

УДК 634.6: 621.796

UDC 634.6: 621.796

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ
И ПЕРЕРАБОТКИ СУБТРОПИЧЕСКИХ
ПЛОДОВ**

**PECULIARITIES OF SUBTROPICAL FRUITS
STORAGE AND PROCESSING TECHNOLOGY**

Мякинникова Елена Исааковна
к.т.н., доцент

Myakinnikova Elena Isaakovna
Cand.Tech.Sci., associate professor

Касьянов Геннадий Иванович
д.т.н., профессор

Kasjanov Gennagiy Ivanovich
Dr.Sci.Tech., professor

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия

Kuban State Technology University, Krasnodar, Russia

В статье дан обзор способов продления сроков хранения субтропических плодов

The review of subtropical fruits shelf life prolongation methods has been represented in the article

Ключевые слова: СУБТРОПИЧЕСКИЕ ПЛОДЫ, ГРАНАТ, ИНЖИР, УНАБИ, ФЕЙХОА, ХУРМА

Keywords: SUBTROPICAL FRUITS, POMEGRANATE, FIG, JUJUBE, FEIJOA, PERSIMMON

Субтропическое плодоводство выделено в особую отрасль из-за ряда биологических особенностей и специфических приемов возделывания.

Многие субтропические и почти все тропические плоды и продукты их переработки ввозятся в Россию из-за рубежа. Субтропические и тропические плоды находят разнообразное использование. Из-за высоких вкусовых качеств они используются в свежем виде или в виде сока. Но плоды некоторых субтропических растений (например унаби, инжир), употребляют в пищу в сушеном виде. С участием сотрудников ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур» Россельхозакадемии разработаны различные варианты производства продуктов из плодов субтропических растений [1-5].

К нетрадиционным способам продления сроков хранения плодов субтропических растений относятся элементы информационной биологии и медицины, основанные на свойствах энергопереноса биокомпонентов с помощью электромагнитных полей низкой частоты [6].

Наиболее полно дано теоретическое и экспериментальное обоснование технологии глубокой переработки субтропического сырья в монографии авторов [7].

Биологические и хозяйственные особенности плодов субтропических культур описаны в работах [8-12]. Особый интерес представляют публикации по определению активности воды в высоковлажных пищевых продуктах [13].

На Черноморском побережье Краснодарского края расположена единственная в России зона субтропиков, которая занимает побережье от Туапсе до реки Псоу. Здесь существуют две области субтропического климата: сухого средиземноморского от Анапы до Геленджика и влажного субтропического. Средняя сумма осадков за год колеблется от 400 мм в Анапе до 700 мм в Геленджике, а средняя температура около +11,5°.

В зоне влажных субтропиков обеспечивается необходимая сумма активных температур: мандарин – 4200 °С, апельсин - 4500, лимон - 4300; с минимальной температурой не ниже 10... 12° С.

В Адлерском районе выращивают цитрусовые культуры и чай. В этом районе основан парк «Южные культуры», где представлена флора всего субтропического пояса земли. На открытых каменистых участках по долинам рек до высоты 800 метров растет инжир.

Плоды субтропических растений содержат значительное количество витаминов С и группы В, органических кислот, эфирных масел, гликозидов, флавоноидов, алкалоидов и других веществ. Они широко используются в лечебно-профилактическом и диетическом питании, в фармацевтической практике.

Кроме основных видов плодоовощной продукции в субтропическом поясе выращиваются и другие специфические культуры, например чай, табак и кофе [7,10,12].

В таких субтропических плодах как гранаты и фейхоа наблюдается высокое содержание дубильных веществ. Из красящих веществ идентифицированы антоцианы (гранаты, инжир), каротиноиды (хурма), хлорофиллы (фейхоа).

Среди многочисленных субтропических растений важное значение имеют такие плодовые культуры, как гранат, инжир, унаби, хурма и фейхоа. Химический состав плодов, выращиваемых в Краснодарском крае, приведен в таблице 1.

