

УДК 634.25:631.526.3:581.192

**БИОХИМИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВ
ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ПЕРСИКА КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА****Анатолий Владимирович Смыков, Юлия Александровна Иващенко,
Ольга Степановна Федорова, Татьяна Викторовна Шишова,
Надежда Юрьевна Марчук**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН»
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия
yulia-ivash@mail.ru

В статье представлены результаты биохимической и технологической оценки плодов персика зарубежной селекции. В результате исследований отобраны перспективные сорта для промышленного производства джема, цукатов и компотов. Биохимические исследования позволили выделить ценные виды продуктов переработки и лучшие сорта иностранной селекции с высоким содержанием биологически активных веществ.

Ключевые слова: персик; сорта; технологические качества; биохимическая оценка

Введение

Персик является перспективной промышленной плодовой культурой Республики Крым и юга России [5]. Плоды персика обладают высокими вкусовыми качествами свежих и консервированных плодов. Основными консервными продуктами из плодов персика во всем мире являются сок, джем и пюре. Разработками различных видов консервов и усовершенствованием существующих технологий их приготовления занимаются преимущественно научно-производственные предприятия пищевой промышленности и технологические факультеты и департаменты научных учреждений. Ведется активная работа по изучению качества производимых консервов. Учеными-биохимиками изучается содержание основных питательных веществ (содержание витаминов А, С и Е, фолиевой кислоты, антиоксидантов, фенольных веществ и др.) как в свежих плодах персика, так и в продуктах переработки из них. Селекционными институтами ведется работа по изучению сортов персика на пригодность для промышленной переработки [2].

Производством консервированных продуктов из плодов персика занимаются во всех основных странах-производителях свежих плодов (США, Китай, Италия, Греция, Россия и др.). Для выявления тенденции развития рынка был проведен тематический поиск патентной информации за двадцатипятилетний период по фондам ведущих стран с отбором всех изобретений, направленных на усовершенствование продуктов переработки из плодов персика. Патентный поиск был осуществлен по следующим странам: Российская Федерация, Китай, Украина, Южная Корея, Нидерланды, Польша, Чехия, Грузия. Наиболее активное патентование способов переработки плодов персика приходится на периоды 2005 и 2013-2015 гг. [3].

Среди стран, которые представлены в патентном поиске, наибольшее количество зарегистрированных патентов по изучаемому вопросу наблюдается в Российской Федерации (табл. 1).

Таблица 1

Распределение патентов

Страна-заявитель	Россия	Китай	Южная Корея	Грузия	Нидерланды	Украина	Польша	Чехия
Количество патентов	23	2	1	1	1	1	1	1

Для изготовления высококачественных продуктов переработки из персика требуются плоды, обладающие специфическими качествами, отличными от качеств плодов, предназначенных для использования в свежем виде. Актуально использовать сорта персика с хрящеватой консистенцией мякоти, однако, существуют сорта универсального назначения. Для компотов и джемов используют плоды с равномерной желтой или белой мякотью, без прозелени и антоциановой окраски в мякоти. Окраска мякоти возле косточки должна быть также без антоциана или окрашена очень слабо. Кожица должна легко сниматься при щелочной обработке, а очищенные плоды не должны сильно темнеть на воздухе [8].

Цель исследований – изучить биохимический состав и технологические качества плодов интродуцированных сортов персика и выделить перспективные сорта для изготовления различных видов переработки.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись плоды 10 интродуцированных сортов персика коллекции Никитского ботанического сада. Из собранных плодов на экспериментальном заводе были изготовлены опытные образцы (компоты, цукаты, джемы, сухофрукты). Химический анализ свежих и переработанных плодов проведен по общепринятым методикам в лаборатории биохимии НБС: сухие вещества определяли по ГОСТ 28562 [6], сахара – по Бертрану [7], титруемые кислоты – по ГОСТ 25555.0 [6], аскорбиновую кислоту – иодометрическим титрованием [7], лейкоантоцианы – спектрофотометрически после их окисления в антоцианы [1], флавонолы – спектрофотометрически с использованием хлористого алюминия в присутствии избытка уксуснокислого натрия [4]. Помологическую оценку свежих плодов персика проводили по общепринятой методике [9].

Результаты и обсуждение

В исследования включены сорта персика как консервного, так и столового назначения, средних сроков созревания (1-3 декады августа). Плоды средних и крупных размеров, массой от 110 до 150 г. Основная окраска мякоти – желтая, покровная занимает 5-75%. Вкусовые качества свежих плодов оценивали по 5-ти балльной шкале. Высокий балл дегустационной оценки получили сорта Андрей Лупан, Baby Gold-7, Vezuvio, Loadel, Элларп 1 (табл. 2).

