

УДК 664.9:634.1

**СОРТОВАЯ ОЦЕНКА  
ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА  
И ТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
ПЛОДОВ ФЕЙХОА, ВЫРАЩЕННЫХ  
В УСЛОВИЯХ АБХАЗИИ\***

Абшилава Аида Нуриевна  
*Абхазский государственный  
университет, Сухум, Абхазия*

Причко Татьяна Григорьевна  
д-р с.-х. наук

*Государственное научное учреждение  
Северо-Кавказский зональный научно-  
исследовательский институт  
садоводства и виноградарства  
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

В статье представлены результаты исследований технических показателей и химического состава плодов фейхоа, выращенных в условиях Абхазии. Из сортового и гибридного фонда выделено ценное по химическим показателям сырьё с высоким содержанием витаминов, сахаров, полифенольных соединений, минеральных веществ, пектина. Выделены сорта с максимальным качеством хранения плодов, перспективные для любительского и промышленного возделывания.

**Ключевые слова:** ПЛОДЫ ФЕЙХОА,  
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ,  
СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ,  
ЛЕЖКОСПОСОБНОСТЬ

UDC 664.9: 634. 1

**VARIETAL EVALUATION OF  
CHEMICAL COMPOSITION AND  
TECHNICAL INDICATORS OF  
FEIHOA FRUIT GROWN IN  
ABKHAZIA CONDITIONS**

Abshilava Aida  
*Abkhazian State University,  
Sukhum, Abkhazia*

Prichko Tatiana  
Dr. Sci. Agr.

*State Scientific Organization North  
Caucasian Regional Research Institute of  
Horticulture and Viticulture of the Russian  
Academy of Agricultural Sciences,  
Krasnodar, Russia*

The results of research of technical indicators and chemical composition of feihoa fruits grown in Abkhazia conditions is presented in the article. Valuable raw material by chemical indicators with high content of vitamins, sugars, polyphenol compounds, minerals, pectin is allocated from the varieties and hybrid fund. The varieties with maximum keeping quality of fruit during storage are selected for amateur and industrial cultivation.

**Keywords:** FEIHOA FRUIT, CHEMICAL  
COMPOSITION, VARIETAL FEATURES,  
STORAGE PROPERTY

**Введение.** Способность растений фейхоа выдерживать в зимний период температуру до  $-10^{\circ}\text{C}$  позволяет выращивать их в условиях юга России (район Сочи) и в Абхазии. Насаждения фейхоа в черноморских субтропиках сосредоточены в частных любительских хозяйствах в виде гиб-

---

\* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и региональных инвесторов (проект № 09-04-99107)

ридных форм от свободного опыления и в небольшом количестве – в производственных посадках, представленных интродуцированными сортами. В морфологическом и биологическом отношении они характеризуются большим разнообразием и отличаются друг от друга по урожайности, химическому составу и техническим показателям плодов [1, 3, 5].

Изучение химического состава плодов фейхоа как источника биологически активных веществ, влияющих на пищевые качества, лечебно-профилактические свойства и лежкость плодов в процессе хранения, является одним из звеньев выявления хозяйственно-полезных признаков данной культуры.

Исследование состава плодов этой культуры актуально еще и из-за возникшей при современном состоянии сельскохозяйственного производства необходимости исследования нового вида сырья с определёнными лежкоспособными свойствами для обеспечения человека в зимний период основными биологически активными веществами, рекомендуемыми Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителя и благополучия человека [4].

***Объекты и методы исследований.*** Качество плодов фейхоа, выращенных в условиях Абхазии, по содержанию растворимых сухих веществ (РСВ), сахаров, суммарного количества титруемых кислот, аскорбиновой кислоты, полифенольных веществ, оценивалось по «Методическим указаниям по определению химических веществ для оценки качества урожая овощных и плодовых культур» [2].

Для выявления сортовых особенностей, исключения элементов случайности и объективной оценки плодов различных сортов фейхоа исследование химического состава проводилось не менее чем в 3-кратной повторности в 2006 – 2009 гг. Математическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel.

**Обсуждение результатов.** Фейхоа – культура, позволяющая в условиях юга России и Абхазии получать стабильно высокие урожаи, составляющие 10-30 кг с куста [1]. Плод фейхоа – удлиненная ягода эллипсоидной формы, массой до 40 г, с соотношением  $H_{cp}: D_{cp}$ , более 1,1 условных единиц; с темно-зеленой кожицей, иногда с белым восковым налётом, сочной, светлой мякотью, около кожицы более твёрдой, немного зернистой (рис.1).



