

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В РАЗРАБОТКЕ РЕЦЕПТУР НОВЫХ ВИДОВ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Джамакеева Анара Джекишеновна
кандидат технических наук, доцент
Кыргызский Государственный Технический Университет
им. И. Раззакова
г. Бишкек

APPLICATION OF INNOVATIONS IN THE DEVELOPMENT OF RECIPES OF NEW KINDS OF MEAT-VEGETABLE SEMI-FINISHED PRODUCTS

Dzhamakeeva Anara
Candidate of technical sciences, associate professor
Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov,
с. Bishkek
DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2020.1.54.191](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2020.1.54.191)

Аннотация

Работа посвящена изучению возможности использования функциональных растительных ингредиентов в технологии мясных полуфабрикатов и исследованию их влияния на функционально-технологические свойства мясных фаршей и пищевую ценность готовых продуктов. Моделирование и оптимизация рецептов мясорастительных полуфабрикатов проводились с использованием программы Smart Lab. Исследованы качественные показатели готовых продуктов, подтверждающих целесообразность внесения растительного сырья в рецептуры полуфабрикатов. Предлагаемые технологии мясорастительных полуфабрикатов прошли апробацию на мясоперерабатывающем предприятии «Баркад».

Abstract

The work is devoted to the study of the possibility of using functional vegetable ingredients in the technology of meat semi-finished products and the study of their influence on the functional and technological properties of chopped meat, and nutritional value of finished products. The modeling and optimization of the meat-vegetable semi-finished products recipes was carried out using the Smart Lab program. The quality indicators of finished products, confirming the feasibility of introducing vegetable raw materials into the recipes of semi-finished product, were investigated. The proposed technologies of the meat-vegetable semi-finished products has been tested at the meat-processing enterprise «Barkad».

Ключевые слова: мясной фарш; растительные добавки; оптимизация рецептов; мясорастительные полуфабрикаты; качественные показатели; пищевая ценность.

Keywords: minced meat; vegetable supplements; optimization of the recipes; meat-vegetable semi-finished products; qualitative indicators; nutritional value.

В настоящее время наблюдается значительный рост производства полуфабрикатов среди других продуктов питания. Всё большее распространение получают комбинированные полуфабрикаты, в рецептуру которых входят, наряду с мясными ингредиентами, разнообразные функциональные растительные компоненты, позволяющие получать полуфабрикаты с широким спектром действия и функциональной направленностью. Это приводит к необходимости постоянного расширения ассортимента выпускаемой продукции путём коррекции существующих рецептурных композиций и разработки новых рецептов [1, с.3].

Разработка рецептур новых видов мясных полуфабрикатов требует от технологов мясоперерабатывающих предприятий затрат не только времени, но и финансовых вложений. Оперативно реагировать на изменение потребительских предпочтений можно, используя математическое и имитационное моделирование, которое становится для технолога одним из необходимых инструментов в решении задач

оптимизации комплекса свойств пищевого продукта по установленным критериям и ограничениям на каждом этапе его разработки [1, с.5].

Целью настоящей работы является разработка технологии новых видов мясорастительных полуфабрикатов на основе моделирования и оптимизации рецептов с применением программы Smart Lab, а также исследование влияния вводимых растительных ингредиентов на функционально-технологические свойства мясных фаршей и пищевую ценность готовых продуктов.

Для изучения качественных характеристик новых видов мясорастительных полуфабрикатов были использованы стандартные методики, спектрофотометрический метод, программа Smart Lab, метод аналитического расчета химического состава и базовых показателей биологической ценности мясных продуктов Липатова Н.Н. и Рогова И.А. [1, 2, 3].

Исходя из поставленных в работе задач, на первом этапе были разработаны модельные

рецептуры мясорастительных полуфабрикатов - в тестовой оболочке (далее пельменей) и рубленых полуфабрикатов (далее котлет).

В качестве контрольного образца для мясорастительных полуфабрикатов в тестовой оболочке была использована рецептура национальных уйгурских пельменей, где в качестве начинки использовался только измельченный клевер.

Клевер луговой – это растение, которое растет во всех регионах Кыргызской Республики, неприхотливое, не требующее специальных условий для его культивирования и пользуется большой популярностью при приготовлении национальных блюд.

Задачей наших исследований в это случае было подобрать оптимальное соотношение мясной и растительной частей мясорастительного фарша. В качестве мясного компонента использовали фарш из говядины жилованной 2 сорта. Дополнительно в состав исследуемых образцов мясорастительных фаршей пельменей вводилось подсолнечное масло с целью дополнительного обогащения готового продукта полиненасыщенными жирными кислотами.

Модельные рецептуры мясорастительных котлет разработаны на основе имеющейся рецептуры котлет говяжьих (контрольный образец). В качестве растительных добавок использовали свеклу, шпинат, морковь и пекинскую капусту. Выбор всех растительных добавок основывался на результатах проведенного анализа их химического состава и пищевой ценности.

