

мента комбинированных функциональных продуктов. В свою очередь, промышленное освоение новых технологий позволит, благодаря более полной, комплексной переработке сырья и рациональному использованию пищевых компонентов сырьевых ресурсов в составе новых форм пищи, повысить качество, снизить себестоимость, расширить объем и ассортимент производимого продовольствия.

Литература

1. Dickinson E. Food Colloids: Interactions, Microstructure and Processing. The Royal Society of Chemistry. 2006. 498 p.
2. Caruso F. Colloids and Colloid Assemblies: Synthesis, Modification, Organization and Utilization of Colloid Particles. Wiley VCH. 2004. 317 p.
3. Михаловский И.С, Самойлов М.В., Перминов Е.В. Липидные наноструктуры – ключ к созданию новых масложировых продуктов // Вестник БГЭУ.- 2007.- № 6.- с. 39-41.
4. Structure of polysaccharide-starch composite gels by rheology and confocal laser scanning microscopy: Effect of the composition and of the preparation procedure // Food Hydrocolloids.- 2008.- Vol. 22.- P. 499-726.
5. Textural innovation. Режим доступа: <http://www.foodinnovation.com/detail2.asp?id=23>. Время доступа 21.01.2007.
6. Михаловский И.С. Зорин В.П. Кинетика перераспределения порфириновых сенсбилизаторов между липосомами и клеточными мембранами // Весці НАН Б.- 2001.- Сер. биол. наук.- №3.- С. 66-70.
7. Ивков В.Г., Берестовский Г.Н. Динамическая структура липидного бислоя. М.: Наука. 1981. 293 с.
8. Kremer J.M.H., de Esker M.W.J., Pathmamanohanan C., Wiersema P.H. Vesicles of a variable diameter prepared by modified injection method // Biochemistry. 1977. Vol. 16. P. 3932-3935.

УДК 663.993.42

ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА СЫПУЧИХ ПИЩЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИНТЕНСИВНЫМ ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

Груданов В.Я., д.т.н., профессор, Северинчик Д.Ю., аспирант, Дацук И.Е., аспирант
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В статье приведены технологические требования предъявляемые к сыпучим пищевым материалам, параметры, изменяющиеся в процессе тепловой обработки и характеризующие качества. Представлена схема экспериментального стенда для тепловой обработки сыпучих пищевых материалов.

Введение

Сыпучие пищевые материалы, такие как арахис, имеет широкое распространение как в хлебопекарной и кондитерской промышленности, так и в торговой сети, поступая к потребителю в обработанном виде. На хлебозаводах значительную часть ассортимента занимают кондитерские изделия. Предприятия постоянно разнообразят ассортимент выпускаемой продукции для удовлетворения спроса населения, используя при этом разное дополнительное сырье. При производстве кондитерских изделий (например, булочек, тортов) часто используются сыпучие пищевые материалы (орехи и семечки), предварительно прошедшие тепловую обработку (обжарку). Сыпучие пищевые материалы (арахис, грецкие и лесные орехи, семена подсолнечника) так же в широком объеме поступают в торговую сеть к потребителю в обработанном виде и должны соответствовать высоким требованиям, удовлетворяющими потребности потребителей. На перерабатывающих предприятиях используют сковороды, печи, жаровни, на газу, «на электричестве» или мощные микроволновые печи, жарочные барабаны. Несмотря на существование устройств различных типов, процесс тепловой обработки не является совершенным. Как показывает практика, существует необходимость использования специального оборудования, которое позволит проводить подобную подготовку вспомогательного сырья без отрыва основного оборудования от производства.

