

УДК: 637.521.47:613.22

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА  
ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

*Джамакеева Анара Джекшеновна, к.т.н., доцент, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66. Тел.: 0312-54-51-63, e-mail: anara-5.65@mail.ru*

**Аннотация.** Работа посвящена изучению возможности использования растительного сырья в технологии мясных полуфабрикатов и исследованию его влияния на функционально-технологические свойства мясных фаршей, качество и пищевую ценность готовых продуктов. Были разработаны рецептуры мясорастительных полуфабрикатов с различной дозировкой растительных добавок. Исследованы качественные показатели готовых продуктов, подтверждающих целесообразность внесения растительного сырья в состав мясных полуфабрикатов. Были исследованы также показатели безопасности новых видов мясорастительных полуфабрикатов. Новый вид мясорастительного полуфабриката предназначен для детей школьного возраста.

Произведен расчет их пищевой и биологической ценностей с использованием программного обеспечения. Оно основано на расчетно-аналитическом методе Липатова Н.Н. и Рогова И.А. Программное обеспечение реализовано в среде MS Visual Studio на языке программирования Visual Basic, с использованием системы управления базами данных SQL Server в модели клиент / сервер.

**Ключевые слова:** мясной фарш, растительные добавки, мясорастительные полуфабрикаты, качественные показатели, пищевая ценность, биологическая ценность.

**DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF MEAT-PLANT SEMI-FINISHED  
PRODUCT FOR CHILDREN FEED**

*Dzhamakeyeva Anara Dzh., PhD (Engineering), Associate Professor, Kyrgyzstan, 720044, c. Bishkek, KSTU named after I. Razzakov. Phone: 0312-54-51-63, e-mail: anara-5.65@mail.ru*

**Abstract.** The work is devoted to the study of the possibility of using vegetable raw materials in technology of meat semi-finished products and the study of its influence the functional and technological properties of minced meat, quality and nutritional value of finished products. Formulations of meat-plant semi-finished products were developed with different dosage of vegetable supplements. The qualitative indicators of finished products were investigated, which confirm the feasibility of add vegetable raw materials in the composition of meat semi-finished products. Safety indicators of the new kind of meat-plant semi-finished products were investigated also. The new kind of meat-plant semi-finished product is intended for school-age children.

Their food and biological values were calculated using software. It is based on the calculation-analytical method of Lipatov N.N. and Rogova I.A. The software is implemented in the MS Visual Studio environment in the Visual Basic programming language, using the SQL Server database management system in the client / server model.

**Keywords:** meat stuffing, vegetable supplements, meat-plant semi-finished products, qualitative indicators, the nutritional value, biological value.

**Введение.** Мясные полуфабрикаты пользуются большой популярностью у потребителей и с каждым годом занимают все более прочное место в рационе питания. Спрос на эту продукцию растет с каждым годом, и эта тенденция усиливается с каждым днем.

Сегодня особую актуальность приобретает разработка современных технологических решений в производстве мясных полуфабрикатов. Это связано со спецификой их технологии, способной легко модифицировать технологический процесс, использовать различные виды сырья, способы его подготовки и применения.

В ближайшие годы будут востребованы нетрадиционные и инновационные продукты, отличающиеся оригинальностью рецептуры и технологией производства, а также полуфабрикаты с комплексом заданных полезных свойств, которые будут позиционироваться как продукты для здорового питания, с улучшенными функциональными свойствами [8].

Применение функциональных растительных ингредиентов в рецептуре рубленых полуфабрикатов позволяет снизить их калорийность и рекомендовать в качестве продуктов для здорового питания, приобретающих в настоящее время все большую популярность у покупателей. Спрос на мясорастительные полуфабрикаты обусловлен еще и тем, что их стоимость значительно ниже, чем натуральных мясных полуфабрикатов [5].

Особое значение полуфабрикаты с улучшенными функциональными свойствами имеют для детей школьного возраста. Этот период очень важен для детей этого возраста, так как именно в это время происходит «взросление» организма: рост скелета и мышечной массы тела, увеличение энергетических затрат организма, связанных с повышением физической и умственной нагрузок.

Неполноценное питание, приводящее к дефициту в питании полноценного белка, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон требует включения в рацион питания для этой категории потребителей продуктов с улучшенными функциональными свойствами.