Рис. 1. Плодоношение фейхоа в условиях Абхазии

В зависимости от размера плоды можно подразделить на 3 группы: крупные, средние и мелкие. Основная часть сортов входит в первую группу, с массой плода >35 г (табл. 1).

Таблица 1 – Группировка сортов фейхоа по массе плода

Крупные (масса плода >35 г)	Средние (масса плода >20 г)	Мелкие (масса плода <20 г)
Сидлинг, Суперба, Тбилисоба, Аллегро, гибрид 89	Астара, Гульрипшский, Сачаглы	Гиркан, Хазар

Установлено, что плодам со средней массой соответствует диаметр 36-40 мм, с крупной – более 40 мм, что позволяет судить о выровненности плодов разных помологических сортов по размеру (рис. 2).



Рис. 2. Товарные качества различных сортов плодов фейхоа

По ценности химического состава плоды фейхоа часто превосходят многие другие культуры, выращиваемые в условиях юга России и Абхазии, так как являются источником важных в биохимическом отношении веществ, в том числе – йода, поступление которого в организм с другими плодами и ягодами ограничено.

Химический состав фейхоа формируют макро – (в основном углеводы и белки растительного происхождения) и микронутриенты (витамины,

микроэлементы). В группу углеводов входят сахара, пектиновые вещества и другие соединения, которые на 80-90% комплектуют количественный состав сухих веществ. Их содержание варьирует от 9,3 (сорт Аллегро) до 16,0% (сорт Суперба). Сахара характеризуют питательную ценность плодов, определяют степень их зрелости и пригодность для переработки.

Сбалансированный рацион человека включает в среднем 350-500 г углеводов в день, включая моно- и дисахара, поэтому содержание сахаров в плодах можно считать важным показателем их качества. В основном для плодов фейхоа характерно невысокое (не более 8,5%) содержание сахара, представленного фруктозой и глюкозой. Их суммарное содержание находится в пределах 61,5-70,0 % от общего количества сахаров.

Плоды фейхоа отличаются высокой кислотностью: в пределах 1,26% (сорт Сачаглы) – 2,64% (гибридная форма 89) (табл. 2).

Таблица 2 – Фракционный состав кислот в плодах фейхоа в зависимости от сортовых особенностей

Помологический сорт	Содержание кислот, %				
	общее	в том числе			
		лимонная	яблочная	винная	янтарная
Тбилисоба	1,72	1,65	0,003	0,016	0,026
Сачаглы	1,26	1,14	0,05	не обн.	0,07
Гибрид 89	2,64	2,24	0,24	0,1	0,0

Фракционный состав кислот: лимонная (более 85% от общего содержания кислот) и небольшие количества яблочной, янтарной и винной.

Вкус плодов близок к кислому или кисло-сладкому. Наиболее гармоничное сочетание сахара и кислот отмечено в плодах сортов Суперба и Гульрипшский (их сахарокислотный индекс – 5,5 относительных единиц). У остальных сортов он колеблется от 2,6 до 4,0 единиц (рис. 3).

