

На основании исследований, проведенных в рамках выполнения договоров с БРФФИ, мы можем рекомендовать при электросепарации мелкосемянных культур применение полиэтиленовой пленки толщиной 0,04...0,06 мм, как диапазон толщины с удовлетворительными эксплуатационными качествами и обеспечивающим эффективное разделение смеси. Более тонкие пленки не выдерживали эксплуатационных нагрузок, более толстые перекрывали рабочие зоны и делали сепарацию неэффективной.

Список использованной литературы

1. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы (утвержденная Указом Президента Республики Беларусь от 15 сентября 2021 г. №348) // Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь, Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы. – Минск : БелИСА, 2021. –146 с.
2. <http://www.findpatent.ru/patent/70/704519.html>© FindPatent.ru – патентный поиск, 2012-2020, доступ 01.09.2021
3. Машина первичной очистки ЗВС-20А// Руководство по эксплуатации/ ОАО Воронежсельмаш по ТУ 4735-013-05785750-2002.
4. Дубодел И.Б., Заяц Е.М., Кардашов П.В., Корко В.С., Городецкая Е.А. Электротехнологии. – Минск: БГАТУ, 2014. – 251 с.
5. Патент «Способ получения обогащенного топленого масла» / Ю.К. Городецкий, В.В. Литвяк, В.В. Шилов, Е.А. Городецкая, Ю.Ф. Росляков, В.В. Гончар, О.Л. Вершинина / Патент № 2725735. RU, МПК7 А 23С 15/02, А 23С 15/14 /заявка №2019109549; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет» (ФГБОУ ВПО «КубГТУ»). – заявл. 01.04.2019; опубл. 03.07.2020 //Государственный реестр изобретений Российской Федерации. – Бюл. №19. – 2020.

УДК 66.047

**Кирик И.М., кандидат технических наук, доцент,
Кирик А.В., кандидат технических наук, доцент**

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, г. Могилев

СУШКА РЕСТРУКТУРИРОВАННОГО КУРИНОГО МЯСА И ШАМПИНЬОНОВ

Во всем мире мясу отведена важная роль в рационе питания человека. Вместе с рыбой, фруктами, овощами и грибами мясо представляет собой один из важнейших и наиболее необходимых продуктов питания. Грибы – ценный продукт, содержащий микроэлементы, которые обладают противовоспалительными, антиоксидантными и противораковыми свойствами. Они являются неотъемлемым элементом рациона любого человека, заботящегося о своем здоровье. В связи с этим люди всегда стремились продлить срок хранения данных продуктов, а поэтому придумывали различные рецепты их приготовления. Сушка или вяление – это способ обработки мяса и грибов, который был изобретён одним из первых и по сей день остаётся одним из наиболее эффективных. Сушеные мясо и грибы почти не уступают по ценности сырым продуктам и сегодня они должны быть использованы в пищевой промышленности. Наиболее распространенными и эффективными, на наш взгляд, являются методы конвективной и микроволновой сушки отмеченных продуктов с целью получения пищекокцентратов.

Для получения сухой мясной гранулы нами использовалось отварное куриное филе. Ингредиенты: курица (филе) – 500 г; вода – 1000 г; лук репчатый – 1 шт; лавровый лист – 2 шт; соль – 10 г; перец чёрный (горошек) – 1 г. Время варки после закипания 15 мин. После охлаждения мясо измельчалось на мясорубке с диаметром отверстий в решетке 4 мм и подвергалось сушке. По ГОСТ 9793-2016 определялась начальная влажность, которая составляет $W_0 = 65,35\%$. На рисунке 1, а представлены результаты исследования процесса конвективной сушки (в камерной сушилке – конвектомате), а на рисунке 1, б – микроволновой сушки измельченного куриного мяса. Органолептическая оценка сухих мясных гранул после заваривания их в кипящей воде показала, что наиболее полно восстанавливается в объеме и имеет наиболее близкий к первоначальному вкусу мясная гранула, полученная высушиванием при температуре 60 °С, поэтому мы рекомендуем данный режим сушки. Энергозатраты на конвективную сушку реструктурированного куриного отварного филе при температуре воздуха 60° С и начальной относительной влажности 20 % составляют 1,38 кВт•ч/кг испаренной влаги, а на микроволновую сушку – 2,44 кВт•ч/кг.

Процесс проведения микроволновой сушки мяса можно проводить при различной мощности СВЧ-излучения, подводимого к продукту, от этого зависит лишь производительность установки в целом, затраты же электроэнергии при этом практически не изменяются. Однако, температуры 95–97°C, до которых нагревается продукт, неблагоприятно сказываются на его последующем восстановлении в кипящей воде при заваривании – гранула не восстанавливается до первоначального объема (до высушивания).