Решение данной проблемы возможно благодаря использованию в рецептурах полуфабрикатов широкого спектра функциональных растительных ингредиентов. Растительное сырье с высокой степенью вероятности можно считать натуральным благодаря отсутствию химической, ферментативной или иной модификации в процессе получения и использования. Такой подход в наибольшей степени отвечает и запросам покупателей, которые хотят использовать в питании пищевые продукты, изготовленные с использованием натуральных ингредиентов и сбалансированные по своему химическому составу [6].

**Цель исследования.** Целью данной исследовательской работы является разработка технологии нового вида мясорастительного полуфабриката с использованием функциональных растительных ингредиентов, предназначенного для детей школьного возраста.

**Методы исследования.** Для изучения качественных характеристик и пищевой ценности новых видов мясорастительных полуфабрикатов были использованы стандартные методики, спектрофотометрический метод, метод аналитического расчета химического состава и базовых показателей биологической ценности мясных продуктов Липатова Н.Н. и Рогова И.А. [1, 2; 4, С. 15 – 16].

**Результаты обсуждения.** При выборе объектов исследования было решено использовать рубленые полуфабрикаты, а именно котлеты, занимающие в последнее время все большую нишу на современном потребительском рынке. Следует учесть и тот факт, что данный вид полуфабрикатов пользуется большой популярностью у детей дошкольного и школьного возрастов.

С целью обогащения и повышения пищевой и биологической ценности было принято решение обогатить мясной фарш кунжутным жмыхом, плодами унаби и лимоном.

Выбор этих растительных добавок основывался на результатах проведенного анализа их химического состава и пищевой ценности. При выборе вводимых растительных

ингредиентов учитывалось и то, что для нормального развития организма подростка требуются пищевые продукты, сбалансированные по основным компонентам, обогащенные витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами, с повышенной пищевой, биологической и энергетической ценностью.

Исходя из поставленных в работе задач, на первом этапе исследований были разработаны 4 модельные рецептуры мясорастительных полуфабрикатов (далее мясорастительных котлет) на основе имеющейся рецептуры котлет без добавок. В ходе исследований была осуществлена замена части основного сырья на плоды унаби в количестве – 3, 5, 7 и 10 %. По результатам дегустационной оценки и сенсорного анализа лучшими были признаны опытные образцы 1 и 2, содержащие 3 и 5 % плодов унаби.

На втором этапе с учетом рекомендаций и пожеланий дегустационной комиссии были разработаны новые модельные рецептуры мясорастительных котлет. При этом были учтены положительные результаты, полученные после проведения предыдущих исследований. В частности, дозировка плодов унаби в количестве 3 и 5 %. Дополнительно для повышения пищевой ценности исследуемых образцов в мясной фарш были введенные новые растительные ингредиенты, такие как кунжутный жмых и лимон.

Результаты дегустационной оценки, проведенной на кафедре «Технология производства продуктов питания» показали, что по совокупности органолептических показателей опытные образцы превосходили контрольный образец (рис. 1).

Из представленных опытных образцов наибольший балл получил опытный образец 1 (4,84 балла), поэтому дальнейшие исследования было решено проводить с контрольным образцом и образцом 1.

