DOI: 10.17117/na.2015.04.187

Поступило в редакцию: 08.04.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.04.187.pdf>

Бочаров В.А., Назарова Н.Е.
Влияние осмотически деятельных веществ и
агрегатного состояния сырья на качество
сушеной черной смородины

Bocharov V.A., Nazarova V.E.
Effect of osmotic activity of substances and the state of aggregation
of raw materials to the quality of dried black currant

Качество сушеных продуктов в значительной степени зависит от способа подготовительных операций. Предварительное замораживание в процессе сублимационной сушки давно используется для получения высококачественных продуктов, однако, данный вид подготовительной операции пока не нашел широкого применения в других сушильных технологиях. Интенсивность влагопереноса во многом зависит от осмотически деятельной среды, в которой высушивается или замораживается продукт

Ключевые слова: осмотически деятельные вещества, замораживание, сушка, содержание витамина С, органолептические показатели качества

Бочаров Владимир Александрович

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
заведующий кафедрой
Институт пищевых технологий и дизайна
(филиал) НГИЭУ
г. Нижний Новгород, ул. Спутник, 24 А

Назарова Наталья Евстафьевна

Кандидат технических наук, доцент
Институт пищевых технологий и дизайна
(филиал) НГИЭУ
г. Нижний Новгород, ул. Спутник, 24 А

The quality of the dried product is largely dependent on the method of preparation operations. Preliminary freezing during the freeze drying has long been used to produce high quality products, however, this kind of preparatory operations while not widely used in other drying technologies. Intensive of moisture transfer is largely dependent on an osmotically active environment in which the product is dried or frozen

Key words: osmotically enterprising agent, freezing, drying, vitamin C content, organoleptic quality indicators

Bocharov Vladimir Aleksandrovich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate
Professor, Head of Department
Institute of food technology and design (branch)
NSEEU
Nizhni Novgorod, Satellite st., 24 A

Nazarova Natalya Evstafeyvna

Candidate of Engineering Sciences, Associate
Professor
Institute of food technology and design (branch)
NSEEU
Nizhni Novgorod, Satellite st., 24 A

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами. Разработка способов подготовки сырья перед сушкой основана, прежде всего, на ослаблении химических связей воды в клетках продукта для повышения интенсивности влагопереноса и установления осмо-

тического барьера для сохранения во время сушки биологически ценных веществ.

С практической точки зрения целью исследований является повышение качества сушеных ягод черной смородины.

Анализ последних исследований и публикаций. На данном этапе развития перерабатывающей промышленности наблюдается возрастающее увеличение спроса на антоциановые пигменты, поскольку они не только обеспечивают разнообразие цветов и оттенков, но и обладают множеством полезных свойств: снижают уровень холестерина, препятствуют образованию тромбов, повышают эластичность сосудов, ускоряют заживление ран, благоприятно влияют на зрение, способствуют профилактике онкологических заболеваний и прочее [3, с. 272].

На сегодняшний день высушенные ягоды представляют несомненный интерес, поскольку содержат широкий спектр биологически активных веществ в количествах, достаточных для того, чтобы использовать их для получения экстрактов различных форм функционального назначения [4, с. 293].

В настоящее время в перерабатывающей промышленности большой популярностью пользуются плодово-ягодные порошки. Сушеный плодово-ягодный порошок характеризуется повышенной энергетической ценностью, это связано с высоким содержанием сухих веществ – 82 % в среднем, сахаров – 66 % и белков – 5 %. Достоинством порошков является их хорошая восстанавливаемость при добавлении воды, воспроизводимость вкуса, аромата и цвета свежих ягод, из которых они изготовлены.

Порошки из сушеных плодов, ягод и фруктов находят широкое применение в фармакологии для создания биологически активных добавок; кулинарии – для киселей, подливок, начинок, соусов, подкрашивания кремов и др.; кондитерской промышленности, а также в качестве красителей, ароматизаторов и стабилизаторов жиров, применяемых в плодово-ягодном и вафельном производствах. Так же, плодово-ягодные порошки широко применяются в общественном и индивидуальном питании. Они являются сырьем для детского и диетического питания [2, с. 332].

