УДК 664.8: 664.8.022.6

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ИЗ АГРОПИЩЕВОГО СЫРЬЯ

♦♦♦♦♦

FUNDAMENTALS OF DESIGNING QUALITY PRODUCTS FROM AGRO-FOOD RAW MATERIALS

Шипулин Валентин Иванович
доктор технических наук,
профессор,
заведующий базовой кафедрой технологии мяса
и мясных продуктов
факультета пищевой инженерии
и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова,
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь
Ship.59@mail.ru

Касьянов Дмитрий Геннадьевич
кандидат технических наук,
зам. начальника отдела интеллектуальной собственности,
Кубанский государственный университет

Торосян Эрик Сергеевич
нач. отдела интеллектуальной собственности,
Кубанский государственный университет

Аннотация. Трудами ученых Северо-Кавказского федерального университета и Кубанского государственного технологического университета заложены основы создания продуктов питания из агропищевого сырья. Актуальность работы заключалась в повышении качества и безопасности продуктов за счет придания им бактерицидных и имунопротекторных свойств. Обзор научно-технической и патентной литературы позволил определить основные направления исследований по созданию комбинированных продуктов питания с использованием мясорастительного сырья. В работе предложены высокоэффективные электромагнитные и газожидкостные методы обработки агропищевого сырья, химический состав сырья животного и растительного происхождения, три базовые рецептуры комбинированных паштетов.

Ключевые слова: проектирование рецептур, мясорастительные продукты, животное сырье, растительное сырье, патенты, рецептуры паштетов.

Shipulin Valentin Ivanovich
Doctor of Engineering Sciences,
Professor,
Head of the Basic Department of Meat
and Meat Products Technology,
Faculty of Food Engineering
and Biotechnology named After
Academician A.G. Khramtsov,
North Caucasus Federal University,
Stavropol
Ship.59@mail.ru

Kasyanov Dmitry Gennadyevich
Candidate of Technical Sciences,
Deputy Head of the Intellectual
Property Department,
Kuban State University

Torosyan Erik Sergeevich
Head of the Intellectual
Property Department,
Kuban State University

Annotation. The work of scientists from the North Caucasus Federal University and the Kuban State Technological University has laid the foundations for creating food products from agri-food raw materials. The objective of this study was to improve the quality and safety of food products by imparting bactericidal and immunoprotective properties. A review of scientific, technical, and patent literature identified key research areas for creating combined food products using meat and plant-based raw materials. The study proposed highly effective electromagnetic and gas-liquid methods for processing agro-food raw materials, the chemical composition of animal and plant-based raw materials, and three basic recipes for combined pâtés.

Keywords: recipe design, meat and plant-based products, animal raw materials, plant-based raw materials, pâté recipe.

Значительные достижения в области создания инновационных продуктов питания из агропищевого сырья имеются у сотрудников базовой кафедры технологии мяса и мясных продуктов факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова, Северо-Кавказского федерального университета. На кафедре проводятся научные и методические семинары и конференции по важнейшим направлениям мясоперерабатывающей отрасли, организованы практикоориентированные занятия студентов и аспирантов на перерабатывающих предприятиях Ставропольского края, создаются творческие коллективы для выполнения производственных проблем и конкурса грантов.

К современным способам обработки агропищевого сырья относится использование электромагнитного поля низких и сверхвысокич частот [1]. Важным направлением является обеспечение качества и безопасности готовой продукции при комплексном применении пищевого сельскохозяйственного сырья [2,3]. Наиболее весомый вклад в пищевую ценность продукции обеспечивают белковые компоненты мясного сырья [4, 14].

За весь комплекс проблем по качеству и безопасности продуктов длительного хранения отвечала научная специальность «Технология консервирования плодов, овощей, мяса, рыбы и молока», которая по недоразумению ныне упразднена [5]. Наблюдаемый в последние годы ускоренный ритм жизни вызвал появление на рынке продуктов быстрого питания [6, 12].

