

УДК 664.8.047

МОДЕРНИЗАЦИЯ РАБОТЫ КОНВЕКТИВНОЙ СУШИЛКИ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

Денис Иванович Попов¹

магистрант

popovdenis041@gmail.com

Ольга Федоровна Бредищева²

студент

obred17@yandex.ru

Юрий Викторович Родионов^{1,2}

доктор технических наук, профессор

rodionow.u.w@rambler.ru

¹Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

²Тамбовский государственный технический университет

г. Тамбов, Россия

Аннотация. В статье показана важность сушки, как способа консервации растительного сырья. Рассмотрены различные факторы, влияющие на процесс конвективной сушки. Проведя эксперименты на лотковой конвективной установки в НОЦ ТГТУ-МичГАУ «Экотехнологии им. Ю.Г. Скрипникова», а анализы сушеных растительных материалов в лаборатории МичГАУ, ЦКП «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения», определены оптимальные параметры работы конвективной сушилки растительных материалов при условии максимальной сохранности биологически активных веществ. На базе проведенных экспериментов разработана новая конвективная сушилка передвижного типа с

технологией осциллирующего режима подачи теплоносителя, закрытого исполнения.

Ключевые слова: конвективная сушилка, растительные материалы, осциллирующий режим, теплоноситель.

Введение. В настоящее время первостепенной проблемой народного хозяйства является обеспечение населения продуктами питания, богатыми биологически активными веществами (БАВ). Недостаточное потребление микро- и макроэлементов с пищей неминуемо приводит к возникновению различных заболеваний. Однако существует решение этой проблемы – употребление растительного сырья с максимальным сохранением БАВ за счет применения щадящих режимов переработки.

Первым перспективным этапом перерабатывания растительного материала, является процесс конвективной сушки при пониженной температуре теплоносителя. Этот метод позволяет получить продукты сохраняющие БАВ, что обеспечивает длительное хранение продукта [1].

Следовательно сушка растительного материала позволит снизить влагосодержание продукта, повысить его качество и сохранность, тем самым, давая возможность осуществить круглогодичное снабжение населения качественной высушенной продукцией.

Цель статьи: Изучение процессов сушки и создание конвективной сушилки растительных материалов, передвижного типа с технологией осциллирующего режима подачи теплоносителя, закрытого исполнения.

Методы и методика. В настоящее время сушкой растительных материалов занимаются российские ученые, в числе которых Пахомов А.Н., Рудобашта С.П., Зорин А.С., Родионов Ю.В., [2-5].

Объект исследований – технологический процесс конвективной сушки растительного материала.

Испытания режимов сушки растительных материалов проводили в НОЦ ТГТУ-МичГАУ «Эхотехнологии им. Ю.Г. Скрипникова» на базе кафедры МиГ. Анализы на содержание БАВ до и после сушки в растительном материале определяли в лаборатории МичГАУ, ЦКП «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения».

Растительное сырье предварительно измельчали и укладывали на лоток конвективной сушилки. На сушильной установке, испытывали переменный режим температуры теплоносителя, величину нагружения лотка (рисунок 1).

Так для сушки ботвы редиса были проведены анализы на следующих режимах температуры теплоносителя, 70-50-60°C, 60-40-50°C, 30-40-50°C. Самым эффективным оказался второй режим, который способствует высокой эффективности (производительности) сушки растительного материала с наименьшей потерей БАВ.



Рисунок 1 - Сушка ботвы редиса сорта «Заря»

Результаты и обсуждение. В ходе работы проведенные эксперименты и анализы, позволили разработать новую конвективную сушилку растительных материалов, передвижного типа с технологией осциллирующего режима подачи теплоносителя, закрытого исполнения.

Данная экспериментальная установка состоит из передвижного прямоугольного корпуса 2 со съемной конической крышкой 3. Внутри корпуса между ведомым 6 и ведущим 5 барабанами, натянута перфорированная лента 7. Для равномерного распределения высоты слоя, влажного сырья, в сушилку встроен выравниватель 11. Сушильный агент подается в сушилку через

вентилятор 9 в калориферы 4. Вначале работы растительный материал поступает через загрузочное устройство 1, на один конец бесконечной ленты, а высушенный материал удаляется с другого конца через выгрузочное устройство 8.