Благодаря длительному сроку хранения и удобству в использовании, фрукты, ягоды, прошедшие процесс сушки, представляют большой интерес для производителей пищевой отрасли, десертов, продуктов быстрого приготовления, соусов и полуфабрикатов. Введение таких ингредиентов в рецептуры десертов позволяет не только изменить или подчеркнуть требуемые качественные показатели продукции, но и получить продукт с направленно регулируемыми структурно-механическими свойствами, а в целом получить более высококачественные продукты для рационального и лечебно-профилактического питания [1, с. 18].

Химические процессы, протекающие в замороженных продуктах, заключаются в инверсии сахарозы, некотором разрушении наиболее лабильных компонентов – пектиновых веществ пигментов, витаминов, особенно С, В. Однако эти изменения не приводят к заметному ухудшению качества продукта [5, с. 236].

Внешний вид дефростированных ягод в большой степени зависит от способности их удерживать влагу при размораживании, которая коррелирует с их склонностью к растрескиванию [7, с. 69].

При замораживании свежей ягоды происходит частичная потеря влаги и разрушается клеточная структура, что облегчает сокоотдачу [6, с. 36].

Постановка задания. В ходе работы было исследовано влияние агрегатного состояния ягод смородины черной и действие осмотически деятельного вещества (сахарной пудры) на содержание массовой доли влаги, сахаров и витамина С. Для сушки было подготовлены три образца: свежие ягоды смородины черной, замороженные ягоды и ягоды замороженные, но предварительно пересыпанные сахарной пудрой (10% от массы). Сушка объекта проводилась совмещенным способом (конвективный нагрев + действие токов СВЧ).

Повторность в определении показателей качества трехкратная. В графиках, фиксирующих результаты исследований, показаны средние значения измерений.

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов.

Характер изменения содержания витамина С в образцах смородины черной в процессе сушки представлен на рисунке 1. Витамин С является водорастворимым и, следовательно, при сушке достаточно быстро удаляется с испаряющейся влагой.

Рис. 1. Динамика изменения содержания витамина С мг% в образцах ягод смородины черной

В ходе сушки происходит концентрация витамина С во всех трех образцах, однако максимального значения (196,75 мг%) она достигает в образце, ягоды которого предварительно были заморожены и пересыпаны сахарной

пудрой. Это объясняется тем, что осмотически деятельное вещество (сахар) препятствует выходу клеточного сока из ягод наружу, частично впитывая его и удерживая на поверхности, а вместе с ним удерживая и витамин С.

Меньше всего витамина С содержится в образце высушенных свежих ягод, так как процесс сушки идет интенсивно, витамин С быстро концентрируется, но с другой стороны, так же быстро и удаляется из объекта сушки за счет значительного разрушения клеток тканей.

Характеристика показателей качества всех трех образцов ягод черной смородины рассмотрены в таблице 1.

Быстрое замораживание ягод черной смородины, как с сахарной пудрой, так и без нее не приводит к каким-то существенным изменениям органолептических показателей ягод. После замораживания сохраняется цвет сырья, образуется твердая, мелкокристаллическая структура.

Основные изменения органолептических показателей качества начинаются в процессе сушки образцов ягод.

Таблица 1. Органолептическая оценка образцов черной смородины

Наименование показателей	Черная смородина без добавок	Черная смородина, подвергнутая замораживанию	Черная смородина, замороженная в сахарной пудре
После замораживания			
Внешний вид	Ягоды округлой формы, зрелые, чистые, без повреждений	Ягоды округлой формы, зрелые, чистые, без повреждений,	Ягоды округлой формы, зрелые, чистые, без повреждений, покрытые сахарной пудрой
Цвет	От темно-фиолетового до черного	От темно-фиолетового до черного	От темно-фиолетового до черного с белым налетом
Вкус	Кислый	Кислый	Кисло-сладкий
Консистенция	Твердая	Твердая	Твердая
После сушки			
Внешний вид	Ягоды деформированные, угловатой формы, слипшиеся в комки	Ягоды, частично деформированные, с неровной матовой поверхностью	Ягоды близкие по форме к свежим, с глянцевой поверхностью
Цвет	Тёмно-коричневый, с фиолетовым оттенком	Темно-фиолетовый	Черный, с темно-фиолетовым оттенком
Вкус	Кислый	Кислый, выраженный	Кисло-сладкий, приятный
Запах	Характерный, специфический	Характерный, специфический	Характерный, специфический