Значительное внимание авторы уделяют внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки агропищевого сырья [7]. Значительного повышения антиоксидантных свойств пищевых продуктов удается добиться за счет включения в состав мясных продуктов фитопрепаратов с антиоксидантными свойствами [8, 20]. Большую нишу на рынке продуктов специализированного питания занимают продукты для детей дошкольного и школьного возраста [9]. Существенно повысить качество продуктов на основе зернобобовых и масличных культур можно путем инактивации антипитательных веществ и электромагнитной стерилизации [10, 13].

Включение в состав многокомпонентных продуктов питания плодоовощного сырья обусловлено содержанием в их составе углеводов, водорастворимых витаминов, органических кислот и эссенциальных микроэлементов. При выращивании плодов и овощей стали использовать органические технологии [11]. Важными составляющими водорослей, плодов и овощей являются гидратопектины, хитозан и фруктовый пектин [15, 19]. Для удаления кутикулярных восков с поверхности плодов и листьем используют газожидкостные технологии [16]. На основе стерильных CO_2-шротов можно изготавливать квас и напитки [17, 18]. Приведенные в обзоре патенты [15–19] обеспечивают правовую защиту, обладают изобретательским уровнем и являются промышленно применимыми. Установлены основные принципы конструирования продуктов питания для людей, вынужденных вести малоподвижный образ жизни. В состав таких продуктов включают легкоусвояемые рыбные белки, фитокомпоненты в форме CO_2-экстрактов и иммуномодуляторы [21]. В Северо-Кавказском федеральном университете разработаны инновационные технологии производства мясопродуктов с использованием молочно-белковых препаратов [22]. Совместно со специалистами Краснодарского кооперативного института разработаны прорывные технологии в производстве обогащенных пищевых продуктов из растительного и животного сырья [23]. Из приведенного обзора научно-технической и патентной литературы следует, что при проектировании многокомпонентных продуктов из агропищевого сырья целесообразно использовать разработки ученых кубанской научно-педагогической школы под руководством профессора Г.И. Касьянова. На рисунке 1 показаны высокоэффективные электромагнитные и газожидкостные методы обработки агропищевого сырья.



Рисунок 1 – Высокоэффективные электромагнитные и газожидкостные методы обработки агропищевого сырья

В числе предложенных к широкому внедрению методов обработки сырья относятся приемы до и сверхкритической CO_2-обработки с получением CO_2-экстрактов и стерильных CO_2-шротов, использование для обезвоживания и стерилизации сырья электромагнитного поля различной частоты и получение легкой воды с пониженным содержанием дейтерия.

На рисунке 2 приведена структурная схема изготовления комбинированных паштетов из агропищевого сырья.

