Галия Бекеновна Абдилова – техника ғылымдарының кандидаты, «Биоинженерлік жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан; e-mail: g.abdilova@shakarim.kz. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6647-6314

Жібек Манапқызы Атамбаева – «Тамақ өнімдерінің технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы, Шәкәрім университеті, Семей қ., Қазақстан; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7899-870X.

Асель Алибековна Даутова – магистр, «Тамақ технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы; Шәкәрім университеті; e-mail: a.dautova@shakarim.kz. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2373-2445.

Шугыла Кадыровна Жакупбекова – «Тамақ технологиясы» кафедрасының постдокторанты, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: siyanie__88@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7558-9871.

Information about the author

Eleonora Kurmetovna Okuskhanova* – Assoc. Professor, PhD, Shakarim University, Republic of Kazakhstan, Semey city, senior lecturer; e-mail: eleonora-okushan@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5139-9291.

Galiya Bekenovna Abdilova – candidate of technical sciences, associate professor of the department «Bioengineering systems», Shakarim University, Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: g.abdilova@shakarim.kz. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6647-6314.

Zhibek Manapovna Atambayeva – Senior Lecturer, Department of Food Technology, Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7899-870X.

Assel Dautova – Master, Senior Lecturer of the Department of Food Technology, Shakarim University; e-mail: a.dautova@shakarim.kz. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2373-2445.

Shugyla Kadyrovna Zhakupbekova – postdoctoral fellow of the Department of «Food Technology», National Academy of Sciences of Kazakhstan, Republic of Kazakhstan; e-mail: siyanie__88@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7558-9871.

Поступила в редакцию 01.06.2026
Поступила после доработки 07.09.2026
Принята к публикации 09.09.2026

https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-3(23)-58

CC BY 4.0
Check for updates

МРНТИ: 65.09.05

Г.Т. Жуманова*, Г.Н. Нурымхан[1], Р.У. Ашакаева[2], С.К. Касымов[1], Б.М. Кулуштаева[1]
[1]Шәкәрім университет,
071412, Казахстан, г.Семей, ул Глинки 20 А
[2]Alikhan Bokeikhan University,
071400, Республика Қазақстан,г. Семей, ул. Мәңгілік ел 11
*e-mail: g-7290@mail.ru

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПРОТИВОАЛЛЕРГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Аннотация: *В работе рассмотрены вопросы разработки технологии мясных рубленых полуфабрикатов лечебно-профилактического назначения, обладающих противоаллергическими свойствами. Актуальность исследования обусловлена необходимостью расширения ассортимента продуктов функционального питания, способствующих повышению пищевой и биологической ценности рационов населения, а также снижению риска развития пищевых аллергических реакций. Целью исследования является подбор и научное обоснование рецептурных компонентов для создания мясных полуфабрикатов с оптимальными органолептическими, пищевыми и функциональными характеристиками.*

В качестве основного сырья использовали говядину, мясо птицы, молочные компоненты, овощное и растительное сырье, богатое витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами и биологически активными соединениями. Проведена оценка химического состава

Г.Т. Жуманова, Г.Н. Нурымхан, Р.У. Ашакаева, С.К. Касымов, Б.М. Кулуштаева, 2026

ингредиентов, их технологических свойств и влияния на качество готовой продукции. С использованием методов математического моделирования разработаны и оптимизированы рецептуры мясных зраз с творожным, рисовым и фруктово-овощным компонентами. Установлено, что применение натуральных компонентов позволяет повысить биологическую ценность продукта, улучшить аминокислотный и минеральный состав, сохранить высокие органолептические показатели и обеспечить перспективность использования разработанных полуфабрикатов в системе лечебно-профилактического питания.

Ключевые слова: *выбор сырья, аллергические заболевания, медико-биологические требования, мясные полуфабрикаты, оптимизация рецептур, лабораторная выработка, качественные показатели.*

Введение

Создание новых видов замороженных продуктов питания, обладающих повышенной пищевой и биологической ценностью – актуальная и своевременная задача в условиях современного рынка и потребления. Большое значение придается развитию замороженных мясных кулинарных изделий. Быстрое замораживание пищевых продуктов – наиболее прогрессивный метод консервирования. Замороженные кулинарные изделия имеют высокую степень готовности, сводящую к минимуму затраты времени на приготовление пищи в домашних условиях и в общественном питании..

Целью настоящей работы является создание новых отечественных продуктов питания высокой степени готовности к употреблению на мясной основе для массового потребления и лечебно-профилактического питания.

