

УДК 663.2.3

Технологическая оценка пригодности алычи и груши для сушки и замораживанияКанд. с.-х. наук **Н.Ю. Степанова**, natelaspb@yandex.ru*Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
196601, Россия, Санкт-Петербург, Петербургское ш., 2*

Качество переработанной продукции зависит, прежде всего, от качества плодов и ягод, их химического состава, а следовательно, от выбранного сорта. В Санкт-Петербургском государственном аграрном университете проведены исследования по изучению пригодности для замораживания и сушки таких сортов алычи, как Павловская желтая, Подарок Санкт-Петербургу, Карминная, а также сортов груши Чижовская, Ленинградская, Петровка ватная. В опыте использовали два варианта переработки: заморозку свежих плодов алычи и груши в сухом виде и их сушку в инфракрасной сушилке.

Дегустационная оценка замороженных плодов показала, что самые вкусные и ароматные плоды алычи сортов Павловская желтая и Карминная (4,7 и 4,8 балла соответственно) и груши Чижовская и Ленинградская (4,4 и 4,5 балла соответственно). Наиболее высокое содержание сахаров отмечено в замороженных плодах алычи сорта Карминная – 11,5% и сорта груши Чижовская – 11,2%. Больше всего аскорбиновой кислоты содержалось в замороженных плодах алычи сорта Павловская желтая – 15,6 мг/100 г и груши сорта Петровская ватная – 12,6 мг/100 г. Самым богатым составом по химическим показателям замороженных плодов обладали сорта алычи Павловская желтая и Карминная, а также сорта груши Чижовская и Петровская ватная. В замороженных плодах алычи и груши почти полностью сохраняется количество сухих веществ, сахаров, при этом замороженные плоды алычи и груши сохранили от 90 до 95% аскорбиновой кислоты (% от свежих ягод).

По органолептической оценке сушеных плодов, лучшими стали сорта алычи Павловская желтая (4,7 балла) и Карминная (4,6 балла), сорта груши Чижовская и Ленинградская (4,8 балла). Наибольшее количество сахаров отмечено в сушеных плодах алычи сорта Карминная – 42% и плодах груши сорта Ленинградская. При сушке аскорбиновая кислота сильно разрушается, однако, в сушеных плодах ее остается достаточное количество — 28–40 мг/100 г у алычи и 22–36 мг/100 г у груши.

По химическим показателям сушеных плодов более богатый состав имели сорта алычи Павловская желтая и Карминная, сорта груши Петровская ватная и Ленинградская. Потери сахаров при сушке составили 14–20%, потери аскорбиновой кислоты – от 45 до 60% у алычи и 40–50% у груши (в зависимости от сорта). Рекомендованы для производства замороженной продукции сорта алычи Павловская желтая и Карминная, сорт груши Чижовская. Для производства сушеной продукции следует использовать сорта алычи Павловская желтая и Карминная, сорт груши Ленинградская.

Ключевые слова: алыча; груша; инфракрасная сушка; замораживание; химический состав; органолептическая оценка.

DOI: 10.17586/2310-1164-2016-9-1-90-99

Technological evaluation of the plum and pear suitability for drying and freezingPh.D. **Natalya Yu. Stepanova**, natelaspb@yandex.ru*St. Petersburg state agrarian university
196601, Russia, St. Petersburg, Petersburg hwy., 2*

The quality of processed products depends primarily on the quality of fruits and berries, their chemical composition, and consequently from selected varieties. In St. Petersburg State Agrarian University the suitability of some plum and pear varieties were investigated in terms of their subsequent freezing and drying: Pavlovskaya yellow, a Gift to Saint-Petersburg, Carmine, Chizhovsky, Leningrad, Petrovka cotton. In the experiment two ways of processing were used: freezing fresh plums and pears in the dry state and the drying of plums and pears in infrared dryer. Tasting of frozen fruits showed that the most