Таблица 1 Химический состав субтропических плодов

Виды пло- дов	Содержание, %					
	Вода	Сахара	Орга- ниче- ские кислоты	Пекти- новые вещества	Дубильные вещества	Витамин С
Гранат	81-87,5	6,3-17,5	1,7-2,6	Следы	180-1130	4,5-12,4
Инжир	70-88	9,8-20	0,2-0,5	0,7-1,1	40-130	1,7-2,8
Унаби	72-78	25-40	1,7-3,0	4,2-5,8	52-140	0,2-1,7
Хурма	80,6-86,7	11,7-16,2	0,05-0,2	0,6-1,0	87,5-116	15-58
Фейхоа	84,8-86	3,6-12,5	1,0-3,5	1,3-2,9	450-800	23-46

Гранаты (*Punica granatum*). Гранатовые деревья культивируют в зоне влажных субтропиках Краснодарского края и в Абхазии. Плоды граната имеют вид крупной ягоды шаровидной формы, с наружной кожицей коричнево-красного цвета. Внутри плода имеются камеры с семенами, разделенные на сегменты. Плоды имеют кисло-сладкую мякоть в которой содержится сахаров до 11,2 %, лимонной кислоты до 2 %.

Гранаты обычно используют в свежем виде или в виде сока, который полезен при лечении пищеварительных органов, при ожогах, простуде, а кожицу - для лечения ран и дизентерии.

По качеству гранаты делят на два сорта. Они должны быть свежими, чистыми, по форме и окраске соответствовать помологическому сорту. Допустимо незначительное побурение и механические повреждения кожицы.

Инжир (*Ficus carica*). Его плоды называют иногда фигами, смоквами или винными ягодами. Плоды инжира содержат до 25 % сахаров. Они плохо переносят длительную транспортировку и неустойчивы в хранении. В свежем виде плоды инжира можно использовать только в местах произрастания. В большинстве случаев плоды инжира сушат или из него делают варенье.

Унаби (*Zizyphus jujuba* Mill.) принадлежит к роду зизифус (*Zizyphus* Mill.) семейства крушиновых (*Rhamnaceae* R. Br.)

Плоды унаби напоминают финики благодаря цилиндрической или бутыльчатой форме. Имеют плотную или мучнистую мякоть, сладкого или кисло-сладкого вкуса. Кожица плода с красно-коричневым, иногда светло-коричневым шоколадным цветом. Плоды с мелкой косточкой или бессемянные, содержат витамины С и Р, микроэлементы (железо, йод, кобальт).

Ранние сорта унаби созревают в третьей декаде августа, средние сорта – в сентябре – октябре, а поздние - в октябре. В свежем виде рекомендуется употреблять плоды сорта Арзу, Зогал, Насими, Ордубади. Для изготовления цукатов и сушёной продукции рекомендуются плоды сортов Насими и Ордубади, а для компотов и варенья - Арзу и Зогал.

Хурма. (*Diospiros L.*) относится к тропическому семейству эбеновых (*Ebenaceae* Vent.) Это крупные плоды оранжевого цвета, с круглой или конической формой, с гладкой тонкой кожицей. Имеет сладкую, желеобразную мякоть, оранжевого или желтого цвета, вяжущего вкуса из-за содержания дубильных веществ, содержит 13- 15% сахаров, до 15 мг% витамина С, а также β-каротин. Если собирать плоды в конце октября –

начале ноября, то их можно хранить до марта и в течение этого времени они дозревают.

Плоды хурмы используют в свежем виде, так как при тепловой обработке восстанавливается ее вяжущий вкус. Допускаются незначительные повреждения в виде градобоин, потертостей и царапин.

Фейхоа (*Feijoa sellowiana*) относится к семейству миртовых (*Myrtaceae Juss*). Плоды произрастают на кустистом дереве, родственном гуаве. Плоды фейхоа напоминают запах ананаса и клубники. Обычно плоды собирают зелеными, и они дозревая при хранении приобретают кисло-сладкий вкус. Они содержат пектиновые вещества, целлюлозу и йод. Аромат фейхоа обуславливают химические соединения метилсалицилат, метилбензоат, этилбензоат и геранилацетат.

Сбор плодов фейхоа производят в октябре – ноябре. Из-за прочной кожуры плоды хорошо выдерживают транспортировку. Распространенные сорта: Чойсеана, Кулидж, Суперба, Андрж.

Спелые плоды фейхоа имеют яркий серо-зеленый цвет. Они покрыты восковым налетом, кожица тонкая, с терпким вкусом.