Увеличение в последние годы количества общих аллергогенных воздействий на организм (бытовых, химических, производственных, лекарственных и др.) способствует формированию состояния аллергической готовности организма, в том числе и к пищевым продуктам. Отечественные мясоперерабатывающие предприятия выпускают незначительный объем замороженной кулинарной продукции с ограниченным ассортиментом. Перспективным направлением производства быстрозамороженных изделий является создание новых видов продуктов на основе мясного фарша и растительных добавок, позволяющих сбалансировать питание по основным ингредиентам.

В настоящее время многие ученые и специалисты отрасли отдают предпочтение натуральным добавкам, способным оказать выраженное позитивное воздействие на организм человека. Активно формируется новое научно-практическое направление – разработка рецептур пищевых ингредиентов, обладающих лечебно-профилактическими свойствами [1].

При создании продуктов питания повышенной биологической ценности и лечебно-профилактического назначения противоаллергического действия четко прослеживается стремление отечественных и зарубежных организаций к использованию биологически активных добавок, содержащих хорошо усвояемые соединения кальция и фосфора, достаточного количества витаминов С, Р, А, группы В.

Медико-биологические требования к сырью, компонентам, рецептурам, нутриентному составу и готовому продукту регламентируют содержание белка, жира (и их соотношение), незаменимых аминокислот, минеральных веществ, соли, а также показатели безопасности - микробиологические, токсикологические [2].

Улучшение лечебных и диетических свойств мясных продуктов достигается введением в различные основы пищевых добавок из натурального растительного сырья, например плодов и фруктов, соевого белка, пектина, неочищенных зерен овса, ячменя, пшеницы, гречихи, а также настоев трав и водорослей, сухофруктов [3].

Использование их в качестве наполнителей при производстве продуктов лечебно-профилактического назначения своевременно и целесообразно. Создание подобных продуктов – важное звено в цепи рационального и полноценного питания. Введение с пищей солей кальция и фосфора способствует нормализации проницаемости кишечника и улучшению обменных процессов. Режим с ограниченным количеством углеводов снижает гидрофильность тканей, активность воспалительной реакции, аллергическую готовность организма.

Учитывая необходимость получения продуктов с привычными в питании традиционными потребительскими свойствами при одновременном обеспечении заданного

состава с максимально высокой степенью сохранности вносимых биологически активных веществ в современной технологии пищевых продуктов широко используют принципы математического моделирования и проектирования рецептур мясных продуктов. Используя данные принципы можно осуществить аналитический расчет химического состава и базовых показателей биологической ценности исследуемых продуктов [4].

В связи с изложенным целесообразно проведение научно-исследовательской работы, задачами которой будут являться:

– установление возможности использования пищевых добавок в технологии производства мясных полуфабрикатов;

– разработка научно-обоснованных рецептур и технологий производства новых видов мясных полуфабрикатов.

Объектами исследования являются патентная и научно-техническая литература в области разработки и совершенствования способов производства продуктов высокой степени готовности к употреблению, справочные данные химического состава сырья животного и растительного происхождения, оптимизация рецептур мясных полуфабрикатов, мясное сырье (мясо говядина, мясо куриное), молочное сырье (творог, молоко, масло сливочное), растительное сырье (масло подсолнечное, морковь, яблоки сушеные, горошек зеленый, капуста белокочанная, крупа манная, рис), специи, функционально-технологические свойства, технологическая схема, параметры и режимы обработки сырья, новые продукты, качественные показатели.

Методы исследований

Определение показателей проводилось следующими методами:

– данные химического состава сырья животного и растительного происхождения в соответствии с данными [5];

– определение содержания незаменимых аминокислот в белке и их скоры – расчетным способом ;

– определение массовой доли жира общепринятым методом – по ГОСТ 23042-86;

– органолептическая оценка по пятибалльной системе в соответствии с ГОСТ 9959-91.

Результаты исследования

Медико-биологические требования к диетическим мясным продуктам основаны на изучении особенностей специфических факторов алиментарно-обменных заболеваний при аллергических заболеваниях.

Общепринятая теория позитивного питания требует установления в продуктах физиологически оправданного соотношения между белками, жирами и другими составными частями пищи: содержание белка и жира не должно превышать физиологическую норму; ограничение углеводов, особенно быстрорастворимых (сахара и др.). Соотношение белков и жиров и сбалансированность незаменимых аминокислот устанавливается по проценту адекватности идеальной шкалы ФАО/ВОЗ.

При разработке продуктов для лечебно-профилактического питания при аллергических заболеваниях особое внимание уделено активным кальций – и фосфорсодержащим компонентам и пищевым добавкам, обладающих противоаллергическими и противовоспалительными свойствами. Ограничение углеводов снижает гидрофильность тканей, активность воспалительных реакций, аллергическую готовность организма. Наряду с этим предусматривается ограничение экстрактивных веществ богатых пуринами, поваренной соли; увеличение содержания витаминов С, Р, А, группы В способствующих укреплению стенок кровеносных сосудов и нормализующих реактивность организма [6].

