

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДЕЛЬНЫХ ФАРШЕВЫХ СИСТЕМ, ОБОГАЩЕННЫХ ЙОДОМ

Б.К. Асенова<sup>1</sup>, Э.К. Оксханова<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 представлены результаты исследования функционально-технологических свойств модельных фаршевых систем, обогащенных йодом. В рецептуру модельных фаршевых систем вводили морскую капусту, пищевую добавку «Ламинария» и «Йодактив». Проведен анализ результатов исследования степени влияния растительного компонента и пищевых добавок на изменение функционально-технологических характеристик готового продукта. Результаты эксперимента показали, что использование в соотношениях растительного компонента 0,05–0,10 % морская капуста; пищевых добавок ламинарии и йодактива 0,23–0,29 %; 0,48–0,55 %, соответственно, от рецептуры приводит к изменению ряда биотехнологических характеристик фарша по сравнению с контролем. Так, при введении жира до 10 % к массе обезжиренного мяса способность фарша удерживать влагу, жир и его стабильность увеличивается благодаря образованию системы вода – белок – жир, в качестве стабилизатора которым выступает белок. При исследовании величины рН установлено, что, несмотря на изменение кислотности рН, изменение функционально-технологических свойств системы не произошло, что вызвано введением с растительным сырьем дополнительного количества катионов натрия, магния, фосфора, способных влиять на заряд белковой молекулы. При исследовании влияния добавок на водосвязывающую способность установлено, что уровень прочносвязанной влаги во всех опытных образцах был ниже по сравнению с контролем. Содержание прочносвязанной влаги в контрольном образце составило 79,4 %, а в опытных образцах всех вариантов от 72,4 до 73,5 %. При изменении рН жирудерживающая способность оказалась максимальной при его значении, равном 5. Это свидетельствует о том, что в кислой среде растительный компонент морской капусты и пищевых добавок имеют наибольшую удерживающую способность. Стабильность эмульсии достигает максимального значения при величине рН, близкой к 5,5.

**Ключевые слова:** функционально-технологические характеристики, фарш, пищевая добавка, морская капуста.

Одним из жизненно важных микроэлементов, участвующих в формировании и функционировании организма человека, является йод. От йодной недостаточности во всем мире страдают около 2 миллиардов людей [1]. Концентрация йода в почве конкретного региона влияет на общее содержание йода в пищевых продуктах и воде [2, 10–14].

Географическое месторасположение Казахстана, не имеющего выхода к морям и океанам, способствует постоянному вымыванию йода из почвы выпадающими осадками и тающим снегом, что приводит к низкому содержанию йода в окружающей среде [3]. Йод является самым необходимым компонентом

для синтеза тиреоидных гормонов (ТГ) щитовидной железы, которая регулирует все виды обмена веществ в организме, стимулирует клеточное, а, следовательно, и тканевое дыхание. До 95 % йода поступает в организм человека через пищу. Следовательно, недостаточность йода в организме, и протекающие вслед за болезнью можно устранить через правильное питание [4]. К долгосрочным и эффективным методам массовой профилактики йододефицита и йододефицитных нарушений относится использование продуктов питания, обогащенных йодом. К примеру, авторами [5] предложена технология рыбных полуфабрикатов в оболочке (купаты), обогащенных йо-

## Технологические процессы и оборудование

дом, рецептура которого состоит из фарша щуки, карпа, CO<sub>2</sub>-экстракты перца черного и красного, препарат ламинарии и др. В работе [6] разработаны рецептуры производства йодсодержащих мясных продуктов.

При подборе сырья с необходимым заданным химическим составом и свойствами особое внимание уделено активным йодсодержащим компонентам и пищевым добавкам, содержащим органические соединения йода. В качестве основы мясных изделий использовали источник биологически полноценного сырья – мяса говядины 1 и 2 категории, где содержание йода в среднем составляет около 7–16 мкг/100 г съедобной части продукта. Исключительно высоко содержание йода в натуральном йодсодержащем компоненте морской капусты (220 мг/100 г), минеральный состав которой способствует максимальному усвоению йода. Известно, что до 65 % потери йода является хранение и кулинарная обработка пищевых продуктов, поэтому в качестве ингредиента, придающего пищевым продуктам диетическую направленность, использовали пищевые добавки ламинарии и йодактива. Особенность водорослей ламинарии (160–800 мг/100 г) заключается в способности аккумулировать в органической форме в своих клетках значительное количество йода. Йод, попадая в живую клетку, ламинария в результате ферментативных процессов переходит из минеральной формы в органическую, которая необходима как терапевтическое средство при заболеваниях, связанных с недостатком йода в организме человека. Источником йода для профилактики и

при любых проявлениях йодной недостаточности является пищевая добавка йодактив, органическое соединение, активно усваиваемая при дефиците йода, исключая возможность передозировки и выводимая при избытке из организма.

Таким образом, использование данного вида сырья при производстве колбасных изделий – сарделек вареных обогащенных йодом позволит обогатить продукты питания широкого потребления йодом и частично решить вопрос ликвидации йодной недостаточности.