Таблица 2

Помологическое описание плодов интродуцированных сортов персика, 2016 г

Сорт	Помологические характеристики плодов							
	Срок созрев (дек. мес.)	Средний вес, г	Покровная окраска, %	Окраска мякоти	Консистенция мякоти	Отделяемость косточки	Вкус, балл	Общая оценка
Андрей Лупан	2-3.08	150	25-50	ж	хр	-	4,5	4,6
Baby Gold-6	2-3.08	125	25-75	ж	хр	-	4,0	4,0
Baby Gold-7	1-2.08	110	10-25	ж	хр	-	4,2	4,0

Vezuvio	1-2.08	130	50-75	ж	хр	-	4,2	4,1
Loadel	2-3.08	125	5-50	ж	хр	-	4,3	4,5
New July Elberta	2-3.08	137	25-75	ж	в	+	4,0	4,2
Эларп I	1-2.08	130	25-75	ж	в	х	4,2	4,3
Hale Harrison	3.08	120	25	ж	в	х	3,8	3,9
Нарель	2-3.08	140	5-50	ж	в	х	3,5	4,1
Ранний Эльберта	3.08	120	10-50	ж	в	+	4,0	4,1

Примечание: ж – желтая окраска мякоти; б – белая окраска мякоти; в – волокнистая консистенция мякоти; хр – хрящеватая консистенция мякоти; + плоды с отделяющейся косточкой; - плоды с неотделяющейся косточкой; х - плоды с полутделяющейся косточкой.

Плоды интродуцированных сортов персика были переработаны на компоты, сухофрукты, цукаты и джемы. Компоты изготовлены из плодов следующих сортов: Baby Gold-7, Loadel, Андрей Лупан; сухофрукты – Baby Gold-7, Нарель; цукаты – Baby Gold-7, Нарель; джемы – Нарель, Ранний Эльберта. В лаборатории биохимии был определен биохимический состав всех видов переработки, указанных выше (табл. 3).

Таблица 3

Биохимический состав консервной продукции из плодов интродуцированных сортов персика, 2016 г.

Название сорта	Вид переработки	Сухое вещество, %	Сахароза, %	Аскорбиновая кислота, мг %	Флавонолы, мг %	Титруемая кислотность, %	Лейкоантоцианы, мг %	Дегустационная оценка, балл	
								сред.	макс.
Baby Gold-7	компот	16,9	16,6	5,1	3,8	0,46	112	4,5	4,9
Baby Gold-6	компот	16,5	16,9	5,4	4,2	0,42	117	4,8	5,0
Loadel	компот	16,2	15,8	4,8	-	0,27	28	4,3	4,9
Андрей Лупан	компот	15,8	14,9	4,2	-	0,44	160	4,6	4,9
Baby Gold-7	сухофрукты	86,8	-	10,7	-	3,24	360	4,3	4,7
Нарель	сухофрукты	85,2	82,5	15,4	-	4,43	600	3,8	4,7
Baby Gold-7	цукаты	93,0	61,9	7,7	-	0,50	496	4,4	5,0
Нарель	цукаты	90,9	80,6	5,5	1,3	0,37	144	4,7	5,0
Нарель	джем	72,6	66,2	5,1	2,6	0,27	256	4,7	5,0
Ранний Эльберта	джем	76,9	68,3	4,7	2,6	0,25	136	4,8	5,0

В результате анализа выявлено, что максимальное содержание сухих веществ отмечено в цукатах и сухофруктах от 85,2-93 %. В компотах содержание сухих веществ на превышало 17 %. Наибольшее содержание сахарозы выявлено в сухофруктах сорта Нарель – 82,5%. Содержание аскорбиновой кислоты варьировало по сортам и видам переработки от низкого содержания 4,2 мг% (Андрей Лупан, компот) до очень высокого 15,4 мг% (Нарель, сухофрукты). Максимальное содержание аскорбиновой кислоты из продуктов переработки имели сухофрукты из плодов сортов Baby Gold-7 (10,7 мг%) и Нарель (15,4 мг%), а также цукаты из плодов сорта Baby Gold-7 (7,7 мг%). Компоты, джемы и цукаты из других сортов характеризовались низким и средним содержанием витамина С. Сухофрукты имели повышенное содержание титруемых кислот и лейкоантоцианов Baby Gold-7 (3,24 %; 360 мг%) и Нарель (4,43 %; 600 мг%).

В ходе дегустации компотов из плодов 7-ми сортов персика максимальную оценку получили сорта Baby Gold -6 и Элarp-1. Высокий средний балл по комплексной оценке готовой продукции (4,8 балла) получили компоты из плодов сорта персика Baby Gold-6. Они отличались приятными вкусовыми качествами, плотной мякотью, прозрачностью сиропа. Остальные сорта персика иностранной селекции были оценены в среднем на 4,4-4,6 балла.