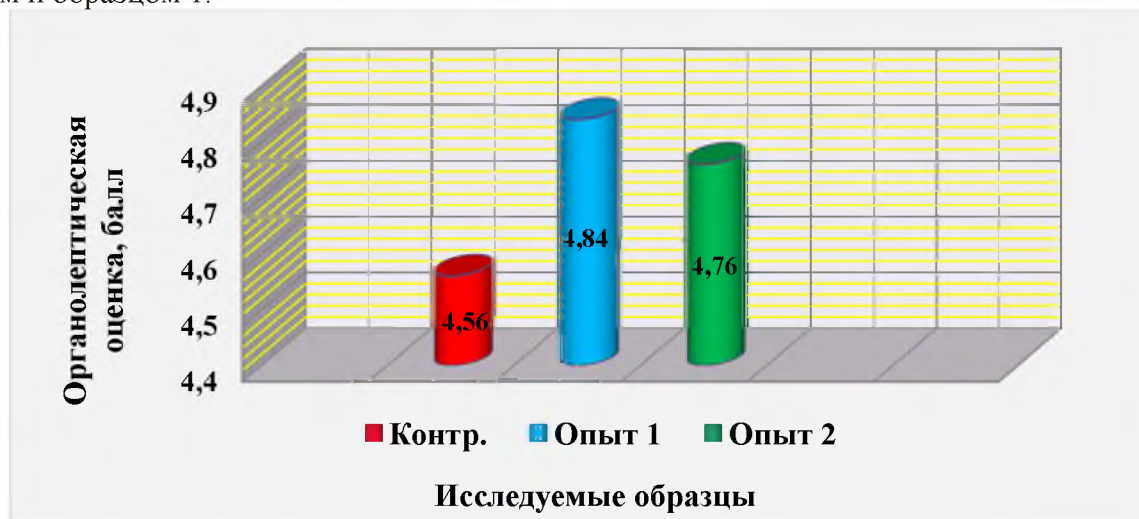


Рис. 1. Органолептические показатели мясорастительных котлет

В соответствии с поставленными задачами на следующем этапе были выполнены исследования влияния вносимых растительных ингредиентов на функционально – технологические свойства мясных фаршей: водосвязывающую способность (ВСС), пластичность и общую массовую долю влаги. Результаты исследования функционально-технологических свойства исследуемых образцов мясных фаршей с растительными добавками представлены на рис. 2 и 3.



Рис. 2. Изменение массовой доли влаги в исследуемых образцах мясных фаршей с растительными добавками



Рис. 3. Изменение водосвязывающей способности и пластичности мясных фаршей с растительными добавками

Анализ функционально-технологических свойств мясных фаршей показал, что введение растительных добавок приводит к их стабильному повышению, что подтверждено полученными результатами (рис. 2 и 3).

В частности, в опытном образце 1 по сравнению с контролем наблюдалось повышение водосвязывающей способности на 7,88 %; пластичности – на 6,05 см<sup>2</sup>/г.

Массовая доля влаги в опытном образце 1 увеличилась на 5,9 % по сравнению с контрольным образцом, однако не превысило норм, установленных стандартами для данного вида полуфабриката, и благоприятно сказалось на таких органолептических показателях как сочность и нежность.

Несомненно, большую роль в улучшении функционально-технологических свойств мясных фаршей сыграл кунжутный жмых. Это обусловлено тем, что пищевые волокна и крахмал, входящие в состав кунжутного жмыха, обладают способностью связывать излишнюю влагу, увеличивая, тем самым, долю прочно связанной влаги, приведшей к большему увеличению водосвязывающей способности фарша и пластичности у опытного образца 1 по сравнению с контролем (рис. 3).

Для сохранения пищевой ценности растительных ингредиентов, вводимых в рецептуру мясорастительных котлет, был выбран паровой способ тепловой обработки.

Анализ качественных показателей готовых полуфабрикатов показал увеличение массовой доли белка на 3,14 % в опытном образце 1 по сравнению с контролем. Это дает основание полагать, что небольшая замена основного сырья на растительные ингредиенты привела не к снижению пищевой и биологической ценности опытного образца, а к их повышению, так как значительно обогатила готовые продукты полезными нутриентами, содержащимися в растительных добавках.

Кунжутный жмых содержит довольно большое содержание кальция. Данное обстоятельство побудило нас провести исследования по определению массовой доли кальция в исследуемых образцах мясорастительных котлет. Результаты определения массовой доли кальция в исследуемых образцах мясорастительных котлет показали увеличение массовой доли кальция на 32 мг/100г продукта по сравнению с контролем, что очень важно для растущего организма, так как предлагаемые нами мясорастительные котлеты предназначены для детей школьного возраста (рис. 4).



Рис. 4. Изменение массовой доли кальция в исследуемых образцах мясорастительных котлет

Тяжелые металлы являются одним из главных источников загрязнения окружающей среды. Усиливающееся загрязнение тяжелыми металлами создает серьезную опасность для здоровья населения. Наиболее часто в пищевых продуктах встречается свинец, который обладает сильно выраженными токсикологическими и кумулятивными свойствами. Особенно опасно воздействие свинца на детей: при длительном воздействии он вызывает умственную отсталость и хронические заболевания.

Были проведены исследования содержания этого элемента в исследуемых образцах мясорастительных котлет спектрофотометрическим методом [1].

Количественное содержание свинца в исследуемых образцах мясорастительных котлет варьировалось от 0,06 до 0,08 мг/кг, что не превышает предельно допустимых значений ПДК для этого элемента (0,3 мг/кг) [7, С. 170].

