

3. Вокуева В.Н. Контроль безопасности мясopодукции в соответствии с методологией ХАССП // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – №. 130. – С. 613-624.

4. Черкалина С.А., Черкалина Е.А., Кирилук Т.Н. Российский рынок мясных полуфабрикатов в условиях кризиса // Лучшая научная работа 2022. – 2022. – С. 58-60.

5. Фоменко Д.В., Рогожин А.А. Технологии полуфабрикатов с использованием маринадов, рассольных препаратов, панировочных систем и растительных волокон // Технологии и продукты здорового питания. – 2021. – С. 700-706.

УДК 663.885

ХАРАКТЕРИСТИКА СУБЛИМИРОВАННЫХ ПЛОДОВ *ARONIA MELANOCARPA* КАК СЫРЬЯ ДЛЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Научный руководитель - Нафикова Айгуль Рашитовна, старший преподаватель кафедры технологии общественного питания и переработки растительного сырья ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», aigoul.nafikova@gmail.com

Шибанова Софья Александровна, студентка кафедры технологии общественного питания и переработки растительного сырья ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», shibanova113@gmail.com

Аннотация: *Плоды черноплодной рябины высушивались традиционным конвективным способом и методом сублимации, проведена сравнительная характеристика качественных показателей полученных плодов с целью их дальнейшего использования в технологии концентратов для безалкогольных напитков.*

Ключевые слова: *сублимационная сушка, черноплодная рябина, безалкогольные напитки.*

Основным сырьем для производства безалкогольных напитков функционального назначения служит зерно злаковых культур; плоды, ягоды, овощи, стебли, листья, цветки, корни растений, продукты пчеловодства, вторичное сырье пищевой промышленности. Использование соков позволяет создавать напитки функционального назначения со сбалансированным макро- и микронутриентным составом. Для обогащения напитков используют как отдельные компоненты, так и специально разработанные нутриентные комплексы [1].

Арония черноплодная, или черноплодная рябина (лат. *Aronia melanocarpa*) – плодовое дерево или кустарник, вид рода Арония семейства Розовые. Плоды черноплодной рябины содержат в своем составе большое

количество витаминов (витамины Р, С, Е, К, В1, В2, В6, бета-каротин) и минералов (бор, железо, марганец, медь, молибден, фтор), а также природные сахара (глюкозу, сахарозу, фруктозу), пектины и антоцианины [2].

В России арония черноплодная введена И. В. Мичуриным, который рекомендовал это растение для северного плодоводства, с середины двадцатого века началось активное освоение ее культуры в приусадебных садах, в дальнейшем, когда были установлены лечебные свойства ее плодов, аронию черноплодную стали возделывать в промышленных объемах.

В настоящее время черноплодную рябину выращивают в Нечернозёмной зоне, на Алтае, в Сибири.

Применение свежего сырья при обогащении продуктов питания имеет ряд недостатков, один из которых – сезонность сбора плодов. Для сохранения биологического потенциала и качества плодов черноплодной рябины оптимальный способ - высушивание сырья. Поскольку сушка на воздухе при высоких температурах приводит к потере ряда флавоноидов, каротиноидов, витамина С, а также существенно ухудшает органолептические свойства сырья, оптимальным является высушивание при низких температурах - сублимационная сушка. Главные преимущества сублимированных порошков - простота их использования в существующих и новых технологиях, малые затраты при перевозке и хранении и высокая концентрация биологически активных веществ относительно свежих ягод.

Целью работы было получение и изучение показателей качества высушенных различными способами плодов черноплодной рябины для использования их в технологии безалкогольных напитков.

Основные задачи работы:

- анализ качества свежих плодов черноплодной рябины;
- разработка оптимальных параметров сублимационной сушки плодов;
- определение качественных характеристик, высушенных различными способами плодов.

В работе использовались плоды черноплодной рябины, выращенные в Кушнаренковском районе Республики Башкортостан.

Экспериментальная работа проводилась в лаборатории функциональной нутрициологии и хранения кафедры технологии общественного питания и переработки растительного сырья Башкирского ГАУ.

Свежие плоды черноплодной рябины подвергали быстрой заморозке в шоковой морозильной камере Attila 3GN I / I до температуры - 18°C в течение 60 минут при толщине слоя плодов 1,5-2 см.

Конвективная сушка свежзамороженных плодов проводилась в сушильном шкафу SNOL 58/350 с принудительной конвекцией при температуре +70°C, продолжительность сушки составила 24 часа.

Сублимационная сушка свежзамороженных плодов осуществлялась в сублиматоре общего назначения СБ-3-0.4-ЭН-1.0-М-Х, производитель ООО «Субтех», г. Казань. Сублимирование шло по программе + 40°C, 26 часов при давлении не выше 150 Па.

Качество сырья и готовой продукции оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям, с использованием методов, предусмотренных действующими стандартами:

- свежие плоды черноплодной рябины по ГОСТ Р 56637-2015 Рябина черноплодная свежая. Технические условия;

- массовую долю влаги и экстрактивность в свежем и высушенном плодовом сырье определяли по ГОСТ 24027.2-80 7 Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла;

- содержание витамина С в порошках из высушенных конвекцией и сублимированных плодов черноплодной рябины титриметрическим методом по ГОСТ 24556-89 8 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С;

- содержание антоцианов в порошках из высушенных конвекцией и сублимированных плодов черноплодной рябины определяли методом рН-дифференциальной спектрофотометрии по ГОСТ 32709-2014 9 Продукция соковая. Методы определения антоцианинов.