Пищевое сырье животного происхождения (мясо и молочные продукты) отличается высокой пищевой ценностью. Содержание белков в пищевых продуктах животного происхождения: в мясных – 15-20%, молоке – 3-4%. Кроме того, они являются источником высокоценного белка и жира, витаминов А, Д, B_2, минеральных веществ (кальция, фосфора, натрия, серы и др.), а также других необходимых для организма веществ.

Для производства диетических мясных изделий используют говядину 1 категории с низким пределом жира (12 %) и 2 категории, телятину. Данные химического состава сырья приведенные в таблице 1 свидетельствуют о его высокой пищевой ценности: в говядине 1 категории съедобная часть составляет примерно 79 %, в говядине 2 категории и телятине –

не более 66 % всей туши. Говядина 1 и 2 категории содержит соответственно: белков 19-8,9 и 20,2 %; жиров 12,4 и 7,0 %; кальция – 9 и 10 мг, фосфора – 198 и 210 мг, калия – 315 и 334 мг; витамина B_1 – 0,06 и 0,07 мг, B_2 – 0,18 и 0,15 мг, B_6 – 0,37 – 0,39 мг, B_{12} – 0,37 – 0,39 мг.

Таблица 1 – Пищевая и биологическая ценность мясного и молочного сырья (на 100 г съедобной части продукта)

Сырье	Белки, г	Жиры, г	Калорийность, ккал	Минеральные вещества и микроэлементы, мг						Витамины, мг					Аминокислоты, мг		
				калий	натрий	кальций	марганец	фосфор	железо	B_1	B_2	B_6	B_{12}	PP	лизин	метионин	триптофан
Мясо говядины 1 категории	18,9	12,4	187,0	315,060	60,0	9,0	21,0	198,0	2,6	0,06	0,15	0,37	2,6	2,8	1590	440	210
Мясо говядины 2 категории	20,2	7,0	144,0	334,0	65,0	10,0	23,0	210,0	2,8	0,07	0,18	0,39	2,8	3,0	1670	520	230
Мясо телятина	19,7	1,2	90,0	344,0	108	11	24	189,0	1,7	0,14	0,23	0,38	-	3,3	1683	414	245
Творог нежирный	18,0	0,6	86,0	115,0	44,0	176,0	24,0	224,0	0,3	0,04	0,25	0,19	1,32	0,64	1450	480	180

Исключительными пищевыми и биологическими свойствами обладает творог, что обусловлено благоприятным сочетанием минеральных веществ и микроэлементов, а также незаменимой аминокислоты – метионина, обуславливающим физиологическую ценность и придающим свойства полезные для использования при аллергических заболеваниях. Кальция в твороге определяется 150-176 мг %, фосфора – 112-115, магния – 23-24, натрия – 41-44, железа – 0,3-0,4, меди в среднем – 0,74, цинка – 3,94, фтора – 0,32 мг %. Творог содержит примерно 0,05 мг % витамина B_6; 0,5 мг % витамина Р; 0,06 мг % провитамина А; 0,35 мг % фолиевой кислоты; 0,38 мг % витамина Е; 0,01 мг % витамина B_{12}.

Пищевое сырье растительного происхождения (зерна злаков, бобовые, овощи, семена масличных и др.) занимают основное место в питании человека при аллергических заболеваниях. Главное значение имеют злаковые, зерно и продукты его переработки (мука, крупа и др.). В пищевых рационах за счет злаковых обеспечивается более половины суточной калорийности рациона, а также поступление основных компонентов углеводов, белка, витаминов группы В и минеральных солей.

Основные показатели, характеризующие пищевую и биологическую ценность растительного сырья приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая и биологическая ценность растительного сырья (на 100 г съедобной части продукта)

Сырье	Белки, г	Углеводы, г	Пищевые волокна, г	Калорийность, ккал	Минеральные вещества и микроэлементы, мг								Витамины, мг				
					калий	магний	фосфор	кальций	Железо	цинк	марганец	кобальт	A	B_1	B_2	PP	E
Капуста белокочанная	1,8	5,4	0,7	28,0	185,0	16,0	-	16,0	1,0	-	-	-	0,02	0,05	0,05	0,05	6,0
Тыква	1,0	6,5	1,2	29,0	170,0	14,0	25,0	40,0	0,8	0,240	0,04	0,01	1,5	0,03	0,05	0,5	-
Горох	5,0	13,3	1,5	72,0	238,0	-	122,0	-	-	3,18	1,75	0,13	0,40	0,4	0,19	2,0	4,5
Фасоль	22,3	54,5	3,9	309,0	103,0	541,0	150,0	12,4	3,21	3,21	1,34	0,18	0,02	0,5	0,18	2,10	-
Крупа кукурузная	10,3	67,3	2,1	338,0	292,0	104,0	301,0	46,0	4,1	4,0	0,3	2,4	0,32	0,38	0,14	2,10	10,0
Крупа цельная овсяная	11,9	65,4	2,1	345,0	292,0	116,0	328,0	64,0	3,9	7,7	5,7	1,0	-	0,49	0,11	1,1	15,0
Рис	7,3	63,1	9,0	284,0	202,0	96,0	328,0	66,0	2,6	1,4	1,2	-	-	0,52	0,12	3,82	-
Морковь красная	1,3	7,0	0,8	33,0	200,0	38,0	-	51,0	1,2	0,4	0,08	0,2	9,0	0,07	0,07	1,0	-
Картофель	2,0	19,7	1,0	83,0	568,0	23,0	58,0	10,0	0,9	3,60	23,0	0,50	0,02	0,12	0,05	0,90	0,10

