

## РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ РЕГИОНОВ

С.К. Касымов<sup>1</sup>, М.Б. Ребезов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Государственный университет имени Шакарима города Семей,  
Республика Казахстан

<sup>2</sup> Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

В статье рассмотрены результаты исследования продуктов питания на основе продуктов животного происхождения с профилактическими свойствами для экологически неблагоприятных регионов. Разработаны мясные биопродукты (с использованием конины, обработанной селезенки крупного рогатого скота, печени птицы, морской капусты) для профилактики заболеваний щитовидной железы, содержащие полноценные белки животного происхождения, а также комплекс витаминов, положительно влияющих на организм человека. Решение проблемы снижения заболеваемости, вызванной неблагополучной экологической обстановкой, возможно по двум направлениям: улучшение экологической обстановки и создание новых продуктов питания функционального назначения, позволяющих осуществлять коррекцию пищевого статуса, корректируя неблагоприятное воздействие окружающей среды. Создание многокомпонентных продуктов функционального назначения является актуальной задачей, решение которой имеет экологическое, научное и социальное значение для населения. Профилактическую направленность новым мясным продуктам придают, в основном, вводимые в рецептуры дополнительные источники белка животного и растительного происхождения, морепродукты, обладающие радиопротекторными свойствами. Авторами выявлен не менее важный фактор, определяющий актуальность поставленной проблемы, – необходимость обеспечения и контроля физиологической ценности разрабатываемых продуктов питания с профилактическим эффектом. При создании функциональных продуктов питания важная роль отводилась таким вопросам, как медико-биологические требования к сырью и продуктам питания, основным и составным компонентам разрабатываемого продукта, биологически активным добавкам, придающим им направленность, сочетаемости компонентов, условиям приема продуктов. Зарубежными и отечественными исследованиями установлено, что повышенный неустойчивый радиационный фон, попадание внутрь организма токсинов, радиоактивных изотопов вызывают существенную перестройку белкового, минерального, витаминного и других метаболических процессов в организме человека, а также приводят к серьезным нарушениям важнейших для жизнедеятельности систем кроветворения и пищеварения. Мировые тенденции в области питания связаны с созданием ассортимента продуктов с профилактической направленностью, способствующих улучшению здоровья при ежедневном их употреблении в составе рациона.

**Ключевые слова:** мясное сырье, субпродукты, апробация, биотехнология.

Современные концепции развития мясо-перерабатывающей промышленности связаны с расширением ассортимента мясopодуKтов функционального назначения, способствующих укреплению защитных функций организма человека, преодолению неблагоприятных экологических последствий и снижению риска развития алиментарно-зависимых заболеваний. Этого можно добиться путем направленной коррекции химического состава мясopодуKтов и обогащения их специально

подобранными поликомпонентными смесями [1, 14–15].

В экологически неблагоприятных регионах радиационные поражения сопровождаются серьезными нарушениями обмена веществ, в результате в организме человека возникает дефицит микронутриентов в питании, а именно: витаминов (С, Р, РР, А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub> и др.), отдельных макро- и микроэлементов (кальция, магния, цинка, селена, йода), пищевых волокон, незаменимых аминокислот и других

соединений, что в свою очередь усугубляет состояние радиационно пораженных больных. В основе лечебно-профилактического питания ставится цель устранить этот дефицит путем введения необходимых питательных веществ, обладающих радиопротекторными свойствами. Они обезвреживают радиотоксины, препятствуя их всасыванию в желудочно-кишечном тракте и усиливая их выведение из организма; восстанавливают состав микрофлоры кишечника, а также повышают прочность стенок сосудов и нормализуют состав крови, изменяющийся вследствие воздействия ионизирующей радиации; улучшают деятельность органов пищеварения; благоприятно влияют на течение обменных процессов; укрепляют защитные силы организма [2, 3].

В государственном университете имени Шакарима города Семей на кафедре «Технологии пищевых продуктов и изделий легкой промышленности» с участием сотрудников кафедры «Прикладная биотехнология» Южно-Уральского государственного университета (национального исследовательского университета) были разработаны мясные биопродукты с использованием конины, обработанной селезенки крупного рогатого скота, печени птицы, морской капусты для профилактики заболеваний щитовидной железы, содержащие полноценные белки животного происхождения, а также комплекс витаминов, положительно влияющих на организм человека [3–6, 16].