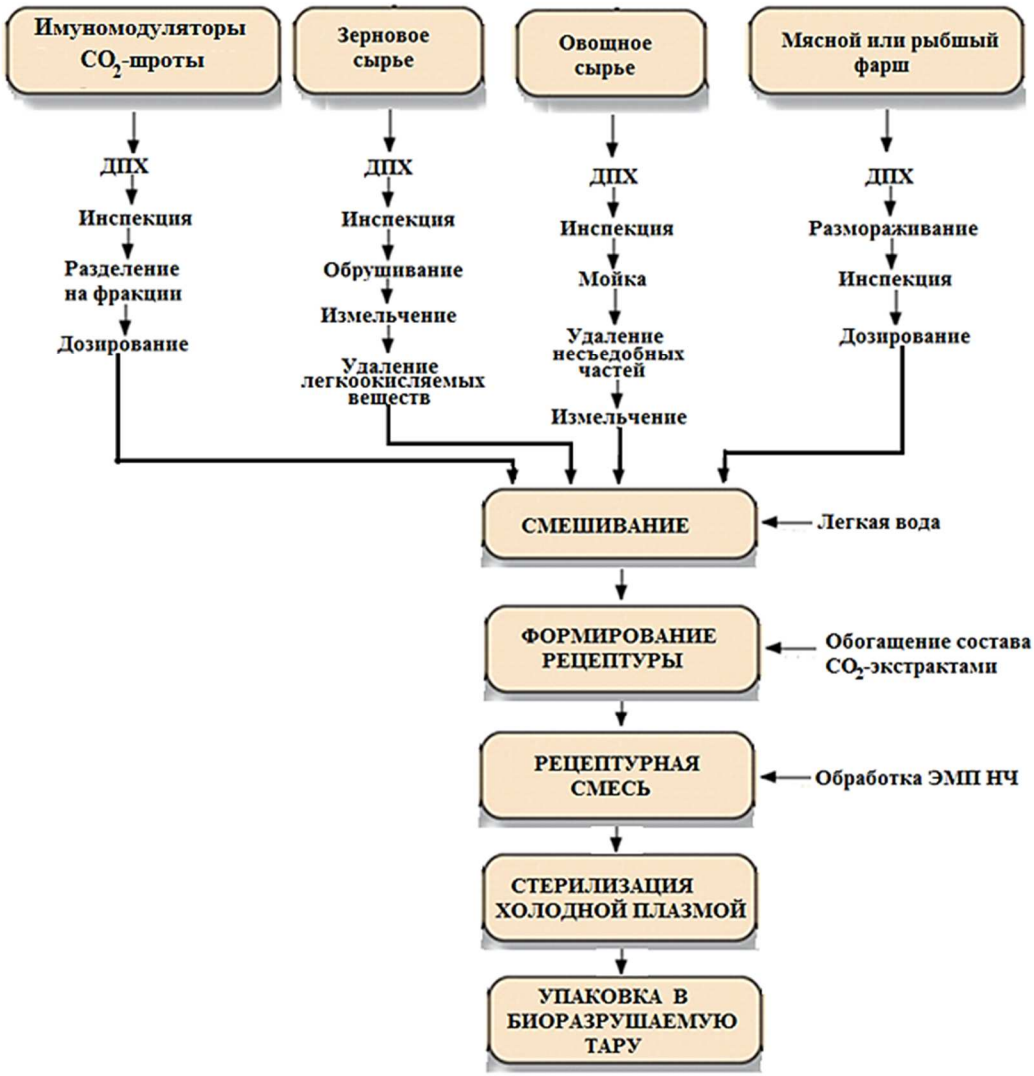


Рисунок 2 – Структурная схема изготовления комбинированных паштетов из агропищевого сырья

Оценку качественного состава и безопасности продуктов питания из комбинированного агропищевого сырья осуществляли методами инструментального и сенсорного анализов.

Из объективных методов анализа использовали метод капиллярного электрофореза на приборе Капель 105 М и спектрофотометрического анализа на приборе UNICO-2800. Влияние перехода спортсменов на рекомендуемое рациональное питание определяли с помощью показателей выносливости и реактивной силы по М. Беннетту. Безопасность изготовленных функциональных продуктов определяли инструментальными методами, а вкусовые достоинства – методами органолептического анализа.

В таблице 1 приведен массовый состав сырья животного происхождения для производства паштетов, позволяющий снизить дефицит незаменимых амино и жирных кислот.

Таблица 1 – Массовый состав сырья животного происхождения

Наименование показателей	Значение показателя						
	Говядина	Печень говяжья	Фарш индейки	Фарш куриный	Фарш куриный мехобвалки	Шпик свиной	Масло сливочное
Содержание пищевых веществ, г/100 г:							
Белок	18,0	20,5	19,7	17,7	13,8	3,0	0,28
Жир	6,1	3,7	7,7	8,1	15,5	88,4	99,5
Углеводы	0,1	3,9	0,1	0,02	12,1	0	0
Влага	67,7	58,8	72,3	73,2	69,3	7,7	0,2
Зола	1,2	1,3	1,7	1,3	1,1	0,7	0
Витамины, мкг/100 г:							
Витамин А	2,0	4980,0	20,2	650,0	32,3	5,0	840,0
Витамин Е	2,2	40,1	4,4	1,7	2,2	5,0	287,0
Витамин К	1,5	3,1	7,4	2,61	0,11	20,71	8,5
Витамин D	0,1	1,2	0,9	1,4	7,9	3,1	–
Витамин D_3	0,1	1,2	200,0	74,0	45,0	3,1	136,0
Витамин B_1	0,1	0,2	6,0	109,0	71,0	100,0	–
Витамин B_2	0,2	2,9	150,0	241,0	175,0	101,0	–
Витамин B_3	5,6	13,3	–	–	–	100,0	–
Витамин B_4	65,7	333,0	500,0	588,0	–	1540,0	2230,0
Витамин B_9	5,0	290,1	7,0	1,0	9,0	1,0	–
Минеральные вещества, мг/100 г:							
Железо	2,2	7,0	1,0	0,8	1,7	0,2	–
Калий	330,0	277	237	522,0	128,0	65,0	5
Кальций	12,0	9,1	19,0	6,0	143	2,0	4
Магний	19	18,0	23,0	21,0	13,0	2,0	–
Марганец	0,1	0,66	0,01	0,01	3,44	0,93	–
Медь	0,1	0,14	0,08	0,01	0,13	0,24	–
Натрий	64,0	105	58,0	60,0	51,0	11,0	2
Селен, мкг	25,7	0,7	0,1	10,1	1,1	0,97	–
Фосфор	205,0	315,0	200,0	178,0	154,0	38,0	–
Цинк	5,1	0,43	2,41	0,01	0,31	0,03	0