В современной технологии мясных продуктов для проектирования рецептур многокомпонентных пищевых систем в основном используются подходы, базирующиеся на методах экспериментально-статистического моделирования и линейного программирования, а также математические методы расчета основных показателей биологической ценности [3].

Разработано программное обеспечение, предназначенное для расчета химического состава и базовых показателей биологической ценности сложных многокомпонентных мясных продуктов, в основе которого положена методика Липатова Н.Н. и Рогова И.А.

УДК: 637.521.47:613.22

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА  
ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

*Джамакеева Анара Джекшеновна, к.т.н., доцент, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66. Тел.: 0312-54-51-63, e-mail: anara-5.65@mail.ru*

**Аннотация.** Работа посвящена изучению возможности использования растительного сырья в технологии мясных полуфабрикатов и исследованию его влияния на функционально-технологические свойства мясных фаршей, качество и пищевую ценность готовых продуктов. Были разработаны рецептуры мясорастительных полуфабрикатов с различной дозировкой растительных добавок. Исследованы качественные показатели готовых продуктов, подтверждающих целесообразность внесения растительного сырья в состав мясных полуфабрикатов. Были исследованы также показатели безопасности новых видов мясорастительных полуфабрикатов. Новый вид мясорастительного полуфабриката предназначен для детей школьного возраста.

Произведен расчет их пищевой и биологической ценностей с использованием программного обеспечения. Оно основано на расчетно-аналитическом методе Липатова Н.Н. и Рогова И.А. Программное обеспечение реализовано в среде MS Visual Studio на языке программирования Visual Basic, с использованием системы управления базами данных SQL Server в модели клиент / сервер.

**Ключевые слова:** мясной фарш, растительные добавки, мясорастительные полуфабрикаты, качественные показатели, пищевая ценность, биологическая ценность.

**DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF MEAT-PLANT SEMI-FINISHED  
PRODUCT FOR CHILDREN FEED**

*Dzhamakeyeva Anara Dzh., PhD (Engineering), Associate Professor, Kyrgyzstan, 720044, c. Bishkek, KSTU named after I. Razzakov. Phone: 0312-54-51-63, e-mail: anara-5.65@mail.ru*

**Abstract.** The work is devoted to the study of the possibility of using vegetable raw materials in technology of meat semi-finished products and the study of its influence the functional and technological properties of minced meat, quality and nutritional value of finished products. Formulations of meat-plant semi-finished products were developed with different dosage of vegetable supplements. The qualitative indicators of finished products were investigated, which confirm the feasibility of add vegetable raw materials in the composition of meat semi-finished products. Safety indicators of the new kind of meat-plant semi-finished products were investigated also. The new kind of meat-plant semi-finished product is intended for school-age children.

Their food and biological values were calculated using software. It is based on the calculation-analytical method of Lipatov N.N. and Rogova I.A. The software is implemented in the MS Visual Studio environment in the Visual Basic programming language, using the SQL Server database management system in the client / server model.

**Keywords:** meat stuffing, vegetable supplements, meat-plant semi-finished products, qualitative indicators, the nutritional value, biological value.

**Введение.** Мясные полуфабрикаты пользуются большой популярностью у потребителей и с каждым годом занимают все более прочное место в рационе питания. Спрос на эту продукцию растет с каждым годом, и эта тенденция усиливается с каждым днем.

Сегодня особую актуальность приобретает разработка современных технологических решений в производстве мясных полуфабрикатов. Это связано со спецификой их технологии, способной легко модифицировать технологический процесс, использовать различные виды сырья, способы его подготовки и применения.

В ближайшие годы будут востребованы нетрадиционные и инновационные продукты, отличающиеся оригинальностью рецептуры и технологией производства, а также полуфабрикаты с комплексом заданных полезных свойств, которые будут позиционироваться как продукты для здорового питания, с улучшенными функциональными свойствами [8].

Применение функциональных растительных ингредиентов в рецептуре рубленых полуфабрикатов позволяет снизить их калорийность и рекомендовать в качестве продуктов для здорового питания, приобретающих в настоящее время все большую популярность у покупателей. Спрос на мясорастительные полуфабрикаты обусловлен еще и тем, что их стоимость значительно ниже, чем натуральных мясных полуфабрикатов [5].

Особое значение полуфабрикаты с улучшенными функциональными свойствами имеют для детей школьного возраста. Этот период очень важен для детей этого возраста, так как именно в это время происходит «взросление» организма: рост скелета и мышечной массы тела, увеличение энергетических затрат организма, связанных с повышением физической и умственной нагрузок.

