

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИФЕНОЛОВ В ПЮРЕ ЧЕРЕШНИ

Владимир Александрович Кольцов^{1,2}

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, с. н. с.

kolcov.mich@mail.ru

Кристина Вячеславовна Брыксина²

старший преподаватель

kristina.bryksina91@mail.ru

¹ФНЦ им. И.В. Мичурина

²Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В пищевой промышленности плоды черешни используют для производства мармеладов, соков, джемов, желейных продуктов, а также алкогольных напитков. С целью продления сроков годности пищевых продуктов питания широко распространена термическая обработка. Целью исследований явилось изучение сохранности полифенолов в пюре из черешни под действием температуры. Наибольшие потери полифенольных соединений в пюре черешни приходится на первые 10 минут нагрева и в период с 30 по 40 минуту. Флавонолы содержащиеся в пюре черешни чувствительны к высоким температурам, так по истечении 10 минут нагрева сохранность флавонолов при температуре 50 °С составила 90%, при 70 °С-85,5%, при 90 °С-82%. При нагреве пюре черешни при температуре 50 °С и 70 °С прослеживалось линейная зависимость сохранности флавонолов. Наименьшее содержание флавонолов составило 32% по истечению 40 минут нагрева пюре черешни при 90 °С.

Ключевые слова: пюре, черешня, температура, флавонолы, полифенольные соединения.

Высокий потребительский спрос на плоды черешни обусловлен сладким вкусом и привлекательным внешним видом [1]. Плоды черешни содержат на достаточно высоком уровне полифенольные соединения, в частности флавоноиды (антоцианины, флавонолы и флаваны), гидроксикоричные и гидроксibenзойные кислоты [2, 7]. В пищевой промышленности плоды разных сортов черешни используют для производства мармеладов, соков, джемов, жележных продуктов, а также алкогольных напитков [3, 8]. С целью продления сроков годности пищевых продуктов питания широко распространена термическая обработка. В зависимости от pH продукта и желаемого срока хранения температура обработки сырьевых компонентов варьирует в пределах 50-150 °С. Полифенольные соединения разрушаются в пюреобразных продуктах под действием температуры, pH среды и взаимодействия с кислородом. Изучение сохранности полифенольных соединений в пюре позволит спрогнозировать пищевую ценность в конечном продукте [4, 6].

Целью исследований явилось изучение сохранности полифенолов в пюре из черешни под действием температуры.

Материал и методы. В качестве объектов исследований использовано пюре черешни, приготовленное из сорта Родина. Пюре готовили с использованием протирочной машины Robot Coupe C80. Перед протиранием плоды мыли и инспектировали. Диаметр протирочных сит составлял 1,2 мм. Качество протирания контролировали по отсутствию в пюре косточек, кожицы, семенных камер и огрубевших частиц мякоти. Нагрев пюре черешни проводили в стеклянной колбе на масляной бане.

Содержание полифенольных соединений (в пересчете на галловую кислоту) в пюре черешни проводили в соответствии с модифицированной методикой Фолина-Чокальтеу, флавонолов (в пересчете на рутин) спектрофотометрическим методом в диапазоне длин волн 415-440 нм согласно методическим рекомендациям Р 4.1.1672-03 [5].

Результаты исследований. На основе полученных данных установлено, что содержание полифенольных соединений в свежем пюре черешни составляло $68,7 \pm 2,6$ мг/100г, флавонолов - $14,6 \pm 0,45$ мг/100г.

Результаты исследований влияния температуры на сохранность полифенольных соединений в пюре черешни представлены на рис. 1.

