

УДК 664.8:634.1

**СОРТА ФЕЙХОА И ХУРМЫ –
ИСТОЧНИКИ БИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ
КОНСЕРВНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Абшилава Аида Нуриевна
Рябова Анна Станиславовна
*Абхазский государственный
университет, Сухум, Абхазия*

В статье дана оценка 9 сортов фейхоа и 12 сортов хурмы, произрастающих в условиях Абхазии, по содержанию в плодах растворимых сухих веществ, сахаров, органических кислот, витаминов, полифенолов, аминокислот, пектиновых и минеральных веществ. Выделены сорта – источники высокого содержания биологически активных веществ для получения высококачественной консервной продукции. Дана оценка качества консервов с использованием плодов хурмы и фейхоа.

Ключевые слова: ПЛОДЫ, ФЕЙХОА, ХУРМА, СОРТ, БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА, КОНСЕРВЫ

UDC 664.8:634.1

**FEIHOA AND PERSIMMON
VARIETIES – THE SOURCES
OF BIOLOGICALLY ACTIVE
SUBSTANCES FOR OBTAINING
OF HIGH QUALITY CANNED
PRODUCTS**

Abshilava Aida
Ryabova Anna
*Abkhazian State University,
Sukhum, Abkhazia*

Estimation of 9 feihoa varieties and 12 persimmon varieties growing in the conditions of Abkhazia, on the content in fruits soluble solids, sugars, organic acids, vitamins, polyphenols, amino acids, pectin and minerals is given. Varieties – sources of high content of biologically active substances for obtaining of high quality canned products are allocated. The estimation of quality of canned foods with persimmon and feihoa use is given.

Keywords: FRUITS, FEIHOA, PERSIMMON, VARIETY, BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES, CANNED

Введение. Одним из эффективных, целесообразных с технологической точки зрения путей повышения пищевой ценности консервной продукции, является использование сырья, обладающего повышенным содержанием витаминов, органических и аминокислот, полифенолов, пектина, минеральных веществ. Применение такого сырья позволит придать лечебно-профилактические свойства готовой продукции. Среди субтропических культур важное место занимают фейхоа и хурма, плоды которых отличаются прекрасными вкусовыми качествами, содержат значительное количе-

ство биологически активных веществ и являются ценным сырьем для получения качественной консервной плодовой продукции [1, 2, 3].

Целью работы является выделение сортов фейхоа и хурмы с высоким содержанием природных антиоксидантов: витаминов, органических кислот, моносахаров, биофлавоноидов, аминокислот и минеральных веществ, пригодных для получения консервной продукции.

Объекты и методы исследований. За 2007-2011 годы исследован химический состав плодов 9 сортов фейхоа и 12 сортов хурмы, произрастающих в условиях Абхазии, по показателям: растворимые сухие вещества – по ГОСТ 28562 [4]; общие сахара – по ГОСТ 8756.13 [5]; глюкоза и фруктоза – по ГОСТ Р51240 [4]; титруемые кислоты – по ГОСТ 25555.0 [4]; витамин Р и лейкоантоцианы – по Л.И. Вигорову [6]; пектиновые вещества – по ГОСТ 29059 [5]; витамин С – по А.Я. Трибунской [5]; β -каротин – по ГОСТ 8756.22 [4]; яблочная, лимонная, янтарная кислоты, свободные аминокислоты, минеральные вещества – методом капиллярного электрофореза (система «Капель 103Р», НПФ Люмэкс, Россия) [7]; ароматические вещества – методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ «Кристалл 2000М», «Хроматэк-аналитик», Россия) [8].

Обсуждение результатов. При исследовании биохимических показателей качества плодов фейхоа и хурмы отмечается межсортовая вариация по содержанию растворимых сухих веществ, сахаров, органических и аминокислот, витаминов, полифенолов, минеральных веществ, обусловленная сортовыми различиями.

По содержанию растворимых сухих веществ (от 13,5 до 21,0%) и сахаров (от 10,8 до 16,8%) хурма находится на одном уровне с такими высокопитательными плодами, как инжир и виноград, превосходя плоды груши, сливы и персика. Наибольшим содержанием растворимых сухих веществ отличаются сорта Фуйю (21,0%), Джиро и Таненаши (19,8%), Хачиа

(18,8%). В этих же сортах отмечено повышенное содержание сахаров (не менее 15,8%). Среди плодов субтропических культур хурма выделяется способностью накапливать в большом количестве легкоусваиваемые углеводы – глюкозу и фруктозу, что обуславливает ее диетические свойства. В зависимости от сорта количество моносахаридов колеблется от 4,6% (фруктоза) и 5,8% (глюкоза) у сорта Тамопан большой до 7,0 и 8,5% соответственно у сорта Нитари.

