

УДК 664.85

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПЮРЕ
ИЗ БОЯРЫШНИКА ОБЫКНОВЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЧ
ЭНЕРГИИ**

Ольга Викторовна Перфилова

доктор технических наук, профессор

perfolgav@mail.ru

Кристина Вячеславовна Брыксина

старший преподаватель

Надежда Юрьевна Толстова

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Разработана технология пюре из плодов боярышника обыкновенного с применением СВЧ-нагрева с целью сохранения полезных веществ исходного сырья, в т.ч. антиоксидантов, и дальнейшего его использования для производства пасты, применяемой в хлебопечении.

Ключевые слова: технология, боярышник, пюре, СВЧ-нагрев, антиоксиданты, хлебопечение.

Боярышник с 1930 г. введен в число гомеопатических средств нашей страны. Польза боярышника обусловлена его химическим составом. Плоды характеризуются сладким вкусом из-за наличия сахаров, содержание которых варьирует в пределах 4-11 % и представлены они, в основном, фруктозой, глюкозой и сахарозой. У отдельных видов отмечено наличие рамнозы и арабинозы. Из полезных углеводов плодов боярышника богаты пектиновыми веществами, суммарное содержание которых составляет 1,9-6,1% на сырой вес мякоти. Антиоксидантная ценность боярышника определяется наличием полифенольных соединений. Для большинства видов боярышника характерно небольшое количество антоцианов (31 – 246 мг%) при высоком содержании лейкоантоцианов (400 – 1500 мг%). В составе флавоноидных соединений плодов выделены и идентифицированы витексин, витексин-4-рамнозид и его моноацетат, кратенацин и дезацетилкратенацин. В плодах боярышника найдено 0,7-3,4% кумаринов, значительная часть которых приходится на оксикумарины, которые обладают способностью понижать протромбиновый индекс. Тритерпеновые кислоты боярышников представлены, главным образом, урсоловой и олеаноловой. Суммарное содержание тритерпеноидов достигает 1,19-2,62% на абсолютно сухую массу плодов. Содержание в плодах боярышника аскорбиновой кислоты колеблется в пределах от 15 до 90 мг на 100г сырой массы, каротина от 0,8 до 14 мг/100г, витамина В₁ – 0,03-0,06 мг/100г; В₂ – 0,01-0,03 мг/100г; РР – 0,45–0,56 мг/100г; Е – 1-2 мг/100 г [1, 3, 6].

Концепция здорового питания направлена на расширение производства продуктов питания, в том числе обогащенных функциональными ингредиентами растительного сырья, в частности антиоксидантами, пектиновыми веществами, витаминами и минеральными веществами. Употребление данной категории продукции призвано способствовать сохранению и укреплению здоровья населения [2, 4, 5, 7-12].

С целью сохранения полезных веществ плодов боярышника, в т.ч. антиоксидантов, и использования их в производстве различных продуктов

питания нами разработана технология производства боярышникового пюре с применением СВЧ-нагрева.

Для производства пюре используются плоды боярышника обыкновенного сорта Крово-красный.

Технологический процесс производства боярышникового пюре изображен на рисунке 1.