Большое значение в питании человека имеют овощи, являющиеся источниками витамина С, а также каротина, легкоусвояемых углеводов, необходимых органических кислот и клетчатки, способствующей процессам переваривания. Для организации диетического питания наибольшее значение имеют пищевые волокна, включающие полисахариды (целлюлозу, гемицеллюлозу, пуриновые вещества). Много клетчатки и пектина в свекле, тыква богата солями калия, каротина, но содержит малое количество клетчатки и органических кислот. Овощи являются важным источником веществ – кальция, железа и др., а также микроэлементов. Более привлекательными для будущего диетического продукта являются морковь и свекла. В моркови 7% сахаров, много каротина и фолацина. Морковь, как источник β – каротина, не только не вызывает аллергических реакций, но и обладает антиоксидантной активностью, способствуя защите организма от влияния вредных факторов окружающей среды, укреплению иммунной системы. К числу пищевых добавок, характеризующихся диетическими свойствами, относятся меланиновые пигменты из красной свеклы.

С точки зрения функционального питания представляет интерес содержание в жирах ненасыщенных жирных кислот, в особенности полиненасыщенных, обладающих наибольшей биологической активностью. В растительных маслах(хлопковое) содержится витамин Е, антиокислитель для синтезируемой в организме из линолевой кислоты, арахидоновой кислоты, являющейся наиболее ненасыщенной и биологически активной. В этих маслах содержится лецитин, благоприятно влияющий на обмен холестерина и обладающий липотропными свойствами. В связи с указанными свойствами очень важно включение растительного масла(хлопкового) во все диеты в пределах примерно 30% общего количества жира. Состав жирных кислот в некоторых основных жирах растительного происхождения, а также количество минеральных веществ и витаминов масличного сырья приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Состав жирных кислот в основных жирах растительного происхождения и количество минеральных веществ и витаминов в масличном сырье

Продукт	Состав жирных кислот			Содержание в исходном масличном сырье, мг						
				Минеральных веществ				Витаминов		
	НЖК	МНЖК	ПНЖК	калий	кальций	фосфор	железо	B_1	B_2	РР
Подсолнечное	10	30	60	647	367	530	61	1,84	0,18	10,1
Арахисовое	18	56	26	658	76	350	5	0,74	0,11	13,2
Кунжутное	12	45	43	497	1474	720	91	1,27	0,36	4,0
Соевое	14	35	51	1607	348	510	11,8	0,94	0,22	2,2
Кукурузное	11	30	57	292	46	1100	10,0	1,43	0,39	2,1
Хлопковое	25	25	50	1100	171	1100	10,0	1,47	0,39	2,7

Магния больше всего в семенах кунжута (540 мг), натрия в семенах хлопчатника, фосфора – в кукурузном масле, в семенах сои есть провитамин А (0,07 мг). По различным данным, лецитинов в подсолнечном масле содержится от 700 до 1400 мг, в хлопковом от 1500 до 2000 мг, в соевом – от 1500 до 3900 мг.

С учетом индивидуальных характеристик рецептурных компонентов, учитывая химический состав, а также такие факторы как адекватная биологическая ценность для производства полуфабрикатов противоаллергичекого действия используют хлопковое масло.

Обсуждение результатов исследования

Для создания продуктов питания, обладающих противоаллергическими свойствами с учетом индивидуальных характеристик рецептурных ингредиентов, химического состава, а также пищевой и биологической ценности применяется следующее исходное сырье натурального происхождения:

– говядина, куриное мясо;

– источники солей Са и Р (творог, морковь, рис, сухофрукты, горошек зеленый, капуста белокочанная, картофель);

– стабилизирующие добавки (хлеб пшеничный, молоко, крахмал, крупа манная).

Зразы мясные вырабатываются из котлетного мяса (говядина) с внесением творожного и рисового компонента, фруктово-овощной массы (сухофрукты, морковь) с добавлением соли, пряностей и стабилизирующих добавок.