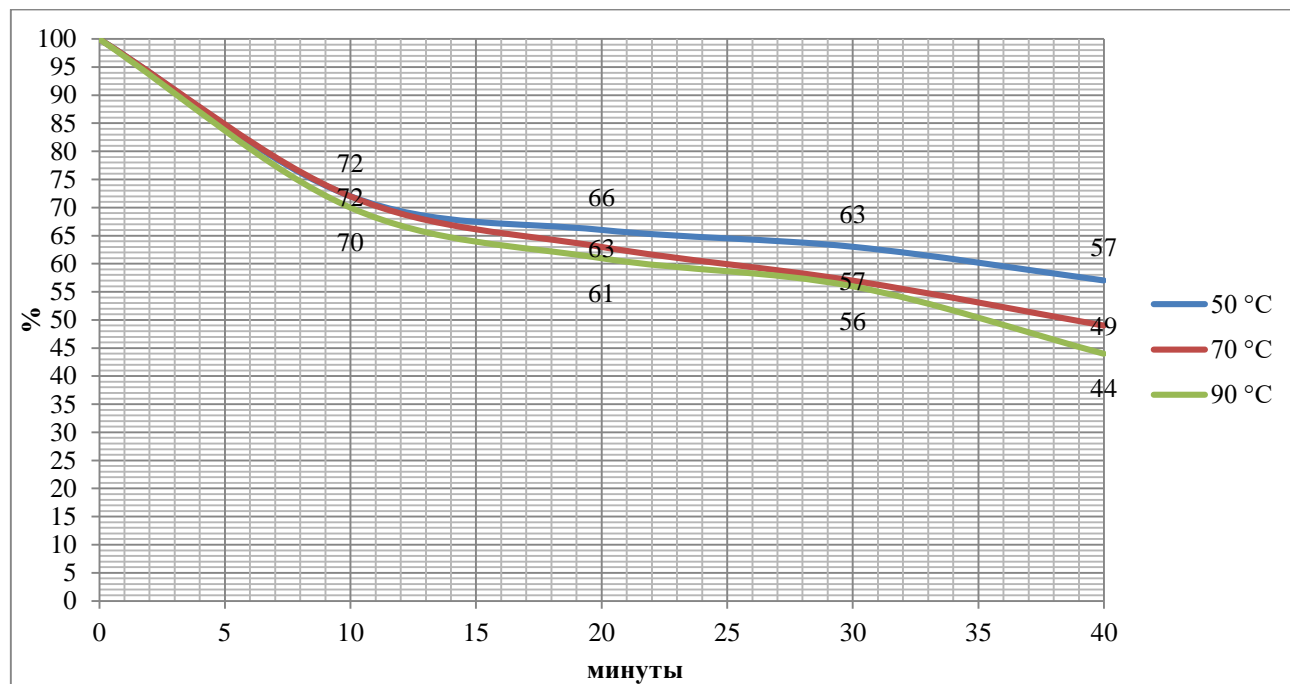


Рисунок 1 - Сохранность полифенольных соединений в пюре черешни под действием температуры

Установлено, что разница сохранности полифенольных соединений при нагреве в течение 10 минут в зависимости от исследуемых величин температуры не существенная и составляет 70-72%. Наименьшую сохранность полифенольных соединений наблюдали при обработке пюре черешни температурой 90 °C в течение 40 минут, которая составила 44%. Наибольшие потери полифенольных соединений в пюре черешни приходятся на первые 10 минут нагрева и в период с 30 по 40 минуту. Наибольшая сохранность полифенольных соединений в пюре черешни установлена при обработке температурой 50 °C.

Флавонолы содержащиеся в пюре черешни чувствительны к высоким температурам, так, по истечении 10 минут нагрева сохранность флавонолов при температуре 50 °C составила 90%, при 70 °C-85,5%, при 90 °C-82% (рис. 2.).