Доказана возможность сочетания мясного и растительного сырья, улучшающего качественные показатели продукта и обладающего радиопротекторными свойствами, предназначенного для экологически неблагоприятных регионов.

Конина, входящая в состав разработанных мясных полуфабрикатов, является традиционным продуктом питания народов Восточного Казахстана, обладает высокой биологической ценностью [3, 7].

С целью обоснования возможности использования конины, мяса птицы, печени птицы, морской капусты в производстве мясных продуктов были проведены экспериментальные испытания по исследованию химических, функционально-технологических и структурно-механических показателей мясных полуфабрикатов.

Результаты физико-химических показателей разработанных продуктов (табл. 1).

Таблица 1  
Результаты физико-химических исследований

Показатель, %	Требования ТР ТС 034	Результаты исследований
Массовая доля влаги	не более 68 %	59,5
Массовая доля белка	не менее 10	19,4
Массовая доля жира	не более 20	7,5

Оценка показателей по безопасности является одним из основных требований законодательства в области технического регулирования [8–12, 21, 22]. Требования по безопасности мясных полуфабрикатов, установленные в РФ и для стран Таможенного Союза, а также результаты исследований разработанного нами мясного полуфабриката представлены в табл. 2–5.

Изучение минерального состава в исследуемых образцах полуфабрикатов показало, что содержание макроэлементов в опытных образцах составляет 367,16 мг%, в контрольных – 315,12 мг% (см. рисунок). В опытном образце полуфабрикатов содержание макроэлементов на 11,65 % больше.

Результаты исследований содержания макро- и микроэлементов разработанного нами мясного полуфабриката представлены в табл. 6.

Таким образом, на основании полученных данных сделаны выводы, что разработанные комбинированные полуфабрикаты соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного Союза.

Разработанные функциональные продукты прошли клинические испытания в реабилитационном отделении Научно-исследовательском институте радиационной медицины и экологии (НИИРМЭ) г. Семей.

Группа исследования включала взрослых лиц в возрасте 50–60 лет с проявлениями гиперхолестеринемии, проживающих в районах с радиационным загрязнением, отобрана из пациентов реабилитационного отделения института. В общепринятую схему лечения введен продукт по одной порции один раз в день. Контрольная группа отобрана из лиц того же возраста с гиперхолестеринемией, но они не получали данный продукт.

В течение 14 дней 58 пациентов реабилитационного отделения принимали разрабо-

Таблица 2

Установленные требования безопасности мясных полуфабрикатов  
по микробиологическим показателям и результаты исследований опытных образцов

Показатели	ТР ТС 034	ТР ТС 021	Результаты исследований
БГКП (колиформы) в 0,1 г	Не допускается		Не обнаружено
Сульфитредуцирующие клостридии в 0,01 г	Не допускается		Не обнаружено
<i>S. aureus</i> в 1 г	Не допускается		Не обнаружено
<i>E. coli</i> в 1 г	Не допускается		Не обнаружено
Патогенные, в том числе сальмонеллы в 25 г	Не допускается		Не обнаружено
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	5×10 <sup>6</sup>		2,3×10 <sup>3</sup>
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	Не допускается		Не обнаружено
Общее микробное число	–		160

Таблица 3

Установленные требования по содержанию токсичных элементов в мясных полуфабрикатах и  
результаты исследований опытных образцов

Токсичные элементы	ТР ТС 034	ТР ТС 021	Результаты исследований, мг/кг
	мг/кг, не более		
Свинец	0,5	0,5	Менее 0,001
Мышьяк	0,1	0,1	Менее 0,001
Кадмий	0,05	0,05	0,027
Ртуть	0,03	0,03	Менее 0,0001

