

the technology of production of marshmallow with sugar substitute in order to improve its quality indicators. A number of structure-forming agents are chosen as improvers.

Keywords: *marshmallow, steviol glycoside, sweetener, lecithin, carrageenan.*

УДК 663.86

ПОЛУЧЕНИЕ ЭКСТРАКТА ИЗ ХУРМЫ И РАЗРАБОТКА НА ЕГО ОСНОВЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

*Долгих Артем Витальевич, студент Технологического института,
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева», e-mail: artemon110702dolgih@yandex.ru*

*Филинов Александр Павлович, студент Технологического института,
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева», e-mail: fap-05@mail.ru*

*Научный руководитель – Нугманов Альберт Хамед-Харисович, д-р.
техн. наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки
плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «Российский
государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-
mail: nugmanov@rgau-msha.ru*

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева», Россия, Москва, e-mail: rector@rgau-msha.ru

Аннотация: в статье содержится краткое описание полезных свойств хурмы и ее химического состава. Объяснены актуальность проекта и выбор конкретного сорта для производства экстракта, а также представлена в упрощенном виде технологическая схема производства со всеми необходимыми пояснениями. Дана рекомендация по соотношению смешивания экстракта с жидкостями с целью получения новых и полезных напитков.

Ключевые слова: хурма, плоды, сырье, экстракт, напитки.

Хурма — род субтропических листопадных или вечнозелёных деревьев из семейства Эбеновые. Является широко распространенным фруктом, культивируемым по всему миру. Его мякоть обогащена биологически активными полифенолами, включая феруловую кислоту, кумариновую кислоту и галловую кислоту, а также каротиноидами, такими как цис-мутатоксантин, антраксантин, зеаксантин, неолутеин, криптоксантины, α -каротин, β -каротин и сложные эфиры жирных кислот β -криптоксантина. Кроме этого, хурма содержит различные сахара, витамины, в особенности витамин С, пектиновые вещества и танины, которые имеют вяжущий вкус. Танин обладает физиологически активными веществами, которые способствуют антиоксидантной активности,

антибактериальной активности, снижению уровня холестерина, противоопухолевой активности, выведению тяжелых металлов. Присутствие природных антиоксидантов важно не только потому, что они отвечают за органолептические характеристики продуктов, но и потому, что они могут играть важную роль в предотвращении таких заболеваний, как рак, сердечно-сосудистые заболевания, болезнь Альцгеймера.

Данный проект имеет высокую актуальность по нескольким причинам. В настоящее время сезонность и проблемы, связанные с хранением, процессами созревания, болезнями плодов и строгими стандартными требованиями к внешнему виду, приводят к огромному количеству выбракованных фруктов на разных стадиях спелости, которые, по оценкам, составляют около 5–15% от собранных плодов. Сокращение потерь и порчи продовольствия является важной задачей в области устойчивого развития, связанной с продовольственной безопасностью, питанием и экологической устойчивостью. Учитывая это, а также существующие данные, связанные с полезными функциональными свойствами, полученными от фитохимических веществ (и, в частности, полифенолов), присутствующих в плодах хурмы, правдоподобной стратегией их повышения ценности может быть получение экстрактов из непригодных к продаже фруктов. Таким образом можно использовать наибольшее количество исходного сырья с минимальным риском его потери. Также следует учитывать, что хурма является сезонным фруктом, а это значит, что выработка экстракта фактически позволит продлить срок годности продукта, так как на его основе можно будет разрабатывать различные напитки с нужным вкусом в течение всего года.

Изучив химический состав хурмы, было установлено, что она является источником некоторых витаминов и минералов, необходимых в рационе человека, таких как витамин С (~18%), витамины группы В, калий (~9%), магний (~14%), йод (~35%), марганец (~15%), кальций (~10%) и железо (~14%). Следовательно, полученный экстракт может быть использован для производства безалкогольных напитков, которые будут иметь уникальный вкус и при этом нести пользу для здоровья.

Проанализировав динамику импорта хурмы на российский рынок, оценки экспертов и анализ развития, было обнаружено снижение объемности ввозимого продукта за последние 2 года примерно на 15%, а также повышение цен как на отечественные, так и на импортные фрукты, тем не менее они в большей степени все еще являются привозными, основные страны поставщики – Азербайджан, Узбекистан, Грузия, Китай, Турция. В России основные посадки этой культуры расположены в Краснодарском крае и южном Дагестане, но пока таких хозяйств слишком мало, чтобы обеспечить весь рынок, кроме этого, сам по себе фрукт не является высоко востребованным у населения. Именно поэтому производство напитков на основе экстракта хурмы может способствовать развитию сельского хозяйства, новых направлений в пищевой индустрии и созданию новых рабочих мест за счет интереса к новому продукту и увеличения спроса у потребителей.

