

УДК 664

СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Скоморохова Анастасия Игоревна

магистрант

Щегольков Александр Викторович

кандидат технических наук, доцент

Родионов Юрий Викторович

доктор технических наук, профессор

rodionow.u.w@rambler.ru

Тамбовский государственный технический университет

г. Тамбов, Россия

Данилин Сергей Иванович

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается перспектива применения аддитивных технологий для производства продуктов питания на основе растительного сырья. Приводятся основные этапы переработки исходного продукта, которые необходимы для получения материала, подходящего для осуществления трехмерной печати.

Ключевые слова: аддитивные технологии, продукты питания, переработка.

Технология 3D-печати в настоящее время набирает популярность во многих областях промышленности. Их применяют в архитектуре и строительстве, медицине, машиностроении и т.д. [2-4, 7, 8, 11]. Особый интерес вызывает применение аддитивных технологий для изготовления продуктов питания самых разнообразных сложных форм и составов, получение которых традиционными способами затруднительно или даже невозможно [5, 12, 13].

Пищевые 3D-принтеры уже широко используются для создания макаронных изделий, прототипов новых сладостей, блинов, печати на напитках и кондитерских продуктах необычной конфигурации. В качестве сырья для работы с трехмерной печатью используют шоколад, пищевую мастику, сахар, сыр, пасты из овощей и фруктов, муку, паштеты из рыбы, мяса и печени, а также пищевые красители и вкусовые добавки.

Посредством технологии трехмерной печати можно создавать продукты с заранее заданным содержанием различных питательных веществ и требуемыми вкусовыми свойствами. Этого можно достичь путем использования в качестве материала для печати различных порошков. Продукты питания, приготовленные таким образом, при правильном подборе ингредиентов будут подходить для включения в любую диету и смогут оказывать профилактическое и оздоравливающее действие на организм человека, улучшать иммунитет, при этом обладая высокими вкусовыми качествами и необычным внешним видом.

К важным преимуществам использования порошков также относятся значительное сокращение количества пищевых отходов, увеличение срока хранения материала и облегчение его транспортировки на дальние расстояния.

Перспективным является внедрение в пищевую 3D-печать порошков растительных материалов. Их применение позволит производить продукцию, обладающую ценными функциональными качествами за счет богатого набора витаминов, микро- и макроэлементов, содержащихся в плодоовощном сырье. Возникающая задача создания пластичного материала, пригодного для трехмерной печати, из рассыпчатого порошка различной степени помола,

может быть решена путем использования экстрактов с последующим упариванием.

Причем количество биологически активных веществ, которые сохраняются в порошке и экстракте, и, как следствие, переносятся на конечный продукт, зависит от способа переработки исходного сырья и используемых режимных параметров на каждой из стадий приготовления.

Так, процесс высушивания растительного материала целесообразно проводить при щадящих режимах с применением двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной суши (ДКВИС) [6], которая обеспечивает максимальное сохранение полезных компонентов используемого сырья. Последующий этап измельчения производится на двухступенчатой шаровой мельнице, которая дает возможность получения порошка тонкого помола [9].

Экстрагирование будет осуществляться на разработанной универсальной вакуумно-импульсной экстракционно-выпарной установке [1, 10], которая позволяет не только проводить процесс экстрагирования растительных материалов, но и повышать концентрацию (производить упаривание) полученных растворов.

Предлагаемое оборудование в совокупности с пищевым 3D-принтером позволит разработать технологическую линию по производству продуктов питания с заданными полезными свойствами, обусловленными применяемыми растительными порошками и экстрактами. Кроме того, трехмерная печать сделает возможным расширение ассортимента вкусов и внешнего вида получаемой продукции.

Список литературы:

1. Гуськов, А.А. Разработка универсальной вакуумной экстракционно-выпарной установки для малого бизнеса АПК региона / А.А. Гуськов, Н.В. Висков, Д.В. Никитин // В сборнике: Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт: материалы 4-й Межд. науч.-практ.

конф. института архитектуры, строительства и транспорта ТГТУ. – Тамбов, 2017. - С. 485-487.

2. Дьячков, С.В. Применение системы компас-3D для решения научных задач в агроинженерии / С.В. Дьячков, А.А. Бахарев, А.А. Урюпин // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 2. - С. 201.

3. Некоторые возможности применения mathcad для решения инженерных задач в АПК / О.С. Дьяčkова, С.В. Дьячков, О.С. Картечина, Н.В. Картечина // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 4. - С. 203.

4. Никитин, В.И. Топология в 3D моделировании / В.И. Никитин, Н.В. Картечина // Наука и Образование. - 2018. - Т. 1. - № 2. - С. 23.

5. Новые технологии в индустрии питания – 3D-печать / А.С. Гришин, О.В. Бредихина, А.С. Помоз [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. - 2016. - № 2. - Т. 4. - С. 36-44.

6. Пат. 2548230 РФ Энергосберегающая двухступенчатая сушильная установка для растительных материалов / Ю.В. Родионов, Д.В. Никитина, А.С. Зорин [и др.]. - № 2013111266/06; заявл 12.03.2013; опубл. 20.04.2015; Бюл. № 11.

7. Пришутов, К.А. Использование тепловизионных снимков с БПЛА для изыскательных работ / К.А. Пришутов, Р.А. Щукин, А.Ю. Астапов // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 2. - С. 20.

8. Проектирование модели обучающегося для специализированной цифровой среды обеспечивающей удаленную работу с аддитивными технологиями / Р.Н. Абалуев, Н.В. Картечина, Н.В. Пчелинцева, С.О. Чиркин // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 2. - С. 338.

9. Расчет энергетических затрат тонкого измельчения растительных материалов / Ю.Ю. Родионов, А.И. Скоморохова, Ю.В. Родионов [и др.] // Инновационная техника и технология. - 2020. - № 2 (23). - С. 34-41.

10. Универсальная экстрактно-выпарная установка растительного сырья / А.А. Гуськов, Ю.В. Родионов, В.П. Капустин [и др.] // Наука в центральной России. - 2017. - № 2 (26). - С. 32-41.

11. Чиркин, С.О. Анализ и оценка материалов для 3D-печати с использованием технологии лазерной стереолитографии / С.О. Чиркин, Р.Н. Абалуев // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 4. - С. 131.

12. 3D printing technology: the new era for food customization and elaboration / I. Dankar, A. Haddarah, E.L. Omar [et al.] // Trends in Food Science & Technology. – 2018. - Vol. 75. - P. 231-242.

13. 3D printing: Printing precision and application in food sector / Z. Liu, M. Zhang, B. Bhandari, Y. Wang // Trends in Food Science & Technology. – 2017. - Vol. 69. -Part A. - P. 83-94.

UDC 664

MODERN CONCEPT OF PRODUCTION OF FOOD PRODUCTS USING ADDITIVE TECHNOLOGIES

Skomorokhova Anastasia Igorevna

undergraduate

Schegolkov Alexander Viktorovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Rodionov Yuri Viktorovich

Doctor of Technical Sciences, Professor

rodionow.u.w@rambler.ru

Tambov State Technical University

Tambov, Russia

Danilin Sergey Ivanovich

Candidate of Agricultural Sciences, Head of the department

Michurinsk State Agrarian University

Annotation. The article discusses the prospect of using additive technologies for the production of food products based on plant raw materials. The main stages of processing the original product, which are necessary to obtain a material suitable for 3D printing, are given.

Key words: additive technologies, food products, processing.