delicious and aromatic were Pavlovskaya yellow and Carmine cherry-plum varieties – 4.7 or 4.8 points and Chizhovsky and Leningrad pear varieties – 4.4 or 4.5 points. The highest content of sugars was in the frozen fruits of Carmine plum – 11.5% and Chizhovsky pear – 11.2%. The highest content of ascorbic acid was in the frozen Pavlovskaya yellow plum – 15.6 mg/100 g and in the Peter cotton pear – 12.6 mg/100 g. The following varieties of plums had the richest chemical composition of the frozen fruits: Pavlovskaya yellow and Carmine as well as Chizhovsky and Peter cotton pears. Frozen plums and pears preserved their amount of dry substances and sugars almost completely, frozen honeysuckle berries retaining from 90 to 95% of ascorbic acid (% of fresh berries). Organoleptic assessment of the dried plum revealed the best varieties: Pavlovskaya yellow – 4.7 points and Carmine – 4.6; for pears they are Chizhovsky and Leningrad – 4.8 points. The highest sugar content was observed in dried Carmine plum – 42%, and Leningrad pear. Drying decreases ascorbic acid content drastically, but nevertheless, dried plum had its adequate content of 28–40 mg/100 g and dried pear does 22–36 mg/100 g. Pavlovskaya yellow and Carmine plums as well as Peter cotton and Leningrad pears had the richest chemical content in dried fruits. Loss of sugars during drying amounted to 14–20%, losses of ascorbic acid – from 45 to 60% for plum and 40–50% for pear (depending on variety). The following varieties are recommended for freezing: Pavlovskaya yellow and Carmine plums, Chizhovsky pear. Pavlovskaya yellow and Carmine plums, and Leningrad pear are recommended for drying.

Keywords: plum; pear; infrared drying; freezing; chemical composition; organoleptic evaluation.

Введение

Алыча известна с начала нашей эры и в настоящее время во многих восточных странах (Турция, Сирия, Иран, Афганистан и Индия) занимает среди косточковых культур первое место [1]. На юге России, в Крыму и на Кавказе, алыча растопыренная до сих пор распространена как дикорастущее растение, а в культурном виде ее можно встретить вплоть до Северо-Западного региона. По вкусовым качествам плоды алычи уступают сливам, однако они полезнее как диетический и лечебный продукт. Их употребляют не только в свежем виде, но и в качестве кулинарных заготовок: мармелада, варенья, джема, используют как приправу [2].

В плодах алычи в большом количестве присутствуют углеводы, пектины, азотсодержащие соединения, витамины С и Е, каротин (особенно его много в плодах красноплодных сортов), лимонная и яблочная кислоты, тритерпеноиды, стероиды, кумарины, дубильные вещества, катехины, флавоноиды (кемпферол, кверцетин, авикулярин, рутозид), высшие алифатические углеводороды и алифатические спирты, а также жирное масло [3]. Плоды алычи используют для приготовления различных национальных блюд (кварцарахи, скацебели), делают из нее безалкогольные напитки, соки, компоты, пюре. Из некоторых сортов получают хорошие сухофрукты.

В Госреестр РФ включено 26 сортов алычи. Поскольку она, как и другие косточковые, непригодна для длительного хранения [4], встает вопрос о возможностях ее переработки.

Груша издавна используется человеком в питании и медицине. Плоды европейских сортов груш содержат в среднем 80% воды, 10% сахаров, 0,3% кислот, 0,03% дубильных веществ, клетчатку, азотистые вещества, золу, витамины В и С, провитамин А [5].

Плоды груши используют в лечебном питании больных диабетом, при воспалительных заболеваниях мочевыводящих путей. Им свойственны преимущественно закрепляющее, дезинфицирующее, жаропонижающее и противокашлевое действия, которым обладают не только свежие, но и сушеные плоды, а также сок и отвары [6].

Товарность переработанной продукции, прежде всего, зависит от качества плодов и ягод. Под качеством плодов принято понимать все многообразие присущих им признаков и свойств: вкус, консистенция мякоти, форма, величина, окраска, сезон созревания, лежкоспособность.

Для повышения эффективности холодильного хранения плодов семечковых и косточковых культур можно использовать обработку аминокислотными и другими препаратами [7, 8–10].

