

Список использованной литературы

1. Кодекс здоровья наземных животных / Всемирная организация здоровья животных. – 19-е изд. – Paris : World organisation for animal health, 2010. – Т. I. Общие положения. – С. 71–79.
2. Макаров, В. В. Основы учения об инфекции : учебное пособие / В. В. Макаров, А. К. Петров, Д. А. Васильев. – Москва: РУДН : Ульяновск : УлГАУ, 2018. – 136 с.
3. Регламент ЕС № 882/2004/ЕС от 29 апреля 2004 года, касающийся официального контроля, осуществляемого с целью проверки соблюдения пищевого законодательства и законодательства по кормам, а также положений, касающихся здоровья и защиты животных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fsvps.gov.ru/fsvps-docs/ru/usefulinf/files/es882-2004.pdf>. – Дата доступа: 18.03.2021.
4. Русинович, А. А. Проблемы и направления совершенствования организации ветеринарного обслуживания в Беларуси / А. А. Русинович, П. В. Расторгув // Аграрная экономика. – № 1. – 2011. – С. 43–49.
5. Русинович, А. А. Успехи, перспективы и проблемы экспорта продовольствия Республики Беларусь / А. А. Русинович, Н. С. Мотузко // Наше сельское хозяйство. – Ч. 1. – № 12. – 2019. – С. 4–11.
6. Русинович, А. А. Ветеринарное законодательство, система анализа рисков и контрольных критических точек : учебно-методическое пособие для специалистов государственной ветеринарной службы, преподавателей вузов и техникумов, студентов факультетов ветеринарной медицины и слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки кадров по изучению вопросов безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов животного происхождения / А. А. Русинович, Н. С. Мотузко ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 198 с.

УДК 664

И.А. Елизаров, канд. техн. наук, доцент,
А.И. Скоморохова, магистрант, **О.А. Зорина**, аспирант,
*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
г. Тамбов*

ПРОИЗВОДСТВО ЗЕФИРА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Ключевые слова: сельскохозяйственное сырье, переработка, продукты функционального назначения, аддитивные технологии, зефир.

Key words: agricultural raw materials, processing, functional products, additive technologies, marshmallow.

Аннотация: Сельскохозяйственное сырье представляет собой ценный источник биологически активных веществ, полезных для иммунной системы человека, поэтому его целесообразно использовать при производстве функциональных продуктов питания. Перспективным направлением в области создания продуктов питания с определенным набором свойств является применение аддитивных технологий. В работе предложена блок-схема линии комплексной переработки сельскохозяйственного сырья с получением продукта функционального назначения посредством трехмерной печати.

Abstract: Agricultural raw materials are a valuable source of biologically active substances useful for the human immune system, so it is advisable to use them in the production of functional foods. A promising direction in the field of creating food products with a certain set of properties is the use of additive technologies. The paper proposes a block diagram of the line for the complex processing of agricultural raw materials with the production of a functional product through three-dimensional printing.

Здоровое питание является важным фактором поддержания иммунной системы человека. Правильный сбалансированный рацион способствует улучшению внешнего вида, положительно сказывается на эмоциональном состоянии и помогает общему оздоровлению организма. По этой причине исследования в области производства продуктов питания с высоким содержанием биологически активных веществ (БАВ) достаточно актуальны. При этом необходимо уделять особое внимание рациональному распределению природных ресурсов и разработке энергоэффективного экологически безопасного оборудования.

Различные ягоды, фрукты, овощи и травы являются ценными источниками витаминов и минералов, что делает их перспективным сырьем для производства биологически активных добавок (БАД) при создании продуктов питания лечебно-профилактического назначения. Однако зачастую их потенциал используется не в полной мере, и большая часть такой продукции уходит в отходы. Решением этой проблемы является правильная организация переработки сельскохозяйственной продукции, ввиду чего нами предложена технологическая линия, схема которой представлена на рисунке 1 [1].



Рисунок 1. Блок-схема линии комплексной переработки сельскохозяйственного сырья

Реализация представленной на рисунке 1 линии осуществляется с использованием разработанного оборудования для сушки [2], экстрагирования [3] и измельчения [4] растительного материала. Для каждого этапа переработки проводятся исследования, направленные на определение наиболее предпочтительных режимных параметров процессов, с учетом химического состава перерабатываемого сырья.