Как видно из данных таблицы 1, массовый состав сырья животного происхождения для производства паштетов отличается высоким содержанием основных пищевых веществ, БАВ и минеральных веществ.

В таблице 2 приведен массовый состав зернового и плодоовощного сырья.

Таблица 2 – Массовый состав зернового и плодоовощного сырья

Наименование показателей	Значение показателя					
	CO_2-шрот амаранта	Картофельное пюре	Морковь «Кордоба»	Лук репчатый	Порошок топинамбура	CO_2-шрот семян льна
1	2	3	4	5	6	7
Массовая доля пищевых веществ, г/100 г						
Белок	9,6	2,0	1,3	1,5	4,7	2,2
Жир	4,2	4,2	0,1	0,2	2,3	0,8
Углеводы, в т.ч.:	68,1	16,9	7,6	8,2	73,7	58,0
Пищевые волокна	1,1	1,5	2,5	2,8	7,8	9,0
Крахмал	0,3	10,1	0,1	3,0	0,6	-
Органические кислоты	0,1	0,1	0,3	0,3	2,3	3,6
Влага	11,3	75,5	89,1	86,0	6,3	25,0
Зола	2,7	1,5	0,8	1,2	2,5	1,7

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Витамины, мг/100 г						
Витамин С	6,1	6,0	4,2	10,0	250,0	3,0
Витамин Е	1,2	0,1	0,4	0,3	2,2	1,8
β-каротин, мкг	10,0	9,0	12,4	1,6	0,06	6,7
Витамин B_1	0,2	0,1	0,09	0,1	1,1	0,02
Витамин B_3	8,0	1,1	20,0	4,0	5,0	1,0
Витамин B_4	69,7	13,6	8,9	6,2	150,0	10,0
Минеральные вещества, мг/100 г						
Калий	507,0	283,0	200,0	174	427	860,0
Марганец	3,3	0,1	0,2	0,2	3,4	0,9
Медь	0,5	0,1	0,08	0,01	0,6	0,2
Фосфор	556,0	45,0	55,0	58,0	77,0	83,0
Цинк	3,1	0,3	0,41	0,85	0,31	0,4
Селен, мкг	18,8	0,8	0,1	0,5	3,5	0,3

В таблице 3 приведена рецептура мясорастительного паштета.

Таблица 3 – Базовая рецептура мясорастительного паштета

Виды сырья	Массовая доля компонентов, %			
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Картофельное пюре	–	4,3	4,5	4,8
Морковь	6,9	3,7	4,0	4,3
Мясо птицы мехобвалки	–	20,1	18,2	18,6
Растительное масло	2	–	–	2,2
Шпик свиной	–	11,0	10,3	8,3
Печень говяжья	50,4	8,3	8,9	8,2
Молоко, 1,5 %	10	4,2	4,5	4,2
Сливочное масло	10	3,8	3,9	4,4
CO_2-шрот амаранта	–	2,2	2,8	2,6
CO_2-шрот семян льна	–	3,1	2,9	3,2
Перец черный молотый	0,1	–	–	–
Лук репчатый	5	4,2	4,6	4,5
Соль пищевая	0,6	1,2	1,2	1,2
Легкая вода	до 100 %			
Пряности и вспомогательные материалы, %				
CO_2-экстракт перца черного	0,04			
CO_2-экстракт тмина черного	0,03			
Юглон	0,33			
Дигидрокверцетин	0,10			

На рисунке 3 показаны профилограммы качества контрольного и опытного образцов паштетов.