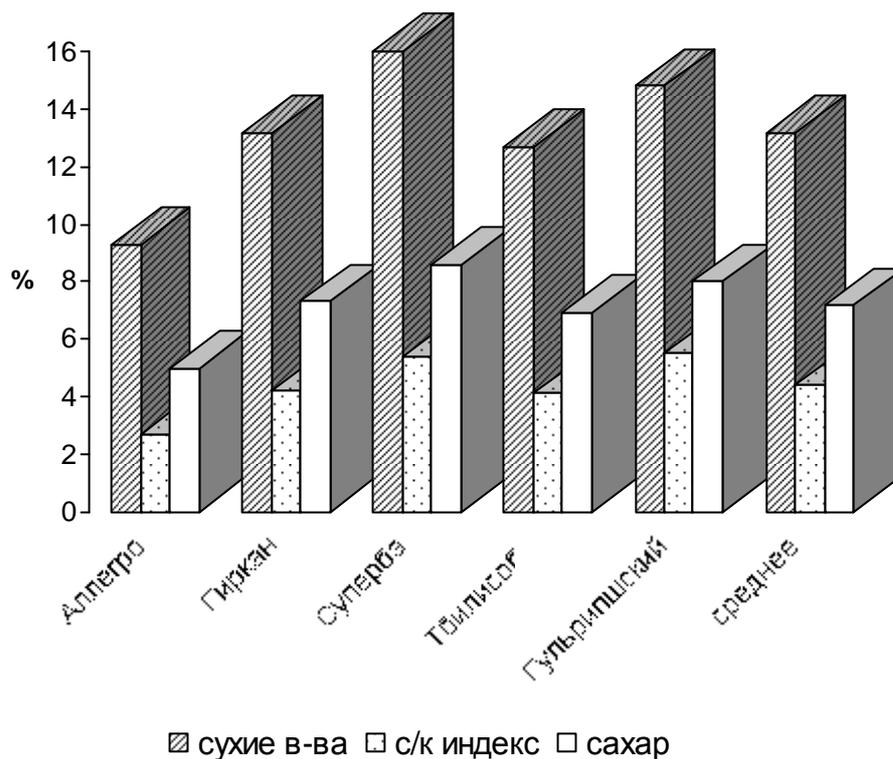


Рис. 3. Содержание сухих веществ, сахаров и сахарокислотный индекс плодов различных сортов фейхоа

Наличие пектина придает плодам фейхоа лечебно-профилактические свойства, а с точки зрения технологичности обуславливает хорошее желирование продукта при производстве конфитюра, джема, повидла.

Изучение пектинового комплекса показало, что сумма пектиновых веществ не отличается значительным варьированием и составляет 0,56-0,60%, количество растворимого пектина колеблется от 0,26% (сорт Суперба) до 0,40% (сорт Астара), протопектина – от 0,21% (сорт Сачаглы) до 0,30% (сорт Суперба).

В фейхоа определен комплекс фенольных соединений, куда входят в основном катехины и лейкоантоцианы, которые обуславливают Р-витаминную активность плодов и придают им небольшой терпкий и оригинальный вкус.

В исследуемой группе сортов количество катехинов в плодах варьирует от 126,4 мг (Гиркан) до 256,0 мг/100г (гибридная форма 89) (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание аскорбиновой кислоты и полифенолов в плодах фейхоа в зависимости от сорта

Наименование сорта	Биохимические показатели, мг/100 г		
	аскорбиновая кислота	Р-активные катехины	лейкоантоцианы
Аллегро	44,0	250,0	499,0
Астара	49,3	156,2	182,0
Гиркан	30,4	126,4	130,4
Гульрипшский	43,1	250,0	351,4
Сачаглы	36,6	185,0	220,0
Сидлинг	27,8	246,0	351,4
Суперба	35,6	132,4	95,8
Тбилисоба	32,6	238,0	267,2
Хазар	29,5	129,0	145,2
Гибрид 89	37,0	256,0	517,5
НСР <sub>0,5</sub>	5,23	42,2	111,9

Содержание лейкоантоцианов – довольно высокое, в 1,2-3,0 раза превышающее содержание катехинов и в отдельных сортах достигающее значений 499,0 мг (Аллегро) - 517,5 мг/100г (гибридная форма 89).

Фейхоа, как и плоды других культур, обладают способностью синтезировать аскорбиновую кислоту. Установлено, что граница варьирования витамина С находится в пределах 27,8 мг (сорт Сидлинг) - 49,3 мг/100 г (сорт Астара). Максимальное содержание этого витамина отмечено у сортов Аллегро (44,0 мг/100 г) и Гульрипшский (43,0 мг/100 г).

В фейхоа обнаружены оксикоричные кислоты – хлорогеновая, кофейная и галловая. Большая роль этих соединений заключается в том, что, наряду с витаминами и полифенолами, они обладают естественной антиок-

сидантной активностью. На примере сортов Тбилисоба и Хазар установлено, что количество хлорогеновой кислоты составляет 17,8 мг/100 г, галловой – 1,9 мг/100 г, кофейной – 0,79 мг/100 г.

Отличительной особенностью фейхоа является высокое содержание в плодах минеральных веществ, в том числе калия и кальция, превосходящее уровень их накопления в плодах яблони, груши и большинства косточковых культур.

Содержание кальция в фейхоа составляет, в зависимости от сорта, 34,5 мг/100 г (Астара) – 52,6 мг/100 г (Суперба); калия – 165,8 мг/100 г (Суперба) – 183,5 мг/100 г (Сачаглы); магния – 11,2 мг/100 г (Астара) – 52,6 мг/100 г (Суперба). При суточной норме потребления кальция 800 мг, магния 400 мг, калия 2000 мг можно считать плоды фейхоа источником обеспечения организма человека минеральными веществами.

Уникальной особенностью плодов фейхоа является их способность накапливать значительное количество легкорастворимых соединений йода, которое, по данным отдельных авторов, может достигать 3 мг/100 г [3].