Одним из наиболее важных параметров, оказывающих влияние на количество БАВ готового продукта, является температура. Ее величина не должна превышать температуру денатурации полезных компонентов, входящих в состав растительного материала. Обеспечение низких температур происходит за счет использования вакуумных технологий с применением жидкостнокольцевых вакуумных насосов [5, 6].

Результатом переработки является получение порошков и экстрактов, которые представляют собой натуральные БАД растительного происхождения. В дальнейшем их можно использовать в качестве ингредиентов для аддитивного производства продуктов питания функционального назначения.

Аддитивные технологии в области создания пищевой продукции способствуют удовлетворению индивидуальных потребностей различных групп населения, которым требуется особый рацион (например, спортсмены, дети, люди страдающие непереносимостью каких-либо веществ и т.д.). При этом открываются новые возможности в приготовлении блюд с определенным набором лечебно-профилактических свойств и заданными органолептическими характеристиками.

Технология трехмерной печати уже получила широкое распространение и одобрение среди потребителей различных стран [7]. Пищевую 3D-печать используют при изготовлении продуктов питания на основе шоколада, теста, различных фруктовых и овощных паст, пищевой мастики и других видов сырья, ассортимент которых постоянно расширяется. В Лондоне был открыт ресторан Food Ink, где вся посуда, мебель и предлагаемые блюда производятся с помощью 3D-печати [8]. Успех этого ресторана подтверждает перспективность внедрения трехмерной печати в линии производства различных продуктов питания.

Возможным направлением создания функциональных продуктов питания с применением аддитивных технологий является производство зефира. Основу этого кондитерского изделия составляет фруктовое пюре, которое сбивается с сахаром и яичным белком. В качестве формообразующих наполнителей используются пектин, агаровый сироп или желатин.

Правильный подбор входящих в блюдо компонентов сделает возможным получение зефира, пригодного к употреблению людьми, соблюдающим различные диеты. Так, при добавлении порошков и экстрактов тыквы сорта «Мичуринская» [9] продукт будет содержать большое количество пектиновых веществ и витамина С. Если обогатить продукт экстрактом топинамбура сорта «Интерес», то в составе зефира будут присутствовать такие полезные компоненты, как калий, фосфор, магний и др. [10].

Основной задачей при организации аддитивного производства, помимо выбора подходящей рецептуры, является разработка энергоэффективного оборудования, обеспечивающего создание продукции при щадящих режимных параметрах. Для решения этой задачи разрабатывается пищевой 3D-принтер, конструкция которого совершенствуется путем внедрения тепловых аккумуляторов, обеспечивающих постоянные температуры в процессе печати. С целью повышения эффективности печати модернизируется экструдер за счет устройства изменения диаметра сопла в зависимости от требуемой скорости построения слоев и используемого материала [11].

Также при производстве продуктов питания иногда возникает необходимость в доведении изделия до готовности дополнительной термической обработкой. Зачастую это реализуется непосредственно на рабочем столе, оснащенном устройствами подогрева и поддержания требуемых температур, обеспечивающих более качественное осаждение и затвердевание материала.

При работе с изделиями из теста можно ввести в технологию приготовления вакуумное выпекание, подразумевающее охлаждение продукта под вакуумом. В исследовании [12] авторы приводят пример положительного влияния вакуумного выпекания на образцы хлеба, которые приобрели более мягкую структуру и имели повышенный срок хранения в сравнении с образцами, приготовленными без применения вакуума.

Производство зефира функционального назначения на разрабатываемой установке для пищевой 3D-печати позволит расширить ассортимент

продукции лечебно-профилактического назначения. При этом важно осуществлять тщательный подбор ингредиентов, которые способствуют обогащению данного кондитерского изделия полезными витаминами, микро- и макрокомпонентами. Наиболее ценным источником всех полезных для организма человека веществ является сельскохозяйственное сырье, из которого при назначении правильных режимных параметров можно получить натуральные БАД растительного происхождения.