Таблица 4

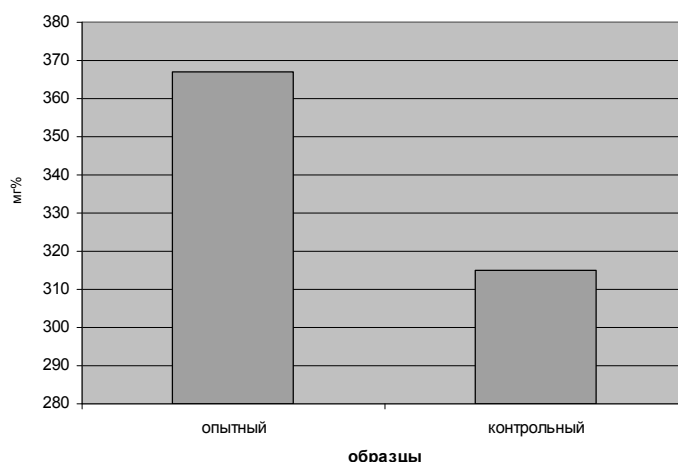
Установленные требования по содержанию антибиотиков в мясных полуфабрикатах и результаты  
исследований опытных образцов

Требования, мг/кг, не более	ТР ТС 034	ТР ТС 021	Результаты исследований
Левомецетин	Не допускается (< 0,01 мг/кг)		Не обнаружено
Тетрациклиновая группа	Не допускается (< 0,01 мг/кг)	0,01	Не обнаружено
Гризин	Не допускается (< 0,5 ед/г)		Не обнаружено
Бацитрацин	Не допускается (< 0,02 ед/г)		Не обнаружено

Таблица 5

Установленные требования по содержанию пестицидов и радионуклидов в мясных полуфабрикатах и результаты исследований опытных образцов

Требования	ТР ТС 034	ТР ТС 021	Результаты исследований
<b>Пестициды</b>			
Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры), не более, мг/кг	0,1	0,1	Не обнаружено
ДДТ и его метаболиты, не более, мг/кг	0,1	0,1	Не обнаружено
<b>Радионуклиды</b>			
Цезий–137, не более, Бг/кг	–	–	24
Стронций–90, не более, Бг/кг	–	–	8



**Содержание макроэлементов в образцах полуфабрикатов**

танные мясные полуфабрикаты. Контрольная группа составила 46 человек. В основную группу вошли 37 женщин, 21 мужчина. Средний возраст у женщин 56,4 лет, у мужчин – 57,3 лет.

**Таблица 6**  
**Содержание микро- и макроэлементов в опытных образцах полуфабрикатов**

Элементы	Результаты, мг/кг
Кальций	51,000
Магний	93,000
Железо	18,000
Йод	0,034
Цинк	1,050
Медь	0,025

В группе исследования 75 % составили сельское население (Абайский, Бескарагайский и Жанасемейский районы Воточно-Казахстанской области Республики Казахстан), 25 % – жители города Семей.

Перед началом приема мясных полуфабрикатов все пациенты прошли обследование на базе поликлинического отдела НИИРМЭ.

Исследования включали в себя:

а) параклинические методы – реоэнцефалография; ВНС-спектрометрия для изучения вегетативного статуса; кардиоинтервалография;

б) методы лабораторной диагностики – определение общего холестерина, определение триглицеридов, общий анализ крови.

Установлено, что наиболее высокий процент лиц с повышенным содержанием изучаемых показателей зарегистрирован среди

экспонированных мужчин, среди женщин зарегистрировано достоверное превышение числа случаев повышенного содержания триглицеридов только в группе с АГ (артериальной гипертензии).

Сравнение распространения частоты изучаемых факторов риска формирования сердечно-сосудистых заболеваний среди мужчин выявило большое число повышенного содержания триглицеридов, гиперхолестеринемии и отягощенной наследственности. Остальные факторы риска среди этой группы были распределены равномерно в основной и контрольных группах.

Среди мужчин и женщин нами проанализировано распределение наиболее сочетаемых факторов риска: АГ + ожирение + дислипидемия; АГ + курение + гомоцистеинемия; стресс + употребление алкоголя + отягощенная наследственность.

Применяли современные схемы лечения с подбором наиболее эффективных фармакологических средств, действие которых направлено на устранение патогенетических механизмов развития основного заболевания и нарушений гомеостатического баланса на различном уровне.

Учитывая наличие в изучаемых группах дислипидемии, к лечению добавлялись статины (липримар, атор, холетар); в зависимости от уровня холестерина (ХС) и ХС липопротеинов высокой плотности (ХСЛПВП) и были даны рекомендации по диетотерапии с последующим контролем.

Динамика показателей крови после проведенного лечения представлена в табл. 7.