Одной из приоритетных задач ученых и исследователей Государственного университета имени Шакарима города Семей и Южно-Уральского государственного университета является разработка функциональных продуктов питания для различных слоев населения [7–9, 15–19] на основе комбинирования, обогащения новых продуктов питания [10, 20–23].

В результате математического моделирования рецептур установлено наиболее оптимальное соотношение между ингредиентами в рецептурах. Предлагаемые оптимизированные рецептуры вареных колбасных изделий, идентифицируемые как варианты I, II, III представлены в табл. 1.

С целью подбора оптимального состава компонентов рецептур новых видов мясных колбасных изделий сарделек, обогащенных йодом, исследовано несколько вариантов рецептур:

1. Мясо говядины 1 сорта – 47–42 %, мясо говядины 2 сорта – 42–50 %, жир-сырец – 8–11 %, морская капуста – 0,05–0,10 %.

Таблица 1

Оптимизируемые рецептуры мясных изделий

Массовая доля компонента, %	Варианты		
	I	II	III
Мясо говядины 2 категории	47–42	–	47–42
Мясо говядины 2 категории	42–50	85–95	42–50
Жир-сырец	10,95–7,90	14,71–4,71	10,52–7,45
Морская капуста	0,05–0,10	–	–
Пищевая добавка Ламинария	–	0,23–0,29	–
Пищевая добавка Йодактив	–	–	0,48–0,55
Чеснок	0,1	0,1	0,1
Сахар-песок	0,2	0,2	0,2
Перец черный	0,1	0,1	0,1
Кориандр	0,1	0,1	0,1

2. Мясо говядины 2 сорта – 85–95 %, жир-сырец 15–5 %, пищевая добавка ламинарии (морская водоросль) – 0,23–0,29 %.

3. Мясо говядины 1 сорта – 47–42 %, мясо говядины 2 сорта – 42–50 %, жир-сырец 11–8 %, пищевая добавка йодактива – 0,48–0,55 %.

Проведен анализ результатов исследования степени влияния растительного компонента и пищевых добавок на изменение функционально-технологических характеристик готового продукта. Результаты эксперимента показали, что использование растительного компонента (морская капуста), пищевых добавок ламинарии и йодактива в соотношениях, приведенных в табл. 1 приводит к изменению ряда биотехнологических характеристик фарша по сравнению с контролем (табл. 2).

Из данных, представленных в табл. 2, следует, что при введении жира до 10 % к массе обезжиренного мяса способность фарша удерживать влагу, жир и его стабильность

увеличивается благодаря образованию системы вода – белок – жир, в качестве стабилизатора которым выступает белок.

При исследовании величины рН (рис. 1) установлено, что, несмотря на изменение кислотности рН, изменение функционально-технологических свойств системы не произошло, что вызвано введением с растительным сырьем дополнительного количества катионов натрия, магния, фосфора, способных влиять на заряд белковой молекулы.

При исследовании влияния добавок на водосвязывающую способность установлено, что уровень прочносвязанной влаги во всех опытных образцах был ниже по сравнению с контролем. Содержание прочносвязанной влаги в контрольном образце составило 79,4 %, а в опытных образцах всех вариантов от 72,4 до 73,5 %. При изменении рН жиродерживающая способность оказалась максимальной при его значении, равном 5. Это свидетельствует о том, что в кислой среде расти-

**Таблица 2**  
**Функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем, обогащенных йодом**

Образец	Величина рН	Массовая доля общей влаги, %	Отношения кол-ва прочно-связанной влаги к общей влаге, %	Удерживающая способность, %	Стабильность, %
Контрольный	5,60	83,22	79,42	89,0	81,0
Вариант 1 Морская капуста Содержание жира, %					
7	5,40	77,41	72,43	82,20	77,83
8	5,42	77,64	72,94	82,54	78,04
9	5,44	77,93	72,81	82,34	78,20
10	5,48	78,00	73,01	83,0	78,07
Вариант 2 Пищевая добавка Ламинария Содержание жира, %					
7	5,38	78,93	73,54	82,13	78,4
8	5,39	78,74	72,04	82,0	78,9
9	5,42	79,14	73,72	82,41	79,10
10	5,44	79,45	74,44	82,07	79,05
Вариант 3 Пищевая добавка Йодактив Содержание жира, %					
7	5,39	77,92	72,09	82,74	78,0
8	5,44	77,51	72,41	82,55	77,05
9	5,45	78,01	73,10	83,09	78,40
10	5,47	78,52	73,04	84,34	78,37

тельный компонент морской капусты и пищевых добавок имеют наибольшую удерживающую способность.

Стабильность эмульсии достигает максимального значения при величине рН, близкой к 5,5 (рис. 2).

Установлено, что введение растительного компонента и пищевых добавок в мясной фарш не ухудшает его функционально-технологические свойства, качественных показателей и показателей безопасности, что имеет большое значение при производстве вареных колбас и сарделек.

### Литература

1. Спиридонова, М.А. Дефицит йода, формирование и развитие организма / М.А. Спиридонова // Клиническая и экспериментальная тиреология, 2014. – Т. 10. – № 1. – С. 9–20.