Неполноценное питание, приводящее к дефициту в питании полноценного белка, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон требует включения в рацион питания для этой категории потребителей продуктов с улучшенными функциональными свойствами.

Решение данной проблемы возможно благодаря использованию в рецептурах полуфабрикатов широкого спектра функциональных растительных ингредиентов. Растительное сырье с высокой степенью вероятности можно считать натуральным благодаря отсутствию химической, ферментативной или иной модификации в процессе получения и использования. Такой подход в наибольшей степени отвечает и запросам покупателей, которые хотят использовать в питании пищевые продукты, изготовленные с использованием натуральных ингредиентов и сбалансированные по своему химическому составу [6].

**Цель исследования.** Целью данной исследовательской работы является разработка технологии нового вида мясорастительного полуфабриката с использованием функциональных растительных ингредиентов, предназначенного для детей школьного возраста.

**Методы исследования.** Для изучения качественных характеристик и пищевой ценности новых видов мясорастительных полуфабрикатов были использованы стандартные методики, спектрофотометрический метод, метод аналитического расчета химического состава и базовых показателей биологической ценности мясных продуктов Липатова Н.Н. и Рогова И.А. [1, 2; 4, С. 15 – 16].

**Результаты обсуждения.** При выборе объектов исследования было решено использовать рубленые полуфабрикаты, а именно котлеты, занимающие в последнее время все большую нишу на современном потребительском рынке. Следует учесть и тот факт, что данный вид полуфабрикатов пользуется большой популярностью у детей дошкольного и школьного возрастов.

С целью обогащения и повышения пищевой и биологической ценности было принято решение обогатить мясной фарш кунжутным жмыхом, плодами унаби и лимоном.

Выбор этих растительных добавок основывался на результатах проведенного анализа их химического состава и пищевой ценности. При выборе вводимых растительных

Программное обеспечение разработано в среде «MS Visual Studio» на языке программирования Visual Basic, с использованием системы управления базами данных SQL Server в модели «клиент/сервер».

Предлагаемая программа решает такие проблемы как избежание метода «проб и ошибок» при разработке и оптимизации рецептур мясных продуктов, сокращение времени на сложные технологические расчеты, что приводит к значительному сокращению временных затрат

Полученные с помощью этого программного обеспечения расчетные данные по общему химическому составу и аминокислотному составам, а также качественным показателям белкового компонента, характеризующим уровень биологической ценности исследуемых образцов мясорастительных котлет, представлены в табл. 1 – 3.

Таблица 1.

Расчетные данные химического состава и энергетической ценности исследуемых образцов мясорастительных котлет

Образец	Вид вводимого компонента	% замены основного сырья	Состав продукта			Отношение белок: жир	Энергетическая ценность ккал/100г
			Массовая доля, %				
			белка	жира	углеводов		
Контроль	-	-	13,03	8,77	7,99	1,5:1	161
Опыт 1	Кунжутный жмых	7,5	15,7	8,93	9,21	1,7:1	178
	Плоды унаби	3,0					
	Лимон	5,0					

Таблица 2.

Расчетные показатели биологической ценности исследуемых образцов мясорастительных котлет

Образец	Массовая доля белка, %	Количество лимитирующих НАК	Минимальный скор, %	Расчетные коэффициенты			
				КРАС	БЦ	U	G
Контроль	13,03	1	89	5,68	94,02	0,69	0,88
Опыт 1	15,7	1	92	5,98	94,87	0,68	1,04

Таблица 3.

Аминокислотный состав мясорастительных котлет

Незаменимые аминокислоты	Содержание аминокислот в мясорастительных котлетах, г/100г белка/скор, %		
	Эталон ФАО/ВОЗ	Контроль	Опыт 1
	треонин	4,00	4,33/108
валин	5,00	5,17/104	6,07/120
метионин + цистин	3,50	3,52/101	4,39/126
изолейцин	4,00	5,11/123	5,11/128
лейцин	7,00	7,19/103	8,52/122
фенилаланин + тирозин	6,00	7,23/120	8,83/147
лизин	5,50	4,89/89	5,04/92
триптофан	1,00	1,06/106	1,16/116
<b>Итого НАК</b>	<b>36,00</b>	<b>38,50</b>	<b>44,0</b>