Рецептуры разработанных мясных полуфабрикатов «Зразы мясные» представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Рецептуры мясных полуфабрикатов «Зразы мясные»

Наименование сырья	Варианты								
	творожный компонент			рисовый компонент			фруктово-овощная масса		
Массовая доля компонента, % Говядина (котлетное мясо)	58,0	55,0	52,0	61,0	58,0	55,0	57,0	50,0	43,0
Молоко	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Хлеб пшеничный	13,0	13,0	13,0	12,0	12,0	12,0	13,0	13,0	13,0
Морковь	-	-	-	-	-	-	5,0	10,0	15,0
Творог	6,0	9,0	12,0	-	-	-	-	-	-
Сухофрукты яблоки сушеные)	-	-	-	-	-	-	4,0	6,0	8,0
Рис	-	-	-	6,0	9,0	12,0	-	-	-
Масло сливочное	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	3,0
Сахар-песок	-	-	-	-	-	-	3,0	3,0	3,0
Крахмал картофельный	2,0	2,0	2,0	-	-	-	-	-	-
Соль поваренная	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	-
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Разработано 9 видов рецептур, где изменялся компонентный состав творожного компонента – 6, 9, 12%; фруктово-овощной массы (сухофрукты и морковь) – 4, 6, 8% и 5, 10, 15%; рисового компонента – 6, 9, 12%. Отрабатывалось их количество и дозы, их взаимосвязь и влияние друг на друга. Методом математического моделирования оптимизированы разработанные рецептуры.

Технологический процесс производства лабораторной партии мясных полуфабрикатов «Зразы мясные» включают в себя следующие этапы:

Вариант 1 «Зразы из говядины с творогом»

1. Приготовление котлетной массы

Мясо ⟶ Измельчение (волчок, d отв.=2-3 мм) ⟶ Перемешивание с хлебом;

Хлеб пшеничный ⟶ Нарезание на куски ⟶ Замачивание (молоко, t=20-25 ^{0}C,τ=20 мин.) ⟶ Отжатие;

Молоко ⟶ Охлаждение (t=20-25 ^{0}C, τ=20 мин.).

2. Приготовление творожного компонента

Творог ⟶ Протирка (волчок, d отв.=2-3 мм).

3. Измельчение (мясной, творожный компоненты; волчок, d отв.=2-3 мм).

4. Перемешивание (охлажденное молоко, крахмал, масло сливочное, соль).

5. Формование

6. Запекание (духовой шкаф, (t=180-220 ^{0}C, τ=60 мин); варка на пару (пароварочная камера, (t=100 ^{0}C, τ=25 мин).

Вариант 2 «Зразы из говядины фаршированные рисом»

1. Приготовление котлетной массы

Мясо ⟶ Измельчение (волчок, d отв.=2-3 мм) ⟶ Перемешивание с хлебом;

Хлеб пшеничный ⟶ Нарезание на куски ⟶ Замачивание (молоко, t=20-25 ^{0}C, τ=20 мин.) ⟶ Отжатие;

Молоко ⟶ Охлаждение (t=20-25 ^{0}C, τ=20 мин.).

2. Приготовление рисового компонента

Крупа рисовая ⟶ Очистка ⟶ Мойка (t=20-25 ^{0}C, τ=20 мин.) ⟶ Замачивание (1,0-1,5 % р-р NaCl; t=20-25 ^{0}C, τ=30 мин.) ⟶ Припускание (масло сливочное, τ=10 -12 мин.).

3.Перемешивание с молоком.
4. Формование (рисовый компонент).
5. Запекание (духовой шкаф (t=180-220 ^{0}C, τ=60 мин); варка на пару (пароварочная камера (t=100 ^{0}C, τ=25 мин).

Вариант 3 «Зразы из говядины с морковью и сухофруктами»
1. Приготовление котлетной массы
Мясо ⟶ Измельчение (волчок, d отв.=2-3 мм) ⟶ Перемешивание с хлебом;
Хлеб пшеничный ⟶ Нарезание на куски ⟶ Замачивание (молоко, t=20-25 ^{0}C, τ=20 мин.) ⟶ Отжатие;
Молоко ⟶ Охлаждение (t=20-25 ^{0}C, τ=20 мин.).
2. Приготовление фруктово-овощной массы
Сухофрукты ⟶ Очистка ⟶ Мойка (t=20-25 ^{0}C, τ=20 мин.) ⟶ Варка (t=100 ^{0}C, τ=30 мин.) ⟶ Удаление косточек ⟶ Перемешивание с морковью и сахаром.
Морковь ⟶ Очистка ⟶ Мойка (t=20-25 ^{0}C, τ=20 мин.) ⟶ Шинкование (τ=20 мин.) ⟶ Припускание (масло сливочное, τ=10 -12 мин.).
3. Перемешивание (охлажденное молоко).
4. Формование (фруктово-овощная масса);
5. Запекание (духовой шкаф (t=180-220 0C, =60 мин.).