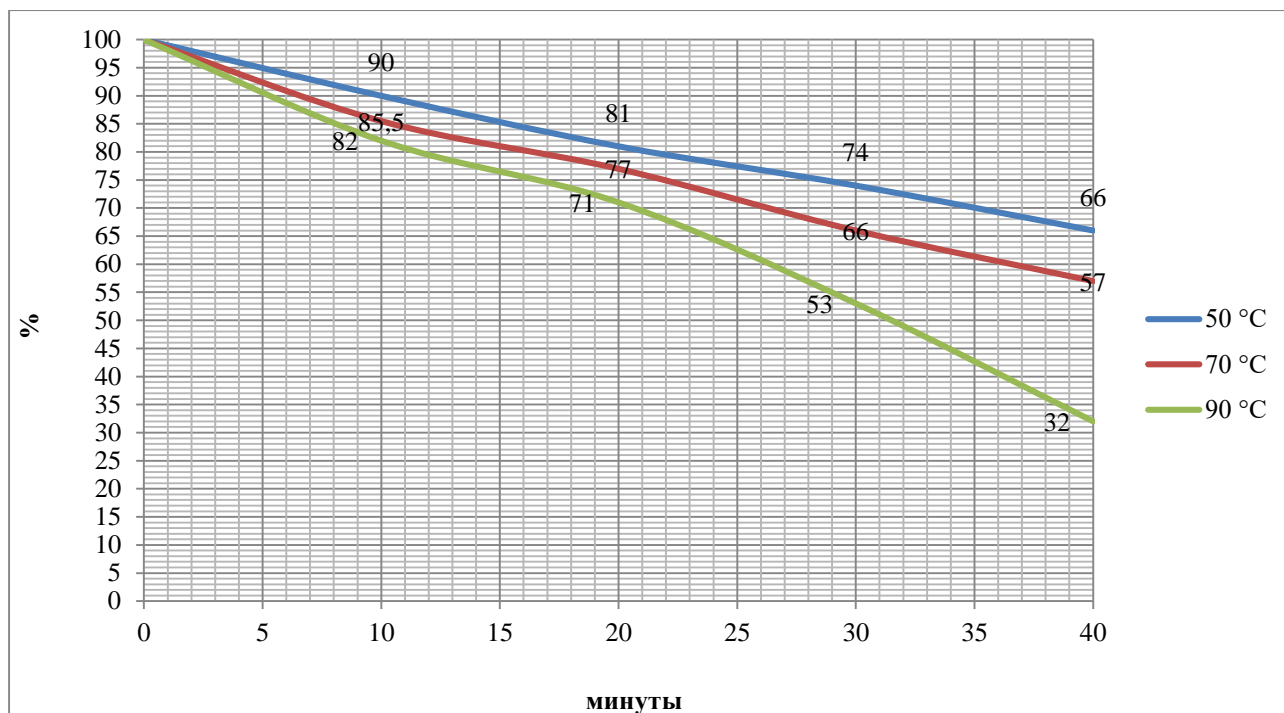


Рисунок 2 - Сохранность флавонолов в пюре черешни под действием температуры

После 20 минут нагрева при температуре 90 °С наблюдали значительное снижение содержания флавонолов в пюре черешни. При нагреве пюре черешни при температуре 50 °С и 70 °С прослеживалось линейная зависимость сохранности флавонолов. Наименьшее содержание флавонолов составило 32% по истечении 40 минут нагрева пюре черешни при 90 °С.

Заключение. Полифенольные соединения пюре черешни чувствительны к термической обработке. Наибольшая сохранность полифенольных соединений достигается за счет использования низких температур нагрева. Сохранность полифенольных соединений после 40 минут нагрева при температуре 50 °С оставило 57%, 70°С-49% и 90°С - 44%, а флавонолов при температуре 50 °С составило 66%, 70°С-57% и 90°С - 32%.

*** Работа выполнена с использованием научного оборудования ЦКП Мичуринского ГАУ «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения».**

Список литературы:

1. Доля Ю.А. Связь фенологии и абиотических факторов при формировании биологических и хозяйственно ценных признаков черешни / Ю.А. Доля, Р.Ш. Заремук // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2023. № 81 (3). С. 169-179. DOI: 10.30679/2219-5335-2023-3-81-169-179
2. Гусейнова Б.М., Мусаева Р.Т. Нутриентный профиль местных селекционных и интродуцированных сортов черешни, культивируемых в условиях Дагестана // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2023. № 2-3 (392). С. 10-17. DOI: 10.26297/0579-3009.2023.2-3.2
3. Новый способ производства компота из черешни для детского питания / М.М. Салманов, М.Э. Ахмедов, А.Ф. Демирова [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. 2022. № 3 (15). С. 25-30.
4. Остриков А.Н., Вертяков Ф.Н. Исследование изменения интенсивности выпаривания фруктовых пюре в вакуум-камере // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2010. № 2 (206). С. 107-113.
5. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России. 2004. 240 с.
6. Григорьева Л.В., Ершова О.А. К вопросу об органическом производстве плодово-ягодного сырья // Вопросы питания: мат. XV всерос. конгресса диетологов и нутрициологов «Здоровое питание от фундаментальных исследований к инновационным технологиям». Т.83. № 3. М.: «ГЭОТАР-Медиа». 2014. С. 176-177.
7. Ноздрачева Р.Г., Непушкина Е.В., Григорьева Л.В. Оценка качества плодов перспективных сортов черешни для возделывания в ЦЧР // Вестник Мичуринского ГАУ. 2021. № 1 (64). С. 10-15.
8. Ноздрачева Р.Г., Непушкина Е.В., Григорьева Л.В. Перспективные сорта и сорто-подвойные комбинации черешни для Центрального Черноземья // Вестник Мичуринского ГАУ. 2020. № 4 (63). С. 17-22.

UDC 664.859.4:678.746.47

**INFLUENCE OF HEAT TREATMENT ON THE CONTENT OF
POLYPHENOLS IN CHERRY PUREE**

Vladimir A. Koltsov^{1,2}

Candidate of agricultural Sciences, associate professor, senior researcher,

kolcov.mich@mail.ru

Kristina V. Bryksina

senior lecturer

kristina.bryksina91@mail.ru

¹FSSI «I.V. Michurin FSC»

²Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. In the food industry, cherry fruits are used to produce marmalades, juices, jams, jelly products, as well as alcoholic beverages. In order to extend the shelf life of food products, heat treatment is widely used. The purpose of the research was to study the preservation of polyphenols in cherry puree under the influence of temperature. The greatest losses of polyphenolic compounds in cherry puree occur in the first 10 minutes of heating and in the period from 30 to 40 minutes. Flavonols contained in cherry puree are sensitive to high temperatures, so after 10 minutes of heating, the safety of flavonols at a temperature of 50 °C was 90%, at 70 °C 85.5%, at 90 °C-82%. When cherry puree was heated at temperatures of 50 °C and 70 °C, a linear dependence of the safety of flavonols was observed. The lowest content of flavonols was 32% after 40 minutes of heating the cherry puree at 90 °C.

Key words: puree, sweet cherry, temperature, flavonols, polyphenolic compounds.

Статья поступила в редакцию 17.11.2023; одобрена после рецензирования 20.12.2023; принята к публикации 25.12.2023.

The article was submitted 17.11.2023; approved after reviewing 20.12.2022; accepted for publication 25.12.2023.