У большинства сортов алычи и груши вкус плодов резко меняется в зависимости от погодных условий. Если во время созревания плодов выпадает много осадков, стоят пасмурные дни, то количество сахаров и вкусовые качества сильно снижаются. В засушливые годы мякоть становится более плотной, сухой, в большом количестве появляются каменные клетки, но накапливается больше сахаров [11]. На вкус плодов влияет не только погода, но и условия выращивания: район произрастания, агротехника, местоположение участка, плодородие почвы.

Кроме этого, на качество продукции огромное влияние оказывает вид и способ переработки. В данных исследованиях описываются два вида переработки – замораживание и сушка.

Быстрое замораживание плодов и ягод, а также последующее их хранение в замороженном состоянии – один из лучших способов консервирования. Это помогает сохранить урожай и переработать его в более поздний срок, сократить сезонность в переработке плодов и овощей, так как замороженное сырье можно использовать для производства консервированной продукции [12].

Быстрозамороженные плоды, ягоды представляют собой целые компоненты. Они упакованы и заморожены по технологии шоковой заморозки при температуре минус 35–40°C до достижения внутри продукта температуры минус 18°C. Их хранят и реализуют при температуре минус 18°C [13].

Сушка – один из старейших способов предохранения продуктов от порчи. Ее современные методы и режимы позволяют получать полноценные продукты, сохраняя их природные свойства, нередко с большими преимуществами перед свежими. Так, они занимают меньший объем, содержат питательные вещества в концентрированном виде и лучше усваиваются, более транспортабельны. Сушеные плоды и овощи обладают высокой энергетической ценностью, так как содержат значительное количество сахаров, азотистых веществ, органических кислот, пектиновых и минеральных веществ, а также хорошей сохраняемостью и транспортабельностью. К недостаткам можно отнести снижение содержания витаминов при сушке и изменение органолептических свойств.

Наиболее актуальным и перспективным на сегодняшний день является метод сушки продуктов с применением инфракрасного излучения. Он основан на том, что инфракрасное излучение с длиной волны 1,6–2,2 мкм активно поглощается водой, содержащейся в продукте, но не поглощается тканью высушенного продукта, поэтому удаление влаги возможно при не высоких температурах (40–65°C), что дает практически полностью сохранить витамины, естественный цвет, вкус и аромат.

Объекты и методы исследования

Цель наших исследований определить пригодность некоторых сортов алычи и груши для производства сушеной и замороженной продукции. В задачи исследований входило:

1. оценить качество свежих плодов и ягод разных сортов по биометрическим и химическим показателям;
2. переработать сорта груши и алычи физическим методом;
3. определить качество замороженной, сушеной продукции по органолептическим показателям;
4. определить химический состав замороженной и сушеной продукции.

Экспериментальная работа проводилась в Санкт-Петербургском государственном аграрном университете в течение двух лет. Объектами исследований были три сорта алычи – Павловская желтая, Подарок Санкт-Петербургу, Карминная и три сорта груши – Чижовская, Петровка ватная, Ленинградская.

Сорт алычи Павловская желтая имеет округлые, светло-желтые со слабым восковым налетом плоды массой 10 г. Мякоть светло-желтая, сочная, гармоничного кисловато-сладковатого вкуса. Косточка мелкая.

Сорт алычи Подарок Санкт-Петербургу имеет удлинено-яйцевидные со слегка заостренной верхушкой и мало заметным брюшным швом, яркие желто-оранжевые с нежным ароматом плоды массой 12 г. Кожица тонкая, эластичная со слабым восковым налетом, светлыми подкожными точками. Мякоть ярко-желтая, сонная тонковолокнистая с гармоничным кисло-сладким вкусом.

Сорт алычи Карминная имеет средние плоды округлой формы, темно-красного цвета массой до 15 г. Окраска мякоти желтая, консистенция плотная, плоды кисло-сладкого вкуса. Косточка хорошо отделяется от мякоти [14].

Сорт груши Чижовская – позднелетнего срока созревания с крупными плодами (140–230 г) усечено-конической формы с гладкой поверхностью. Имеет среднюю слабо изогнутую плодоножку. Кожица плодов гладкая, матовая. Основная окраска светло-зеловато-желтая, в состоянии потребительской зрелости – светло-желтая. Подкожные точки мелкие, в большом количестве.