Для получения экстракта очень важно выбрать нужный сорт хурмы, который будет максимально подходить для процесса переработки и

приготовления напитков, так как от этого зависит качество полученного экстракта, а значит и качество будущего напитка. В качестве исходного сырья предлагается использовать хурму сорта Персимон. Данный сорт произрастает в Индии, Турции и Таджикистане, но в России его часто можно встретить в продаже. Плоды этого сорта достаточно крупные, немного вытянутые, мякоть плотная и сладкая, а содержание дубильных веществ крайне мало. Имеет ярко-оранжевый цвет, что свидетельствует о высоком содержании бета-каротина и биофлавоноидов. Спелая хурма содержит (от дневной нормы потребления): 25% сахаров, 1,5% протеина, 0,85% жиров, до 55% витамина С. Несмотря на относительно высокое содержание сахара этот фрукт не способствует резкому повышению сахара в крови (имеет невысокий гликемический индекс) и на 100 г продукта содержит всего 62 ккал, поэтому этот сорт является достаточно полезным и удобным для работы.

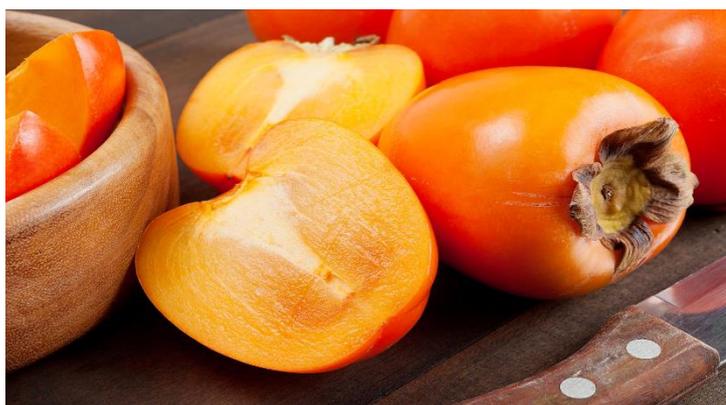


Рисунок 1 – Хурма сорта Персимон

Процесс выработки экстракта и производства напитка включает в себя несколько основных стадий. На первом этапе важно определиться с поставщиком и отобрать качественные плоды, которые будут соответствовать всем стандартам, провести химический анализ, визуальную и органолептическую оценку. После этого можно начинать процесс производства.

При поступлении сырья на производство проводится комплексная оценка хурмы с последующей мойкой, инспекцией и сортировкой. Далее сырье предлагается подвергнуть двухстадийной очистке. Механическая очистка на первой стадии позволит избавиться от плодоножки, а паратермическая очистка на второй стадии (под давлением 0,2-0,3 МПа в течение 5-15 секунд) от кожицы, так как дубильные соединения в основном присутствуют именно в этих частях фрукта. Несмотря на то, что в выбранном сорте хурмы достаточно мало этих соединений, их рекомендуется исключить, с целью предотвращения выхода низкокачественного экстракта. Следующий этап – резка плодов на кольцевидные слайсы толщиной ~5 мм для равномерного процесса сублимации и минимальной потери сока. В ходе этого этапа также удаляются косточки, которые не нужны в дальнейшем производстве. Затем продукт подвергают процессу сублимации в лиофильной сушилке, например, модели Vikumer BFD-10. После чего дробят

сухие кусочки на мелкую фракцию для лучшего процесса экстрагирования. В качестве экстрагента можно использовать воду или спирты (этанол), а сам процесс проводить методом перколяции. Этот метод относится к одному из способов получения жидких экстрактов и основан на непрерывном пропускании экстрагента через сырье, извлекая при этом все растворимые биологически активные вещества. К преимуществам жидких экстрактов относят: удобство отмеривания, возможность получения без применения выпаривания, простой способ получения. Для жидких экстрактов извлечения разделяют на две порции.



Рисунок 2 – Vikumer BFD-10 в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Первую порцию в количестве 85% от массы сырья собирают в отдельную емкость. Затем перколяцию проводят в другой емкости до полного израсходования продукта. В этом случае получается в 5-8 раз (от массы загруженного в перколятор сырья) больше слабokonцентрированного экстракта, который называется отпускным экстрактом. Он выпаривается под вакуумом при температуре 50-60°C до 15% по отношению к массе сырья, которое было в перколяторе. После охлаждения этот остаток смешивают с первой порцией экстракта. В итоге получают экстракт в соотношении 1:1 к сырью. После всех операций полученному экстракту нужно дать отстояться. Выдерживают его при температуре не более 10°C до получения прозрачной жидкости. Отделившуюся прозрачную часть фильтруют или центрифугируют. Затем определяют содержание активных веществ, плотность и количество сухого остатка.