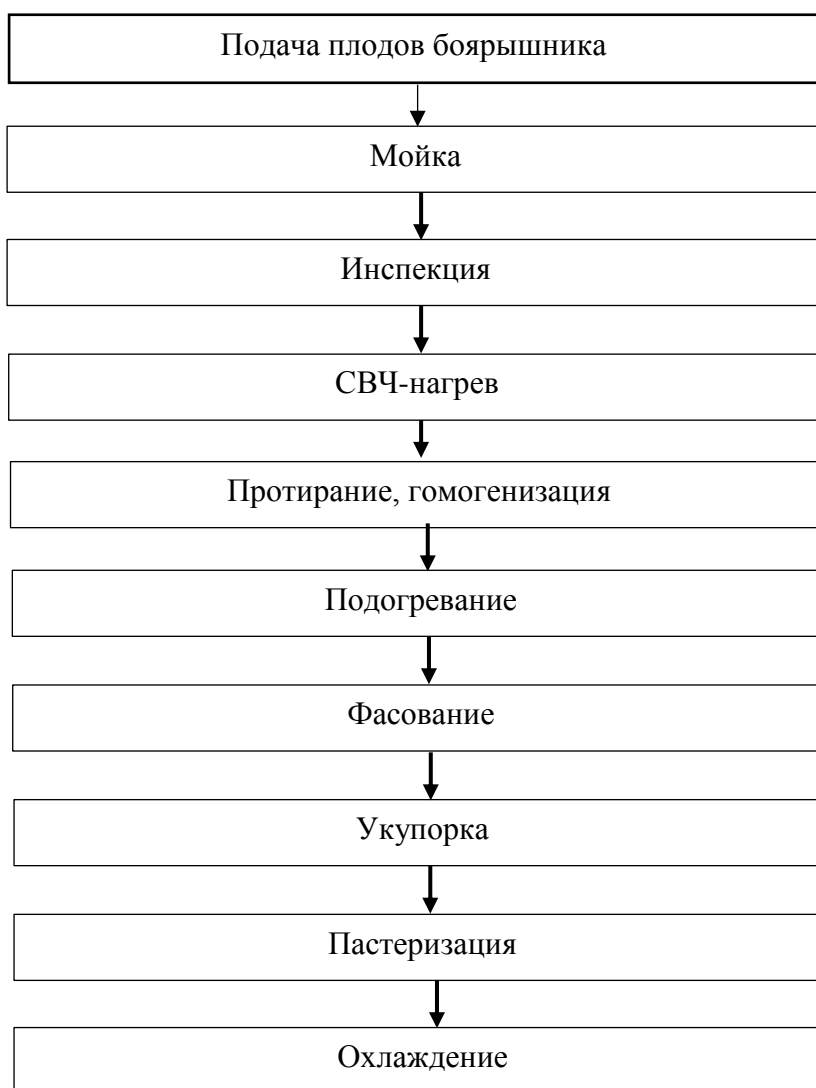


Рисунок 1 - Технологический процесс производства пюре из плодов боярышника обыкновенного

Мойка. Плоды боярышника отделяются от веточек, сортируются по качеству, моются в чистой проточной воде вручную в моечных ваннах или, в условиях промышленного производства, с применением соответствующих моечных машин, например моечно-встряхивающей (вибрационной) машины.

Инспекция. Надлежаще промытые плоды инспектируются, удаляются непригодные экземпляры и посторонние примеси, а затем ополаскиваются под водяным душем.

СВЧ-нагрев. Перед протиранием плоды подвергаются СВЧ-нагреву при следующем рациональном технологическом режиме: мощность - 700 Вт, удельная работа - 700 Вт/г·с, время нагрева - 100 с.

Протирание, гомогенизация. Размягченные плоды боярышника протираются на протирочных машинах с диаметром отверстий сит № 1 - 1,2 мм и № 2 - 0,8 мм с целью отделения мякоти от кожицы, семян и получения пюре. Для получения однородной массы пюре гомогенизируется в гомогенизаторе.

Подогревание, фасование, укупорка, пастеризация. Перед расфасовкой боярышниковое пюре подогревается в открытых котлах или, в условиях промышленного производства, в трубчатых подогревателях, далее пюре расфасовывается горячим розливом в стеклянные банки емкостью до 3 л включительно - с температурой не ниже 85 °С, более 3 л - не ниже 95 °С. Для укупорки используются лакированные крышки. Банки и крышки предварительно подготавливаются в соответствии с установленными требованиями. Наполненные банки немедленно укупориваются и не позже чем через 30 мин подвергаются пастеризации и охлаждению.

Пастеризация и охлаждение проводится в автоклавах. Боярышниковое пюре, расфасованное в банки, пастеризуется в течение 20 мин при значении давления в автоклаве 1,5 кг·с/см² (150 кПа), температуре 98 °С и далее охлаждается.

Хранение. Фасованное в стеклянные банки боярышниковое пюре, укупоренное металлическими лакированными крышками, хранится в сухих, хорошо проветриваемых складских помещениях при температуре воздуха от 2 °С до 20 °С и относительной влажности не более 75 % - не более 12 мес с даты изготовления.

В образцах пюре из боярышника обыкновенного, а также соответственно в свежем сырье, из которого вырабатывалось пюре, определялось содержание растворимых сухих веществ.