Органолептические показатели свежих плодов черноплодной рябины соответствуют требованиям ГОСТ Р 56637-2015 Рябина черноплодная свежая. Технические условия. Плоды свежие, чистые, здоровые, съемной зрелости, без постороннего запаха, черной окраски с сизым налетом, не поврежденные; без механических повреждений, без повреждений, вызванных сельскохозяйственными вредителями и болезнями, без излишней внешней влажности (рисунок а).

На рисунке приведены внешний вид плодов черноплодной рябины: свежих, высушенных конвективным способом и высушенных сублимационным методом, а также фотографии этих же плодов в поперечном и продольном разрезах.



а) свежие плоды



б) плоды, высушенные методом конвективной сушки



в) сублимированные плоды

Рис. Внешний вид, продольный и поперечный разрезы плодов черноплодной рябины: свежих и высушенных методами конвективной и сублимационной сушки

Как можно видеть по фотографиям, сублимированные плоды черноплодной рябины сохранили объем и структуру, близкие к первоначальным в свежем сырье. Вкус и аромат сублимированных плодов после регидратации аналогичны таковым в свежих плодах.

Конвективный способ сушки основан на передаче тепла высушиваемому продукту за счет энергии нагретого сушильного агента - воздуха или парогазовой смеси. При этом способе сушки за счет сообщаемой продукту тепловой энергии идет испарение находящейся в продукте влаги, а пары влаги уносятся сушильным агентом [3]. Плоды, высушенные конвективным способом при 70°C в сушильном шкафу, имеют объем существенно меньший, чем у исходного сырья, нарушена структура плодов, изменены вкусоароматические характеристики плодов из-за активного протекания процессов меланоидинообразования и окисления при соприкосновении с воздушной средой.

В таблице 1 приведены данные по влажности, экстрактивности и массовой доли титруемых кислот свежих плодов черноплодной рябины, а также высушенных различными способами плодов.

Таблица 1

Физико-химические показатели плодов черноплодной рябины

Вид плодов черноплодной рябины	Массовая доля влаги, %	Массовая доля растворимых сухих веществ (общий экстракт), %	Массовая доля титруемых кислот, % в пересчете на лимонную кислоту	Массовая доля нерастворимых сухих веществ, %
Свежие	74,6	21,4	0,82	4,0
Высушенные конвекцией	15,3	28,7	1,14	56,0
Сублимированные	8,4	67,8	2,51	23,8

Таким образом, по данным таблицы видно, что сублимационная сушка привела к более эффективному обезвоживанию продукта по сравнению с конвективной сушкой. При этом результаты определения массовой доли растворимых сухих веществ (общего экстракта) и массовой доли титруемых кислот явно свидетельствуют о том, что переход экстрактивных веществ, в том числе органических кислот, в водные растворы гораздо более эффективен в случае сублимированных плодов. Общий экстракт, растворимый в воде в процессе дигестии, в сублимированных плодах черноплодной рябины составляет 67,8%, что более чем в 2 раза превышает аналогичный показатель плодов, высушенных конвективным способом. Так же, переход в водный раствор титруемых кислот из сублимированных плодов выше. Большое количество нерастворимых сухих веществ в плодах, высушенных конвективным способом, по сравнению с сублимированными плодами свидетельствуют об их худшей способности к регидратации.

Количество витамина С в порошке из сублимированных плодов черноплодной рябины выше в 1,68 раза, а антоцианинов в 1,36 раза, чем в порошке из плодов традиционной сушки.

Таким образом, при сублимационной сушке лучше сохраняются полезные компоненты свежего плодового сырья, а также обеспечивается больший выход экстрактивных веществ при использовании сублимированных плодов в качестве сырья для напитков.

Библиографический список

1 Родионова, Л. Я. Технология безалкогольных напитков: учебное пособие / Л. Я. Родионова, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 323 с.

2 Елисеева, Г. Л. Плоды аронии черноплодной – источник витаминно-минеральных комплексов / Г. Л. Елисеева, О. М. Блиникова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 4. – С. 28-29.

3 Шокина Ю. В. Общая технология и научные основы консервирования пищевого сырья. Краткий курс лекций: учебное пособие / Ю. В. Шокина. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 116 с.

УДК 635.6:633.34:664

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН СОИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Осмоловский Павел Дмитриевич, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, pavel.osmolovsku@mail.ru

Тевченков Александр Андреевич, младший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства сои, Липецкий научно-исследовательский институт рапса – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»», 79066414882@yandex.ru

Аннотация: Изучены новые сорта сои на пригодность для изготовления соевого творога. Готовый продукт содержал в своем составе до 18,1 % белка в зависимости от сорта и имел органолептические характеристики, обусловившие итоговую оценку на уровне 4,55-4,91 балла.

Ключевые слова: соя, содержание белка, переработка, соевый творог, органолептическая оценка.

В современном обществе при производстве высококачественных продуктов питания очень важную роль играет сбалансированность состава пищевых продуктов. В связи с этим в настоящее время ученые направляют свои усилия на создание продуктов питания с повышенной пищевой и