Количество растворимых сухих веществ в плодах фейхоа не столь значительно и не превышает 14,3% (сорт Гульрипшский). Минимальным накоплением отличается сорт Астара (11,5%).

Важным компонентом, обуславливающим вкусовые качества плодов фейхоа и хурмы, являются органические кислоты, представленные, в основном, яблочной кислотой и в небольших количествах – лимонной и янтарной (табл. 1).

Таблица 1 – Фракционный состав органических кислот в плодах субтропических культур

Сорт	Содержание органических кислот, %			
	общее	яблочная	лимонная	янтарная
Хурма				
Джиро	0,16	0,140	0,02	следы
Зенджи-Мару	0,20	0,160	0,04	-
Нитари	0,22	0,156	0,056	0,001
Тамопан большой	0,15	0,10	0,05	следы
Таненаши	0,14	0,07	0,05	0,003
Фейхоа				
Тбилисоба	2,90	2,82	0,026	0,028
Сагаглы	2,76	2,64	0,05	0,07
Гиркан	1,97	1,84	0,07	0,05

Источником высокого содержания кислот являются плоды фейхоа, где в зависимости от сорта их содержание варьирует от 1,97% (сорт Гиркан) до 3,40% (сорт Хазар). Напротив, плодам хурмы характерен очень низкий уровень кислотности – от 0,14% (сорт Таненаши) до 0,28% (Тамопан маленький).

Вкус плодов фейхоа близок к кислому или кисло-сладкому. Наиболее гармоничное сочетание сахара и кислот отмечено в плодах сортов Суперба и Гульрипшский, их сахарокислотный индекс составляет 5,5 относительных единиц, у остальных сортов этот показатель колеблется от 2,6 до 4,0. Низкая кислотность плодов хурмы обеспечивает высокий уровень сахарокислотного индекса – 60-95 относительных единиц.

Высокое содержание пектина придает плодам фейхоа и хурмы лечебно-профилактические свойства, а с точки зрения технологичности, обуславливает хорошее желирование продукта при производстве конфитюра, джема, повидла. В хурме обнаружено от 0,68 до 1,27% пектина, в плодах фейхоа – от 0,71 до 1,1% с преобладанием фракции протопектина над растворимой формой. Наибольшее содержание пектиновых соединений характерно сортам: хурмы – Нитари, Тамопан маленький, Хачиа, Таненаши; фейхоа – Тбилисоба, Суперба, Астара.

Лечебные и профилактические свойства плодов хурмы и фейхоа связаны с высоким содержанием антиоксидантов, таких как витамин С и Р-активные вещества, содержание которых обусловлено сортовыми особенностями (табл. 2).

Источниками высокого содержания витамина С могут служить плоды хурмы сортов XX век, Нитари, Сидлес, Джиро и фейхоа сортов Астара, Аллегро, Гульрипшский. В то же время в плодах фейхоа витамина С содержится в 1,5-1,8 раз больше.

Функциональное значение витамина Р заключается в способности регулировать проницаемость стенок кровеносных сосудов. Его количество в плодах фейхоа сортов Аллегро, Гульрипшский, Тбилисоба и большинства сортов хурмы превышает 240 мг/100 г.

Сортовые различия отмечены при изучении количественного состава лейкоантоцианов, которых в плодах хурмы содержится в среднем 120,1 мг/100г, а в плодах фейхоа – в 2 раза больше.

Таблица 2 – Содержание антиоксидантов в плодах субтропических культур

Сорт	Витамин С, мг/100 г	Полифенолы, мг/100 г		
		витамин Р	лейкоанто- цианы	флавонолы
Хурма				
Гошо-Гаки	15,7	168,8	78,8	не обн.
Джиро	22,0	262,0	80,4	12,0
Зенджи-Мару	14,5	174,8	180,2	10,0
Нитари	28,2	268,0	180,2	10,0
Сидлес	26,4	256,0	190,6	16,0
Тамапан большой	15,8	246,0	212,6	21,0
Тамопан маленький	16,7	274,0	164,4	32,0
Таненаши	15,0	238,0	60,4	15,6
Фуйю	19,5	260,0	92,6	не обн.
Хачиа	19,4	278,0	51,0	16,0
Хиакуме	18,3	234,0	58,6	20,0
XX век	32,0	127,00	92,6	15,6
Фейхоа				
Аллегро	44,0	250,0	389,8	10,0
Астара	49,3	156,2	182,0	14,0
Гиркан	45,4	126,4	130,4	15,0
Гульрипшский	50,1	250,0	351,4	17,0
Сагаглы	46,6	185,0	220,0	16,4
Сидлинг	37,8	246,0	351,4	14,0
Суперба	35,6	132,4	95,8	14,0
Тбилисоба	35,6	238,0	267,2	18,0
Хазар	39,5	129,0	145,2	15,6

Максимальным накоплением лейкоантоцианов выделяются сорта хурмы Тамопан большой, Сидлес, Зенджи-Мару, Нитари; сорта фейхоа – Аллегро, Гульрипшский, Сидлинг.