Таблица 7  
Изменение показателей липидного спектра крови на фоне терапии (в моль/л)

Показатели	Исходные данные	Результаты исследований через 14 дней	Различие	
			абс.	%
Общий ХС	6,12 ± 0,49	4,23 ± 0,77	-1,89	-31
ХСЛПНП (низкой плотности)	4,26 ± 0,63	2,6 ± 0,72	-1,66	-38
ХСЛПВП (высокой плотности)	0,93 ± 0,29	1,05 ± 0,31	+0,12	+11
ТГ (триглицериды)	1,84 ± 0,72	1,45 ± 0,59	-0,41	-22
ХС/ХСЛПП	6,5 ± 1,22	4,02 ± 0,88	-2,48	-38

Помимо изменений спектра липидов также отмечено увеличение гемоглобина у лиц, страдающих железодифицитной анемией, были также проведены исследования субъективного статуса пациентов: пациенты основной группы в 45 % случаев отмечают снижение веса, в 24 % случаев отметили уменьшение головных болей, головокружения, слабости за счет повышения гемоглобина в крови, в 69 % – снижение аппетита. Следует заметить, что в ряде случаев отмечены индивидуальные реакции у 8 пациентов: у 2 повысилось содержание холестерина и ХСЛПНП, у 6 пациентов отмечались диспепсические явления.

По результатам клинических испытаний решено разработанные продукты рекомендовать как диетический продукт, обладающий желчегонным эффектом, способностью понижать содержание холестерина и улучшать регулирование обменных процессов в организме.

Актуальным в мясоперерабатывающей промышленности является разработка обогащенных мясopодуlков, которые будут способствовать снижению существующего дефицита витаминов, микро- и макроэлементов в экологически неблагоприятных регионах стран Таможенного Союза [13, 17–20].

Таким образом, разработанный полуфабрикат поликомпонентного состава соответствует требованиям современной нутрициологии. Для расширения ассортимента функциональных мясopодуlков необходимо разрабатывать технологии получения биопродуlков, которые позволят использовать их не только для удовлетворения пищевого статуса, но и выполнения профилактических и лечебных функций.

#### Литература

1. Ребезов, М.Б. Патентный поиск проектирования функциональных продуктов питания / М.Б. Ребезов, О.В. Зинина, О.В. Не-

смейнова, Н.Н. Максимюк, Б.К. Асенова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: материалы XX международной научно-практической конференции. – Жодино: Издатель – Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2013. – С. 435–436.

2. Бабич, О.О. Идентификация и анализ биохимических свойств штамма-продуцента кератиназы / О.О. Бабич, С.К. Касымов, А.И. Линник и [др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 699.

3. Кажыбаева, Г.Т. Производство многокомпонентных мясных продуктов функционального назначения / Г.Т. Кажыбаева, Б.К. Асенова, С.К. Касымов и [др.] // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти В. М. Горбатова. – 2012. – Т. 1. – № 1. – С. 172–175.

4. Ребезов, М.Б. Использование животных белков в производстве мясopодуlков / М.Б. Ребезов, О.В. Зинина, Н.Н. Максимюк, А.А. Соловьева // Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. – 2014. – № 76. – С. 51–53.

5. Касымов, С.К. Использование эндокринного сырья крс для производства биологически активных продуlков / С.К. Касымов, Е.Т. Тулеуов // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 4. – С. 58–60.

6. Тарасова, И.В. Оценка показателей качества полуфабрикатов мясных рубленых с биомодифицированным сырьем / И.В. Тарасова, М.Б. Ребезов, Е.А. Переходова и [др.] // Молодой ученый. – 2014. – № 8. – С. 279–281.

7. Асенова, Б.К. Тенденции производства функциональных мясных продуlков / Б.К. Асенова., Э.К. Окусханова, А.К. Игенбаев, М.Б. Ребезов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-

методической конференции. – 2014. – С. 1273–1278.

8. Белокаменская, А. М. Оценка методов инверсионной вольтамперометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах (монография) / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов., О.В. Зинина и [др.] – Челябинск: издательский центр ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ), 2012. – 128 с.

9. Ребезов, М. Б. Контроль качества результатов исследований продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание свинца / М.Б. Ребезов, А.М. Белокаменская, О.В. Зинина и [др.] // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2012. – № 1. – Т. 2. – С. 157–162.

