

Демидов Сергей Федорович

канд. техн. наук, преподаватель, старший научный сотрудник

Пелевина Лидия Федоровна

директор

Акуличева Олеся Юрьевна

преподаватель

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

экономический университет»

г. Санкт-Петербург

СУШКА ЛИСТЬЕВ БАЗИЛИКА ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ВЫДЕЛЕННОЙ ДЛИНОЙ ВОЛНЫ

***Аннотация:** в статье представлены экспериментальные исследования процесса сушки листьев базилика в один слой на поддоне сушилки с инфракрасным излучением выделенной длины волны в зависимости от параметров процесса.*

***Ключевые слова:** исследование, листья, базилик, температура, инфракрасное излучение, влагосодержание, слой, время.*

Листья базилика – источник клетчатки и полезных эфирных масел, которые благотворно влияют на пищеварение, способствуют размножению полезных бактерий и формируют правильную микрофлору кишечника. Регулярное употребление базилика благоприятно сказывается на углеводном обмене в организме. Это растение улучшает выработку инсулина бета-клетками поджелудочной железы, необходимого для успешного усвоения глюкозы. Доказано, что базилик способствует образованию ферментов, которые принимают участие в расщеплении и всасывании углеводов из просвета желудочно-кишечного тракта. Благодаря данным факторам употребление базилика предупреждает резкие скачки уровня глюкозы в крови и может снизить риск диабета.

Процесс сушки листьев базилика на поддоне осуществляют в духовом шкафу или электрической сушилке с металлическими тэнами в течение 2 часов

при температуре 40⁰С и при температуре 30⁰С четыре часа. Листья базилика укладывают в один слой.

В Колледже бизнеса и технологи ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» проводятся работы по сушке пищевых продуктов инфракрасным излучением выделенной длиной волны [1–3].

Статья посвящена исследованию процесса сушки листьев базилика инфракрасным излучением выделенной длиной волны 1,5–3,0 мкм без принудительной вентиляции воздуха. Размещаем в один слой на сетчатом поддоне аппарата, при начальном влагосодержании объекта сушки 573кг/кг, мощности инфракрасных излучателей от 70 Вт до 90 Вт, достижении конечных значений высушенных лепестков роз влагосодержания 5,0 кг/кг и температуры 40–50⁰С.

Экспериментальные исследования проводились на аппарате (рис. 1).

Температуру поверхности листьев базилика, находящихся на сетчатом поддоне в один слой в аппарате, измеряли неконтактным инфракрасным термометром Raytek MiniTemp МТ6. Для измерения влагосодержания листьев базилика применялся анализатор влажности ЭЛВИЗ-2. В качестве источника излучения длиной волны 1,5–3,0 мкм использовались линейные кварцевые излучатели диаметром 0,012 м со специальной керамической функциональной оболочкой, излучающие инфракрасное излучение 1,5–3,0 мкм [4]. Габаритные размеры аппарата: длина 500 мм, ширина 360 мм, высота 680 мм, длина инфракрасного излучателя 500 мм.



Рис. 1. Экспериментальный аппарат для исследования процесса сушки листьев базилика инфракрасного излучения на поддоне аппарата без принудительной вентиляции воздуха от мощности излучателя

Количество инфракрасных излучателей в аппарате 16 штук, в ряду 4 штуки, они расположены сверху и снизу каждого поддона с продуктом на расстоянии 75 мм. Расстояние между излучателями составляло 75 мм. Расстояние от поддона до стенки аппарата составляло 50 мм, что обеспечило естественную конвекцию воздуха в аппарате. Три сетчатых поддона использовались для сушки продукта, нижний поддон с металлической подложкой для создания заданного температурного распределения инфракрасного излучения на сетчатых поверхностях поддонов. Для измерения мощности инфракрасного излучателя использовали ваттметр, для изменения мощности инфракрасного излучателя – тиристор. В ходе эксперимента мощность инфракрасных излучателей менялась от 70 Вт до 90 Вт.

На основе экспериментальных данных были построены графики (рис. 2) зависимости изменения влагосодержания листьев базилика, расположенных в один слой на поддоне, от мощности излучателя инфракрасного излучения.

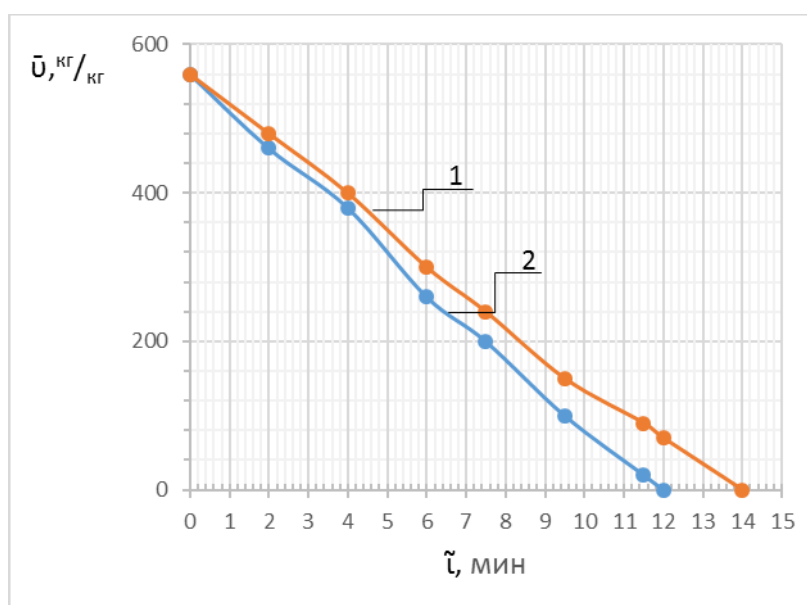


Рис. 2. Экспериментальные зависимости изменения влагосодержания листьев базилика при начальном влагосодержании объекта сушки 573кг/кг, достижении конечного значения влагосодержания 5,0 кг/кг, температуры 40–50⁰С от мощности излучателя инфракрасного излучения 70 Вт (прямая 1), 90 Вт (прямая 2)