Высокими антиоксидантными свойствами обладает β -каротин, содержащийся в плодах хурмы (рис. 1).

Плоды хурмы являются ценным источником незаменимых аминокислот (лизин, треонин, фенилаланин), которые в организме человека не синтезируются. Всего идентифицировано 16 аминокислот, количественное

их содержание обусловлено сортовыми особенностями. Так, у плодов сорта Нитари сумма аминокислот составляет 141,7 мг/100 г, а у сорта Тамопан маленький – 193,3 мг/100 г.

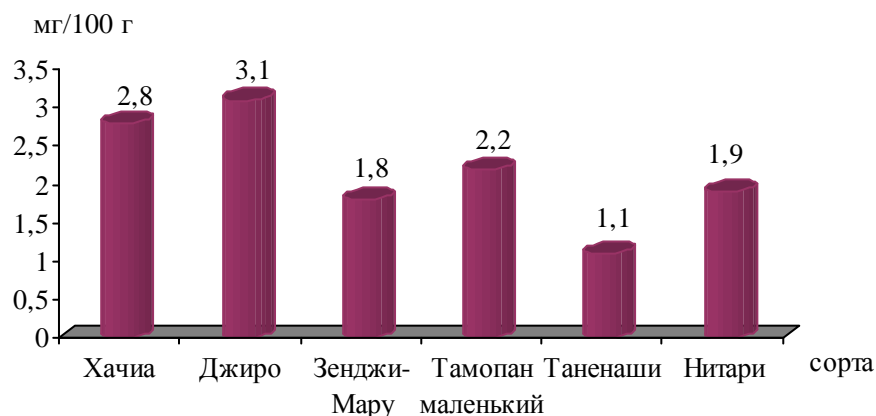


Рис. 1. Содержание β-каротина в плодах хурмы, обусловленное сортовыми особенностями

Содержание аминокислот в плодах фейхоа варьирует от 79,4 мг/100 г (сорт Суперба) до 90,2 мг/100 г (сорт Сачаглы), с преобладанием незаменимых, что обуславливает лечебные свойства плодов этой культуры.

Для более полной характеристики плодов фейхоа и хурмы был исследован минеральный состав плодовой мякоти (табл. 3).

Таблица 3 – Минеральный состав плодов фейхоа и хурмы, мг/100 г

Сорт	Калий	Натрий	Кальций	Магний
Фейхоа				
Астара	167,2	13,5	34,8	11,1
Сачаглы	183,5	12,7	48,1	18,8
Тбилисоба	157,3	8,7	30,3	10,2
Суперба	165,8	11,1	52,6	20,4
Хурма				
Хачиа	207,1	13,1	26,3	11,0
Тамопан маленький	171,3	13,4	13,3	8,1
Нитари	168,5	13,0	30,9	9,9
Сидлес	188,3	19,3	18,9	7,0

Отмечено различие сортов изучаемых культур по содержанию ценных для жизнедеятельности человека катионов: K^+ , Na^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} . Выделены сорта фейхоа Сачаглы, Суперба и хурмы Хачиа, Нитари с достаточно высоким уровнем содержания кальция и магния.

В целом, плоды субтропических культур фейхоа и хурмы, обладая высокой биологической ценностью благодаря наличию β -каротина, витаминов С и Р, комплекса незаменимых аминокислот и макроэлементов, могут считаться потенциальным сырьем для производства консервной продукции функционального назначения.

Анализ биохимических показателей качества плодов субтропических культур позволил разработать рецептурные композиции новых видов консервов с использованием высоковитаминных плодов хурмы и фейхоа (табл. 4).

Таблица 4 – Биохимическая оценка рецептурных ингредиентов, входящих в состав композиции продукта нового вида «Пюре субтропическое»

Ингредиенты	Массовая доля рецептурного компонента, %	Биохимические показатели качества, мг/100 г		
		витамин С	витамин Р	лейкоантоцианы
Пюре из яблок сорта Самородок (X_1)	50	15,0	170,0	60,0
Пюре из хурмы сорта Нитари (X_2)	30	16,0	150,0	90,0
Пюре из фейхоа сорта Тбилисоба (X_3)	15	20,0	180,0	150,0
Сахар	5	0	0	0

Так, при выработке консервов «Пюре субтропическое» в качестве основного компонента в рецептурной композиции было взято пюре из яблок сорта Самородок (X_1 -50%), которое отличается высоким содержанием кислот (до 1,6%), пектина (1,55%), витамина С (12,4мг/100г), Р-активных веществ (250 мг/100г). В качестве обогащающих компонентов использова-

ли пюре из хурмы (сорт Нитари), которое способствовало улучшению вкуса, консистенции и цвета, а также пюре из плодов фейхоа (сорт Тбилисба), обеспечивающее повышение желирующей способности. Уваривание в вакуум-аппарате проводили до содержания сухих веществ 22%.