Сорт груши Ленинградская имеет плоды плоскоокруглой формы зеленого цвета среднего размера (массой до 75 г). Мякоть плотная, сладкая, сочная и ароматная.

Сорт груши Петровка ватная имеет плоды плоско-округлой формы ниже средней величины, массой 80 г. Кожица желтовато-зеленая с темно-красным румянцем. Мякоть кремовая, мелкозернистая, сочная [14].

Замораживали алычу (целые ягоды с косточками и половинки без косточек) и груши (нарезанные дольками) в морозильной камере при температуре -38°C . Сушили алычу (половинки без косточек) и грушу (нарезанную дольками) в инфракрасной сушилке при температуре $65-70^{\circ}\text{C}$. Органолептическую оценку и химический анализ проводили через шесть месяцев после хранения в замороженном и сушеном состоянии.

В процессе исследований определяли содержание сухих веществ (методом высушивания), сахара (по Бертрану), аскорбиновую кислоту (титрованием краской Тильманса) и общую кислотность.

Как показывают полученные данные, плоды алычи сорта Подарок Санкт-Петербургу оказались более крупными и округлыми, плоды сорта Карминная самыми мелкими, овальной формы (таблица 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели алычи

Показатели	Сорта алычи		
	Павловская желтая	Подарок Санкт-Петербургу	Карминная
высота плода, см	2,0	2,3	2,0
диаметр плода, см	2,2	2,4	1,6
средняя масса плода, г	11	12	11

Наибольшую высоту плода имели сорта груши Чижовская и Ленинградская, они же и наибольший диаметр плода (таблица 2). Плоды алычи и груши содержат углеводы, органические кислоты, дубильные, красящие ароматические пектиновые вещества, витамины. Целесообразность использования тех или иных сортов для переработки определяются не только физическими и органолептическими показателями, но и показателями химического состава.

Таблица 2 – Биометрические показатели груши

Показатели	Сорта груши		
	Чижовская	Петровка ватная	Ленинградская
высота плода, см	7,0	5,0	5,5
диаметр плода, см	4,0	3,5	4,0
средняя масса плода, г	85	65	70

Одним из основных показателей, определяющих пригодность плодово-ягодного сырья для переработки, является содержание сухих веществ. Наибольшее их количество содержат плоды алычи сорта Карминная – 20,3% (таблица 3).

Таблица 3 – Химический состав свежих плодов алычи

Сорт	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая к-та мг/100 г
Павловская желтая	16,2	8,2	17
Подарок Санкт-Петербургу	17,0	9,8	14
Карминная	20,3	12,7	15

Основной составляющей частью растворимых сухих веществ являются сахара. Они представлены фруктозой, глюкозой и сахарозой. Более высокое содержание сахаров отмечено у сорта Карминная – 12,7%. По количеству аскорбиновой кислоты выделился сорт Павловская желтая 17 мг/100 г.

Анализируя химический состав плодов груши, надо отметить, что общее содержание сухих веществ находилось в пределах 15,0–19,3% (таблица 4). Наибольшее количество сухих веществ отмечено у сорта Чижовская. У него же и максимальное количество сахаров. По содержанию аскорбиновой кислоты выделился сорт Петровка ватная – 14,0 мг/100 г. Кислотность груши невысокая. Большая часть органических кислот груши представлена яблочной, лимонной и янтарной кислотами.

Таблица 4 – Химический состав свежих плодов груши

Сорт	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая к-та, мг/100 г
Чижовская	19,3	12,0	9,5
Петровская ватная	15,0	9,9	14,0
Ленинградская	17,1	10,7	8,2

В процессе замораживания, длительного хранения в замороженном виде и размораживании в растительном сырье происходят изменения физического, биологического, биохимического и органолептического характера.

Основной сравнительной оценкой плодов и ягод в переработанном виде является дегустационная оценка, предусматривающая оценку вкуса, запаха, внешнего вида, окраски и консистенции продукта.

Изменения органолептического характера обнаруживаются после размораживания плодов и ягод: наблюдается потемнение плодов, особенно светлоокрашенных, ослабление тургора, естественного аромата и вкуса, отделение клеточного сока [15].