Грибной порошок как пищевая добавка можно приготовить из различных съедобных грибов посредством различных способов сушки. Их нарезают тонкими ломтиками и высушивают до твердости, затем измельчают до требуемого размера. Перед употреблением грибной порошок смешивают с небольшим количеством теплой воды, в которой он набухает в течение 15-20 мин, затем добавляют в приготавливаемое блюдо и проваривают его 10-15 мин. Использовались нарезанные ломтиками толщиной 1-2 мм шампиньоны, которые подвергались конвективной сушке как в сыром виде, так и после бланширования паром при 100 °С в течение 10 мин. По ГОСТ 9793-2016 определялась влажность грибов, которая составляет: $W_0 = 90\%$ для сырых и $W_0 = 90,5\%$ для бланшированных. На рисунке 2, а представлены графики нагрева и сушки сырого продукта при различных температурах сушильного агента (70, 60 и 50°C соответственно), а на рисунке 2, б – бланшированных.

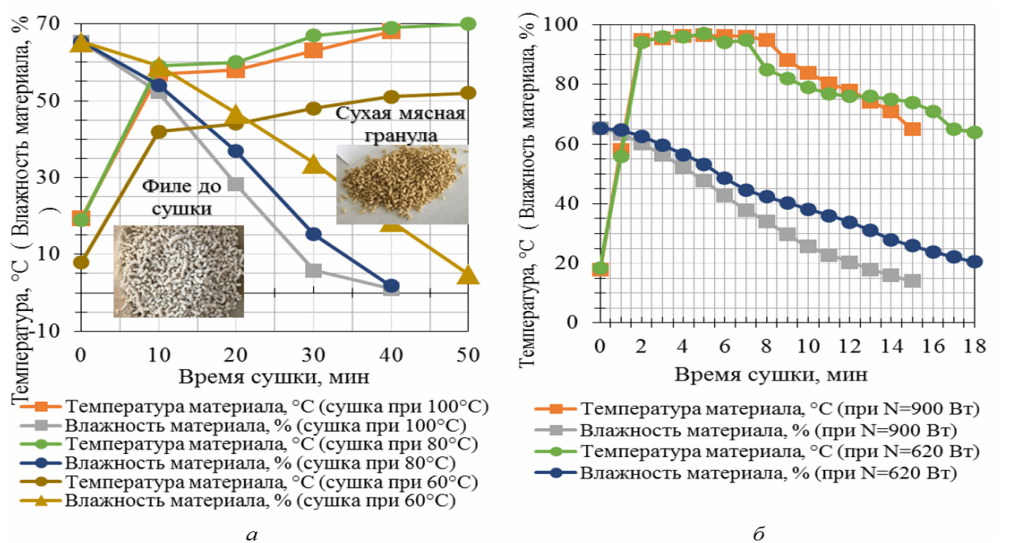


Рисунок 1. Сушка реструктурированного вареного куриного мяса: а – конвективная, б – микроволновая

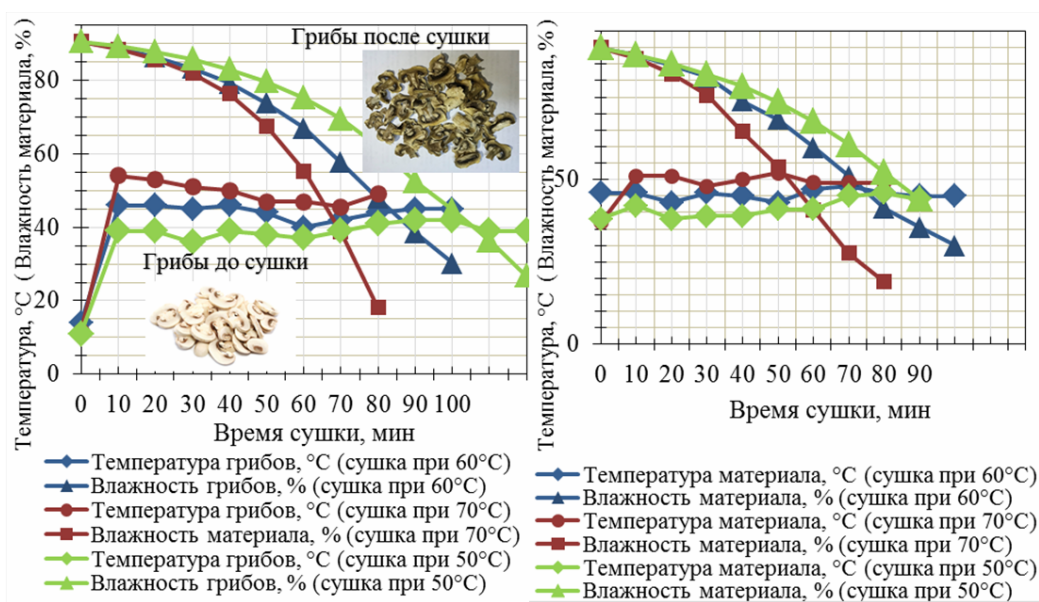


Рисунок 2. Конвективная сушка резаных шампиньонов: а – сырых, б – бланшированных

Общая продолжительность процесса конвективной сушки как сырых, так и бланшированных грибов практически одинакова, вследствие небольшой разницы в начальной влажности материала, а удельное энергопотребление составляет 2,1...2,4 кВт•ч/кг испаренной влаги.