Для моделирования и оптимизации рецептов использовали программу Smart Lab. При оптимизации рецептов пищевых продуктов данная программа использует симплекс-метод, позволяющий найти оптимальные решения, которые имеют следующие базовые составляющие: математическую модель, алгоритм решения этой задачи и исходные данные. Для расчёта математической модели рецептов мясорастительных полуфабрикатов использовали целевую функцию, ограничения по содержанию нутриентов и граничные условия по некоторым переменным [4].

Оптимизационная задача выбора наиболее оптимальных рецептов программой SmartLab решалась по следующим показателям: калорийность, пищевая и биологическая ценность готовых изделий.

По результатам проведенной оптимизации были установлены лучшие образцы для мясорастительных пельменей: образцы 1 и 2 с массовой долей клевера в мясорастительном фарше 25 % и 65 %, соответственно.

При проведении оптимизации рецептов

мясорастительных котлет количество растительных ингредиентов, вводимых в состав мясного фарша, варьировалось до 40 % с шагом 5 %. Из опытных образцов мясорастительных котлет оптимальным образцом был опытный образец с массовой долей растительных ингредиентов в составе фарша: свеклы - 6 %, капусты пекинской – 5 %, моркови – 5 %, шпината – 16 %.

Предлагаемые технологии мясорастительных полуфабрикатов были апробированы на ведущем предприятии мясной отрасли Кыргызской Республики – ОсОО «Баркад». На предприятии были изготовлены опытные партии мясорастительных полуфабрикатов: пельменей по рецептурам контрольного образца и образцов 1 и 2; котлет - по рецептурам контрольного и опытного образцов.

Предлагаемые технологии мясорастительных полуфабрикатов получили положительную оценку со стороны технологов предприятия, что было отражено в Актах апробации готовых продуктов.

Органолептическая оценка мясорастительных пельменей и котлет, выработанных на ОсОО «Баркад», проводилась по 5-балльной шкале. Результаты дегустационной оценки и визуального осмотра показали, что по совокупности органолептических показателей пельменей контрольный образец и опытный образец 1 с массовой долей клевера 25 % получили самые высокие баллы. На основе результатов органолептической оценки было принято решение проводить дальнейшие исследования качественных характеристик с контрольным образцом и опытным образцом 1.

По совокупности органолептических показателей мясорастительных котлет наибольший балл получил опытный образец (4,9 балла) по сравнению с контролем (4,7 балла). Полученные экспериментальные данные согласуются с результатами оптимизации, выполненной программой SmartLab. Для сохранения пищевой ценности растительных ингредиентов, вводимых в рецептуры мясорастительных полуфабрикатов, был выбран паровой способ тепловой обработки.

На следующем этапе эксперимента были выполнены исследования функционально-технологических свойств (ФТС) исследуемых образцов мясорастительных фаршей - эмульгирующей способности (ЭС) и стойкости эмульсии (СЭ), водосвязывающей способности (ВСС), пластичности, так как от степени выраженности этих свойств зависит механизм структурирования ингредиентов рецептуры и превращение их в единую пищевую систему – готовый продукт. Результаты исследования ФТС исследуемых образцов мясорастительных фаршей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Образец	Показатели			
	ВСС, %	Пластичность, см ² /г	ЭС, %	СЭ, %
Мясорастительные пельмени				
Контрольный образец	40,2	33	75,6	30,3
Опытный образец 1	45	35	95,1	50,2
Мясорастительные котлеты				
Контрольный образец	45,2	15,6	78,7	29,2
Опытный образец	48,0	22,7	94,9	49,0

Эмульгирующая способность и стойкость эмульсии играют важную роль в оценке функционально-технологических свойств фарша. Они характеризуют стабильность образуемой эмульсии в процессе приготовления фарша, которая влияет на уровень водосвязывающей способности и пластичности мясорастительного фарша, что подтверждается полученными результатами (таблица 1).

Значительное увеличение ЭС и СЭ наблюдалось в исследуемых образцах мясорастительных фаршей пельменей: у опытного образца 1 на 19,5 и 19,9 %, соответственно, по сравнению с контролем, что указывает на то, что введение в состав эмульсии мышечных белков, обладающих высокими функциональными свойствами, благоприятно сказывается на формировании стойкой мясорастительной эмульсии (таблица 1).

У мясорастительных котлет была отмечена аналогичная картина: увеличение ЭС и СЭ у опытного образца на 16,2 и 19,8 %, соответственно, по сравнению с контролем. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии вводимых растительных ингредиентов на структуру фарша. Увеличение ЭС и СЭ, в свою очередь, привело к увеличению ВСС и пластичности: для пельменей - у опытного образца 1 на 4,8 % и 2 см²/г, соответственно, по сравнению с контролем; для котлет - в опытном образце – на 2,8 % и 7,1 г/см², соответственно, по сравнению с контролем (таблица 1).

Учитывая, что в состав мясорастительных фаршей входит значительное количество растительных ингредиентов (пельмени – 25%, котлеты - 32 %), содержащих достаточное количество пищевых волокон и полезных микронутриентов, способствующих повышению пищевой ценности готовых изделий и придающих им функциональную направленность, были проведены исследования по определению массовой доли пищевых волокон и кальция в контрольных и опытных образцах.