Таблица 1

Содержание растворимых сухих веществ (РСВ), на 100 г сырья/пюре

Наименование образцов	Массовая доля РСВ, %
Плоды боярышника обыкновенного	19,8
Пюре из плодов боярышника обыкновенной	30,9

При производстве пюре из плодов боярышника с применением СВЧ-нагрева наблюдается повышение значения содержания растворимых сухих веществ по сравнению с исходным сырьем на 11,1%.

Произведенное по новой технологии боярышниковое пюре в дальнейших исследованиях будет использовано для приготовления пасты, применяемой в хлебопечении.

Результаты исследований, представленные в статье, получены в рамках реализации гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – докторов наук № МД-1528.2021.5 на выполнение научного исследования: «Переработка растительного сырья: расширение природно-ресурсного потенциала антиоксидантов и ассортимента продуктов функционального назначения». Научное исследование выполняется в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Список литературы:

1. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки / Н. И. Савельев [и др.]. Мичуринск: ГНУ ВНИИГ и СПР им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии, 2004. 124с.
2. Брыксина К.В., Казьмина Н.В., Волынщикова К.А. Перспективы применения природных антиоксидантов в технологии продуктов для здорового питания // Наука и Образование. 2018. Т. 1. № 1. С. 54.

3. Кощев А. К., Смирняков Ю. И. Лесные ягоды: справочник. М.: Экология, 1992. 267 с.
4. Куклина А.Г., Федулова Ю.А. Витаминные продукты с плодами хеномелеса для лечебно-профилактического и школьного питания // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2018. № 1 (48). С. 54-59.
5. Куклина А.Г., Федулова Ю.А. Лечебно-профилактическое значение продуктов питания с плодами хеномелеса (*Chaenomeles lindl.*) // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2017. Т. 144-2. С. 140-144.
6. Лойко Р. Э., Зуйкевич О. Г., Максименко М. Г. Механический и химический состав плодов некоторых малораспространенных плодово-ягодных культур // Плодоводство. 1997. Т. 11. Ч. 2. С. 153-163.
7. Матушкина Ю.А., Иванова Е.Н., Федулова Ю.А. Формирование мотивации к здоровому образу жизни у обучающихся общеобразовательных учебных заведений // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 236.
8. Разработка технологических рекомендаций по организации производства функциональных пищевых продуктов из местного фруктового и овощного сырья / В.Ф. Винницкая, Е.И. Попова, Д.В. Акишин, С.И. Данилин, К.В. Парусова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 1. С. 101-106.
9. Роль продуктов функционального назначения в питании человека / А.С. Ратушный, К.В. Брыксина, С.С. Борзикова [и др.] // Наука и Образование. 2018. Т. 1. № 1. С. 56.
10. Терехов А.Н., Майер С.А., Федулова Ю.А. Формирование у подростков мотивации к ведению здорового образа жизни // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 365.
11. Федулова Ю.А. К вопросу о пищевой ценности продуктов на основе хеномелеса // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2014. № 4. С. 79-81.

12. Quality of jelly marmalade from fruit and vegetable semi-finished products
/ O.V. Perfilova, V.A. Babushkin, G.O. Magomedov, M.G. Magomedov //
International Journal of Pharmaceutical Research. 2018. T. 10. № 4. С. 721-724.

UDC 664.85

**TECHNOLOGICAL FEATURES OF PRODUCTION OF HAWTHORN
PUREE WITH THE USE OF MICROWAVE ENERGY**

Olga V. Perfilova

Doctor of Technical Sciences, Professor

perfolgav@mail.ru

Kristina V. Bryksina

Senior Lecturer

Nadezhda Y. Tolstova

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The technology of hawthorn puree with using of microwave heating has been developed in order to preserve the useful substances of the raw material, including antioxidants, and its further use for the production of pasta used in baking.

Key words: technology, hawthorn, puree, microwave heating, antioxidants, bakery.

Статья поступила в редакцию 28.10.2021; одобрена после рецензирования 30.11.2021; принята к публикации 10.12.2021.

The article was submitted 28.10.2021; approved after reviewing 30.11.2021; accepted for publication 10.12.2021.

