

## **Кинетика сушки морской капусты инфракрасным излучением**

Ободов Д.А., Вороненко Б. А., Демидов С. Ф.  
demidovserg@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный университет  
низкотемпературных и пищевых технологий

*Получены кривые кинетики сушки морской капусты инфракрасным излучением.*

*Ключевые слова: инфракрасное излучение, морская капуста, сушка.*

## **Temperature graphs treatment of rye-bran by infra-red radiation**

Obodov D.A., Voronenko B. A., Demidov S.F.

Saint-Petersburg state university of refrigeration and food technology

*Temperature graphs treatment of rye-bran by infra-red radiation on the surface, in the center of the product and on the sheet is gotten.*

Keywords: distribution of temperatures, infrared radiation, rye-bran.

Сушка морских водорослей осуществляется на установках различных типов и конструкций: СПК – 15, СПК – 45, СПК – 90, туннельных и др. [1,2]

Они имеют ряд существенных недостатков: малую производительность, значительные металлоемкость и энергоемкость, длительное время сушки (до 10 и более часов), сложность обслуживания.

Необходимо от традиционных способов сушки, используемых в существующих аппаратах, переходить к прогрессивной технологии сушки.

Выбор рационального режима сушки пищевых продуктов базируется на закономерностях внутреннего и внешнего тепломассопереноса, на учении о формах связи влаги с материалом, физико-химических, теплофизических, структурно-механических и других свойствах продуктов. [3,4,5]

Целью данной работы является исследование кинетики сушки морской капусты инфракрасным излучением с выделенной длиной волны.

В экспериментальном стенде ИК-излучатели с отражателями устанавливали сверху и снизу относительно поддона с подложкой из нержавеющей сетки. Измерение плотности теплового потока осуществлялось при помощи термоэлектрических датчиков плотности теплового потока ДТП 0524 -Р-О-П-50-50-Ж-О [6].

Для измерения массы морской капусты в течение процесса сушки применялись весы GF-600. Погрешность измерения не превышала  $\pm 0,003$  г.

Для измерения влагосодержания морской капусты применялся анализатор влажности ЭЛВИЗ-2.

Для снятия температурных полей в центре слоя морской капусты и на подложке использовались хромель-алюмелевые ТХА 9419-23 термодпары градуировки ХА<sub>94</sub>, с диаметром проволоки  $2,5 \cdot 10^{-4}$  м [7].

Многоканальный измеритель теплопроводности ИТ-2 [8] в комплекте с преобразователями плотности теплового потока и ТХА (ХА94) термодпарами использовался в качестве устройства автоматизированного сбора и обработки информации. Результаты измерения (в мВ, Вт/м<sup>2</sup> или °С) записывались в файл и выводились на монитор ПК в виде таблицы.

Измерение температуры поверхности морской капусты производилось при помощи дистанционного неконтактного инфракрасного термометра Raytek MiniTemp МТ6.

Главный показатель качества сушки морской капусты – сохранение количества йода. В исходном продукте содержание йода составляет 1,2%. При традиционных способах сушки, когда морская капуста нагревается до температуры 70°С, то содержание йода падает до 0,3% [9].

Предварительные эксперименты показали, что только при плотности теплового потока 5 кВт/м<sup>2</sup> температура высушенного продукта не превышает 52°С.

На рис. 1 представлены графики зависимости температуры поддона из нержавеющей сетки (кривая 1) и верхнего слоя морской капусты (кривая 2) при высоте слоя продукта 20 мм, плотности теплового потока 5 кВт/м<sup>2</sup> и расстояния от слоя продукта до ИК-излучателя 50 мм.

