

УДК 664.8:33

**КАСЬЯНОВ Г.И., профессор КубГТУ, САВИЦКИХ Н.Б., аспирант КубГТУ,
ШЕЙКИНА Е.В., аспирант КубГТУ, г. Краснодар**

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ LEAN-КОНЦЕПЦИИ

Среди основных национальных целей и приоритетов каждой страны обычно особо выделяются здоровье и благополучие её граждан. В этой связи обеспечение граждан страны здоровым питанием имеет важное социальное значение. В современной обстановке вследствие санкций регулярно возникает проблема дефицита отечественного сырья, вызванная сокращением поголовья скота и уменьшением поставки импортного сырья, а также поставкой зарубежных продуктов ненадлежащего качества. В этой связи выдвинута гипотеза о возможности замены части мясного сырья растительным белком без потери качества готовой продукции. Для её подтверждения использована Lean-концепция, позволяющая оптимизировать качество продукции и затраты на её изготовление [1].

Приоритетной задачей мясоперерабатывающей отрасли является создание новых мясосодержащих продуктов с повышенным содержанием белка и жира за счет использования комбинированных видов мяса и растительных ингредиентов [2]. Представляет интерес разработка высококачественных функциональных мясорастительных полуфабрикатов [3,4,7]. Так, с помощью биотехнологических приемов обработки мясных субпродуктов и вторичных ресурсов можно изготавливать высокопитательные паштеты [5,6].

Комбинирование сырья позволяет получить широкий ассортимент продуктов с разным составом, тем самым снижая себестоимость продукта без потери качественных характеристик. Наиболее перспективным направлением в мясоперерабатывающей отрасли является производство комбинированных полуфабрикатов и готовых блюд, обогащенных CO₂-экстрактами из лекарственного фитосырья [2,8]. В мясной промышленности для введения в продукт используется различное плодовоовощное сырье (тыква, морковь, абрикос и др.). Данное растительное сырье может быть введено в продукт в виде восстановленного пюре из криопорошков, что позволяет миновать стадию предварительной обработки плодовоовощного сырья. Криопорошки полностью сохраняют в концентрированном виде ценные компоненты исходного сырья, что позволяет выпускать изделия, обогащенные биологически активными компонентами.

Для проверки выдвинутой авторами гипотезы использовали методологию Lean Startup для запуска проекта изготовления мясорастительных продуктов из отечественного агропищевого сырья со сравнительно низкой себестоимостью.

На рисунке 1 приведены этапы разработки продукции с обучением через действия.



Рисунок 1. Этапы разработки продукции с обучением через действия

Представленная на рисунке 1 последовательность технологических и социально-экономических показателей позволяет оптимизировать расходы на производство высококачественной продукции.

Сотрудники КубГТУ модернизировали рецептуру хлебцев на мясной основе, в рецептуру которых включили дополнительные сырьевые компоненты и экстракты (см. табл. 1).

Таблица 1. Рецептурный состав мясорастительных хлебцев, %

| Наименование сырья | Контроль | Эксперимент |
|--|----------|-------------|
| Говядина 1 сорта | 51 | 47 |
| Свинина нежирная | 19 | 14 |
| Шпиг полутвёрдый, кубики 6мм | 13 | 11 |
| Картофельная мука | 2 | - |
| Семена фасоли после CO ₂ -обработки | - | 6 |
| Семена гороха после CO ₂ -обработки | - | 2 |
| Лук репчатый | 3 | 3,5 |
| Чеснок | 1 | 1,5 |
| Сахар | 1,1 | 1,1 |
| Соль пищевая | 1,49 | 1,50 |
| Соль нитритная | 0,02 | 0,02 |
| Перец чёрный | 0,04 | - |
| CO ₂ -экстракт перца чёрного | - | 0,004 |
| CO ₂ -экстракт перца душистого | - | 0,003 |
| Легкая вода | до 100% | до 100% |

Разработана рецептура мясорастительного хлеба с высоким содержанием витаминов, клетчатки и белка (см. табл. 2).

