

УДК 631.365.036.3

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СУШКИ ПЛОДОВ  
С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПАРМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ  
ОБОЛОЧКИ**

**Иосифов Андрей Игоревич**

аспирант

**Щербаков Сергей Юрьевич**

кандидат технических наук, доцент

[Scherbakov78@yandex.ru](mailto:Scherbakov78@yandex.ru)

Мичуринский государственный аграрный университет,

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация:** В статье анализируются способы предварительной обработки плодов перед сушкой. Предлагается технология и схема паромеханической обработки плодов шиповника, которая позволит снизить затраты и ускорить процесс сушки.

**Ключевые слова:** продолжительность сушки, способы интенсификации, плоды шиповника.

Плоды и ягоды имеют большое значение в полноценной системе питания человека, в том числе плоды шиповника, так как снабжают организм всеми необходимыми биологически активными веществами, микронутриентами: витаминами и минеральными веществами [1, 2].

Длительное хранение плодов и ягод в натуральном виде в обычных условиях невозможно, так как в процессе хранения в плодах и ягодах происходит развитие различных плесневых грибов и патогенной микрофлоры, что приводит к порче продукта.

Сушка является одним из основных процессов, которая позволяет обеспечить длительную сохранность продукта и применяется почти в любом производстве. В пищевой промышленности сушильной техники отводится важная роль в решении проблемы по увеличению сроков хранения сырья и получении готовых продуктов питания [3].

Учитывая малые объемы производства продукции в условиях крестьянских (фермерских), и особенно личных подсобных хозяйств, трудно обеспечить уровень механизации основных технологических процессов серийными машинами, в силу их высокой стоимости, производительности и энергоемкости [2]. Поэтому работа направленная на повышение производительности и снижение энергоемкости процесса сушки плодов шиповника за счет разработки технологии и машины для снятия оболочки является актуальной.

*Целью исследований* данной работы будет повышение производительности и качества процесса сушки шиповника путем паровой и механической обработки оболочки плодов.

*Задачи исследований:*

- провести анализ технологий и технических средств для сушки и паромеханической обработки плодов;
- теоретически и экспериментально обосновать конструктивно-технологическую схему устройства для паромеханической обработки плодов;
- определить основные показатели физико-механических свойств

плодов шиповника;

-исследовать закономерности изменения расхода энергии на процесс сушки шиповника с предварительной паромеханической обработкой оболочки плодов;

- обосновать экономическую эффективность устройства для паромеханической обработки плодов.

*Шиповник* является поливитаминным растением, его плоды по количественному содержанию и разнообразию витаминов значительно превосходит другие растения. Плоды многих видов шиповника съедобны в свежем виде, высушенные в виде чая (отвара). Из плодов шиповника готовят пюре, пасту, варенье, повидло, мармелад, пастилу, компот, конфеты, кисель, квас и тому подобное.

Плод -особой формы многоорешек, называемый цинарродием, 1-1,5 см в диаметре, внутри грубоволосистый, увенчан чашелистиками, при созревании красного, оранжевого, пурпурно-красного, иногда чёрного цвета, обычно мясистый, иногда суховатый, голый или покрытый щетинками или шипиками, с многочисленными плодиками-орешками на внутренней поверхности гипантия.

Плоды снаружи содержат плотную кожицу, которая существенно задерживает удаление влаги при сушке. Следовательно удалив оболочку или кожуру с плодов шиповника, можно существенно увеличить скорость сушки

*Анализ технологий и технических средств для паровой и механической обработки оболочки плодов.*

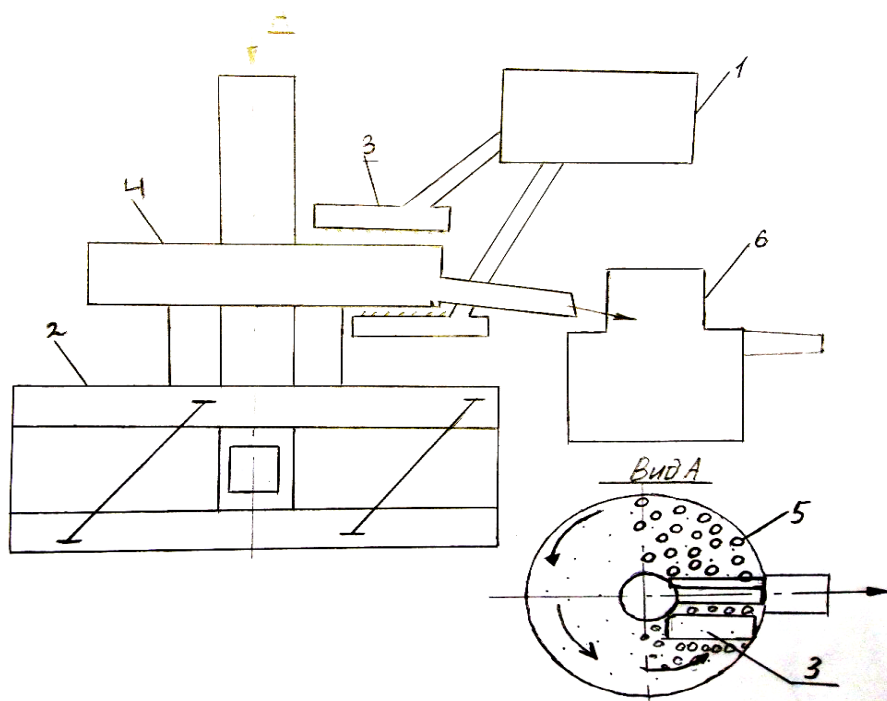
Очистка пищевого сырья — процесс удаления несъедобных (косточки, плодоножки) и малоценных в пищевом отношении (кожица) частей овощей и плодов. Это наиболее трудоемкая операция в технологии консервирования пищевых продуктов. Существует несколько способов очистки [4, 5].

