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и как общеукрепляющее средство.

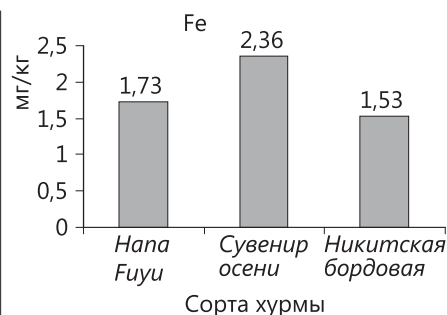


Рис. 3. Содержание железа в плодах хурмы сортов коллекции НБС – ННЦ (2010–2012 гг.).

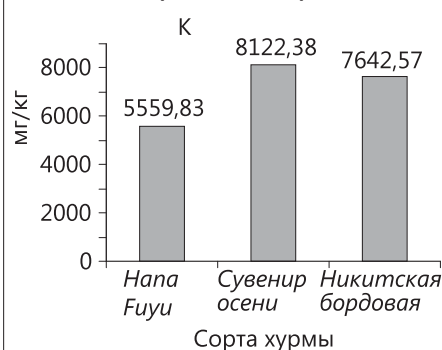


Рис. 4. Содержание калия в сортах хурмы коллекции НБС – ННЦ (2010–2012 гг.).

Наиболее ценными с точки зрения содержания эссенциальных элементов являются плоды сорта Сувенир осени, менее ценными – плоды Никитской бордовой. Плоды сорта Hana Fuuu по этому показателю занимают промежуточное положение.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Калайда Ф.К. Род *Diospyros L.* / Ф.К. Калайда // Труды Никит. ботан. Сада. – 1970. – Т. 22. – Вып. 3–4. – С. 57–72.
2. Хохлов С.Ю. Хурма / С.Ю. Хохлов, А.Н. Казас // Субтропические и орехоплодные культуры: Научно-справочное издание. – Симферополь: Ариал, 2012. – С. 172–191.
3. Пасенков А.К. Итоги сортоизучения восточной хурмы в Никитском ботаническом саду / А.К. Пасенков // Труды Никит. ботан. сада. – 1970. – Т. 47. – С. 5–92.
4. Витковский В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. – СПб.: Лань, 2009. – 591 с.
5. Нижерадзе А.Н. Химико-технологическая характеристика субтропической хурмы / А.Н. Нижерадзе, Г.М. Фишман // Плодоовощное сырье для консервной промышленности. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – 355 с.
6. USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies (FNDDS). Release 24, September 2011.
7. Нуралиев Ю.Н. Медицинские трактаты Авиценны / Ю.Н. Нуралиев. – Душанбе: Ирфон, 1982. – 190 с.
8. Гришина Л.А. Учет биомассы и химический анализ растений / Л.А. Гришина, Е.М. Самойлова. – М.: Издательство МГУ, 1971. – 99 с.
9. Скальный А.В. Микроэлементы для вашего здоровья / А.В. Скальный. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2003. – 238 с.