10. Боган, В.И. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции / В.И. Боган, М.Б. Ребезов, А.Р. Гайсина и [др.] // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 101–105.

11. Богатова, О.В. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве: монография / О.В. Богатова, Г.В. Карпова, М.Б. Ребезов [и др.]. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 171 с.

12. Ребезов, М.Б. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов // М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова, О.В. Богатова и [др.]. – Челябинск: ЮУрГУ, 2011. – Ч. 2. – 133 с.

13. Ребезов, М.Б. Биопродукты функционального назначения, основанные на современных принципах пищевой комбинаторики / М.Б. Ребезов, О.В. Несмеянова // Актуальные проблемы качества и конкурентоспособности товаров и услуг: материалы первой международной научно-практической конференции. – Набережные Челны, 2013. – С. 256–261.

14. Губер, Н.Б. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения / Н.Б. Губер, М.Б. Ребезов, Г.М. Топурия // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2014. – Т. 8. – № 1. – С. 156–159.

15. Кофанова, М.Ю. Тенденции развития

технологий производства продуктов питания животного происхождения / М.Ю. Кофанова, Н.Б. Губер, Е.А. Переходова [и др.] // Молодой ученый. – 2014. – № 8. – С. 188–191.

16. Асенова, Б.К. Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов / Б.К. Асенова, К.Ж. Амирханов, М.Б. Ребезов // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. – 2013. – № 1– С. 313–316.

17. Окусханова, Э. К. Белковый обогатитель при производстве функциональных мясных продуктов / Э.К. Окусханова, Б.К. Асенова, М.Б. Ребезов, А.К. Игенбаев // Инновационное образование и экономика. – 2014. – Т. 1. – № 14 (25). – С. 43–47.

18. Ребезов, М.Б. Конъюнктура предложения мясных продуктов «Халяль» на примере города Челябинска / М.Б. Ребезов, И.М. Амерханов, Г.К. Альхамова, А.Р. Етимбаева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 77. – С. 915–924.

19. Хайруллин, М.Ф. О потребительских предпочтениях при выборе мясных продуктов / М.Ф. Хайруллин, М.Б. Ребезов, Н.Л. Наумова и [др.] // Мясная индустрия. – 2011. – № 12. – С. 15–17.

20. Догарева, Н.Г. Создание новых видов продуктов из сырья животного происхождения и безотходных технологий их производства / Н.Г. Догарева, С.В. Стадникова, М.Б. Ребезов // В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). – 2013. – С. 945–953.

21. Ребезов, М.Б. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов / М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова, О.В. Богатова и [др.]. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 107 с.

22. Дуць, А.О. Разработка программы испытаний и контроля качества мясных снежков / А.О. Дуць, Я.М. Ребезов, Н.Б. Губер и [др.] // Молодой ученый. – 2014. – № 8. – С. 166–169.

**Касымов Самат Кайратович.** Кандидат технических наук, и.о. доцента кафедры «Технология пищевых продуктов и изделий легкой промышленности», Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан), samat-kasymov@mail.ru.

**Ребезов Максим Борисович.** Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Прикладная биотехнология» Института экономики, торговли и технологий, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), rebezov@ua.ru.

Поступила в редакцию 5 мая 2015 г.

DOI: 10.14529/food1503012

## DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL FOODS FOR ECOLOGICALLY UNFAVORABLE REGIONS

S.K. Kasymov<sup>1</sup>, M.B. Rebezov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Shakarim State University of Semey, Kazakhstan*

<sup>2</sup> *South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation*

The article describes the results of a study on the basis of food products of animal origin for the preventive properties of ecologically unfavorable regions. Developed meat bioproducts (using horse meat treated with bovine spleen, liver, poultry, seaweed) for the prevention of diseases of the thyroid gland, containing complete proteins of animal origin, as well as a complex of vitamins, has a positive influence on the human body. Solving the problem of reducing morbidity caused by adverse environmental conditions, it is possible in two directions: improvement of the environment and the creation of new food functionality, allowing for correction of nutritional status, correcting adverse environmental effects. Creating a multi-product functionality is an urgent task that has ecological, scientific and social significance for the population. Preventative give new meat products, mainly incorporated in the formulation additional sources of animal protein and vegetable, seafood, has radioprotective properties. The authors identified no less important factor determining the urgency of the problem – the need to ensure and monitor the physiological value of food developed with preventive effect. When you create a functional food an important role was given to issues such as medical and biological requirements for raw materials and food, basic and integral component of the developed product, dietary supplements, give them orientation, compatibility of components, conditions of reception products. Foreign and domestic research found that radiation increased the unstable foundation Ingestion of toxins, radioisotopes cause substantial alterations of protein, minerals, vitamins and other metabolic processes in the human body, but also lead to serious violations of the most important for the life of hematopoietic system and digestive system. Global trends in nutrition associated with the creation of a product range of preventive, contributing to the improvement of health in daily use as part of their diet.

