

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ФРУКТОВЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Махмудова Дилдора Хасановна

PhD, доцент кафедры Технология пищевых и парфюмерно-косметических продуктов Ташкентского химико-технологического института,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: tkti.dildora@mail.ru

Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна

PhD, профессор кафедры Технология пищевых и парфюмерно-косметических продуктов Ташкентского химико-технологического института,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: djahangirova77dgz@gmail.com

Аннотация

Растущий объем пищевых отходов во всем мире создает экологические и экономические проблемы. В частности, тропические фрукты (бананы, манго, ананасы) перерабатываются в промышленных масштабах, что приводит к образованию большого количества отходов. Однако эти отходы могут быть ценным сырьем. Хотя эти продукты раньше использовались в сельском хозяйстве, теперь они также играют важную роль в кондитерской промышленности. Остатки сырья, которые не используются в этой отрасли, могут обладать многими полезными свойствами. Например, существуют такие отходы, как фруктовая кожура, сок, выжимки, семена и остатки сахарного раствора. Выясняется, что эти отходы могут быть переработаны путем надлежащего анализа. Такой подход повышает эффективность использования ресурсов. Пищевые отходы часто представляют собой органические вещества, из которых можно получать другие продукты.

Эффективная переработка пищевых продуктов — одна из самых актуальных проблем современности. Растущий объем пищевых отходов в глобальном масштабе создаёт экологические проблемы. В частности, велик объем отходов, образующихся в результате промышленного производства. Существует возможность получения полезных веществ из пищевых отходов путём их переработки. Такой подход не только сокращает количество отходов, но и повышает экономическую эффективность.

Ключевые слова: фруктовые отходы, полезный ресурс, банановая кожура, фруктовая мякоть, лимонная кислота.

Introduction

Введение

Кондитерская промышленность играет важную роль в пищевой промышленности. В этой отрасли неиспользованные остатки сырья могут обладать множеством полезных свойств.

Например, существуют такие отходы, как фруктовая кожура, сок, прессованные отходы, семена и остатки сахарного раствора. В настоящее время установлено, что эти отходы могут быть переработаны путем надлежащего анализа. Такой подход повышает эффективность использования ресурсов[1].

Приоритетным направлением развития отраслей пищевой промышленности является концентрация и диверсификация производства, то есть предприятия, производящие мучные изделия, налаживая выпуск плодово-ягодных и овощных соков, получают практически бесплатное сырьё в требуемом количестве. Потенциально сильными сторонами данного направления развития являются: наличие законодательных актов, доступность и разнообразие сырья, создание новых рабочих мест, повышение конкурентоспособности предприятий [4].

Пищевые отходы часто представляют собой органические вещества, из которых можно получать другие продукты. В кондитерской промышленности проводятся эксперименты по добавлению таких отходов в состав выпечки. Это позволяет обогатить состав продукта и улучшить его вкусовые качества [3].

Пищевыми волокнами (в частности, пектинами) богаты яблоки, свекла, кожура цитрусовых, ягод и других растительных источников. Заслуживает внимания пектин из морских трав семейства *Zosteraceae*, представляющий собой полисахарид из остатков галактуроновых кислот, в структуре экстракта которого образуется крупномолекулярный фрагмент – апиогалактуронан, обуславливающий значительную устойчивость молекулы к действию бактериальных пектиназ в толстой кишке человека [5]. Это свойство отличает экстракт зостеры от других пектинов, например, цитрусового и яблочного, которые практически полностью гидролизуются микрофлорой толстой кишки; низкая степень метоксилирования обеспечивает его более высокую адсорбционную способность в отношении поливалентных металлов, нуклидов и различных пищевых контаминантов и дает возможность пролонгированного применения [6].

В частности, такие отходы, как банановая кожура, остатки моркови и томатная кожура, считаются богатыми питательными веществами. Установлено, что такие отходы, используемые в кондитерском производстве, богаты витаминами, минералами и клетчаткой. Это способствует их превращению в полезные продукты питания[2]. Использование пищевых отходов позволяет снизить себестоимость продукта. При этом резко сокращается количество экологически вредных отходов. Технологии переработки позволяют сохранить полезные свойства продукта, не теряя их. Например, фруктовую мякоть, оставшуюся после производства сока, можно добавлять в выпечку. Высушенные остатки цукатов используются в качестве источника натуральной сладости.