Основная часть

Плоды арахиса – плоды различной формы и величины. Плодовая оболочка боба желтовато-коричневого цвета, рыхлая, ломкая, с внутренней стороны гладкая, с наружной – сетчатая. В бобе

содержится семян 1-5, чаще 2-3. Химический состав семян арахиса и удельная теплоемкость представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав семян арахиса и удельная теплоемкость для различных сортов

Арахис	Белок, %	Жир, %	Углеводы, %	Клетчатка, %	Зольные вещества, %	$c_{св}$, Дж/(кг·К)
Ядро	33,8	51,18	9,95	2,67	2,4	1626
Лузга	7,3	1,19	21,2	65,78	4,53	1389
Семя	27,02	38,97	12,75	18,32	9,94	1565

Арахис (бобы) поставляют для промышленной переработки в кондитерской и масложировой промышленности и в торговую сеть. Технологические требования предъявляемые к качеству обжаренного арахиса представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели качества обжаренного арахиса

Показатели	Для торговой сети	Для кондитерской промышленности
Влажность, %, не более	10	11
Содержание примесей, %, не более:		
минеральной и органической	1,0	3,0
семян дикорастущих и культурных растений	0,5	0,5
Содержание маслянистой примеси	2,0	6,0
Содержание семян клещевины	Не допускается	Не допускается

Семена арахиса удлиненной или несколько округленной формы. Содержание семенной оболочки составляет 3...4 % массы семян. Плотность семян арахиса максимально составляет 360 кг/м³

Сегодня в пищевой промышленности разных стран обжаривание сыпучих пищевых материалов ведут при температуре 130-170 °С до содержания сухих веществ 97,5 %. Наиболее оптимальной температурой обжаривания арахиса составляет 165-175 °С. Продолжительность обжаривания составляет 1 час.

Проанализировав существующие конструкции обжарочных барабанов, их недостатки и преимущества, были разрабатываются новые технические решения в конструировании оборудования данного вида техники [1-2].

Применение теплообменной установки с разнонаправленными винтовыми поверхностями для интенсивного перемешивания обрабатываемого сырья позволит улучшить качество готовой продукции. Интенсивное перемешивание будет способствовать равномерному прожариванию и уменьшению времени тепловой обработки сырья, в следствии чего повысится эффективность работы установки.

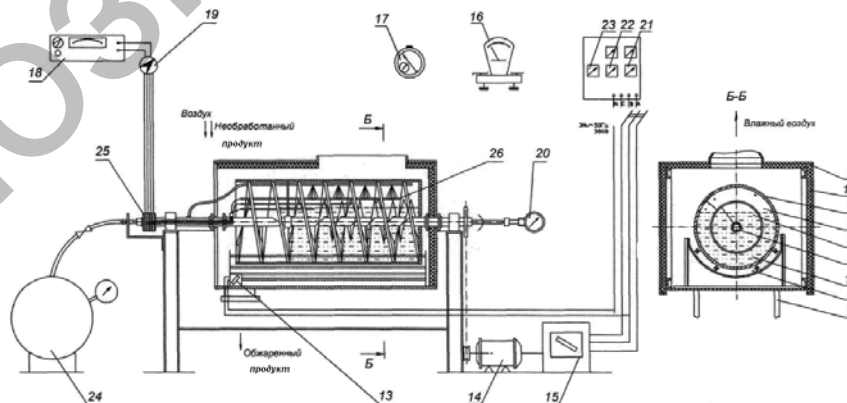


Рисунок – Схема экспериментального стенда:

1 – корпус; 2 – обжарочный барабан; 3 – винтовые направляющие; 4 – вал; 5 – витки; 6 – устройство для отбора проб; 7 – каркас; 8 – ТЭНы; 9 – цепная передача; 10 – изоляция 11 – сплошной виток; 12 – продукт; 13 – однофазный переключатель; 14 – электродвигатель; 15 – латр; 16 – весы циферблатные ВНЦ-10; 17 – секундомер; 18 – милливольтметр; 19 – пакетный переключатель; 20 – тахометр; 21 – вольтметр Э515; 22 - амперметр Э514; 23 – ваттметр; 24 – парогенератор