В мякоти находятся четыре многосемянных гнезда, заполненных желеобразной массой с многочисленными семенами. В плодах находятся пектиновые вещества, целлюлоза и йод (10 - 40 мкг/100 г), до 12,4 % сахаров, 3,5 % кислот, витамин С (40 мг/100 г) и другие вещества.

Плоды фейхоа употребляют не только в свежем виде, но и перерабатывают на варенье, желе, пастилу, компоты, настойки, мармелад.

К субтропическим относят и цитрусовые плоды. Это теплолюбивые культуры, произрастающие в Закавказье и субтропическом поясе Краснодарского края. К ним относятся мандарины, апельсины, лимоны, грейпфруты. Плоды состоят из кожицы, сочной мякоти, разделенной на дольки, и семян. Благодаря содержанию Сахаров (до %), эфирных масел (до 2 %), лимонной кислоты (до %), минеральных веществ, витаминов С

(до 50 мг%), Р и каротина, цитрусовые очень питательны, обладают прекрасным вкусом, ароматом и противоязвенными свойствами. В кожуре цитрусовых сосредоточено много витаминов, пектиновых веществ и почти все эфирные масла, поэтому ее используют и кулинарии для приготовления цукатов. Благодаря толстой кожуре цитрусовые хорошо сохраняются и перевозятся на далекие расстояния.

Апельсины в зависимости от сорта бывают тонкокожие и толстокожие, с семенами и без них, круглой или овальной формы. В нашей стране больше распространены местные сорта апельсинов, а также вашингтон-навель - округлой формы плод кисло-сладкого вкуса, ароматный, с бугорком на верхушке.

В связи с этим большую актуальность приобретает совершенствование технологии транспортирования, хранения и переработки плодов субтропических культур, выращиваемых в Краснодарском крае.

Целью настоящей работы является создание научно-практических основ повышения лежкости и транспортабельности субтропических плодов для обеспечения совершенствования их заготовок, транспортирования и хранения с использованием высокоэффективных комплексных технологий.

Для выполнения этой цели были решены следующие задачи:

- Проведен аналитический обзор состояния системы заготовок и хранения субтропических плодов гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы выращиваемых в Краснодарском крае, предназначенных для экспорта и потребления на внутреннем рынке;

- Установлены физиолого-биохимические характеристики гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы, коммерческой зрелости для прогнозирования сроков их реализации;

- Изучено влияние предварительного охлаждения гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы первого звена единой холодильной цепи от сада до

потребителя на основные факторы их сохраняемости (созревание, устойчивость и др.) и товарное качество. Обосновать режимы предварительного охлаждения;

- Исследована и разработана комплексная технология хранения гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы с применением предварительного охлаждения, модифицированной газовой среды и антисептической обработки.

Научная новизна работы заключается в выявлении изменения процессов созревания, микробиологической обсемененности фитопатогенными микроорганизмами и устойчивости к ним гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы разной степени зрелости, и установлена их роль в сохранении качества плодов в процессе заготовок, транспортирования и хранения.

Авторами установлены физиолого-биохимические характеристики гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы, также коммерческой зрелости для прогнозирования сроков хранения до реализации или переработки.

Плоды субтропических деревьев занимают важное место в структуре питания населения Краснодарского края, что обусловлено высоким содержанием в них витаминов, биологических активных соединений макро и микроэлементов.

Однако существующая система заготовки и хранения субтропических плодов недостаточно совершенна и сопряжена со значительными потерями.

Хранение плодов следует рассматривать как сложный технологический и биохимический процесс, который необходимо совершенствовать с помощью целевой агротехники выращивания растительной продукции, позволяющей повысить ее лежкоспособность и транспортабельность, а также применить эффективные технологические приемы, направленных на замедление метаболических процессов в плодах и овощах, продление сро-

ков наступления перезревания, сохранение устойчивости к возбудителям заболеваний и задержку их развития.

К сожалению, плоды гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы из-за биологических особенностей, не отличаются высокой лежкостью и представляют собой скоропортящиеся плоды. Сложившаяся система заготовок плодов из частных хозяйств мелкими партиями, выращенными в отличающихся климатических условиях, затрудняет расчет оптимальных режимов хранения.