Таким образом, можно сделать вывод, что для изготовления компотов важное значение имеют не только технология переработки плодов персика, но и их сортовые особенности. На основании полученных данных можно рекомендовать сорта персика Baby Gold-6, Хейл Харрисон и Андрей Лупан для изготовления компотов с высокими вкусовыми достоинствами. Эти сорта представляют интерес для консервной промышленности.

В настоящее время особой популярностью в кондитерской промышленности пользуются цукаты из плодов различных плодовых культур. Цукатами называется продукт из плодов, пропитанных концентрированным сахарным или сахарно-паточным сиропом, подсушенных мелким сахарным песком или глазированных. Структура мякоти плодов персика пригодна для изготовления цукатов с высокими вкусовыми качествами.

На дегустации были представлены цукаты из двух интродуцированных сортов персика Нарель, Baby Gold-7. Высокую оценку (4,7 балла) получил интродуцированный сорт из Азербайджана Нарель (сорт столового назначения). Цукаты имели привлекательный внешний вид и гармоничный кисло-сладкий вкус. Следует отметить, что дольки цукатов этого сорта, равномерно пропитанные сахарным сиропом, имели некоторую прозрачность и однородный цвет. Однако, сухофрукты из плодов сорта Нарель были оценены на 3,8 балла.

Высокий дегустационный балл 4,7 и 4,8 баллов получил джем из плодов сортов Нарель и Ранний Эльберта.

На биохимический анализ в лабораторию биохимии были переданы свежие плоды сорта Baby Gold -7 американского происхождения и продукты его переработки (Табл. 4). Он относится к консервным сортам персика и активно используется в перерабатывающей промышленности зарубежных стран.

Согласно широкому унифицированному классификатору СЭВ рода *Persica* Mill. свежие плоды сорта Baby Gold-7 характеризовались средним содержанием сухого вещества (15,5%) и аскорбиновой кислоты (4,6 мг%), высоким содержанием лейкоантоцианов (144 мг%) и фенольных соединений (225 мг%). Цукаты и сухофрукты из плодов этого сорта имели высокое содержание сухих веществ (85,2-93,0 %), аскорбиновой кислоты (7,7-15,4 мг%) и лейкоантоцианов (496-600 мг %).

На основании биохимического состава свежих плодов и продуктов переработки можно сделать вывод, что максимальное содержание биологически активных веществ сохранилось в сухофруктах. Это связано с тем, что при высушивании плоды не подвергаются максимальному термическому воздействию. В компотах из плодов персика Baby Gold – 7 отмечено повышение сухих веществ на 1,4%, аскорбиновой кислоты на 1,5%. Содержание флавонолов, лейкоантоцианов и фенольных соединений уменьшилось на 1,3; 32 и 116 мг%, соответственно.

Таблица 4**Биохимический состав свежих плодов персика Baby Gold-7**

Название сорта	Сухое вещество, %	Аскорбиновая кислота, мг %	Флавонолы, мг %	Титруемая кислотность, %	Лейкоантоцианы, мг%	Сумма фенольных соединений, мг %
Свежие плоды	15,5	4,6	5,1	0,72	144	225

В результате проведенной дегустации были отобраны сорта персика, которые являются перспективными для различных видов переработки: Нарель, Baby Gold-6, Baby Gold-7 и Ранний Эльберта.

Выводы

1. Выявлено, что плоды персика широко используются в консервном производстве для изготовления компота, варенья, джема, пюре, цукатов и др. Производством консервированных продуктов из плодов персика занимаются во всех основных странах-производителях свежих плодов (США, Китай, Италия, Греция, Россия и др.).

2. Установлено, что максимальное содержание сухих веществ отмечено в цукатах и сухофруктах от 85,2 до 93,0%. Наибольшее содержание сахарозы выявлено в сухофруктах сорта Нарель – 82,5%. Максимальное содержание аскорбиновой кислоты из продуктов переработки имели сухофрукты из плодов сортов Baby Gold-7 (10,7 мг%) и Нарель (15,4 мг%), а также цукаты из плодов сорта Baby Gold-7 (7,7 мг%).

3. В результате дегустационной оценки были отобраны интродуцированные сорта персика, которые являются перспективными для различных видов переработки: Нарель, Baby Gold-6, Baby Gold-7, Хейл Харрисон, Андрей Лупан и Ранний Эльберта. Для изготовления компотов рекомендуем сорта Baby Gold-6, Хейл Харрисон и Андрей Лупан; цукатов – Нарель; сухофруктов – Baby Gold-7, джема – Ранний Эльберта.