По результатам наших исследований, содержание йода в плодах фейхоа составляет 12,0-14,6 мкг/100 г, что также можно считать высоким, так как только ягоды винограда накапливают до 8 мкг/100 г йода, а плоды и ягоды других культур содержат его не более 5 мкг/100 г [4].

Йод выделен в особую группу так называемых незаменимых микроэлементов. Его необходимое количество для взрослого человека составляет 150 мкг в сутки [5].

Учитывая короткие сроки потребления плодов в свежем виде, актуальным является изучение лежкоспособных свойств фейхоа. Выделение сортов, обладающих максимальной лежкоспособностью, позволяет в зимнее время пополнить резерв необходимых веществ в рационе человека.

Для установления лежкоспособных свойств фейхоа были изучены сроки хранения плодов в охлаждаемых условиях обычной атмосферы (при

температуре 0+2°C, влажности воздуха 85%) и регулируемой атмосфере с содержанием O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub> по 3%.

После хранения проведен товарный анализ плодов. По выходу товарных сортов, по величине естественной убыли и потерь в виде гнили сделаны выводы об их лежкоспособных свойствах.

Установлено, что естественная убыль после 20 дней хранения в холодильнике составляет 9,7-15,5%. Максимальная убыль массы плодов отмечена у сортов Астара (15,5%), Сагаглы (14,1%), у остальных сортов она составляла 9,7-10,2%.

Стандарт качества на плоды данной культуры отсутствует, и общим критерием оценки плодов является их свежесть, отсутствие нажимов и каких-либо скрытых или явных заболеваний и дефектов. Наилучшие товарные качества после 20 дней хранения отмечены у сорта Сидлинг, где до 95% плодов были без признаков гниения и почернения, кожица фейхоа оставалась гладкой, без вмятин.

Худшие показатели товарных качеств плодов установлены у сортов фейхоа Аллегро, Гульрипшский и Хазар, где количество плодов с почерневшей кожицей и признаками гнили составляло 20 (Аллегро, Хазар) – 30% (Гульрипшский).

В процессе хранения снизилось содержание аскорбиновой кислоты и полифенольных соединений в среднем в 1,5-2,5 раза. При этом количество аскорбиновой кислоты варьировало от 18,2 мг/100 г (Аллегро) до 22,8 мг/100 г (Сачаглы), катехинов – от 90,6 мг/100 г (Суперба) до 164,0 мг/100 г (Сачаглы), лейкоантоцианов – от 22,4 мг/100 г (сорт Суперба) до 48,8 мг/100г (гибрид 89).

В условиях регулируемой атмосферы сроки хранения увеличились до 2-х месяцев, при этом более 70% плодов фейхоа сортов Суперба, Сидлинг, Аллегро, Гульрипшский имели высокие товарные качества и химический состав, близкий к исходному.

**Выводы.** В результате изучения химического состава и технических свойств фейхоа за период 2006 – 2009 гг. установлено, что плоды содержат комплекс полезных веществ, среди которых немаловажное значение имеют витамины, полифенолы, минеральные вещества, способные удовлетворить суточную норму их потребления.

Лучшими лежкоспособными свойствами обладает сорт фейхоа Сидлинг, у которого после 20 дней хранения 95% плодов были без признаков гниения и почернения кожицы.

Лучшая лёжка плодов отмечена при их хранении в условиях регулируемой атмосферы. Хранение более 2 месяцев плодов фейхоа сортов Суперба, Сидлинг, Аллегро, Гульрипшский в условиях содержания в атмосфере по 3% CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> позволяет получать плоды с товарными качествами и химическим составом, близкими к исходным данным, характерным исследуемым сортам.

Полученные результаты могут способствовать целенаправленному использованию плодов фейхоа плодоводческими хозяйствами – для реализации после съёма или для закладки их на хранение.

## Литература

1. Грязев, В.А. Киви и другие культуры для лечебного питания / В.А. Грязев. – Сочи, 2005. – 364 с.
2. Методические указания по определению химических веществ для оценки качества урожая овощных и плодовых культур; под ред. А.И.Ермакова. – Л.: Изд-во ВНИИР им. Н.И.Вавилова, 1979. – 101 с.
3. Причко, Т.Г. Фейхоа / Т.Г. Причко, М.Д. Омаров, Т.Л. Троянова. // Пищевая промышленность. – 2003. – № 10. – С. 80.
4. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов /И.М. Скурихин. – М.: Агропромиздат, 1979. – 247 с.
5. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ // Метод. реком. МР 2.3.1.1915 -04. – М., 2004. – 48 с.