Как видно на рисунке 3, реологические показатели опытного образца паштета свидетельствуют о высоком качестве изготовленной продукции.

Заключение. Ученые Северо-Кавказского федерального университета и Кубанского государственного технологического университета разработали основы проектирования комбинированных продуктов питания из агропищевого сырья. Цель работы заключалась в повышении качества и безопасности паштетообразных продуктов за счет придания им бактерицидных и имунопротекторных свойств. Выполненный обзор научно-технической и патентной литературы определил основные направления исследований по созданию комбинированных продуктов питания с использованием мясорастительного сырья. Авторские патенты обеспечивают правовую защиту, обладают изобретательским уровнем и являются промышленно применимыми.

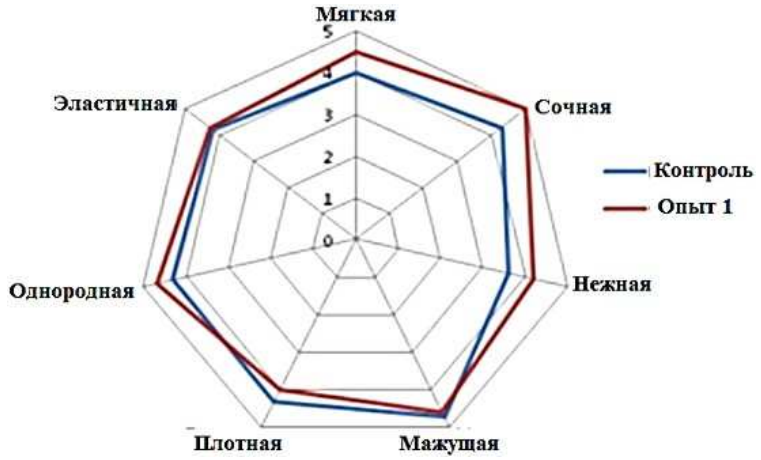


Рисунок 3 – Профилограммы дегустационной оценки консистенции органолептических показателей мясорастительного паштета (опыт 1)

Предложена структурная схема высокоэффективных электромагнитных и газожидкостных методов обработки агропищевого сырья, проанализирован химический состав сырья животного и растительного происхождения, приведены три базовые рецептуры комбинированных паштетов.

Литература

1. Барышев М.Г. Электромагнитная обработка сырья растительного и животного происхождения / М.Г. Барышев, Г.И. Касьянов. Краснодар : КубГТУ, 2002. – 220 с.
2. Запорожский А.А. К вопросу о системе менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов / А.А. Запорожский, Г.И. Касьянов, Э.Ю. Мишкевич // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 4(31). – С. 17–21.
3. Золотокопов А.В. Проектирование качества многокомпонентных пищевых систем на основе безотходной технологии переработки рыбного сырья / А.В. Золотокопов, М.Е. Цибизова, Г.И. Касьянов // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2025. – № 4. – С. 32–37.
4. Ильтяков А.В. Белковые компоненты в технологии мясных продуктов / А.В. Ильтяков, В.В. Прянишников, Г.И. Касьянов. – Краснодар : Экоинвест, 2011. – 152 с.
5. Касьянов Г.И. Возродить подготовку инженеров-консервщиков / Г.И. Касьянов, С.Б. Бережной, С.А. Удодов // В сборнике: V Международный Косыгинский Форум. Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Современные инженерные проблемы ключевых отраслей экономики». – М., 2025. – С. 69–73.
6. Касьянов Г.И. Технологии конструирования состава функциональных мясных снеков / Г.И. Касьянов, А.А. Михайлов // В сборнике: Инновации в индустрии питания и сервисе. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию кафедры общественного питания и сервиса и в рамках Десятилетия науки и технологий. – Краснодар, 2025. – С. 319–321.
7. Касьянов Г.И. Ресурсосберегающие технологии мясорастительных продуктов с использованием LEAN-концепции / Г.И. Касьянов, Н.Б. Савицких, Е.В. Шейкина // В сборнике: Производственные системы будущего: опыт внедрения Lean и экологических решений. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Кемерово, 2025. – С. 103.1–103.5.
8. Использование фитопрепаратов в технологии мясопродуктов профилактической направленности / Г.И. Касьянов [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2009. – № 1(307). – С. 41–43.
9. Касьянов Г.И. Технология продуктов детского питания. Учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 271400 «Технология продуктов детского и функционального назначения» / Сер. Высшее образование. – М. : Академия, 2003. – 223 с. ISBN 5-7695-1227-X
10. Касьянов Д.Г. Оценка влияния способов инактивации антипитательных веществ хлебных злаков и бобов на пищевую ценность вырабатываемой продукции / Д.Г. Касьянов, А.В. Золотокопов // В сборнике: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам VIII Международной научно-практической конференции, посвященной 35-летию со дня образования общероссийской общественной организации «Российская инженерная академия». – Краснодар, 2025. – С. 359-364.