Заключение

В лабораторных условиях проведена отработка технологических параметров и режимов обработки сырья и коррекция моделей рецептур мясных полуфабрикатов, обладающих противоаллергическими свойствами.

При обогащении мясных полуфабрикатов биологически активными добавками учитывали возможность химического взаимодействия обогащающих компонентов между собой с учетом пищевой и биологической ценности, обеспечивающих сочетаемость, структуру и биодоступность.

На основании проведенных исследований, учитывая органолептические показатели исследуемых продуктов, из 9 видов разработанных рецептур где бралось разное соотношение составных частей мяса и разное количество творожного и рисового компонентов и фруктово-овощной массы были отобраны рецептуры с творожным и рисовым компонентами в количестве 9%, фруктово-овощной массой с количественным соотношением сухофруктов (яблоки сушеные) – 6% и моркови – 10%, где компоненты подобраны по оптимальным параметрам аминокислотного состава, жирно-кислотного состава и общей суммы минеральных веществ и соответствовало заданным требованиям.

Список литературы

1. Жуманова Г.Т. Разработка технологии и оценка качества рубленых полуфабрикатов из конины с использованием белковых обогатителей: дис. … д-ра философии (PhD) : 6D073500 – Пищевая безопасность / Г.Т. Жуманова. – Семей, 2022. – 126 с.
2. Покровский А А. Справочник по диетологии / А.А. Покровский, М.А. Самсонов. – Москва: Медицина, 1981. – 704 с.
3. Сизенко Е.И. Технологии пищевых продуктов для населения экологически неблагополучных регионов России / Е.И. Сизенко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2002. – № 9. – С. 3-6.
4. Prospects of using poultry by-products in the technology of chopped semi-finished products / G. Zhumanova et al // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – Vol. 7, № 3.34. – P. 495-498.
5. Нестеренко М.Ф. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов и минеральных веществ / М.Ф. Нестеренко. – Москва: Пищевая промышленность, 1979. – 226 с.
6. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции: технический регламент Таможенного союза: утверждён решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. – 2011.

7. Тутельян В.А. Теория и практика здорового питания / В.А. Тутельян. – Москва: Издательский дом «Панорама», 2015. – 784 с.
8. Ипатова Л.Г. Функциональные пищевые продукты: основные понятия и современное состояние проблемы / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев // Пищевая промышленность. – 2010. – № 2. – С. 10-13.
9. Rogov I.A. Food biotechnology and functional meat products / I.A. Rogov, L.V. Antipova, N.I. Dunchenko. – Moscow: Kolos, 2009. – 472 p.
10. Jiménez-Colmenero F. Healthier meat and meat products: their role as functional foods / F. Jiménez-Colmenero, J. Carballo, S. Cofrades // Meat Science. – 2001. – Vol. 59, № 1. – P. 5-13. – https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00053-5.

References

1. Zhumanova G.T. Razrabotka tekhnologii i otsenka kachestva rublenykh polufabrikatov iz koniny s ispol'zovaniem belkovykh obogatitelei: dis. … d-ra filosofii (PhD) : 6D073500 – Pishchevaya bezopasnost' / G.T. Zhumanova. – Semei, 2022. – 126 s. (in Russian).
2. Pokrovskii A A. Spravochnik po dietologii / A.A. Pokrovskii, M.A. Samsonov. – Moskva: Meditsina, 1981. – 704 s. (in Russian).
3. Sizenko E.I. Tekhnologii pishchevykh produktov dlya naseleniya ehkologicheski neblagopoluchnykh regionov Rossii / E.I. Sizenko // Khranenie i pererabotka sel'khozsyr'ya. – 2002. – № 9. – S. 3-6. (in Russian).
4. Prospects of using poultry by-products in the technology of chopped semi-finished products / G. Zhumanova et al // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – Vol. 7, № 3.34. – P. 495-498. (in English).
5. Nesterenko M.F. Khimicheskii sostav pishchevykh produktov: spravochnye tablitsy soderzhaniya aminokislot, zhirnykh kislot, vitaminov i mineral'nykh veshchestv / M.F. Nesterenko. – Moskva: Pishchevaya promyshlennost', 1979. – 226 s. (in Russian).
6. TR TS 021/2011. O bezopasnosti pishchevoi produktsii: tekhnicheskii reglament Tamozhennogo soyuza: utverzhden resheniem Komissii Tamozhennogo soyuza ot 9 dekabrya 2011 g. № 880. – 2011. (in Russian).
7. Tutel'yan V.A. Teoriya i praktika zdorovogo pitaniya / V.A. Tutel'yan. – Moskva: Izdatel'skii dom «Panorama», 2015. – 784 s. (in Russian).
8. Ipatova L.G. Funktsional'nye pishchevye produkty: osnovnye ponyatiya i sovremennoe sostoyanie problemy / L.G. Ipatova, A.A. Kochetkova, A.P. Nechaev // Pishchevaya promyshlennost'. – 2010. – № 2. – S. 10-13. (in Russian).
9. Rogov I.A. Food biotechnology and functional meat products / I.A. Rogov, L.V. Antipova, N.I. Dunchenko. – Moscow: Kolos, 2009. – 472 p. (in English).
10. Jiménez-Colmenero F. Healthier meat and meat products: their role as functional foods / F. Jiménez-Colmenero, J. Carballo, S. Cofrades // Meat Science. – 2001. – Vol. 59, № 1. – P. 5-13. – https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00053-5. (in English).