Таблица 2. Качественный состав мясорастительных хлебцев

| Показатели | Исследуемые образцы | |
|--|---|--|
| | Контрольный образец «Любительский» | Экспериментальный образец |
| Общие органолептические показатели мясорастительного хлеба | Обладают чистой, гладкой поверхностью, без посторонних включений, красновато-коричневого цвета, с упругой консистенцией, с кусочками сала на разрезе, с умеренно выраженным мясным запахом и вкусом | |
| Различие свойств | Более плотная консистенция | Более мягкая консистенция с оригинальным смолистым привкусом можжевельника |
| Белок, г | 14,8 | 16,5 |
| Жир, г | 21,1 | 17,5 |
| Углеводы, г | 0,2 | 3,5 |
| Массовая доля пищевых волокон, г | 0,0 | 1,6 |
| Массовая доля влаги, г | 60,0 | 58,5 |
| Массовая доля поваренной соли, г | 1,5 | 1,5 |
| Массовая доля золы, г | 2,5 | 3,0 |
| Калорийность в 100г., ккал | 246,0 | 255,0 |

В таблице 3 приведен сравнительный состав витаминов в мясорастительных хлебцах.

Таблица 3. Сравнительный состав витаминов в контрольном и экспериментальном образцах

| Показатели | Контрольный образец, мг/100 г | Экспериментальный образец, мг/100 г | Норма в сутки, мг/100 г | % от нормы в 100 г |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Кальциферол | - | 1,0 | 15 | 6,67 |
| Нафтохинон | - | 0,005 | 0,12 | 4,17 |
| Ниацин | 5,4 | 8,3 | 20 | 41,5 |
| Пантотеновая кислота | - | 5,2 | 5 | 104,0 |
| Пиридоксамин | 0,12 | 0,45 | 2 | 22,5 |
| Провитамин А - β каротин | - | 2,5 | 5 | 50,0 |
| Ретинол | - | 0,5 | 0,9 | 55,56 |
| Рибофлавин | 0,18 | 1,5 | 1,8 | 83,33 |
| Тиамин | 0,25 | 0,25 | 1,5 | 16,67 |
| Токоферол | 0,5 | 2,0 | 15 | 13,33 |
| Фолацин | 0,004 | 0,14 | 0,4 | 35,0 |
| Холин | - | 314,5 | 500 | 62,9 |

Разработанный продукт является функциональным за счет большего содержания клетчатки (в экспериментальном образце — 1,6, тогда как в

контрольном образце — 0), содержанием витаминов группы В и жирорастворимых витаминов; также он обладает хорошими потребительскими свойствами. В таблице 4 приведен массовый состав мясорастительных хлебцев.

Таблица 4 – Массовый состав мясорастительных хлебцев

| Содержание веществ | Контроль | Эксперимент |
|----------------------|----------|-------------|
| Вода, % | 67,8 | 65,4 |
| Белок, % | 16,8 | 17,2 |
| Жир, % | 11,7 | 11,9 |
| Пищевые волокна, % | 2,6 | 2,8 |
| Кальций, мг/100г | 546 | 554 |
| Фосфор, мг/г | 110 | 116 |
| Флавоноиды, мг/100 г | - | 23 |

Как видно из данных таблицы 4, содержание основных компонентов в указанной в таблице 3 рецептуре выше, чем в контрольном образце. За счет введения растительного сырья содержание флавоноидов в экспериментальном образце составило 23 мг/100 г, тогда как в контрольном – 0 мг/100 г, также повысились значения содержания кальция и фосфора.

На рисунке 2 приведена диаграмма органолептической оценки контрольного и экспериментального образца мясорастительных хлебцев.