Существующие в настоящее время большие потери сырья при хранении, а также расширяющееся высокими темпами производство манго, маракуйи и папайи требуют неотложного решения по совершенствованию технологии хранения. Его основу должны составлять ценные качества самих плодов и, прежде всего, присущая им устойчивость к микробиологической порче и другим неблагоприятным факторам.

В работе применен способ прогнозирования длительности хранения субтропических плодов, связанный с определением количества органических кислот в них, проведения дополнительного измерения и сравнения зависимостей полученных величин [9].

Химический состав плодов приведен в таблице 2.

Таблица 2 Изменение содержания органических кислот в субтропических плодах при хранении при температуре +4 °С

Виды плодов	Содержание органических кислот, %				Прогноз длительности хранения, мес.
	Исходное содержание орг. кислот	После 1 мес. хранения	После 2 мес. хранения	После 3 мес. хранения	
Гранат	1,8	1,8	2,1	2,5	3,5
Унаби	1,8	1,9	2,3	2,9	1,0
Хурма	0,05	0,06	1,18	0,19	2,0
Фейхоа	1,2	1,4	3,1	3,4	1,0

Нами установлена зависимость сроков хранения субтропических плодов от активности воды (таблица 3).

Таблица 3 Потери массы субтропических плодов при хранении

Наименование плодов	Потери массы г/кг сут	Активность воды		Сроки хранения
		целые плоды	измельченные плоды	
Гранат	0,90	0,946	0,953	3-4 мес
Инжир	9,05	0,950	0,955	10 сут
Унаби	1,36	0,944	0,948	1 мес
Хурма	0,98	0,947	0,952	2 мес
Фейхоа	3,86	0,952	0,956	1 мес

Переход к рыночной экономике стимулировал внедрение интенсивных способов производства субтропической продукции при условии экономии ее ресурсов. Постановка и проведение исследований по сокращению потерь является актуальной задачей плодоовощного комплекса по обеспечению населения свежими плодами и переработанными из них продуктами. Для успешного решения поставленных задач потребовался критический анализ состояния проблем хранения и оценке качества плодов с учетом их видовых и сортовых особенностей.

С учетом данных физиолого-биохимических и технологических исследований нами обоснованы режимы предварительного охлаждения гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы, повышающие эффективность транспортирования и хранения.

Выявлена возможность сушки нарезанных ломтиков или превращенных в пюре плодов гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы.

Разработаны рекомендации по созданию единой холодильной цепи от поля до потребителя для гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы в условиях Краснодарского края, с применением нового технологического приема - предварительного охлаждения с помощью гранулированного твердого диоксида углерода, что обеспечивает повышение выхода стандартной продукции при хранении.

Разработана новая комплексная технология заготовок, транспортирования и хранения гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы с использо-

ванием антисептической обработки, предварительного охлаждения и модифицированной газовой среды, обеспечивающая повышение выхода стандартной продукции на 20-22%, сокращение потерь от микробиологической порчи в 6-7 раз, от убыли массы - в 15-20 раз и продление сроков хранения на 20-30 сут.

Исследованиями последних лет доказана важная роль в продлении сроков хранения плодов растений электрического поля земной атмосферы и искусственных электромагнитных полей [5]. У авторов имеется опыт продления сроков хранения сырья с помощью низкочастотных электромагнитных полей.

Продление сроков хранения субтропических плодов осуществляли с помощью аппаратно-программного комплекса «Имедис-Фоль», основанного на энергоинформационном переносе свойств бактерицидных компонентов на хранящиеся объекты. При этом следует учитывать, что клетки плодов находятся в постоянном движении, приводя к вибрации мембран, при этом возникает электромагнитное поле с определенной частотой и амплитудой. Биорезонанс возникает вследствие наложения одинаковых колебаний. Бактерицидное вещество и емкость с плодами располагают в расфокусированном пучке лазера, целиком охватывающем установочные объекты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные лабораторные и опытно-промышленные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Климатические условия юга Краснодарского края характеризуются как сухой субтропический климат с тенденцией повышения среднегодовой температуры воздуха, суммы активных температур и температурных условий зимы. Такие условия пригодны для получения устойчивых урожаев плодов гранатов, инжира, унаби, фейхоа и хурмы.