Работа выполнена при содействии фонда ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд содействия инновациям)» по договору №17503ГУ/2022 от 28.04.2022 г. «Разработка пищевого 3D-принтера для изготовления продуктов питания функционального назначения» в рамках конкурса УМНИК-21.

Список использованной литературы

1. Скоморохова, А. И. Технологическая линия производства продуктов питания с применением аддитивных технологий / А. И. Скоморохова, Э. С. Иванова, Д. С. Алексенцев // *Пищевые системы*. – 2021. – Т. 4. – № 3S. – С. 275–280.

2. Энергосберегающая двухступенчатая сушильная установка для растительных материалов : пат. 2548230 РФ № 2013111266/06 / Ю. В. Родионов [и др.] ; заявл. 12.03.2013 ; опубл. 20.04.2015, Бюл. № 11. 6 с.

3. Универсальная вакуумная экстрактно-выпарная установка : пат. 2738938 РФ № 2019143887 / С. А. Анохин [и др.] ; заявл. 23.12.2019 ; опубл. 18.12.2020, – Бюл. № 35. – 6 с.

4. Совершенствование технологии получения порошков из растительного сырья / С. И. Данилин [и др.] // *Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания*, 2020. – № 4. – С. 150–159.

5. Novel construction of liquid ring vacuum pumps / Y. V. Rodionov [et al.] // *Chemical and Petroleum Engineering*. – 2019. – Vol. 55. – No 5–6. – P. 473–479.

6. Design of Liquid-Ring Vacuum Pump with Adjustable Degree of Internal Compression / Y. V. Rodionov [et al.] // *Chemical and Petroleum Engineering*. – 2021. – Vol. 57. – No 5–6. – P. 477–483.

7. Lupton, D. 'Download to delicious': Promissory themes and sociotechnical imaginaries in coverage of 3D printed food in online news sources // *Futures*. Elsevier, 2017. – Vol. 93. – P. 44–53.

8. Food Ink. [Электронный ресурс]. URL: <http://foodink.io/> (дата обращения 09.05.2022).

9. Исследование и выбор режимных параметров экстрагирования биологически активных веществ из тыквы сорта «Мичуринская» / С. П. Рудобашта [и др.] // *Сушка, хранение и переработка продукции растениеводства: материалы Междунар. науч.-техн. семинара, посвящ. 175-летию со дня рождения К. А. Тимирязева*. – М., 2018. – С. 189–195.

10. Исследование и выбор режимных параметров экстрагирования топинамбура сорта «Интерес» / Ю. В. Родионов [и др.] // Инновационная техника и технология, 2021. – Т. 8. – № 1. – С. 32–37.

11. Скоморохова, А.И. Концепция пищевого 3D-принтера для изготовления продуктов питания функционального назначения / А. И. Скоморохова, Д. С. Алексенцев // Проблемы техногенной безопасности и устойчивого развития: Сборник научных статей молодых ученых, аспирантов и студентов: Выпуск XIII. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, 2021. – С. 56–59.

12. Sezin, T. S. Evaluation of partial-vacuum baking for gluten-free bread: Effects on quality attributes and storage properties // Journal of Cereal Science. – 2020. – Vol. 91. – P. 102891.

УДК 316.44

С.Г. Былина, канд. экон. наук,

«Институт аграрных проблем – обособленное структурное подразделение ФГБУН Федерального исследовательского центра Саратовский научный центр Российской академии наук», г. Саратов

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПРОЦЕССА ИНФОРМАТИЗАЦИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РФ ПО РАЗМЕРУ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА

Ключевые слова: сельские территории, информационно-коммуникационные технологии, сельское население, населенные пункты.

Key words: rural areas, information and communication technologies, rural population, populated areas.

Аннотация. В статье на основе данных Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения (РМЭЗ) за 2016-2020 гг. анализируется уровень доступности для сельского населения средств информационно-коммуникационных технологий в населенных пунктах с различной численностью населения.

Summary. Based on the data of the Russian Monitoring of the Economic Situation and Health of the Population (RLMS) for 2016-2020 years, the article analyzes the level of accessibility of information and communication technologies for the rural population in settlements with different population sizes.

Роль информационных технологий в современном мире, особенно на настоящем этапе серьезных политических и экономических преобразований сложно переоценить. Доступ к средствам информационно-