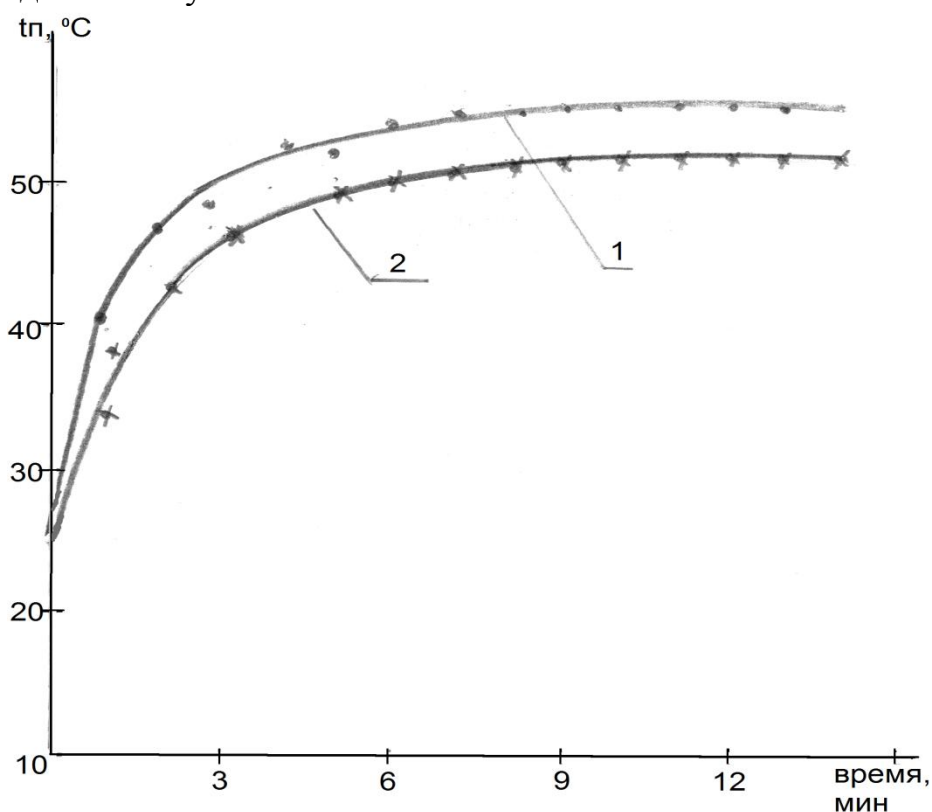


Рис. 1

На рис.2 представлены графики кинетики сушки морской капусты инфракрасным излучением при плотности теплового потока  $5 \text{ кВт/м}^2$ , кривые 1, 3 соответствуют высоте слоя морской капусты 20 мм, а кривые 2,4 соответствуют высоте слоя морской капусты 30 мм при расстоянии от ИК-излучателя до слоя продукта 50 мм (кривые 1,2), при расстоянии 60 мм (кривая 3,4).

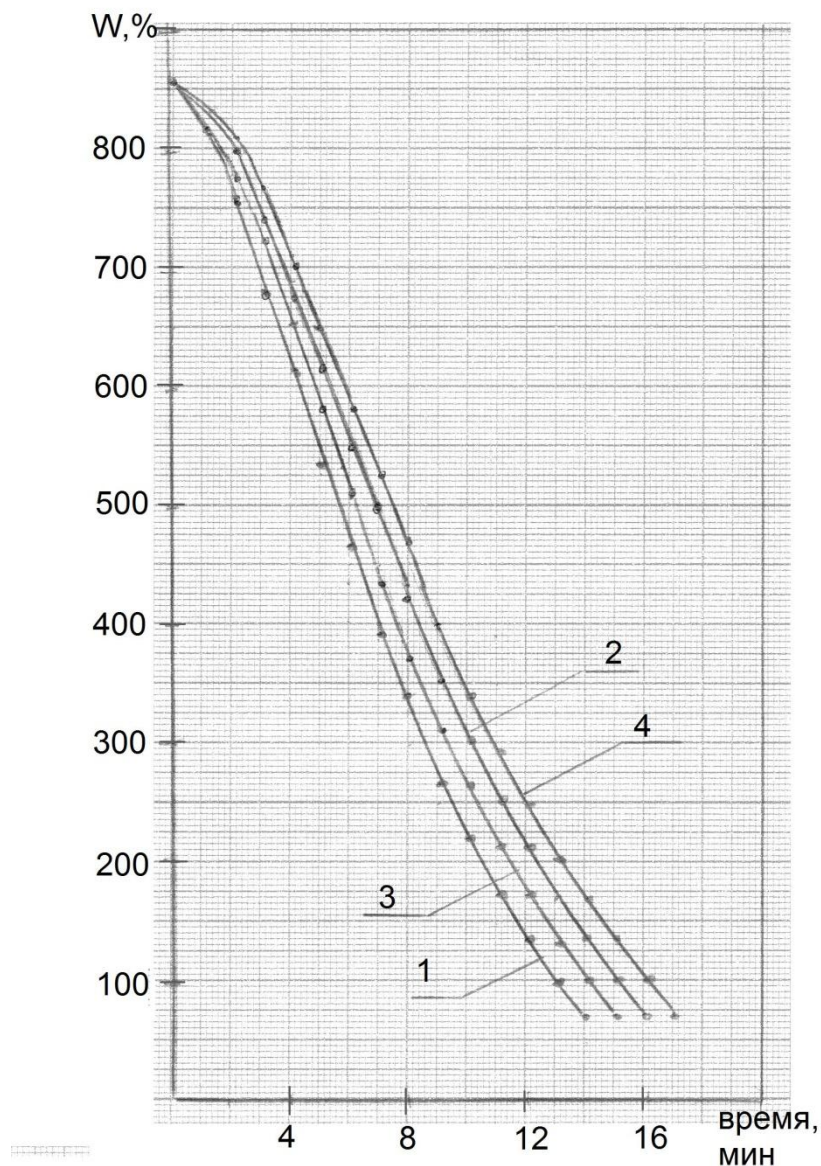


Рис. 2

Результаты исследования будут использованы при аппаратурном оформлении процесса сушки морской капусты инфракрасным излучением с выделенной длиной волны.

#### Литература:

1. Губарь С.Е., Зимина И.Е., Мейта В.И., Попов Л.М. Оборудование для

- обработки морепродуктов. – М. Пищ. пром-сть, 1977, 142 с.
2. Цапко А.С. Механизация добычи и первичная переработка морских водорослей. – М. Пищ. пром-сть, 1968, 160 с.
  3. Гинзбург А.С. Расчет и проектирование сушильных установок пищевой промышленности. – М. Агропромиздат, 1985, 336 с.
  4. Лыков А.В. Теория сушки. – М.: Энергия, 1968, 740 с.
  5. Куцакова В.Е., Богатырев А.Н. Интенсификация тепло- и массообмена при сушке пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 236с.
  6. Датчик плотности теплового потока ДТП 0924. Паспорт. ОАО НПП «Эталон», г. Омск.
  7. Преобразователи термоэлектрические ТХА-9419. Паспорт ДДШ 0.282.006 ПС. ОАО НПП «Эталон», г. Омск.
  8. Измеритель теплопроводности многоканальный ИТ-2. Руководство по эксплуатации ДДШ 2. 393. 005 РЭ. г. Омск.
  9. Погонец В.И. Разработка сушильной техники со взвешенным-закрученными потоками для морепродуктов. Автореф. дис. доктора техн. наук. – М.2004,- 43 с.