**Keywords:** raw meat, offal, testing, biotechnology.

### References

1. Rebezov M.B., Zinina O.V., Nesmeyanova O.V., Maksimyuk N.N., Asenova B.K. [Patent Search Design Functional Foods]. *Prakticheskoy Nauchno obespechenie innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva: materialy KhKh mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Scientific Support of Innovative Development of Livestock: Materials XX International Scientific Conference]. Zhodino, 2013, pp. 435–436. (in Russ.)
2. Babich O.O., Kasymov S.K., Linnik A.I. et al. [Identification and Analysis of the Biochemical Properties of the Strain-Producing Keratinize]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2013, no. 6, p. 699. (in Russ.)

3. Kazhibaeva G.T., Asenova B.K., Kasymov S.K. et al. [Production of Multicomponent Meat Products Functional Purpose]. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, posvyashchennaya pamyati V.M. Gorbatova* [International Scientific-Practical Conference Dedicated to the Memory of V.M. Gorbatov], 2012, vol. 1, no. 1, pp. 172–175. (in Russ.)
4. Rebezov M.B., Zinina O.V., Maksimyuk N.N., Solov'eva A.A. [The Use of Animal Proteins in Meat Products]. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Yaroslava Mudrogo* [Vestnik "Yaroslav Mudrii" Novgorod State University], 2014, no. 76, pp. 51–53. (in Russ.)
5. Kasymov S.K., Tuleuov E.T. [The Use of Endocrine Products of Cattle for Production of Biologically Active Products]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Engineering and Technology of Food Production], 2009, no. 4, pp. 58–60. (in Russ.)
6. Tarasova I.V., Rebezov M.B., Perekhodova E.A. et al. [Evaluation of Quality Indicators of Semi-Finished Meat with Chopped Raw]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist], 2014, no. 8, pp. 279–281. (in Russ.)
7. Asenova B.K., Okuskhanova E.K., Igenbaev A.K., Rebezov M.B. [Trends in the Production of Functional Meat Products]. *Universitetskiy kompleks kak regional'nyy tsentr obrazovaniya, nauki i kul'tury. Materialy Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii*. [University Complex as a Regional Center of Education, Science and Culture. Proceedings of Scientific Conference], 2014, pp. 1273–1278. (in Russ.)
8. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Zinina O.V., Maksimyuk N.N., Naumova N.L. *Otsenka metodov inversionnoy vol'tamperometrii, atomno-absorbtsionnogo i fotometricheskogo analiza toksichnykh elementov v prodovol'stvennom syr'e i pishchevykh produktakh* [Evaluation Methods of Stripping Voltammetry, Atomic Absorption and Photometric Analysis of Toxic Elements in Food Raw Materials and Food Products]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2012. 128 p.
9. Rebezov M.B., Belokamenskaya A.M., Zinina O.V. et al. [Quality Control of the Results of Studies of Food Raw Materials and Food Products for Lead Content]. *Izvestiya vuzov. Prikladnaya khimiya i biotekhnologiya* [Proceedings of the Universities. Applied Chemistry and Biotechnology], 2012, no. 1, vol. 2, pp. 157–162. (in Russ.)
10. Bogan V.I., Rebezov M.B., Gaysina A.R. et al. [Improve Methods for Quality Control of Food Raw Materials and Food Products]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist], 2013, no. 10, pp. 101–105. (in Russ.)
11. Bogatova O.V., Karpova G.V., Rebezov M.B. et al. *Sovremennyye biotekhnologii v sel'skom khozyaystve* [Modern Biotechnology in Agriculture]. Orenburg, 2012. 171 p.
12. Rebezov M.B., Miroshnikova E.P., Bogatova O.V. et al. *Fiziko-khimicheskie i biokhimicheskie osnovy proizvodstva myasa i myasnykh produktov* [Physico-Chemical and Biochemical Basis of Production of Meat and Meat]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2011. Pt. 2. 133 p.
13. Rebezov M.B., Nesmeyanova O.V. [Bioproducts Functionality Based on Modern Principles of Food Combinatorics]. *Aktual'nye problemy kachestva i konkurentosposobnosti tovarov i uslug: materialy pervoy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Naberezhnye Chelny* [Actual Problems of the Quality and Competitiveness of Products and Services: Proceedings of the First International Scientific Conference], 2013, pp. 256–261. (in Russ.)
14. Guber N.B., Rebezov M.B., Topuriya G.M. Tools to Reduce Risks at Implementation of Innovative Projects in the Field of Food of an Animal Origin. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2014, vol. 8, no. 1, pp. 156–159. (in Russ.)
15. Kofanova M.Yu., Guber N.B., Perekhodova E.A. et al. [Trends in the Development of Technologies in Food Production of Animal Origin]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist], 2014, no. 8, pp. 188–191. (in Russ.)
16. Asenova B.K., Amirkhanov K.Zh., Rebezov M.B. [Technology of Production of Functional Food Products for Environmentally Sensitive Regions]. *Torgovo-ekonomicheskie problemy regional'nogo biznes-prostranstva* [Trade and Economic Problems of Regional Business Space], 2013, no. 1, pp. 313–316. (in Russ.)
17. Okuskhanova E.K., Asenova B.K., Rebezov M.B., Igenbaev A.K. [The Protein Fortifier in Production of Functional Meat Products]. *Innovatsionnoe obrazovanie i ekonomika* [Innovative Education and the economy], 2014, vol. 1, no. 14 (25), pp. 43–47. (in Russ.)
18. Rebezov M.B., Amerkhanov I.M., Al'khamova G.K., Etimbaeva A.R. [The Environment Offers Meat Products "Halal" on the Example of the City of Chelyabinsk]. *Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic Network Electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University], 2012, no. 77, pp. 915–924. (in Russ.)
19. Khayrullin M.F., M.B. Rebezov, N.L. Naumova, A.A. Lukin, A.O. Duts' [Consumer Preferences in Choosing Meat Products]. *Myasnaya industriya* [Meat Industry], 2011, no. 12, pp. 15–17. (in Russ.)
20. Dogareva N.G., Stadnikova S.V., Rebezov M.B. [The Creation of New Kinds of Products from Raw Materials of Animal Origin and Non-Waste Production Technologies]. *V sbornike: Universitetskiy kompleks kak regional'nyy tsentr obrazovaniya, nauki i kul'tury: Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii (s mezhdunarodnym uchastiem)* [University Complex as a Regional Center of Education, Science and Culture: the All-Russian Scientific Conference (with International Participation)], 2013, pp. 945–953. (in Russ.)