Материалы и методология исследования

Такая практика придает продукту натуральный вкус без искусственных добавок. В последние годы в кондитерской промышленности растет интерес к производству функциональных продуктов питания. Функциональные продукты – это продукты, обогащенные полезными для здоровья компонентами. Пищевые отходы могут стать важным сырьем в этом направлении. Научные исследования показывают, что

переработанные отходы могут быть богаты антиоксидантами, что делает их продуктами, повышающими иммунитет.

Среди кондитерских изделий широкое распространение получили торты, кексы и пралине. В качестве дополнительных ингредиентов в эти изделия могут быть добавлены порошки на основе отходов, например, пшеничные отруби, фруктовые волокна, овощные пюре. Такие ингредиенты способствуют снижению калорийности продукта, одновременно обогащая его полезными веществами. Имеются опыты сушки, измельчения и использования кондитерских отходов вместо муки. Это увеличивает содержание пищевых волокон и способствует их усвоению.

Результаты и их анализ.

Мы посчитали необходимым проанализировать банановую кожуру в нашей исследовательской работе, поскольку она состоит из натуральных продуктов. Она не только обогащает организм человека витаминами, но и оздоравливает его. Банановая кожура содержит большое количество пищевых волокон, которые обладают свойством лечить язвы желудочно-кишечного тракта и простуды. Содержащиеся в ней пищевые волокна – целлюлоза, пектин и лигнин – восстанавливают воспаленные участки, образуя защитный слой, улучшают пищеварение, снижают риск заболеваний сердечно-сосудистой системы, помогают контролировать уровень сахара в крови.

Был разработан функциональный песочный продукт с использованием банановой кожуры. В данном случае банановую кожуру, являющуюся отходами фруктового производства, высушивали, измельчали в порошок и добавляли в состав печенья в различных пропорциях. В первых экспериментах банановую кожуру высушивали в натуральном виде и измельчали в порошок. Однако было отмечено, что продукт темнел и сохранял характерный запах. Поэтому в ходе экспериментов был опробован ряд методов. Наиболее эффективный результат наблюдался при обработке лимонной кислотой. То есть банановую кожуру предварительно замачивали в лимонной кислоте, а затем высушивали на солнце или при низкой температуре. В результате такой обработки кожура не темнела, приобретая ароматный и нейтральный вкус. Полученный порошок получался лёгким, рассыпчатым и сохранял стабильность массы при добавлении в состав печенья.

Технологические этапы получения порошка из банановой кожуры следующие:

Банановую кожуру моют в тёплой воде. Этот метод позволяет сохранить большую часть полезных веществ, поскольку не используются высокие температуры и химикаты. Кожуру моют мягкими щётками или материалами. Затем кожуру замачивают в лимонной кислоте. Необходимо аккуратно снять наружный, твёрдый слой кожуры банана. Более мягкая часть содержит больше витаминов К, Mg, E, C и B, чем наружная кожура. Сушка производится с использованием специального оборудования (в духовке при температуре 50-60 градусов или в дегидраторе). Переработка в продукт с сохранением полезных веществ: изготовление и упаковка печенья. В ходе эксперимента печенье с 65% порошка банановой кожуры показало наилучшие вкусовые качества, текстуру и внешний вид. При содержании выше 65% продукт становился слегка жёстким и приобретал тусклый цвет.

Банановая кожура многокомпонентно, изменчиво по составу и свойствам, что может приводить к значительным колебаниям качества готовой продукции. В этой связи важное значение приобретает знание функционально-технологических свойств различных видов основного сырья и их компонентов, понимание характера изменения функционально-технологических свойств под воздействием внешних и внутренних факторов [7].

Проведено исследование по оценке влияния муки из банановой кожуры на питательные и антиоксидантные свойства печенья из пшеничной муки. Печенье готовили путем замены 7,5, 10, 12,5 и 15% пшеничной муки сверхтонкого помола на банановую муку и сравнивали с контрольными образцами. Содержание влаги, белка, жира и золы в новом продукте составляло 3,9–7,5; 1,75–8,75; 12,3–25,9 и 1,3–2,00 г/100 г, соответственно. Наибольшее содержание влаги и золы зафиксировано в печенье с 15% добавкой банановой муки, а самые значимые уровни белка и жира – в контрольном печенье. Твердость продукта значительно увеличивалась с увеличением доли банановой муки, но этот показатель постепенно снижался при хранении. Кроме того, антиоксидантные свойства нового продукта были значительно выше, особенно сразу после выпечки, но также постепенно уменьшались при хранении.