2. Установлена возможность прогнозирования сроков хранения плодов субтропических культур путем измерения активности воды в целых и измельченных плодах и по изменению содержания органических кислот.

3. Оценены сроки хранения субтропических плодов: граната 3-4 мес, инжира 10 сут., унаби 1 мес., хурмы 2 мес., фейхоа 1 мес.

4. Установлено, что правильный выбор исходной степени зрелости и сокращение сроков доставки плодов с мест сбора до одних суток обеспечивает на этапах холодильного транспортирования и предварительного хранения меньшее изменение устойчивости к микроорганизмам, сокращение потерь в 1,3-1,6 раза и увеличение продолжительности сроков хранения до реализации.

5. Исследованы изменения химического состава гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы на этапах холодильной цепи "сад - потребитель", в том числе с использованием модифицированной газовой среды. Выявлены диапазоны значений физиолого-биохимических показателей (по содержанию крахмала, общих Сахаров, протопектина, плотности тканей и др.) для характеристики коммерческой и физиологической зрелости плодов и прогнозирования сроков их наступления.

6. Для условий Краснодарского края разработаны режимы предварительного охлаждения плодов гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы на основе исследования характера изменений процессов послеуборочного созревания, развития поверхностной микрофлоры и устойчивости плодов к микробиологической порче.

7. Предложено комплексное решение продления сроков хранения субтропических плодов с применением антисептической обработки, предварительного охлаждения, модифицированной газовой среды и сушки, что позволяет повысить выход стандартной продукции, сократить потери от

порчи, снизить естественную убыль массы и продлить сроки хранения плодов гранатов, инжира, унаби, фейхоа, хурмы в 2-3 раза.

Литература

1. Абшилава, А.Н. Моделирование рецептурных композиций новых видов консервов из субтропических культур / Т.Г. Причко Ц.В. Тутберидзе, М.С. Абдулкадыров, А.Н. Абшилава, А.С. Рябова // Методы и регламенты оптимизации структурных элементов агроценозов и управление реализацией продукционного потенциала растений, Краснодар, 2009.– С. 280-286
2. Абшилава, А.Н. Обоснование использования плодов фейхоа и хурмы для производства консервов функционального назначения / Т.Г. Причко, И.А. Мачнева, А.Н. Абшилава // Параметры адаптивности многолетних культур в современных условиях развития садоводства и виноградарства: сб. материалов международной научн.- практич. конференции молодых учёных. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2008.– 149 с.
3. Айба Л.Я. Научное обоснование технологии производства плодов актинидии китайской (киви) в Абхазии: Автореф. дисс. докт. с.-х. наук. -Краснодар 2005. - 48 с.
4. Более 100 лет в субтропиках России [итоги деятельности ВНИИ цветоводства и субтропических культур] // С.-х. биология. Сер. Биология растений. 2006. № 3. –С. 83-88.
5. Воронцов В.В., Омаров М.Д., Омарова З.М. Некоторые итоги селекции фейхоа // «Проблемы НИР и развития субтропического и южного садоводства в 2001-2005 гг.» / Тезисы докладов международной научно-практической конференции. Сочи, 2001. – С. 31-33.
6. Зилов В.Г., Судаков К.В., Эпштейн О.И. Элементы информационной биологии и медицины. М.: Издательство Московского гос. университета леса, 2001. –247с.
7. Касьянов Г.И., Мякинникова Е.И., Сязин И.Е. Теоретическое и экспериментальное обоснование технологии глубокой переработки субтропического сырья. – Краснодар: КубГТУ, 2012. – 170 с.
8. Омарова З.М. Биологические и хозяйственные особенности разных форм фейхоа в условиях субтропической зоны Краснодарского края: Дис. канд. с.-х. наук. Краснодар, 2003. - 105 с.
9. Патент РФ № 2352100 МПК А 01 F 25/00 Способ прогнозирования сроков хранения плодов. Заявка № 2006144792/12, заявлено 15.12.2006. Опубликовано 20.04.2009.
10. Перспективы развития субтропического садоводства на юге России // Плодоводство и ягодоводство России / Всерос. селекц.- технол. ин-т садоводства и питомниководства. 2011. Т.27. С. 187-197
11. Сурхаев Г.А. Интродукция и перспективы использования унаби, миндаля и хурмы в Западном Прикаспии // Дисс. канд. с.-х. наук. -Волгоград, 2006. 128 с.
12. Татарченко И.И., Мохначев И.Г., Касьянов Г.И. Технология субтропических и пищевкусковых продуктов. М.: Изд. Центр «Академия», 2004. –384с.
13. Юзов С.Г. Определение активности воды в высоковлажных пищевых продуктах по криоскопической температуре. // Все о мясе, № 1, 2009.–С. 29–32.