Для проведения экспериментальных исследований разработан стенд. Экспериментальный стенд позволяет определить удельную энергоёмкость и технологические параметры сыпучих пищевых материалов в процессе обжарки (рисунок). От электродвигателя 14 с помощью цепной передачи движение передается на вал 4, который в свою очередь приводит во вращение обжарочный барабан 2, частота вращения которого измеряется с использованием тахометра 7. Масса сыпучих пищевых материалов, зависящая от коэффициента загрузки барабана, измеряется с помощью циферблатных весов ВНЦ-10 16. Температура сыпучих пищевых материалов в обжарочном барабане измеряется с помощью хромель-аллюмелевых термопар 5, подключенных через пакетный переключатель к милливольтметру. Полученные данные с помощью градуировочных таблиц переводятся в температуру. Контроль за температурными режимами осуществляется терморегулятором типа ТР-4К. Энергоёмкость аппарата во время обжарки контролируется вольтметром Э515 21 с помощью амперметра Э514 22 и ваттметра 23. Продолжительность процесса обжарки измерялась с использованием секундомера 17. К основным контрольно-измерительным приборам относятся: амперметр по ГОСТ 8711-93 с пределом измерений от 0 до 50 А и ценой деления 0,5 А, класс точности 1,5; ваттметр по ГОСТ-8476-93 с пределом измерений от 0 до 1500 Вт с ценой деления 1 Вт, класс точности 0,5; секундомер ручной с пределом измерений 10 мин с точностью ± 1 с; весы циферблатные ВНЦ-10 03МС по ГОСТ 29329-92 с погрешностью измерений 5г в диапазоне от 3 до 15 кг; терморегулятор типа ТР-4К прямого действия с пределом измерения от 50 до 250 °С с ценой деления 5 °С; термометр лабораторный по ГОСТ 28498-90 с пределом измерений от 0 до 50 °С и ценой деления 0,5 °С.

Заключение

На основе анализа литературных данных в области конструирования аппаратов для тепловой обработки сыпучих пищевых материалов найдено новое направление в конструировании обжарочных барабанов. Ведется разработка и изготавливается лабораторная установка для проведения экспериментальных исследований. Исследуются основные технологические параметры сыпучих пищевых материалов, изменяющиеся в процессе тепловой обработки и характеризующие качество. На основании экспериментальных исследований должно быть установлено соответствие требованиям образцов сыпучих пищевых материалов по органолептическим и физико-химическим показателям, предъявляемым к качеству сыпучих пищевых материалов, и возможность использования в производстве сыпучих пищевых материалов, обработанных на экспериментальной установке.

Литература

1. Воскобойников В.А., Кравченко В.М., Кретов И.Т. Справочник. Оборудование пищевого концентратного производства. – М.: Агропромиздат, 1989. – 303 с.
2. Остриков А.Н., Парфенопуло М.Г., Шевцов А.А. Практикум по курсу технологическое оборудование. – Воронеж, 1999. – 423 с.

УДК 673.52:664.33

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ МЯСНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПРЕДОВ РАСТИТЕЛЬНО-ЖИРОВЫХ

¹Ветров В.С., к.х.н., доцент, ²Смолкина Н.С., инженер-технолог
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
НП ООО «Продукты питания»
г. Минск, Республика Беларусь

В работе изложены результаты экспериментальных работ по разработке технологии производства мясных продуктов, в частности, паштетов мясных и мясорастительных и вареных колбасных изделий функционального назначения с применением спредов растительно-жировых.

Введение

Существует ряд факторов, оказывающих существенное влияние на жизнь и здоровье человека, и проблема питания занимает среди них важнейшее место. Разбалансированность рациона питания, невозможность за счёт естественных пищевых продуктов обеспечить физиологическую потребность в необходимых веществах требуют создания специальных продуктов функционального назначения.

Повышение качества продуктов и совершенствование структуры питания населения – это сложная и многофакторная проблема. Одним из путей её решения является введение в рацион различных ви-