Из анализа экспериментальных зависимостей 1, 2 рисунка 2 видно, что влагосодержание на протяжении всего процесса сушки уменьшается с течением времени по линейному закону. Скорость влагоотвода составляет при мощности инфракрасного излучателя: 70 Вт 41–42 кг/кг в мин., 90 Вт 48–49 кг/кг в мин. Источник инфракрасного излучения создает электромагнитное поле, служащее носителем энергии, энергия передается с помощью этого поля и поглощается листьями базилика. Повышается уровень амплитуды и частоты собственных колебаний атомов, и энергия излучения превращается в теплоту. Применение нами инфракрасных излучателей с выделенной длиной волны 1,5–3,0 мкм определено резонансной сопоставимостью с частотой собственных колебаний воды, что способствует интенсивному испарению структурно связанной влаги листьев базилика. Этим явлением высушиваем листья базилика при низких температурах.

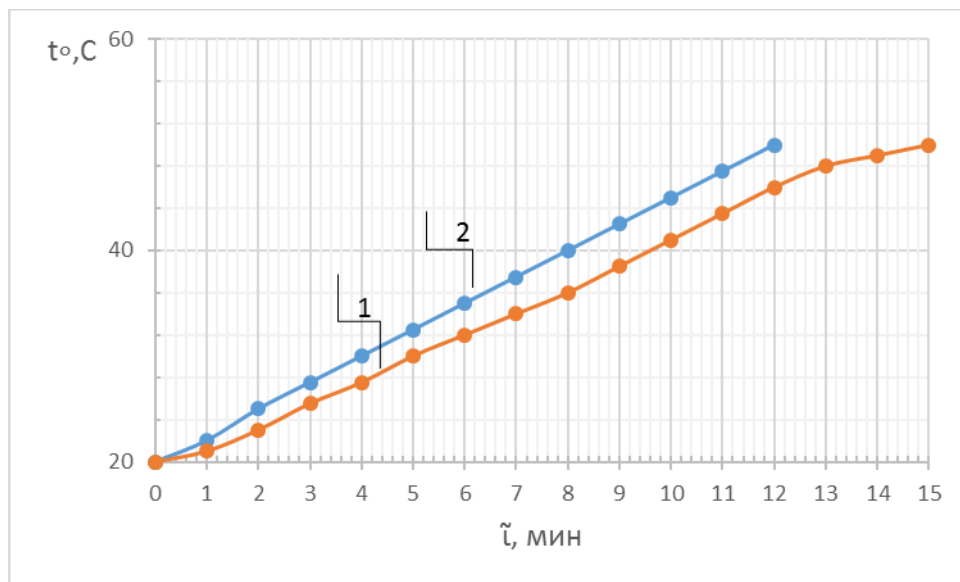


Рис. 3. Экспериментальные зависимости изменения температуры листьев базилика в процессе сушки при начальном влагосодержании объекта сушки 573 кг/кг, достижении конечного значения влагосодержания 5,0 кг/кг, от мощности излучателя инфракрасного излучения 70 Вт (прямая 1), 90 Вт (прямая 2)

Из анализа экспериментальных зависимостей 1, 2 рисунка 3 видно, что температура листьев базилика на протяжении всего процесса сушки увеличивается с течением времени по линейному закону. При мощности инфракрасного излучателя 70 Вт скорость набора температур составляет 3,5–4,0⁰С в мин., при мощности инфракрасного излучателя 90 Вт составляет 4,5–5,1⁰С в мин. Эти результаты исследования будут использованы при выполнении исходных требований и технического задания на разработку ленточного промышленного сушильного аппарата с инфракрасным излучением 1,5–3,0 мкм непрерывного действия для термообработки листьев базилика.

Список литературы

1. Демидов С.Ф. Исследование процесса сушки листьев шавеля инфракрасным излучением выделенной длиной волны / С.Ф. Демидов, Л.Ф. Пелевина, Е.А. Нестеренко [и др.] // Интерактивная наука. – 2023. – С. 14–15. – ISSN 2414–9411.
2. Демидов С.Ф. Кинетические закономерности процесса сушки панировочной хлебной крошки инфракрасным излучением / С.Ф. Демидов, С.С. Беляева, Л.Ф. Пелевина [и др.] // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 12 февр. 2016 г.). – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – №1 (7). – С. 160–163. – ISSN 2412–0510.
3. Демидов С.Ф. Сушка инфракрасным излучением торфа для производства биоконтейнера с растительным посевным материалом / С.Ф. Демидов, Л.Ф. Пелевина, Е.А. Нестеренко [и др.] // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 12 февр. 2018 г.). – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2018. – С. 12–14. – ISBN 978–5-6040732–3-0.
4. Демидов С.Ф. Источники инфракрасного излучения с электроподводом для термообработки пищевых продуктов / Демидов С.Ф., Демидов А.С., Беляева С.С. [и др.] // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств (электронный журнал). – 2011. – №1.