

заболеваниях человека, так и в отдельных случаях даже как звено терапии заболеваний.

Литература

1. Кац, С. Э. Живая ферментация / С. Э. Кац. – М. : ООО «Поппури», 2019. – 336 с.
2. Посокина, Н. Е. Роль молочнокислых микроорганизмов вида *Leuconostoc mesenteroides* в ферментации овощного сырья / Н. Е. Посокина, А. И. Захарова // Здоровье населения и среда обитания. – 2020. – Т. 7 – С. 30–6.
3. Саубенова, М. Г. Биологическая ценность ферментативных продуктов / М. Г. Саубенова, Е. А. Олейникова, А. А. Амангелды // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2019. – № 8. – С. 124–9.

УДК 613.2:004.356.2

ВАЛЕОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, СОЗДАННЫХ ПИЩЕВЫМ ПРИНТЕРОМ

Я. И. Окулич

*Научный руководитель: Н.В. Пац, доцент кафедры общей
гигиены и экологии, к.м.н., доцент*

*Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь*

Введение. Применить в пищу стейк со вкусом брокколи или брокколи со вкусом мяса, попробовать нелюбимый, но очень необходимый для организма продукт, изготовленный в виде миниатюрной машинки позволяет 3D-печать, которая создает кулинарные блюда различной формы, консистенции, текстуры, обогащенное теми или иными питательными веществами.

Высокие технологии устремились и в промышленную кулинарию. 3D-печать пищевых продуктов в последние годы развивается всё быстрее и быстрее и в промышленных масштабах. И перспективы данной отрасли весьма велики.

Такой метод производства пищи ещё является и здоровой «зелёной» альтернативой продуктового производства, ведь сырьём для него могут быть съедобные протеины из водорослей,

свекольных листьев и насекомых. Даже в NASA изучается технология для организации трёхмерного производства пищевых продуктов в космосе. Тем самым, постепенно, 3D-принтеры вошли в пищевую индустрию и стали не просто результатом исследовательских лабораторий, а блюдами, которые можно попробовать.

Цель исследования: на основе анализа литературы изучить валеолого-гигиенические аспекты применения 3D-принтера в приготовлении продуктов питания.

Материал и методы исследования. Проведен обзор источников научной литературы по вопросам применения 3D принтера в приготовлении продуктов питания.

Проанализированы возможности использования 3D-принтеров в Республике Беларусь.

Отмечены положительные и отрицательные стороны потребления продуктов питания, созданные 3D-принтером, различными группами населения.

Результаты исследования и их обсуждение. Пищевые принтеры являются высокотехнологичными устройствами, которые используются для изготовления кулинарных шедевров.

Декоративный дизайн пищевых изделий вышел на новую ступень благодаря современным технологиям: качественные и широкие форматы печати производятся на тортах, вафлях, блинах и даже кофе.

Сферой применения пищевых принтеров являются:

1. Футуристические конфеты из сахара, напечатанные на 3D принтере.
2. Печенья, напечатанные глазурью.
3. Шоколадные логотипы.
4. Фотопечать на кремовой основе [2].

Главная особенность 3D-принтера для пищевых продуктов заключается в использовании сырья: в устройство вместо типографских чернил загружается съедобный ингредиент. Конечный продукт укладывается послойно на поверхность рабочего стола или на тарелку, который впоследствии можно запекать в духовке или отправить в морозилку.

Готовые изделия будут иметь уникальную форму и яркий внешний вид.

Для создания авторского свадебного торта часто используют пищевые печати, печенье в виде мультипликационных героев, пряники с рождественскими поздравлениями и т.д.

Возможности пекаря, который владеет таким прибором, безграничны: главное, чтобы были куплены качественные продукты.

В качестве сырья используют такие ингредиенты, как шоколад без добавок и примесей, мастика, сахар, взбитый творог, овощные и фруктовые пасты, рыбные и мясные паштеты, мука, сыр.

Кондитерский рисунок наносится на сахарную, вафельную или шокотрансферную бумагу. Сахарная бумага обладает сладковатым привкусом и ароматом ванили. Из-за своей белоснежной поверхности не требуется нанесения дополнительного покрытия: рисунки выглядят яркими и четкими. Вафельная бумага выполнена из рисовой муки и не обладает ярким вкусом, но из-за своей структуры и легкого оттенка конечный рисунок выглядит менее четким. Шокотрансферная бумага прозрачна и подходит для переноса рисунка на изделие, и он выглядит четким и ярким.

При работе с пищевым принтером происходит сокращение отходов. Непривлекательные фрукты и кондитерские остатки используются в приготовлении печатных смесей. Это позволяет эффективнее расходовать и минимизировать средства производства [2].

Существуют несколько видов пищевых 3D-принтеров:

1. Пищевые 3D-принтеры – это устройства, которые печатают блюда, а рецепты этих блюд занесены в базу данных. Конечный продукт послойно накладывается на рабочую поверхность, а сырье поступает из заполненных картриджей.

2. Кондитерские принтеры используются для переноса изображений на специальную бумагу или проектирование небольших кондитерских изделий, например, конфет. Такие принтеры печатают изображение на заранее подготовленной бумаге: рисовой, вафельной или шокотрансферной.

3. Пищевые плоттеры переносят изображение не на бумагу, а непосредственно на готовый продукт.