Из данных таблицы 5 следует, что замороженная алыча целая получила более высокую оценку, несмотря на наличие косточек, за более привлекательный внешний вид и консистенцию 4,6–4,8 балла в зависимости от сорта. Оценка замороженных половинок алычи немного меньше, так как плоды

потеряли часть клеточного сока, имели раскисший вид и пачкали руки. Сушеная алыча получила высокую дегустационную оценку 4,4–4,7 балла в среднем по сортам. И в замороженном и в сушеном виде выделены сорта Павловская желтая и Карминная.

Таблица 5 – Органолептическая оценка замороженной и сушеной алычи

Сорт	Органолептическая оценка, балл		
	замороженная алыча		сушеная алыча, без косточек
	целая, с косточками	половинки, без косточек	
Павловская желтая	4,7	4,6	4,7
Подарок Санкт-Петербургу	4,6	4,3	4,4
Карминная	4,8	4,5	4,6

Анализируя полученные данные органолептической оценки груши, надо отметить, что она меньше подходит для замораживания, чем алыча. Об этом свидетельствует более низкая дегустационная оценка — 4,0–4,5 балла (таблица 6). Несмотря на приятный сочный вкус и аромат, консистенция груши после размораживания оказалась слишком мягкой. Эта проблема может быть решена подбором сортов с более плотной, даже жесткой консистенцией. Наивысшую дегустационную оценку получила замороженная груша сортов Ленинградская и Чижовская.

Таблица 6 – Органолептическая оценка замороженной и сушеной груши

Сорт	Органолептическая оценка, балл	
	замороженная груша	сушеная груша
Чижовская	4,4	4,8
Петровка ватная	4,0	4,5
Ленинградская	4,5	4,8

Сушеная груша получила более высокую оценку, чем замороженная — 4,5–4,8 балла. Лучшими из исследуемых сортов стали груши сорта Ленинградская и Чижовская.

Биохимические изменения при замораживании и хранении замороженных плодов и ягод заключаются в изменении ферментативной активности, содержания биологически активных (витаминов, катехинов, антоцианов и др.) и ароматических веществ, сахаров, органических кислот и т.д.

Проведенный анализ химического состава замороженной алычи показан в таблице 7.

Таблица 7 – Химический состав замороженной алычи

Сорт	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота	
			мг/100 г	потери, %
Павловская желтая	15,3	7,6	15,6	8
Подарок Санкт-Петербургу	15,8	7,9	13,4	5
Карминная	18,8	11,5	13,3	11

Содержание сухих веществ и сахаров в замороженной алыче уменьшилось незначительно, на 7–10%, и находилось в прямой зависимости от содержания этих веществ в свежих плодах. Наибольшее количество сахаров было отмечено в плодах сорта Карминная.

Самое большое достижение при производстве замороженных плодов и ягод – это низкие потери витаминов. Много внимания уделяется изучению стабильности самого лабильного и легко окисляющегося витамина С. Уже через 2–3 месяца хранения в большинстве растительных продуктов

витамин С наполовину разрушается. При тепловой обработке его разрушение составляет 50–70%. При заморозке активность ферментов резко снижается.

Результаты наших исследований показали, что потери аскорбиновой кислоты в замороженных плодах алычи составляют 5–11% в зависимости от сорта. По содержанию аскорбиновой кислоты замороженной алычи лидирует сорт Павловская желтая – 15,6 мг/100 г. Наименьшие потери аскорбиновой кислоты отмечены у сорта Подарок Санкт-Петербургу.

По комплексу химических показателей среди замороженной алычи можно выделить сорта Павловская желтая и Карминная.

Данные химического состава замороженной груши показывают, что пищевая ценность при замораживании снижается незначительно (таблица 8).

Таблица 8 – Химический состав замороженной груши

Сорт	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота	
			мг/100 г	потери, %
Чижевская	17,6	11,2	8,6	9
Петровская ватная	14,0	9,2	12,6	10
Ленинградская	16,1	9,9	7,3	11

Содержание сухих веществ и сахаров находилось в прямой зависимости от их содержания в свежих грушах. Наибольшее количество сахаров и сухих веществ отмечено у сорта Чижевская. Потери сахаров при замораживании составили всего 7–8%.

Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты наблюдали в плодах груши сорта Петровская ватная – 12,6 мг/100 г. Несмотря на небольшие потери аскорбиновой кислоты (9–11%), в замороженных плодах груши ее остается достаточное количество.

В целом по комплексу химических показателей замороженной груши следует выделить сорта Чижевская и Петровская ватная.

Анализ химических показателей замороженной алычи и груши показал, что они имеют высокую пищевую и биологическую ценность.

Переработка сельскохозяйственного сырья методом сушки позволяет в течение всего года равномерно обеспечивать население сельскохозяйственной продукцией. Продукты, консервированные методом сушки, находят широкое применение в лечебном, диетическом и профилактическом питании.

Рассматривая химический состав сушеной алычи надо отметить, что при сушке число сухих веществ увеличилось в 4–5 раз (таблица 9) и составило 79–81%. Часть сахаров при сушке разрушается, но за счет увеличения сухих веществ наблюдается увеличение количества сахаров в сушеной алыче до 33–42% в зависимости от сорта. Наибольшее количество сахаров отмечено у сортов Карминная и Подарок Санкт-Петербургу. Потери сахаров при сушке составили 15–20%.

Таблица 9 – Химический состав сушеной алычи

Сорт	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота	
			мг/100 г	потери, %
Павловская желтая	79,3	33	40	50
Подарок Санкт-Петербурга	80,4	40	28	60
Карминная	81,2	42	33	45

Во время сушки, как и при любой другой тепловой обработке, разрушается аскорбиновая кислота. В ходе исследования ее потери составили 45–60% в зависимости от сорта. Наименьшим этот

показатель был у сорта Карминная. Несмотря на значительные потери витамина С, за счет увеличения сухих веществ количество аскорбиновой кислоты в алыче остается на достаточно высоком уровне — 28–40 мг/100 г. По содержанию аскорбиновой кислоты выделен сорт Павловская желтая.

По комплексу химических показателей следует выделить сорта алычи Карминная и Павловская желтая.

Анализ химических показателей сушеной груши свидетельствует об увеличении в 4,5–5,5 раз содержания сухих веществ в сравнении со свежими плодами (таблица 10). Содержание сахаров в сушеных грушах высокое — 40–44%, их потери во время сушки составили от 14 до 20% в зависимости от сорта.

Таблица 10 – Химический состав сушеной груши

Сорт	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота	
			мг/100 г	потери, %
Чижовская	81,5	40	22	47
Петровская ватная	79,2	42	36	50
Ленинградская	80,6	44	25	40

Наибольшее количество сахаров отмечено у сорта Ленинградская. Как и при сушке алычи, высушивание груши повлекло за собой разрушение аскорбиновой кислоты. Ее потери составили от 47 до 50% в зависимости от сорта. Наименьшим этот показатель был у сорта Ленинградская. Сушеная груша содержит 22–36 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Наибольшее ее количество отмечено у сорта Петровская ватная.

По комплексу химических показателей сушеной груши следует выделить сорта Петровская ватная и Ленинградская.

Надо отметить, что сушеные плоды алычи и груши, несмотря на потери витаминов, обладают высокой питательной ценностью.

Выводы

1. Все изучаемые сорта алычи и груши по своим физическим и химическим показателям удовлетворяют требованиям стандарта и являются пригодными для переработки.
2. Замораживание алычи и груши позволяет сохранить продукцию в течение длительного времени без потерь сахаров и витаминов.
3. Высокую органолептическую оценку получили замороженные плоды алычи сортов Павловская желтая и Карминная и сорта груши Чижовская и Ленинградская.
4. По комплексу химических показателей замороженных плодов выделены сорта алычи Павловская желтая и Карминная, а также сорта груши Чижовская и Петровская ватная.
5. Сушеные плоды алычи и груши имеют высокую питательную ценность.
6. Высокую органолептическую оценку получила сушеная продукция алычи сортов Павловская желтая и Карминная и сорта груши Чижовская и Ленинградская.
7. По комплексу химических показателей сушеных плодов выделены сорта алычи Павловская желтая и Карминная, а также сорта груши и Петровская ватная и Ленинградская.