References

1. Abshilava, A.N. Modelirovanie recepturnyh kompozicij novyh vidov konser-vov iz subtropicheskikh kul'tur / T.G. Prichko C.V. Tutberidze, M.S. Abdulkadyrov, A.N. Abshilava, A.S. Rjabova // Metody i reglamenty optimizacii strukturnyh jelementov agroce-

- nozov i upravljenje realizacijej produkcionnogo potenciala rastenij, Krasnodar, 2009.– S. 280-286
2. Abshilava, A.N. Obosnovanie ispol'zovanija plodov fejhoo i hurmy dlja proiz-vodstva konservov funkcional'nogo naznachenija / T.G. Prichko, I.A. Machneva, A.N. Abshilava // Parametry adaptivnosti mnogoletnih kul'tur v sovremennyh uslovijah razvitija sadovodstva i vinogradarstva: sb. materialov mezhdunarodnoj nauchn.- prak-tich. konferencii molodyh uchjonyh. – Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2008.– 149 s.
 3. Ajba L.Ja. Nauchnoe obosnovanie tehnologii proizvodstva plodov aktinidii ki-tajskoj (kivi) v Abhazii: Avtoref. diss. dokt. s.-h. nauk. -Krasnodar 2005. - 48 s.
 4. Bolee 100 let v subtropikah Rossii [itogi dejatel'nosti VNII cvetovodstva i subtropicheskikh kul'tur] // S.-h. biologija. Ser. Biologija rastenij. 2006. № 3. –S. 83-88.
 5. Voroncov V.V., Omarov M.D., Omarova Z.M. Nekotorye itogi selekcii fejhoo // «Problemy NIR i razvitija subtropicheskogo i juzhnogo sadovodstva v 2001-2005 gg.» / Tezisy dokladov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii. Sochi, 2001. – S. 31-33.
 6. Zilov V.G., Sudakov K.V., Jepshtejn O.I. Jelementy informacionnoj biologii i mediciny. M.: Izdatel'stvo Moskovskogo gos. universiteta lesa, 2001. –247s.
 7. Kas'janov G.I., Mjakinnikova E.I., Sjazin I.E. Teoreticheskoe i jeksperimental'noe obosnovanie tehnologii glubokoj pererabotki subtropicheskogo syr'ja. – Krasnodar: KubGTU, 2012. – 170 s.
 8. Omarova Z.M. Biologicheskie i hozjajstvennye osobennosti raznyh form fejhoo v uslovijah subtropicheskoi zony Krasnodarskogo kraja: Dis. kand. s.-h. nauk. Krasnodar, 2003. - 105 s.
 9. Patent RF № 2352100 MPK A 01 F 25/00 Sposob prognozirovanija srokov hra-nenija plodov. Zajavka № 2006144792/12, zajavleno 15.12.2006. Opublikovano 20.04.2009.
 10. Perspektivy razvitija subtropicheskogo sadovodstva na juche Rossii // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii / Vseros. selekc.- tehnol. in-t sadovodstva i pitomniko-vodstva. 2011. T.27. S. 187-197
 11. Surhaev G.A. Introdukcija i perspektivy ispol'zovanija unabi, mindalja i hur-my v Zapadnom Prikaspii // Diss. kand. s.-h. nauk. -Volgograd, 2006. 128 s.
 12. Tatarchenko I.I., Mohnachev I.G., Kas'janov G.I. Tehnologija subtropicheskikh i pishhevkusovyh produktov. M.: Izd. Centr «Akademija», 2004. –384s.
 13. Juzov S.G. Opredelenie aktivnosti vody v vysokovlzhnyh pishhevyh produktah po krioskopicheskoi temperature. // Vse o mjase, № 1, 2009.–S. 29–32.