Результаты исследования этих показателей в образцах пельменей показали снижение массовой доли клетчатки в опытном образце 1 почти вдвое, однако сочетание оставшейся части клетчатки с функциональными свойствами других ингредиентов не приведет, по нашему мнению, к снижению функциональных свойств готовых изделий. Анализ данных по определению массовой

доли кальция свидетельствует, что внесение мясного компонента в рецептуру фарша привело к незначительному повышению массовой доли кальция по сравнению с контролем.

При исследовании мясорастительных котлет наблюдалось увеличение массовой доли пищевых волокон и кальция в опытном образце на 0,5 % и 18,74 мг, соответственно, по сравнению с контролем.

С целью изучения влияния растительных ингредиентов на стойкость мясорастительных полуфабрикатов при хранении были проведены исследования содержания летучих жирных кислот (ЛЖК) в замороженных мясорастительных полуфабрикатах, хранившихся при температуре (-18±2°С) и относительной влажности воздуха (75±5 %) в течение 30 суток с периодичностью проведения анализов 7 суток.

Анализ полученных данных показал, что введение растительных добавок в рецептуры мясорастительных полуфабрикатов не снижает их устойчивости к хранению. Продолжительность их хранения с момента окончания технологического процесса составила не более 30 суток при указанных выше параметрах.

Далее был произведен расчет пищевой ценности и базовых показателей биологической ценности исследуемых образцов мясорастительных полуфабрикатов с использованием программы Smart Lab на основе расчетно-аналитического метода Липатова Н.Н. и Рогова И.А. [1, с.13-14].

Анализ полученных расчетных данных по пельменям показал, что опытный образец 1 отличается высокой биологической ценностью, что непосредственно связано с введением в состав фарша говядины жилованной, отличающейся достаточно высоким содержанием полноценных белков. Использование мясного ингредиента в составе фарша привело к повышению энергетической ценности опытного образца на 180 ккал, к значительному увеличению показателя биологической ценности (БЦ) на 46,3 % и коэффициента утилитарности (U); снижению КРАС – на 64,9 % у опытного образца 1 по сравнению с контролем. Подобный вывод подкрепляется расчетными данными по аминокислотному составу исследуемых образцов пельменей, подтверждающих отсутствие лимитирующих аминокислот в опытном образце 1, в то время как в контроле отсутствуют 3 незаменимые аминокислоты.

Расчетные данные по пищевой ценности мясорастительных котлет свидетельствуют о незначительном уменьшении в опытном образце массовой доли белка на 2,5 %, жира – 6,5 %, углеводов – 3,8 %. Уменьшение массовой доли жира привело к снижению калорийности готового продукта. Снижение массовой доли белка не привело к резкому снижению пищевой ценности: качественные показатели белкового компонента были выше у опытного образца по сравнению с контролем. Показатель биологической ценности (БЦ) у опытного образца увеличился на 12 %. Коэффициенты сопоставимой избыточности G и КРАС у опытного образца были значительно ниже, чем у контроля.

Полученные экспериментальные и расчетные данные свидетельствуют о перспективности применения оптимизации при моделировании рецептур, а комбинирование мясного и растительного сырья в составе фарша улучшает его

функционально-технологические свойства и позволяет получить готовый продукт с высокой пищевой и биологической ценностью.

Список литературы

Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания: учебное пособие/Муратова Е.И., Толстых С.Г., Дворецкий С.И., Зюзина О.В., Леонов Д.В. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с.

Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М: Колос, 2001. - 376 с.

Анетте Лебеда. UV/VIS спектроскопия – понимание и применение в целях гарантии качества продуктов питания// Материалы регионального семинара, проведенного в рамках Программы GIZ «Профессиональное образование в Центральной Азии». - Бишкек, 2013. - 49 с.

<https://docs.djangoproject.com/en/2.2/>

УДК 631.527/53.048

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Исмаилов Алимбек Бегларович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

*ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»,
г. Махачкала, Россия*

Омаров Шамиль Курбанмагомедович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

*ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»,
г. Махачкала, Россия*

Омариев Шамиль Шамхалович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

*ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»,
г. Махачкала, Россия*

Курбанова Зухра Адамовна,

кандидат технических наук, доцент

*ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»,
г. Махачкала, Россия*

Айламматова Дагмара Айламматовна,

зам заведующего кафедрой, преподаватель

*ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»,
г. Махачкала, Россия*

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON THE FORMATION OF CROP STRUCTURE AND QUALITY OF WINTER WHEAT GRAIN

A.B. Ismailov,

candidate of agricultural sciences, associate professor

*Dagestan State University of National Economy,
Makhachkala, Russia*

Sh. K. Omarov,

candidate of agricultural sciences,

*associate professor Dagestan State University of National Economy,
Makhachkala, Russia*

Sh.Sh. Omariev,

candidate of agricultural sciences,

*associate professor Dagestan State University of National Economy,
Makhachkala, Russia*

Z. A. Kurbanova,