По результатам исследований, рекомендуется для производства замороженной продукции использовать сорта алычи Павловская желтая и Карминная, сорт груши Чижовская. Для производства сушеной продукции следует использовать сорта алычи Павловская желтая и Карминная, сорт груши Ленинградская.

Литература

1. Алыча // Биологический энциклопедический словарь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bioword.ru/A/A148.htm> (дата обращения 12.12.2015).
2. *Криворучко В.П., Горбунов Ю.Н.* Слива и алыча. М.: Кладезь-Букс, 2010. 95 с.
3. *Марченко В.И., Степанова Н.Ю.* Химический состав плодов и овощей // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сб. науч. трудов. СПб.: Изд-во СПб. гос. аграрн. ун-та, 2014. С. 414–417.
4. *Шарагова Н.Н., Мурашев С.В.* Физико-химические свойства овощной и плодовой продукции и особенности ее хранения в охлажденном состоянии // Овощи России. 2014. № 1 (22). С. 60–61.
5. *Марченко В.И., Степанова Н.Ю.* Значение витамина С и его сохраняемость при хранении и переработке // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сб. науч. трудов. СПб.: Изд-во СПб. гос. аграрн. ун-та, 2013. С. 513–516.
6. *Капичникова Н.Г.* Яблоня, груша. М.: Издательский дом МСП, 2005. 176 с.
7. *Коломичева Е.А., Мурашев С.В.* Действие аминокислотной обработки на состояние покоя растений, формирование плодов и их холодильное хранение // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2013. № 2(16).
8. *Мурашев С.В., Вержук В.Г., Белова А.Ю.* Стимуляция роста и повышение эффективности холодильного хранения ягод жимолости и облепихи после обработки растений аминокислотным препаратом БКА // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 1. С. 90–95.
9. *Мурашев С.В., Коломичева Е.А., Вержук В.Г., Бурмистров Л.А.* Стимулирующее действие глицина на формирование плодов хеномелеса и сокращение потерь при хранении // Вестник РАСХН, 2011 (январь). С. 79–80.
10. *Мурашев С.В., Гончарова Э.А., Бобко А.Л.* Ферментативная активность в тканях растений в состоянии покоя и ее связь с продуктивностью и хранением запасующих органов в охлажденном состоянии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15. № 3–5. С. 1670–1672.
11. *Вержук В.Г., Мурашев С.В., Белова А.Ю.* Определение упругости ткани плодов яблони, груши, хеномелеса для прогнозирования потерь при холодильном хранении // Доклады РАСХН. 2012. № 4. С.10–12.
12. *Марченко В.И., Богатырев А.Н., Степанова Н.Ю.* Есть ли будущее у российской плодоовощной продукции // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2014. № 35. С. 26–31.
13. *Степанова Н.Ю.* Процессы, протекающие в растительных тканях при замораживании // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сб. научн. трудов. СПб.: Изд-во СПб. гос. аграрн. ун-та, 2014. С. 432–435.
14. *Государственный реестр селекционных достижений.* СПб., 2015.
15. *Степанова Н.Ю., Марченко В.И., Богатырев А.Н.* Изменение химического состава зеленых культур при хранении в замороженном состоянии // Хранение и переработка сельхозсырья. 2014. № 4. С. 5–9.

References

1. Alycha [Cherry plum]. *Biologicheskii entsiklopedicheskii slovar'* [Biological Encyclopedic Dictionary]. Available at: <http://bioword.ru/A/A148.htm> (accessed obrashcheniya 12.12.2015).
2. Krivoruchko V.P., Gorbunov Yu.N. *Sliva i alycha* [Plum and cherry plum]. Moscow, Kladez'-Buks Publ., 2010. 95 p.
3. Marchenko V.I., Stepanova N.Yu. *Khimicheskii sostav plodov i ovoshchei* [The chemical composition of the fruit and vegetables]. *Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyakh reformirovaniya* [Scientific support for the development of agro-industrial complex in the conditions of reforming]. Proceedings of the conference. St. Petersburg, 2014, pp. 414–417.
4. Sharagova N.N., Murashev S.V. *Fiziko-khimicheskie svoistva ovoshchnoi i plodovoi produktsii i sobennosti ee khraneniya v okhlazhdennom sostoyanii* [Physico-chemical properties of vegetable and fruit products, and particularly its storage in a refrigerated state]. *Russian vegetables*. 2014, no. 1 (22), pp. 60–61.
5. Marchenko V.I., Stepanova N.Yu. *Znachenie vitamina C i ego sokhranyaemost' pri khranении i pererabotke* [The value of vitamin C and its retentive in the storage and processing]. *Nauchnoe obespechenie razvitiya*