11. Магомедов А.М. Новые технологические решения тепличного выращивания овощей и плодов / А.М. Магомедов, Г.И. Касьянов, И.С. Мостовой // В сборнике: Инновации в индустрии питания и сервисе. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию кафедры общественного питания и сервиса и в рамках Десятилетия науки и технологий. – Краснодар, 2025. – С. 258–260.
12. Медведев А.М. Производство сухих завтраков из комбинированного мясорастительного сырья на автоматизированной экструзионной установке / А.М. Медведев, Г.И. Касьянов, Яренков М.А. // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2025. – № 4. – С. 91–98.
13. Ольховатов Е.А. Интегративное решение неразрушающей стерилизации сырья хлебных злаков, зернобобовых и масличных культур для длительного хранения / Е.А. Ольховатов, Г.И. Касьянов, В.Ю. Айрумян // В сборнике: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам VIII Международной научно-практической конференции, посвященной 35-летию со дня образования общероссийской общественной организации «Российская инженерная академия». – Краснодар, 2025. – С. 281–289.
14. Ольховатов Е.А. Решение проблемы дефицита белка в питании и кормопроизводстве с применением культуры Rhizopus Oligosporus / Е.А. Ольховатов, С.В. Копыльцов, Г.И. Касьянов // В сборнике: V Международный Косыгинский Форум. Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Современные инженерные проблемы ключевых отраслей экономики». – М., 2025. – С. 125–131.
15. Пищевой структурообразователь / В.П. Гранатова, Г.И. Касьянов, О.И. Квасенков // Патент на изобретение RU 2148365. Заявка № 99116436/13 от 30.07.1999. Опубл. 10.05.2000.
16. Способ защиты поверхности плодов и установка для его осуществления / Г.И. Касьянов, О.И. Квасенков // Патент на изобретение RU 2060671. Заявка № 94007834/13 от 10.03.1994. Опубл. 27.05.1996.
17. Способ получения замутненного цитрусового напитка / О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов, Э.С. Гореньков // Патент на изобретение RU 2060694. Заявка № 93057205/13 от 28.12.1993. Опубл. 27.05.1996.
18. Способ получения фруктового кваса / Г.В. Володзько, О.В. Лысикова, Г.И. Касьянов, О.И. Квасенков // Патент на изобретение RU 2067113. Заявка № 5032746/13 от 16.01.1992. Опубл. 27.09.1996.
19. Способ производства пектина / О.И. Квасенков, В.Ю. Бархатов, Г.И. Касьянов, Н.В. Липицкая // Патент на изобретение RU 2132335. Заявка № 97116375/04 от 03.10.1997. Опубл. 27.06.1999.
20. Шейкина Е.В. Экономическая эффективность комбинированных мясорастительных продуктов с антиоксидантными свойствами / Е.В. Шейкина, Г.И. Касьянов, Н.Л. Жизневская // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2025. – № 4. – С. 114–119.
21. Шейкина Е.В. Особенности образа жизни и рациона питания людей интеллектуального труда и ведущих малоподвижный образ жизни / Е.В. Шейкина, В.Н. Савин, Г.И. Касьянов // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2025. – № 2. – С. 188–196.
22. Современные молочно-белковые препараты: использование при производстве мясопродуктов с учётом функционально-технологических свойств / В.И. Шипулин [и др.] // В сборнике: Научное сотрудничество в Евразийском пространстве: цифровизация и модернизация промышленности с применением искусственного интеллекта. Материалы международного форума, посвящённого 35-летию Технологического университета Таджикистана. – Душанбе, 2025. – С. 307–313.
23. Advances in entrepreneurial economics and sustainable development the role of entrepreneurship in resolving modern Global economic problems / I.A. Derenkova [et al.] // Chapter 3: Breakthrough technologies in the production of enriched food products from plant and animal raw materials. – 2026. – P. 23–33. – URL : https://doi.org/10.1142/9789819815913_0003