Таблица -1 Рецепт бананового печенья

Название сырья	Масса, г
Мука из банановой кожуры	130
Пшеничная мука	70
Пюре из сушеного изюма или мед	50
Маргарин	100
Ванилин	3

Способ приготовления:

Перемешивают банановую муку, пшеничную муку и ваниль. Растапливают маргарин и добавляют пюре из изюма. Всё тщательно перемешивают до образования однородного теста. Готовое тесто разделяют на небольшие кусочки и сформируют шарики среднего размера или выложить кусочки одинакового размера на противень. Выложить кусочки теста на противень и выпекать при температуре 180°С в течение 15–20 минут.

Органолептические показатели бананового печенья

Таблица -2

Наименование показатели	Характеристика
Форма	круглые, без трещин и с неповрежденными краями.
Поверхность	поверхность должна быть светлой коричневой и не пригоревшей.
Цвет	в зависимости от используемого сырья, от светлого до темного коричневого.
Вкус и запах	имеет приятный, сладкий вкус, без постороннего запаха и привкуса.
Вид в изломе	пористый – гладкий, без зазоров.

Результаты экспериментов показали, что переработанные отходы не снижают качество продукта, а, наоборот, повышают его полезные свойства. Разработанные технологические решения обеспечили достижение максимальных результатов при минимальных изменениях традиционной рецептуры. В результате продукт показал высокую эффективность не только по органолептическим показателям, но и по пищевой ценности.

Выводы

Разработанный метод позволил ввести новый компонент без превышения нормативных значений, тем самым создав экологически чистый и полезный для здоровья продукт. Результаты эксперимента показали возможность применения данного подхода к другим кондитерским изделиям. Широкое внедрение данного инновационного решения в практику приведет к перевороту в системе переработки отходов пищевой промышленности. Данная разработка создана на основе объединения современных экологических требований, принципов здорового питания и рационального использования ресурсов.

Использованная литература

1. Thomas Happi Emaga, Christelle Robert, Sébastien N Ronkart, Bernard Wathelet, Michel Paquot. Dietary fibre components and pectin chemical features of peels during ripening in banana and plantain varieties. PMID: 17931857. DOI: 10.1016/j.biortech.2007.08.030/
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17931857/>.
2. C V Borges, M Maraschin, D S Coelho, M Leonel, H A G Gomez, M A F Belin, M S Diamante, E P Amorim, T Gianeti, G R Castro, G P P Lima. Nutritional value and antioxidant compounds during the ripening and after domestic cooking of bananas and plantains. PMID: 32331671. DOI:10.1016/j.foodres.2020.109061.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32331671/>
3. Джахангирова Г.З., Махмудова Д.Х., Усмонходжаева Ф.Х. Применение нетрадиционного сырья в технологии мучных кондитерских изделий «Universum: технические науки» № 7 (64). Москва, июль, 2019.
4. Шапошников И.И. Концепция и прогноз развития хлебопекарной промышленности России в 2011-2015 гг./ И.И. Шапошников // Хлебопечение России. - 2011. - №1.
5. Kolenchenko E.A. Comparative in vitro assessment of antioxidant activities of low-Etherified pectin from the eelgrass *Zostera marina* and antioxidative medicines / E.A. Kolenchenko, Yu.S. Khotimchenko, L.N. Sonina // Russian Journal of Marine Biology.- 2005. – Т.31. - №5.
6. Смертина Е.С. Оценка технологических рисков применения пектина из морских трав в качестве функционального ингредиента в хлебобулочных изделиях / Е.С. Смертина, Л.Н. Федянина, В.А. Лях, К.Ф. Зинатуллина // Пищевая промышленность. - 2015. – №3. – 34-37.
7. Тутельян В.А. Питание и здоровье / В.А. Тутельян// Пищевая промышленность. -2004.- №5.