- APK v usloviyakh reformirovaniya [Scientific support for the development of agro-industrial complex in the conditions of reforming]. Proceedings of the conference. St. Petersburg, 2013, pp. 513–516.
6. Kapichnikova N.G. *Yablonya, grusha* [Apple, pear]. Moscow, MSP Publ., 2005, 176 p.
 7. Kolomicheva E.A., Murashev S.V. Deistvie aminokislotnoi obrabotki na sostoyanie pokoya rastenii, formirovanie plodov i ikh kholodil'noe khranenie [Action of amino-acid processing on a condition of rest of plants, formation of fruits and their refrigerating storage]. *Scientific journal NRU ITMO. Series: Processes and equipment for food production*. 2013. № 2(16).
 8. Murashev S.V., Verzhuk V.G., Belova A.Yu. Stimulyatsiya rosta i povyschenie effektivnosti kholodil'nogo khraneniya yagod zhimolosti i oblepikhi posle obrabotki rastenii aminokislotnym preparatom BKA [Stimulation of growth and increase of efficiency of refrigerating storage of berries of a honeysuckle and sea-buckthorn after processing of plants amino-acid preparation BKA]. *Agricultural biology*. 2010, no. 1, pp. 90–95.
 9. Murashev S.V., Kolomicheva E.A., Verzhuk V.G., Burmistrov L.A. Stimuliruyushchee deistvie glitsina na formirovanie plodov khenomelesa i sokrashchenie poter' pri khranении [The stimulating effect of glycine on formation of fruits of a henomeles and reduction of losses at storage]. *Bulletin of Russian Academy of Agrarian Sciences*. 2011 (January), pp. 79–80.
 10. Murashev S.V., Goncharova E.A., Bobko A.L. Fermentativnaya aktivnost' v tkanyakh rastenii v sostoyanii pokoya i ee svyaz' s produktivnost'yu i khranением zapasayushchikh organov v okhlazhdennom sostoyanii [The enzymatic activity in plant tissues at rest and its relation to productivity and storage of the reserving bodies in a refrigerated status]. *Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of sciences*. 2013, V. 15, no. 3–5, pp. 1670–1672.
 11. Verzhuk V.G., Murashev S.V., Belova A.Yu. Opredelenie uprugosti tkani plodov yablони, grushi, khenomelesa dlya prognozirovaniya poter' pri kholodil'nom khranении [Determination of elasticity of fabric of fruits of an apple-tree, pear, henomeles for forecasting of losses at refrigerating storage]. *Reports of Russian Academy of Agrarian Sciences*. 2012, no. 4, pp.10–12.
 12. Marchenko V.I., Bogatyrev A.N., Stepanova N.Yu. Est' li budushchee u rossiiskoi plodoovoshchnoi produktsii [Is there future at Russian fruit and vegetable products]. *Proceedings of the St. Petersburg State Agrarian University*. 2014, no. 35, pp. 26–31.
 13. Stepanova N.Yu. Protsessy, protekayushchie v rastitel'nykh tkanyakh pri zamorazhivании [The processes proceeding in vegetable fabrics when freezing]. *Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyakh reformirovaniya* [Scientific support for the development of agro-industrial complex in the conditions of reforming]. Proceedings of the conference. St. Petersburg, 2014, pp. 432–435.
 14. *Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii* [State register of selection achievements]. St. Petersburg, 2015.
 15. Stepanova N.Yu., Marchenko V.I., Bogatyrev A.N. Izmenenie khimicheskogo sostava zelenykh kul'tur pri khranении v zamorozhennom sostoyanii [Changing the chemical composition of the green cultures during storage in frozen status]. *Storage and processing of agricultural*. 2014, no. 4, pp. 5–9.

Статья поступила в редакцию 25.01.2016