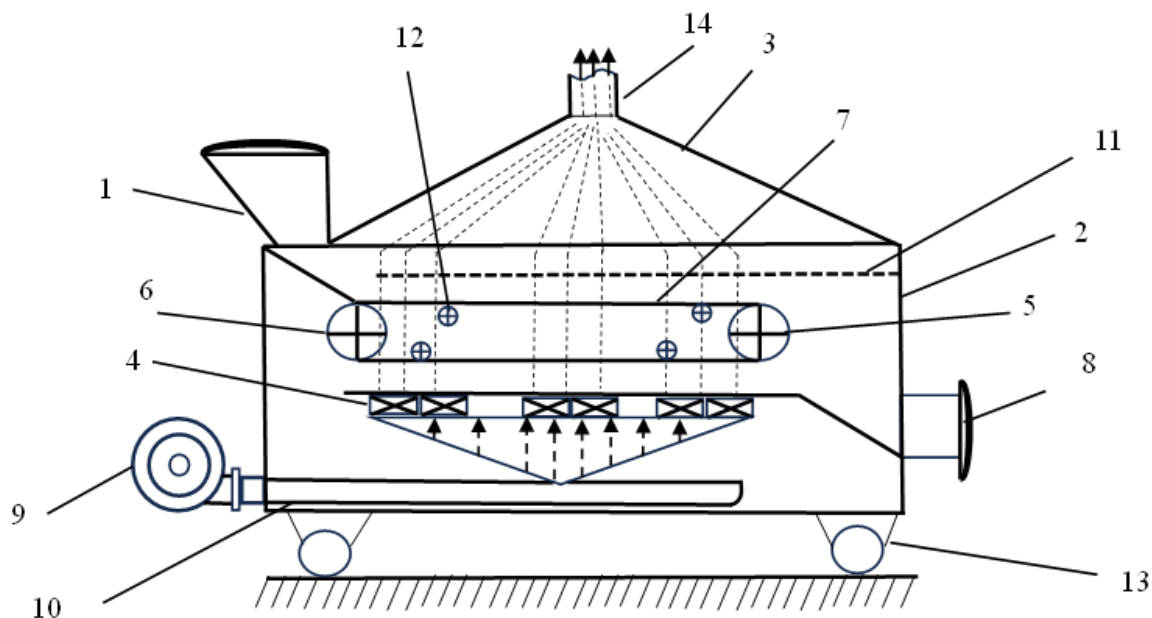


Рисунок 2 - Конвективная сушилка передвижного типа с технологией осциллирующего режима подачи теплоносителя, закрытого исполнения.

1 – Загрузочное устройство; 2 – корпус; 3 – коническая крышка; 4 – калорифер; 5 – ведущий барабан; 6 – ведомый барабан; 7 – перфорированная лента; 8 – выгрузочное устройство; 9 – вентилятор; 10 – патрубок для подвода теплоносителя; 11 – выравниватель; 12 – опорные ролики; 13 – колеса; 14 – патрубок для отвода теплоносителя.

Заключение. В ходе данной работы были проведены эксперименты, в которых был исследован принцип работы конвективной сушилки. Оценивалась ее способность равномерно и эффективно сушить растительные материалы. Были проведены анализы режима подачи теплоносителя, включая осциллирующий режим. Самым эффективным оказался 60-40-50°C, который способствует высокой эффективности (производительности) сушки растительного материала с наименьшей потерей БАВ. В результате проведенных исследований и анализов, была разработана новая конвективная сушилка растительных материалов, передвижного типа с технологией осциллирующего режима подачи теплоносителя, закрытого исполнения.

Список литературы:

1. Инновационные технологии сушки растительного сырья / А. С. Зорин, Ю. В. Родионов, М. А. Митрохин, Е. П. Ларионова // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. 2012 № 3(41). С. 371 – 375
2. Пахомов А.Н. Кинетика сушки дисперсий на твердых подложках: дис. ... канд. техн. наук: 05.17.08: защищена: 16.03.2001 / Тамбов, 2000. 225 с.
3. Рудобашта С. П. Теплотехника. 2-е изд., доп. М.: Перо. 2015 672с.
4. Зорин А.С. Совершенствование технологии и технических средств комбинированной вакуумной сушки растительного сырья для производства чипсов: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. Тамбов, 2019. С. 156.
5. Родионов, Ю. В. Совершенствование теоретических методов расчета и обоснование параметров и режимов жидкостнокольцевых вакуумных насосов с учетом особенностей технологических процессов в АПК: дис. ... д-ра техн. наук : 05.20.01 / Тамбов, 2013. 434 с.

UDC 664.8.047

MODERNIZATION OF CONVECTIVE DRYING OF PLANT MATERIAL

Denis Iv. Popov¹

master student

popovdenis041@gmail.com

Olga F. Bredishcheva²

student

obred17@yandex.ru

Yuri V. Rodionov^{1,2}

scientific supervisor

doctor of technical sciences, professor

rodionow.u.w@rambler.ru

¹Michurinsky State Agrarian University

Michurinsk, Russia

²Tambov State Technical University

Tambov, Russia

Abstract. The article shows the importance of drying as a method of preserving vegetable raw materials. Various factors affecting the convective drying process are considered. Having conducted experiments on a tray convective installation in the REC TSTU-MICHGAU "Ecotechnologies named after Yu.G. Skripnikova", and analyses of dried plant materials in the laboratory of MichSAU, CCP "Selection of agricultural crops and technologies for the production, storage and processing of food for functional and therapeutic purposes", the optimal parameters of the convective dryer of plant materials were determined under the condition of maximum preservation of biologically active substances. Based on the conducted experiments, a new convective dryer of a mobile type with the technology of an oscillating coolant supply mode, closed design, has been developed.

Key words: Convective dryer, plant materials, oscillating mode, coolant.

Статья поступила в редакцию 03.05.2024; одобрена после рецензирования 13.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 03.05.2024; approved after reviewing 13.06.2024; accepted for publication 27.06.2024.