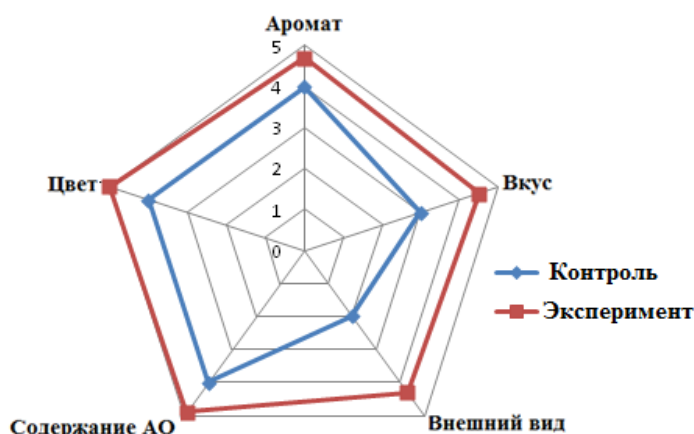


Рисунок 2. Диаграмма органолептической оценки контрольного и экспериментального образца мясорастительных хлебцев

Как видно из данных рисунка 2, экспериментальный образец мясорастительных хлебцев по всем показателям превышает контрольный образец, включая содержание антиоксидантов (АО).

Проведенный анализ исследования по ресурсосберегающим технологиям мясорастительных продуктов с использованием lean-концепции свидетельствует о том, что введение в мясной продукт растительных ингредиентов позволяет улучшить органолептические качества продукта, повысить пищевую и биологическую ценность, снизить себестоимость изготовления, а также значительно расширить ассортимент выпускаемой мясной и мясосодержащей продукции.

Таким образом, разработаны рецептуры мясорастительных хлебцев, полученные с использованием методологии Lean Startup, с заменой части мясного сырья растительным белком и максимальным использованием отечественного агропищевого сырья. Lean-концепция позволила сэкономить дефицитное мясное сырье и минимизировать потери сырья при изготовлении продукции.

Список литературы:

- 1.Бурмистрова, Е.П. Влияние метода Lean Startup на показатели эффективности проекта //Интерактивная наука, №7, 2020. – С. 80-82.
- 2.Иванова, Е.Е., Касьянов, Г.И., Кочерга, А.В. Проектирование и технологическое обеспечение производства баночных консервов из агропищевого сырья. Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2025. – 208 с.
- 3.Костырко, А. Н. Разработка технологии производства функциональных мясорастительных полуфабрикатов / А.Н. Костырко // Инновации молодых - развитию сельского хозяйства : Материалы 59 Всероссийской студенческой научной конференции, Усурийск, 27–31 марта 2023 года. – Усурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – С. 320-327. – EDN GANDPE.
- 4.Манжесов, В.И. Разработка технологии обогащенного мясорастительного хлеба / В.И. Манжесов, А.А. Айрапетян, И.А. Глотова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 6-5(120). – С. 80-86. – DOI 10.23670/IRJ.2022.120.6.107. – EDN WWUKIL.
- 5.Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология мяса и мясопродуктов /Мишанин Ю.Ф., Касьянов Г.И., Мишанин М.Ю., Хворостова Т.Ю., Мишанин А.Ю. Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2024. – 400 с.
- 6.Разработка рецептуры паштета мясорастительного функционального назначения из арктического сырья / В.В. Тригуб, В.Г. Попов, М.В. Николенко [и др.] // Ползуновский вестник. – 2024. – № 4. – С. 93-98. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.04.014. – EDN JXABJJ.
- 7.Технология мясорастительных хлебцев / Г.И. Касьянов, С.В. Фомин, Н.Б. Савицких, Е.В. Шейкина // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов : материалы XI всероссийской научно-практической конференции, Махачкала, 20–21 октября 2021 года. – Махачкала: Дагестанский государственный технический университет, 2021. – С. 122-127. – EDN NEXTCI.
- 8.Цурупа, М. А. Методы получения CO₂ экстрактов фитосырья и их применение в рыбной и мясной продукции / М. А. Цурупа, Л. В. Боровская // The Scientific Heritage. – 2021. – № 81-2(81). – С. 41-43. – DOI 10.24412/9215-0365-2021-81-2-41-43. – EDN MWJAEV.