Г.Т. Жуманова[*], Г.Н. Нұрымхан[1], Р.У. Ашакаева[2], С.К. Касымов[1], Б.М. Кулуштаева[1]
[1]Шәкәрім университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі 20 А
[2]Alikhan Bokeikhan University,
071400, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Мәңгілік ел көшесі, 11
[*]e-mail: g-7290@mail.ru

АЛЛЕРГИЯҒА ҚАРСЫ ӘСЕР ЕТЕТІН ТУРАЛҒАН ЕТ ЖАРТЫЛАЙ ФАБРИКАТТАРЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

Мақалада аллергияға қарсы әсері бар емдік-профилактикалық мақсаттағы еттен жасалған туралған жартылай фабрикаттарды өндіру технологиясын әзірлеу мәселелері қарастырылған. Зерттеудің өзектілігі халықтың дұрыс тамақтануын қамтамасыз ететін, тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары функционалдық өнімдердің жаңа түрлерін жасаудың қажеттілігімен байланысты. Зерттеудің мақсаты – жоғары сапалы, теңгерімді химиялық құрамға ие және емдік қасиеттері бар ет өнімдерінің рецептуралық құрамын ғылыми негіздеу және оңтайландыру.

Зерттеу барысында жануар және өсімдік текті шикізаттардың тағамдық құрамы, биологиялық құндылығы және технологиялық қасиеттері зерттелді. Негізгі шикізат ретінде сиыр

еті, құс еті, сүт өнімдері, көкөністер, дәнді дақылдар және дәрумендер мен минералдық заттарға бай өсімдік компоненттері пайдаланылды. Математикалық модельдеу әдістерінің көмегімен сүзбе, күріш және жеміс-көкөніс қоспалары қосылған ет зраздарының бірнеше рецептуралық нұсқалары әзірленді. Зерттеу нәтижелері табиғи биологиялық белсенді компоненттерді қолдану өнімнің тағамдық құндылығын арттыруға, аминқышқылдық құрамын жақсартуға және оның функционалдық қасиеттерін күшейтуге мүмкіндік беретінін көрсетті. Әзірленген өнімдер емдік-профилактикалық тамақтану жүйесінде қолдануға перспективалы болып табылады.

Түйін сөздер: *ет жартылай фабрикаттары, функционалдық тағам, аллергияға қарсы әсер, рецептура, биологиялық құндылық, табиғи қоспалар.*

G.T. Zhumanova*,G.N. Nurymkhan[1], R.U. Ashakayeva[2], C.K. Kasymov[1], B.M. Kulushtayeva[1]
[1]Shakarim University, 071412, Republic of Kazakhstan, Semey city, 20A Glinka St.
[2]Alikhan Bokeikhan University,
071400, Republic of Kazakhstan, Semey, Mangilik El STR., 11
*e-mail: g-7290@mail.ru

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR MINCED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH AN ANTIALLERGIC EFFECT

The article presents the development of a technology for minced meat semi-finished products intended for therapeutic and preventive nutrition with anti-allergic properties. The relevance of the research is determined by the growing demand for functional food products with enhanced nutritional and biological value aimed at improving human health and reducing the risk of food-related allergic reactions. The purpose of the study was to select and scientifically substantiate formulation components for producing meat products with improved nutritional, technological, and sensory characteristics.

The study involved the analysis of animal and plant-based raw materials, including beef, poultry meat, dairy ingredients, vegetables, cereals, and natural components rich in vitamins, minerals, dietary fiber, and biologically active substances. Mathematical modeling methods were used to develop and optimize formulations of meat zrazy containing cottage cheese, rice, and fruit-vegetable components. The obtained results demonstrated that the incorporation of natural functional ingredients improves the amino acid composition, mineral content, and overall biological value of the product while maintaining high organoleptic quality. The developed meat semi-finished products can be recommended for functional and preventive nutrition.