Список литературы

1. *Кривенцов В.И.* Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 22 с.
2. *Комар-Тёмная Л.Д., Корзин В.В., Цюпка С.Ю.* Современные тенденции переработки плодового сырья // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы» (15 ноября 2016 г., г. Екатеринбург). – В 6 ч. Ч.5. – Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – С. 15-18.
3. Международная патентная система. Режим доступа: www.patentscope.wipo.int
4. *Плешков Б.П.* Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1985. – 256 с.
5. *Плугатарь Ю.В.* Никитский ботанический сад как научное учреждение // Вестник Российской академии наук. – 2016. – Т. LXXXVI. – № 2. – С. 120-126.
6. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа: сб. ГОСТов. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 200 с.
7. *Рихтер А.А.* Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // Труды Никитского ботанического сада. – Ялта. – 1999. – Т. 118. – С. 121-129.
8. *Рябов И.Н.* Консервные сорта косточковых пород Крыма и их районирование / Развитие косточковых плодовых культур в Крыму. – Симферополь: КРЫМИЗДАТ, 1960. – С. 13-38.
9. *Хлопцева И.М., Шарова Н.И., Корнейчук В.А.* Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. – Л., 1988. – 46 с.

Smykov A.V., Fedorova O.S., Ivashchenko Iu.A., Shishova T.V., Marchuk N.Yu. Biochemical and technological evaluation of fruits of introduced peach cultivars in the collection of the Nikita Botanical Gardens // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 156-161.

The results of biochemical and technological evaluation of peach fruits of foreign selection are presented in the article. As a result of research selected promising cultivars for the industrial production of jam,

candied fruits and compotes. Biochemical studies have made it possible to identify valuable types of processed products and the best cultivars of foreign selection with a high content of biologically active substances.

Key words: *peach, cultivars, technological qualities, biochemical evaluation.*

УДК 634.26:575.181

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ НЕКТАРИНА

**Евгений Петрович Шоферистов, Сергей Юрьевич Цюпка,
Юлия Александровна Иващенко**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН»
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия
fruit_culture@mail.ru

В статье представлены результаты технологической оценки качества продуктов переработки плодов нектарина. Отмечено, что плоды нектарина являются хорошим сырьем для консервной промышленности. Лучшими сортами для приготовления компотов из свежих плодов (при консервировании целыми плодами) являются: Обильный и Флокс, а также гибридные формы селекции НБС-ННЦ: Красногвардейский 21-5-25 и Консервный 21-12-39. Лучшими технологическими качествами при консервировании компотов из свежих плодов (консервирование дольками) отличались сорта Онтарио, Янтарь, Флаус и Флокс (общая оценка 4,7-4,8 балла). Лучший выход сухофруктов показали сорта Ананасный и Красный (27,4 и 36,2% соответственно). При последующем приготовлении компота из сухофруктов отмечено, что лучшими дегустационными качествами отличаются сорта Белый, Новый Белый, Стенвик-Эльрюж. Кроме того, выделены сорта не пригодные для сушки и приготовления компотов из-за низкого товарного качества готовой продукции. Отмечено, что сорт Проксима недостаточно пригоден для изготовления компотов (дегустационная оценка 3,8 балла). Незначительным недостатком некоторых сортов является наличие небольшого количества антоциановой окраски мякоти вокруг косточки, что вызывает окрашивание сиропа и снижение товарного вида продукции.

Ключевые слова: *нектарин; переработка плодов; селекция; сухофрукты.*

Введение

Сельское хозяйство Республики Крым является важной отраслью агропромышленного комплекса, формирующей экономику данного субъекта Российской Федерации. Закладка садов интенсивного типа станет основой получения высококачественного урожая плодовых культур, способствуя укреплению экономики региона. Необходимость развития собственной переработки плодов для создания продуктов питания, обусловлена формированием добавочной стоимости, что в свою очередь увеличивает рентабельность отрасли, способствуя увеличению темпов роста экономики региона в целом.

В настоящее время доля сельскохозяйственной плодовой продукции, идущая на переработку, ежегодно увеличивается [11,12]. Связано это с тем, что процесс хранения плодов в свежем виде достаточно сложен и требует больших затрат. Решением данного вопроса может служить переработка плодов и приготовление различных пищевых продуктов, которые бы сохраняли их полезные свойства [2].

Плоды нектарина считаются хорошим сырьем для консервной промышленности. Преимущество нектарина перед персиком обыкновенным заключается в том, что не требуется удаление кожицы при их технологической переработке и при употреблении плодов в свежем виде. При этом повышается эффективность использования продукции нектарина, поскольку в кожице и в мякоти плодов около нее сосредоточены в более