21. Rebezov M.B., Miroshnikova E.P., Bogatova O.V. et al. *Tekhnokhimicheskiy kontrol' i upravlenie kachestvom proizvodstva myasa i myasoproductov* [Technochemical Monitoring and Quality Control of Meat and Meat Products]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2011. 107 p.

22. Duts' A.O., Rebezov Ya.M., Guber N.B. et al. [Develop a Program of Testing and Quality Control of Meat Snacks]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist], 2014, no. 8, pp. 166–169. (in Russ.)

**Kassymov Samat Kairatovich**, Candidate of technical Sciences, acting associate Professor of the Department “Technology of food products and products of light industry”, State University named after Shakarim Seimey, samat-kasymov@mail.ru.

**Rebezov Maxim Borisovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, head of Applied Biotechnology Department of the Institute of Economy, Trade and Technology, South Ural State University, Chelyabinsk, rebezov@ya.ru.

*Received 5 May 2015*

---

**ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ**

Касымов, С.К. Разработка функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов / С.К. Касымов, М.Б. Ребезов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2015. – Т. 3, № 3. – С. 83–91. DOI: 10.14529/food150312

**FOR CITATION**

Kasymov S.K., Rebezov M.B. Development of Functional Foods for Ecologically Unfavorable Regions. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2015, vol. 3, no. 3, pp. 83–91. (in Russ.) DOI: 10.14529/food150312

---