

УДК 681.3

ЗАСТОСУВАННЯ АДИТИВНОГО ДРУКУ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Романько К.С., студент, каф. МСТ, ХНУРЕ

Бізюк А.В., доцент, каф. МСТ, ХНУРЕ

Анотація. В роботі розглянуто основні засади застосування адитивних технологій (3D-друку) в харчовій промисловості. Наведені позитивні приклади використання такого друку під час виробництва харчових продуктів. Визначені основні критерії якості, у порівнянні зі звичайним 3D-друком.

Ключові слова: АДИТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, 3D-ДРУК, ЯКІСТЬ, КРИТЕРІЇ.

Одним з сучасних прикладних напрямів в розвитку різних галузей виробництва, у тому числі харчовій промисловості являється 3D-друк, який є процесом виробництва виробу за допомогою послідовного накладення шарів початкового матеріалу для створення тривимірного фізичного об'єкту з його цифрової моделі.

Технологія реалізації такого виробництва передбачає використання певного набору знань в області харчової хімії, гігієни харчування, процесів і апаратів харчових виробництв і інформаційних технологій і закінчується кінцевим результатом – харчовим продуктом. Основним методом виробництва харчової продукції за допомогою 3D-друку є моделювання методом пошарового нанесення/наплавлення (FDM), що пов'язано із специфікою сировини для вироблення готових харчових виробів. Наразі більшість 3D-принтерів для харчових продуктів представлена або в концептуальних моделях, експериментальних або передпродажних зразках, рідше – в апаратах, що комерційно реалізуються. Проте очікується, що в харчовій індустрії 3D-друк прогресуватиме, у тому числі за допомогою подальшого розвитку існуючих принципів і технологій, а також шляхом створення і розвитку нових ідей і можливостей.

З моменту створення першої 3D-технології (у 1980 році) устаткування, як і методи друку, зробили революційне просування в поліпшенні якості друку з різних матеріалів; у значному зниженні собівартості отримуваних продуктів, апаратів для друку; у розширенні спектру використання предметних областей (медицина, авіакосмічна галузь, харчова промисловість тощо) [1].

Згідно з визначенням, 3D-друк (3Dprinting) – це дія або процес створення фізичного об'єкту з тривимірної цифрової моделі, як правило, що встановлює послідовна безліч тонких шарів матеріалу [2]. Для цього необхідно використовувати комп'ютерне програмне забезпечення (ПЗ) – CAD-програми для створення 3D-моделі, які перетворюють об'єкт в суму тонких перерізів (шарів) в процесі друку, й 3D-принтер, який починає створювати об'єкт в нижній частині конструкції шляхом послідовного нанесення шарів матеріалу до тих пір, поки об'єкт не буде завершений. 3D-друк часто використовується також для швидкого прототипування (rapid prototyping) або адитивного виготовлення (additive manufacturing) складних вузлів і механізмів [1].

Пастоподібні продукти можуть бути організовані в будь-які форми й структури з використанням технології 3D-друку. Як приклад можна згадати такі матеріали як шоколад, пюре, цукрові кондитерські вироби. Нижче наведений огляд сучасних технологій та можливостей пристроїв, які можуть бути впроваджені в масове виробництво. Застосування 3D-технології в харчовій промисловості не є таким простим. Є багато чинників, які слід враховувати. Наприклад, термін придатності, мікробіологічне забруднення, температура друку, текстури, придатність матеріалу друку для споживання.

3D-друк харчових продуктів не обов'язково зводиться до дизайнерських досліджень. Істотним напрямом також визначається питання про розробку персоналізованих продуктів харчування на основі дієтичних потреб та різних дієтичних вимог. Зокрема такі як збагачення продуктів вітаміном D, кальцієм і білком для літніх людей. Використання пастоподібних харчових сумішей дозволяє персоналізувати продукт для усунення специфічних персональних недоліків. Приміром, в них включаємо недолік незамінних жирних кислот і харчових волокон.

За прогнозами досліджень Research and Markets, об'єм ринку 3D-друку для харчових продуктів до 2023 року досягне 525,6 млн. доларів. Але це далеко від можливостей більших секторів харчових технологій. Світова індустрія харчових продуктів, як очікується, досягне 250 мільярдів доларів до 2022 року. [3]

До переваг 3D-друку харчовими продуктами можна віднести різноманітність дизайну від текстури до форми і художнього зовнішнього обліку. Нова технологія також пропонує безліч можливостей для того, щоб зробити споживання деяких продуктів, таких як м'ясо, раціональнішим. Таке досить поширене застосування пов'язане з обслуговуванням літніх людей, поки вони знаходяться в лікарні або реабілітаційному центрі. Але є цілий ряд проблем, з якими стикається ця галузева ніша. Починаючи з задрукованих матеріалів основи й закінчуючи пошуком готових інгредієнтів для друку.

У звичайному 3D-друці є два ключові компоненти: швидкість і надійність. З 3D-друком харчових продуктів додаються ще два. Окрім надійності як вимоги точного відтворення форми й структури нормативного продукту в межах допуску та швидкості в умовах масового виробництва слід звертати увагу на вартість спеціалізованих харчових 3D принтерів та спеціалізованих харчових матеріалів, а також безпечність застосованих харчових продуктів для здоров'я людини.

Література.

1. Гришин А.С. Новые технологии в индустрии питания – 3D-печать // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2016. №2. С. 36-44.
2. Родионова О.И., Алешков А.В., Синюков В.А. 3D-печать пищевой продукции как инновационная технология // Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права. 2019. №2 (100). С. 119-123.
3. ISO/ASTM 52900 Additive manufacturing - General principles - Terminology. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/74514.html>.