References

1. Baryshev M.G. Electromagnetic processing of raw materials of plant and animal origin / M.G. Baryshev, G.I. Kasyanov. Krasnodar: KubSTU, 2002. – 220 p.
2. Zaporozhsky A.A. On the quality and safety management system of food products / A.A. Zaporozhsky, G.I. Kasyanov, E.Yu. Mishkevich // Equipment and technology of food production. – 2013. – № 4(31). – P. 17–21.
3. Zolotokopov A.V. Quality design of multicomponent food systems based on waste-free technology for processing fish raw materials / A.V. Zolotokopov, M.E. Tsibizova, G.I. Kasyanov // Science. Engineering. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2025. – № 4. – P. 32–37.

4. Iltyakov AV Protein Components in Meat Product Technology / A.V. Iltyakov, V.V .Pryanishnikov, G.I. Kasyanov. – Krasnodar : Ecoinvest, 2011. – 152 p.
5. Kasyanov G.I. Revive the Training of Canning Engineers / G.I. Kasyanov, S.B. Berezhnoy, S.A. Udovov // In the collection: V International Kosygin Forum. Collection of scientific papers of the International Scientific and Technical Symposium «Modern Engineering Problems of Key Sectors of the Economy». – M., 2025. – P. 69–73.
6. Kasyanov G.I. Technologies for Designing the Composition of Functional Meat Snacks / G.I. Kasyanov, A.A. Mikhailov // In the collection: Innovations in the Food Industry and Service. Collection of materials from the VI International scientific and practical conference dedicated to the 40th anniversary of the Department of Public Catering and Service and within the framework of the Decade of Science and Technology. – Krasnodar, 2025. – P. 319–321.
7. Kasyanov G.I. Resource-saving technologies of meat and plant products using the LEAN concept / G.I. Kasyanov, N.B. Savitskikh, E.V. Sheykina // In the collection: Production systems of the future: experience of implementing Lean and environmental solutions. Proceedings of the IV International scientific and practical conference. – Kemerovo, 2025. – P. 103.1–103.5.
8. Use of herbal preparations in the technology of meat products for preventive purposes / G.I. Kasyanov [et al.] // News of higher educational institutions. Food technology. – 2009. – № 1 (307). – P. 41–43.
9. Kasyanov G.I. Technology of baby food products. Textbook for university students studying in the specialty 271400 «Technology of products for children and functional purposes» / Series Higher education. – M. : Academy, 2003. – 223 p. ISBN 5-7695-1227-X
10. Kasyanov D.G. Evaluation of the impact of methods for inactivating antinutrients in cereals and beans on the nutritional value of manufactured products / D.G. Kasyanov, A.V. Zolotokopov // In the collection: Modern aspects of production and processing of agricultural products. Collection of articles based on the materials of the VIII International scientific and practical conference dedicated to the 35th anniversary of the foundation of the All-Russian public organization «Russian Engineering Academy». – Krasnodar, 2025. – P. 359–364.
11. Magomedov A.M. New technological solutions for greenhouse cultivation of vegetables and fruits / A.M. Magomedov, G.I. Kasyanov, I.S. Mostovoy // In the collection: Innovations in the food industry and service. Collection of materials from the VI International scientific and practical conference dedicated to the 40th anniversary of the Department of Public Catering and Service and within the framework of the Decade of Science and Technology. – Krasnodar, 2025. – P. 258–260.