Смородина, подвергнутая сушке в свежем виде, по показателям качества значительно отличается от двух других образцов. Это объясняется тем, что полное отсутствие осмотического барьера в начале эксперимента, приводит к быстрому вытеканию клеточного сока из клеток, подвергнутых плазмолизу. Поэтому после сушки ягоды теряют свою форму, становятся сморщенными,

слипаются в комки. Вкус ягод кислый, с характерным ароматом. Формирование цвета происходит за счет цвета кожицы, семян и мякоти. Он становится темно-коричневым с фиолетовым оттенком по сравнению с цветом свежих ягод. Ягоды теряют свою первоначальную форму.

При сушке замороженного сырья изменения происходят не так явно. В результате воздействия положительных температур на замороженные ягоды черной смородины, разогрев сырья происходит постепенно, оболочка ягод практически не разрушается, клеточный сок не вытекает, тем самым способствуя сохранению формы ягод. Цвет ягод от темно-фиолетового до черного с неровной, матовой поверхностью. Вкус кислый, свойственный виду ягод.

При высушивании замороженных ягод в сахарной пудре, не наблюдается слипшихся в комки ягод. Их форма максимально приближена к форме свежих ягод. Поверхность шероховатая глянцевая (за счет карамелизованной сахарной пудры). Цвет черный с темно-фиолетовым оттенком. Вкус кисло-сладкий, характерный, с присущим выраженным ароматом. Деформация продукта практически не наблюдается.

Выводы исследования и перспективы дальнейших изысканий данного направления:

Сушеные ягоды целенаправленно используются в кондитерском производстве, пир выпечке хлебобулочных изделий, при изготовлении фруктовых десертов, в безалкогольном и ликероводочном производстве, для изготовления биологически активных добавок и во многих других направлениях пищевой промышленности.

Комплексные подготовительные операции перед сушкой ягод черной смородины (обработка сахарной пудрой и предварительное замораживание) эффективны для улучшения качественных показателей готовой продукции (органолептических показателей качества, содержания витамина С).

Список литературы:

1. Абрамушкина А.А. Использование сублимированного сырья в производстве десертов функционального назначения для общественного питания // Сервис в России и за рубежом. 2011. №1. С. 18-22.
2. Антипов С.Т., А.А. Жашков. Современные технологии, используемые при получении плодово-ягодных порошков // Вестник ТГТУ. 2010. №2. С. 332-336.
3. Болейко Л.А., С.В. Мурашев, В.Г. Вержук, А.С. Жестков. Исследование свойств и практическое применение антоцианового пигмента, полученного из ягод клюквы методом лиофильной сушки // Процессы и аппараты пищевых производств. 2011. №2. С. 271-281.
4. Короткий И.А. Исследование влияния режимов замораживания и низкотемпературного хранения на качественные показатели ягод черной смородины // Вестник КрасГАУ. 2008. №2. С. 291-294.
5. Кох Д.А. Изменение физико-химического состава плодов мелкоплодных яблок в процессе замораживания // Вестник Красноярского ГАУ. 2010. №10. С. 232-234.
6. Кравченко С.Н., Г.С. Драпкина, М.А. Постолова. Технология переработки растительного сырья // Фундаментальные исследования. 2007. №8. С. 36.
7. Шевчук Л.Н., Т.И. Войток. Пригодность ягод новых сортов смородины черной к быстрому замораживанию // Современное садоводство. 2010. №1. С. 69-71.