Термический — кратковременная (0,5...1,5 мин) обработка паром под давлением 0,3...0,5 МПа при температуре 140...180 °С с последующим перепадом давления при выходе из аппарата [7].

Химический — обработка кипящим щелочным раствором с последующим смыванием кожицы водой под давлением 0,6... 0,8 МПа в течение 2...4 мин. Химический метод очистки обеспечивает расщепление протопектина щелочами [7, 8].

Механический — удаление кожицы путем стирания ее абразивными поверхностями при непрерывной подаче воды для смывания и удаления отходов. Отходы удаляются водой, подаваемой сверху [9].

*Предлагаемая схема устройства для паромеханической обработки оболочки плодов.*



1-парогенератор; 2-вибротранспортер; 3-форсунки; 4-перфорированная тарелка; 5-плоды шиповника; 6- устройство для механической обработки

*Рисунок 1- Предлагаемая схема устройства для паромеханической обработки оболочки плодов*

Принцип работы: плоды шиповника 5 подаются на вибротранспортер 2 тарелки 4, по которой движутся до форсунки 3 установленной сверху и снизу тарелки, обрабатываются паром температурой 100 °С в течении 2-3 с и через выгрузной лоток подаются в устройство для механической обработки 6, из которого плоды уже без оболочки поступают на сушку [10, 11].

В результате использования данной технологии и схемы в линии сушки плодов, должны существенно снизиться затраты электроэнергии и

повыситься скорость сушки.

### Список литературы:

1. Горшенин В.И. Механизация процесса заполнения тары плодами яблочек в линиях обработки: автореферат дис. ... доктора технических наук. Саратов, 1997. – 44 с.
2. Горшенин В.И. Особенности профессиональной социализации будущего специалиста среднего звена / В.И. Горшенин // Современные проблемы науки и образования. - 2016. - № 6. - С. 446.
3. Щербаков С.Ю. Совершенствование технологии сушки плодов рябины с разработкой вибрационного сушильного аппарата. Диссертация канд. техн. наук. – Мичуринск. – 2006. – 146 с.
4. Совершенствование технологии сушки плодов с разработкой барабанной сушильной установки / С.Ю. Щербаков, А.И. Завражнов, П.С., Лазин, И.П. Криволапов, А.В. Аксеновский // Наука в центральной России. – 2018. – № 2 (32). – С. 100-108
5. Лазин П.С. Разработка барабанной сушильной установки / П.С. Лазин, С.Ю. Щербаков // В сборнике: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам III научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – С. 724-730
6. Лазин П.С. Исследование процесса сушки плодов боярышника в сушильном шкафу / П.С. Лазин, С.Ю. Щербаков // В сборнике: Современные проблемы развития техники, экономики и общества. Материалы II Международной научно-практической очно-заочной конференции. Научный редактор А.В. Гумеров. – 2017. – С. 81-84
7. Shcherbakov S.Yu. Drying hawthorn berries in drum dryer using blade agitator / S.Yu. Shcherbakov, P.S. Lazin, I.P. Krivolapov // Amazonia Investiga. - 2019. - Т. 8. - № 21. - С. 588-595.

8. Щербаков С.Ю. Повышение качества процесса сушки плодово-ягодной продукции / С.Ю. Щербаков, П.С. Лазин // В сборнике: Инновационная деятельность в модернизации АПК. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 частях. – 2017. – С. 68-71.

9. Определение энергоемкости сушки плодов боярышника в барабанной сушильной установке / А.И. Завражнов, С.Ю. Щербаков, П.С. Лазин, С.М. Ведищев // Наука в центральной России. – 2020. – № 3 (45). – С. 25-31

10. Методика и результаты оценки концентрации диоксида углерода при разложении соломонавозной смеси / И.П. Криволапов, В.И. Горшенин, А.О. Хромов, М.С. Колдин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2014. - № 3. - С. 55-58.

11. Криволапов И.П. Анализ биохимических процессов при компостировании / И.П. Криволапов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2010. – № 1. – С. 65-68.

**IMPROVEMENT OF FRUIT DRYING TECHNOLOGY  
WITH PRE-THERMOMECHANICAL TREATMENT OF THE  
SHELL**

**Andrey Igorevich Iosifov**

graduate student

**Sergey Yurievich Shcherbakov**

candidate of technical Sciences, associate Professor

[Scherbakov78@yandex.ru](mailto:Scherbakov78@yandex.ru)

Michurinsk state agrarian University,

Michurinsk, Russia

**Abstract.** The article analyzes the methods of pretreatment of fruits before drying. The technology and scheme of thermomechanical processing of rosehip fruits are proposed, which will reduce costs and speed up the drying process.

**Keywords:** drying time, intensification methods, rosehip fruit.