12. Medvedev A.M. Production of dry breakfast cereals from combined meat and vegetable raw materials using an automated extrusion unit / A.M. Medvedev, G.I. Kasyanov, M.A. Yarenkov // Science. Engineering. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2025. – № 4. – P. 91–98.
13. Olkhovatov E.A. Integrated solution for non-destructive sterilization of raw materials of cereals, legumes and oilseeds for long-term storage / E.A. Olkhovatov, G.I. Ayrumyan // In the collection: Modern aspects of production and processing of agricultural products. Collection of articles based on the materials of the VIII International scientific and practical conference dedicated to the 35th anniversary of the foundation of the All-Russian public organization «Russian Engineering Academy». – Krasnodar, 2025. – P. 281–289.
14. Olkhovatov E.A. Solving the Problem of Protein Deficiency in Nutrition and Forage Production Using Rhizopus Oligosporus Culture / E.A. Olkhovatov, S.V. Kopyltsov, G.I. Kasyanov // In the collection: V International Kosygin Forum. Collection of scientific papers of the International Scientific and Technical Symposium «Modern Engineering Problems of Key Branches of the Economy». – M., 2025. – P. 125–131.
15. Food structure-forming agent / V.P. Granatova, G.I. Kasyanov, O.I. Kvasenkov // Patent for invention RU 2148365. Application № 99116436/13 dated July 30, 1999. Published May 10, 2000.
16. Method for protecting the surface of fruit and an apparatus for implementing it / G.I. Kasyanov, O.I. Kvasenkov // Patent for invention RU 2060671. Application № 94007834/13 dated 10.03.1994. Published on 27.05.1996.
17. Method for producing a cloudy citrus drink / O.I. Kvasenkov, G.I. Kasyanov, E.S. Gorenkov // Patent for invention RU 2060694. Application № 93057205/13 dated 28.12.1993. Published on 27.05.1996.
18. Method for producing fruit kvass / G.V. Volodzko, O.V. Lysikova, G.I. Kasyanov, O.I. Kvasenkov // Patent for invention RU 2067113. Application № 5032746/13 dated 16.01.1992. Published on 27.09.1996.
19. Method for producing pectin / O.I. Kvasenkov, V.Yu. Barkhatov, G.I. Kasyanov, N.V. Lipitskaya // Patent for invention RU 2132335. Application № 97116375/04 dated 03.10.1997. Published on 27.06.1999.

20. Sheykina E.V. Economic Efficiency of Combined Meat-Vegetable Products with Antioxidant Properties / E.V. Sheykina, G.I. Kasyanov, N.L. Zhiznevskaya // Science. Engineering. Technologies (Polytechnical Bulletin). – 2025. – № 4. – P. 114–119.
21. Sheykina E.V. Lifestyle and Diet Features of People Engaged in Intellectual Work and Those Leading a Sedentary Lifestyle / E.V. Sheykina, V.N. Savin, G.I. Kasyanov // Science. Engineering. Technologies (Polytechnical Bulletin). – 2025. – № 2. – P. 188–196.
22. Modern milk protein preparations: use in the production of meat products taking into account the functional and technological properties / V.I. Shipulin [et al.] // In the collection: Scientific cooperation in the Eurasian space: digitalization and modernization of industry using artificial intelligence. Proceedings of the international forum dedicated to the 35th anniversary of the Technological University of Tajikistan. – Dushanbe, 2025. – P. 307–313.
23. Advances in entrepreneurial economics and sustainable development the role of entrepreneurship in resolving modern Global economic problems / I.A. Derenkova [et al.] // Chapter 3: Breakthrough technologies in the production of enriched food products from plant and animal raw materials. – 2026. – P. 23–33. – URL : https://doi.org/10.1142/9789819815913_0003