Жидкие экстракты хранят в хорошо закупоренных флаконах при температуре от 12 до 15°C и, при необходимости, в защищенном от света месте. При хранении может образовываться осадок. Если экстракты после фильтрации осадка и контроля качества соответствуют установленным требованиям, они считаются пригодными для использования.

Полученный экстракт можно растворять в различных пропорциях в жидкостях, таких как вода, соки, смузи, компоты, чай. На их основе можно делать различные коктейли, поэтому это может быть востребовано и для предприятий общественного питания. Предполагаемые пропорции для разбавления: от 1:6 до 1:10 в зависимости от желаемой крепости и вкуса.

Библиографический список

1. Kim, M. H., & Yoo, H. J. (2021). Utilization of Functional Foods and Beverages for Nutrition Management in COVID-19 Era: A Review. *Food Science and Biotechnology*, 30(7), 887-898.
2. Nho, J. H., & Koo, S. I. (2021). Effects of Probiotics on Immune Function: A Review. *Food & Function*, 12(15), 7061-7076.
3. Lee, S., & Kim, E. (2020). Sustainable Fashion: Trends and Challenges. *Fashion and Textiles*, 7(1), 1-16.
4. Lee, J. Y., & Park, S. K. (2020). Antioxidant Properties of Plant-Derived Compounds: A Review. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 81(11), 2079-2088.
5. Smith, A. B., & Jones, C. D. (2014). The Role of Textile Engineering in Sustainable Fashion. *Journal of Sustainable Textiles*, 1(2), 45-58.
6. Brown, L., & Miller, D. (2012). Consumer Behavior in the Fashion Industry: A Comprehensive Review. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 16(4), 321-339.
7. Park, H. S., & Lee, W. J. (2021). Development of Novel Antimicrobial Agents from Natural Sources. *Molecules*, 26(6), 1600.
8. Домарецкий, В. А. (2007). Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья. (444).
9. Артемова, Е. Н. Качество диетического желе из ягод красной смородины сорта Мармеладница / Е. Н. Артемова, Н. В. Макаркина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 12. – С. 39-41.
10. Биохимия растительного сырья / Л. Э. Гунар, Н. А. Пискунова, С. А. Масловский, Р. В. Сычев. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 144 с.
11. Влияние основных технологических параметров на прочность структуры кислотно-сычужного сгустка / А. Н. Пирогов, А. А. Леонов, Л. М. Захарова, Д. В. Доня // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 1. – С. 37-38
12. Обоснование устойчивой технологии гранулирования в производстве сухих функциональных напитков / А. С. Мустафина, И. Ю. Резниченко, И. А. Бакин, С. В. Шилов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2023. – № 1(391). – С. 124-132. – DOI 10.26297/0579-3009.2023.1.20

PRODUCTION OF PERSIMMON EXTRACT AND DEVELOPMENT OF SOFT DRINKS BASED ON IT

Dolgikh Artem Vitalievich, student of the Technological Institute, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,
e-mail: artemon110702dolgih@yandex.ru

Filinov Alexander Pavlovich, student of the Technological Institute, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,
e-mail: fap-05@mail.ru

Scientific supervisor – Nugmanov Albert Khamed-Kharisovich, Dr. tech. Sciences, Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Fruits, Vegetables and Plant Growing Products, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: nugmanov@rgau-msha.ru

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russia, Moscow, e-mail: rector@rgau-msha.ru

Abstract: *The article is about the beneficial properties of persimmon, the choice of varieties for the extract, the technological scheme of production and recommendations for the creation of new drinks.*

Keywords: *persimmon, fruits, raw materials, extract, drinks.*

УДК 664.149

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕЛЁНЫХ ТОМАТОВ

Ермолаева Жанна Дмитриевна, студент, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологий и инженерии имени Н. И. Вавилова», e-mail: ermolaevazanna@yandex.ru

Попова Ольга Михайловна, д-р биол. наук, профессор кафедры «Технологии продуктов питания», ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологий и инженерии имени Н. И. Вавилова», e-mail: popova@sgau.ru

Садыгова Мадина Карипулловна, д-р техн. наук, профессор кафедры «Технологии продуктов питания», ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологий и инженерии имени Н. И. Вавилова», e-mail: Sadigova.madina@yandex.ru

Абушаева Асия Рафаильевна, ассистент кафедры «Технологии продуктов питания», ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологий и инженерии имени Н. И. Вавилова», e-mail: asiyatugush@mail.ru

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологий и инженерии имени Н. И. Вавилова»,
Россия, Саратов, e-mail: rector@vavilovsar.ru

Аннотация: в статье рассматривается возможность применения продуктов переработки зеленых томатов в технологии листовой пастилы (смоквы). Органолептические показатели определяли по ГОСТ 6441-2014. Теоретически и практически обосновано применение пюре из зеленых томатов и боярышника в