Key words: *minced meat semi-finished products, functional food, anti-allergic effect, formulation, biological value, natural ingredients, preventive nutrition.*

Авторлар туралы мәліметтер

Гульнара Токеновна Жуманова* – PhD, «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: g-7290@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1785-2739.

Гульнур Несиптаевна Нұрымхан – т.ғ.к., «Тамақ технология» кафедрасының меңгерушісің, Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: gulnu-n@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0955-3520.

Рысгуль Улыбаевна Ашакаева – Alikhan Bokeikhan University, Қазақстан; e-mail: ryskulkamara@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8501-0600.

Самат Кайратович Касымов – т.ғ.к., «Тамақ технология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: samat-kasymov@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7384-6996.

Ботакоз Манарбековна Кулуштаева – PhD, «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0067-9872.

Сведения об авторах

Гульнара Токеновна Жуманова* – PhD, и.о ассоцированного профессора кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Казакстан; e-mail: g-7290@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1785-2739.

Гульнур Несиптаевна Нурымхан – к.т.н., заведующая кафедрой «Пищевая технология», Шәкәрім университет; e-mail: gulnu-n@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0955-3520.

Рысгуль Улыбаевна Ашакаева – Alikhan Bokeikhan University, Казақстан; e-mail: ryskulkamara@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8501-0600.

Самат Кайратович Касымов – к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Казакстан; e-mail: samat-kasymov@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7384-6996.

Ботакоз Манарбековна Кулуштаева – PhD, и.о. ассоциированный профессор кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Казакстан; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0067-9872.

Information about the authors

Gulnara Zhumanova* – PhD, Acting Associate Professor of the Department of Food Technology, Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: g-7290@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1785-2739.

Gulnur Nurymkhan – PhD in Technical Sciences, Head of the Department of Food Technology; e-mail: gulnu-n@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0955-3520.

Rysgul Ashakayeva – Educational organization Alikhan Bokeikhan University, Kazakhstan; e-mail: ryskulkamara@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8501-0600.

Samat Kasymov – PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technology, Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: samat-kasymov@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7384-6996.

Botakoz Kulushtaeva – PhD, Acting Associate Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0067-9872.

Поступила в редакцию 01.06.2026
Поступила после доработки 07.09.2026
Принята к публикации 10.09.2026

https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-3(23)-59

IRSTI: 65.13.13

G.B. Bekeshova[1]*, N.K. Ibragimov[2], B.A. Lobasenko[3]
[1]L.N. Gumilyov Eurasian National University,
010008, Republic of Kazakhstan, Astana, st. Satpayev, 2
[2]Shakarim University, 071412, Republic of Kazakhstan, Semey, st. Glinka, 20 A
[3]Kemerovo State University, 650000, Russian Federation, Kemerovo, st. Krasnaya, 6
*e-mail: gulvirabauyrzhanovna@gmail.com

MATHEMATICAL MODELING OF THE FINE GRINDING PROCESS OF MEAT-AND-BONE RAW MATERIALS

Abstract: *Fine grinding sets the dispersion of the raw material and, through it, the structure and water-binding capacity of the minced mass, yet in conventional lines it is separated from preliminary grinding, which increases the number of machines and the specific energy demand. The article presents a mathematical model of the fine grinding of meat-and-bone raw materials in a combined unit where both stages run sequentially in one working space from a single drive. The model is built on the Bingham rheological body supplemented by an element describing the instantaneous irreversible deformation of bone inclusions, and is arranged as two series-connected contours. Summation of the contour shear rates gives a compact equation with equivalent (reduced) characteristics, coupled with the kinematics of the cutting mechanism, so that the power of the process is expressed through yield shear stress, cutting area, blade radius and rotational speed. Adequacy was verified against yield shear stress measured by penetration in eight runs with three replications: the calculated Fi = 0.29164 is lower than the tabulated Ftab = 1.02 at f1 = 3, f2 = 4, α = 0.1. At 16.7 s^{-1} the combined unit reached 151.3 kg/h against 96.3 kg/h, 68 % of particles fell within 100–150 μm against 36 %, and specific energy consumption decreased from 31.15 to 22.14 kW·h/t.*

Key words: *meat-and-bone raw materials; fine grinding; combined grinding unit; rheological model; Bingham body; yield shear stress; cutting working bodies; Fisher's criterion.*

Introduction

Grinding is the operation that sets the degree of dispersion of raw material and, through it, the structure of minced meat, its water-binding capacity, rheological behaviour and the energy demand of every subsequent stage of sausage production [1]. In the production schemes currently

©G.B. Bekeshova, N.K. Ibragimov, B.A. Lobasenko, 2026