По механизму подачи сырья выделяют несколько видов пищевых 3D-принтеров:

Экструзионные – краска поступает на поверхность до создания блюда. Процесс регулируется компьютером с загруженным изображением. В системе присутствует экструдер, который нагревает пищевую смесь, а распределение сырья зависит от печатающей головки. Сырье загружается в шприц, размещенный в головке. Это означает, что для комбинирования различных оттенков приходится периодически останавливать печать и менять шприц.

Пищевой 3D-принтер карусельного вида также имеет экструдер, но его главной особенностью является способ подачи сырья: емкости вращаются вокруг рабочей поверхности, подача и дозировка используемого материала зависит от рецептуры, отмеченной в программе. В хранилище может содержаться бесчисленное количество рецептов, а эксплуатация не вызывает трудностей даже у неопытного пользователя.

Британская компания Cadbury использует 3D-принтеры для создания пресс-форм и прототипов новых сладостей, которые зачастую невозможно изготовить без сложной производственной линии. Итальянская компания Barilla использует 3D-печать для создания макаронных изделий. Немецкая компания Biozoon Food Innovations использует технологию 3D-печати для создания доступных блюд для пожилых людей, которым тяжело пережевывать твердую пищу. В Израиле компания Redefine Meat использует технологию 3D-печати для создания стейков на растительной основе «Альт-стейки». В Испании компания Novemeat использует технологию 3D-печати для создания искусственного «мяса» растительного происхождения из растительных протеинов. В России компания 3D Bioprinting Solutions использует технологию 3D-печати для создания искусственного «мяса» на основе клеток животных [4].

Новое направление в пищевой промышленности Республики Беларусь: в институте мясо-молочной промышленности разработаны технологии производства эмульсии из сухих смесей на основе натурального мясного сырья (свинина, говядина, мясо цыплят бройлеров) для пищевого 3D-принтинга.

Уникальность данного проекта состоит в том, что можно достаточно быстро изготавливать изделия оригинальной формы по специализированным заказам потребителей с учетом их индивидуальных физиологических потребностей [3].

Но и у данного метода пищевого производства есть свои недостатки.

Так, некоторые продуктовые ингредиенты нельзя превратить в «расходный материал» для трёхмерной печати (наподобие пасты или измельчённой субстанции). Процесс 3D-приготовления пищи довольно медленный. Готовое блюдо необходимо охлаждать перед употреблением.

Теоретически можно создать «ферму 3D-печати» и в одном помещении будет работать сотни или тысячи принтеров, но там также должны соблюдаться санитарно-гигиенические нормы пищевого производства. «Ферма 3D-печати» создаёт проблемы с логистикой производства и требует большого количества обученного персонала, который должен быть проверенным, согласно санитарно-гигиеническим нормам пищевого производства [1].

Выводы.

1. Разработаны принтеры для 3D-печати продуктов питания по индивидуальным требованиям клиента, для различных возрастных групп, для лиц с хроническими заболеваниями ЖКТ, с ферментопатиями, со стоматологическими проблемами, затрудняющими пережевывание пищи.

2. Использование 3D-печати для создания доступных блюд позволяет изготавливать изделия оригинальной формы по специализированным заказам потребителей с учетом их индивидуальных физиологических потребностей.

3. Пищевой 3D-принтер может в качестве наполнителей использовать и овощные пасты, и фруктовые пасты, и кондитерские муссы (желе, джемы), а также можно использовать водоросли.

4. Сырьё для пищевых 3D-принтеров требует специализированной сертификации, а также определенных условий хранения.

Литература

1. Пищевой принтер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://top3dshop.ru/blog/pischevye-3d-printery-konditerskie-i-ne-tolko.html>. – Дата доступа: 18.04.2023.

2. Пищевой принтер в Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://brestcity.com/blog/napechatannoe-myaso>. – Дата доступа: 18.04.2023.

3. Повар и его 3D принтер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3d-expo.ru/article/povar-i-ego-3d-printer-kak-segodnya-primenyaetsya-3d-pechat-v-kulinarii#>. – Дата доступа: 18.04.2023.

4. 3D-принтер в кулинарии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3d-expo.ru/article/povar-i-ego-3d-printer-kak-segodnya-primenyaetsya-3d-pechat-v-kulinarii#:~:text=>. – Дата доступа: 18.04.2023.

5. 3D принтер в Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ctv.by/novoe-napravlenie-v-pishchevoy-promyshlennosti-respubliki-belarus-teper-edu-budut-pechatat-na-3d>. – Дата доступа: 18.04.2023

УДК [613.2:663.813]-057.875

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХОФРУКТОВ В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ С ЦЕЛЮ ПРОФИЛАКТИКИ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ

В. А. Омелько

*Научный руководитель: Н. В. Пац, доцент кафедры общей
гигиены и экологии, к.м.н., доцент*

*Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь*

Введение. Рак является одной из ведущих причин смертности в мире, которая в 2020 г. унесла жизни почти 10 млн человек. В связи с этим за последние несколько десятилетий были предприняты обширные усилия по поиску лекарств от рака.

Растущая заболеваемость раком и смертность от него, а также отсутствие эффективного лечения стимулировали обширные исследования в области химиопрофилактики.

Термин «химиопрофилактика» трактуется как использование нетоксичных соединений из природных или синтетических источников для ингибирования, замедления или обращения вспять канцерогенеза.