Балансовые уравнения (1, 2, 3) по содержанию биологически активных веществ в готовом продукте имеют вид:

по содержанию витамина С:

$$Y = 0,124X_1 + 0,16X_2 + 0,19X_3 = 13,85 \text{ мг/100 г}; \quad (1)$$

по содержанию витамина Р:

$$Y = 1,7X_1 + 1,5X_2 + 1,8X_3 = 157 \text{ мг/100 г}; \quad (2)$$

по содержанию лейкоантоцианов:

$$Y = 0,6X_1 + 0,9 X_2 + 1,5X_3 = 54,5 \text{ мг/100 г} \quad (3)$$

Проведенная дегустационная оценка нового вида консервов подтвердила более высокую общую оценку продукта «Пюре субтропическое» в сравнении с консервами «Пюре яблочное», складывающуюся из оценки вкуса, аромата, консистенции и внешнего вида (рис. 2).

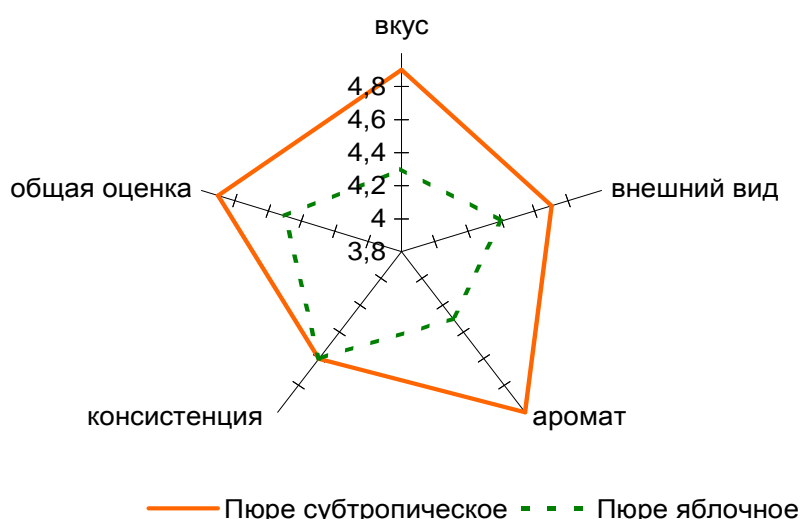


Рис. 2. Дегустационная оценка консервов «Пюре субтропическое»

Выводы. Таким образом, в результате биохимических исследований установлен химический состав плодов изучаемых субтропических культур, обусловленный сортовыми особенностями, и выделены источники биологически активных веществ, что позволяет рекомендовать сорта хурмы Нитари, Джиро, Сидлес и фейхоа Аллегро, Гульрипшский, Тбилисоба для производства консервной продукции.

Целенаправленное использование пюре из плодов яблони сорта Самородок с высокой кислотностью и высоким содержанием пектина, пюре из фейхоа с высоким содержанием пектина, пюре из плодов хурмы, придающего своеобразный аромат, цвет и обогащающего готовый продукт витаминами (С, Р, β-каротин), полифенольными, дубильными, минеральными веществами, позволило разработать новый вид консервов «Пюре субтропическое» с высоким содержанием природных антиоксидантов, органических кислот, моносахаров, биофлавоноидов, аминокислот и минеральных веществ.

Литература

1. Омаров, М.Д. Фейхоа / М.Д. Омаров, Т.Г. Причко, Т.Л. Троянова // Пищевая промышленность. – 2003. – № 10. – С. 81.
2. Причко, Т.Г. Сравнительная оценка показателей качества плодов хурмы различных сортов / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая, А.С.Рябова // Вестник РАСХН. – 2010. – № 6. – С. 52-54.
3. Причко, Т.Г. Перспективы промышленного выращивания фейхоа в субтропической зоне России и использование ее плодов для переработки / Т.Г. Причко, Н.П. Козьменко // 110 лет в субтропиках России: научн. тр. ВНИИЦиСК. – Сочи, 2004. – Вып. 39.– Ч. II. – С. 361-365.
4. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа: сб. ГОСТов. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 200 с.
5. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности / Всерос. науч.-исслед. ин-т консервной и овощесушильной промышленности. – М.: Россельхозакадемия, 1993. – 107 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: под ред. Г.А.Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС им. Мичурина, 1973. – 495 с.
7. Комарова, Н.В. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «Капель» / Н.В. Комарова, Я.С. Каменцев. – СПб.: Веста, 2006. – 212 с.
8. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству.– Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2010. – 310 с.