На основании проведенных расчетов для небольших предприятий и фермерских хозяйств нами разработана конструкция небольшой камерной сушилки с общей массой загрузки 30...40 кг на 7 перфорированных листов, общий вид которой представлен на рисунке 3.

Принцип работы сушильной установки заключается в следующем: продукт укладывается на перфорированные емкости (рисунок 3, а), которые затем по направляющим устанавливаются в камеру. Сушилка плотно закрывается дверкой 2.

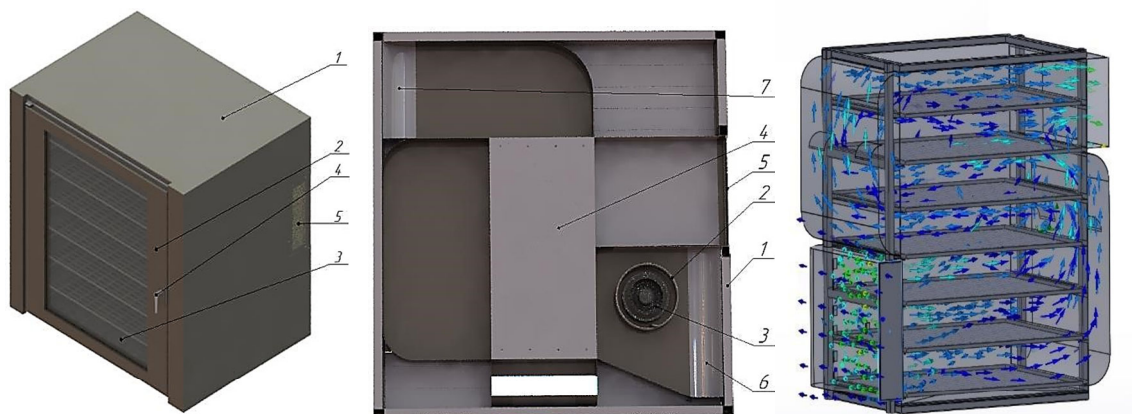


Рисунок 3. Конвективная сушилка:

а – вид спереди: 1 – каркас, 2 – дверка, 3 – стеклопакет, 4 – ручка, 5 – жалюзи для входа воздуха; б – разрез сушилки с тыльной стороны: 1 – теплоизоляция, 2 – ТЭН, 3 – вентилятор, 4 – рекуператор, 5 – фильтр, 6 – отверстие входа в камеру, 7 – отверстие выхода из камеры; в – визуализация движения потока воздуха в камере

После запуска процесса сушки, воздух всасывается через отверстия 5 (рисунок 3, а) расположенные на обшивке каркаса 1, но перед этим проходит стадию фильтрации через фильтр 5 (рисунок 3, б). Далее воздух проходит по рекуператору 4 (рисунок 3, б) и предварительно подогревается от выходящего воздуха из камеры. По пути после рекуператора встречается центробежный вентилятор 3, который задаёт воздуху движение, и кольцевой ТЭН 2, который догревает его же до рабочей температуры. Нагретый рабочий воздух поступает в камеру через канал 6, проходит сложную траекторию, показанную на рисунке 3, в, подсушивает продукт. Отработанный из камеры влажный воздух выходит через канал 7 и поступает в окружающую среду через жалюзи, но перед этим подогревает через рекуператор свежий воздух из окружающей атмосферы.

Воздух, попав в рабочую камеру, проходит между решёток, меняет траекторию от отражателей таким образом, чтобы постепенно и равномерно забирать влагу от продукта. Ви-зуализированная (смоделированная) траектория воздуха представлена на рисунке 3, в.

На основании произведенных исследований процессов сушки реструктурированного куриного мяса и резаных грибов шампиньонов нами разработаны технологии получения сушеных пищевых продуктов, которые могут быть использованы в качестве ароматических белковых пищевых добавок при изготовлении пищевых концентратов, а также в общественном питании и в быту при приготовлении различной кулинарной продукции.

УДК 615.281:635.7

Коваленко Н.А.¹, кандидат химических наук, доцент,

Супиченко Г.Н.¹, кандидат химических наук,

Ахрамович Т.И.¹, кандидат биологических наук, доцент,

Сачивко Т.В.², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Босак В.Н.², доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

²Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ ПАЖИТНИКА ГОЛУБОГО

Род *Trigonella* семейства *Fabaceae* включает в себя более 95 видов, самыми распространенными из которых являются растения пажитника греческого (*T. foenumgraecum*) и пажитника голубого