2. Жанилова, А.Т. Распространенность йододефицита в Казахстане / А.Т. Жанилова, Г.Б. Сарсеева. – [http://www.rusnauka.com/14\\_ENXXI\\_2012/Biologia/10\\_110406.doc.htm](http://www.rusnauka.com/14_ENXXI_2012/Biologia/10_110406.doc.htm)

3. Зельцер, М.Е. Современные проблемы зобной эндемии в Казахстане / М.Е. Зельцер, Р.Б. Базарбекова // Здоровье и болезнь. – 2005. – № 2 (39). – С. 5–8.

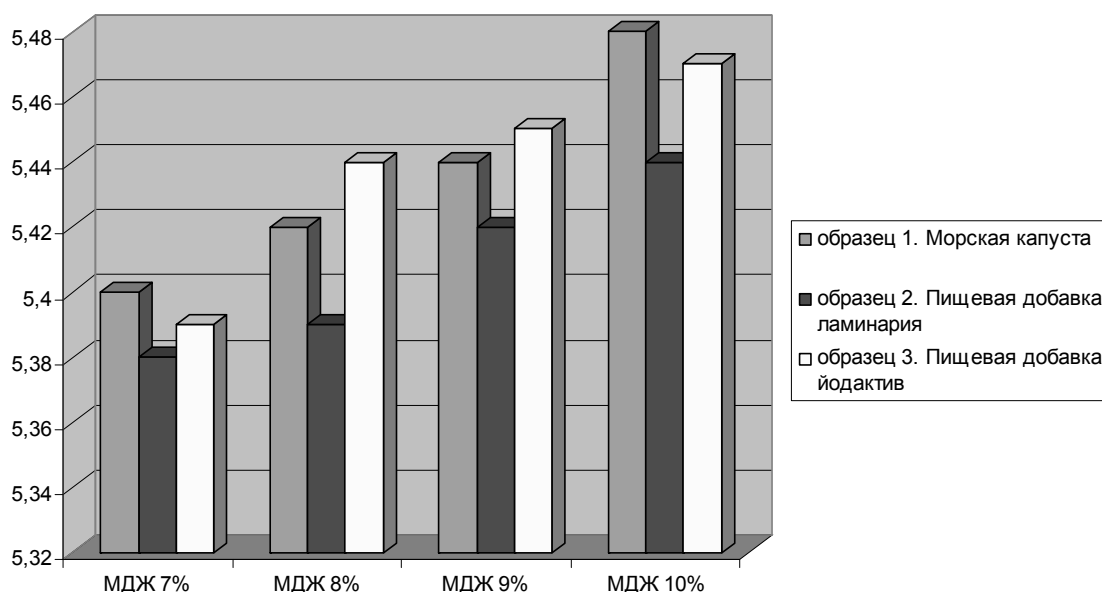


Рис. 1. Показатели рН модельных фаршевых систем, обогащенных йодом

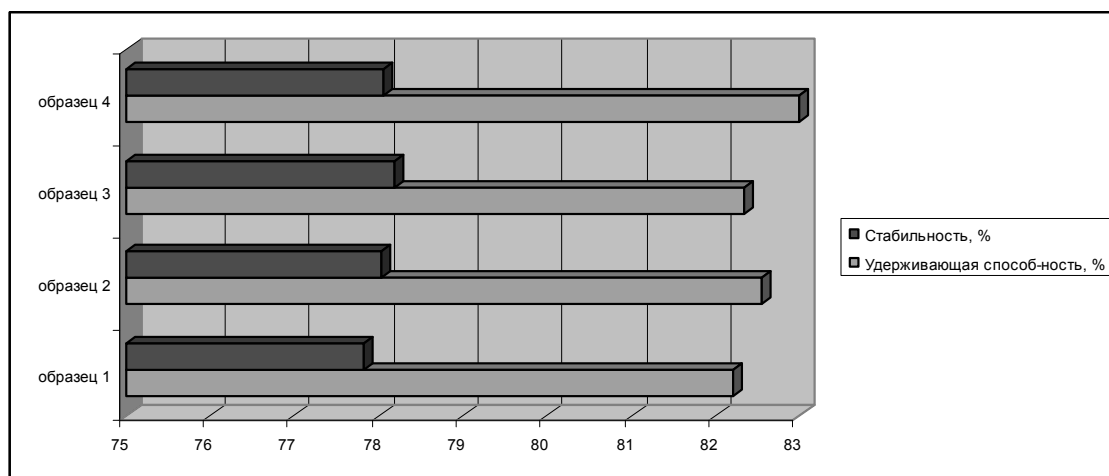


Рис. 2. Функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем, обогащенных йодом

4. Дагбаева, Т.Ц. Разработка способа повышения содержания йода в мясном продукте: дис. ... канд. техн. наук / Т.Ц. Дагбаева. – Улан Удэ, 2005. – С. 114.

5. Шейкина, Т.В. Проектирование рецептуры пресервированных колбас обогащенных CO<sub>2</sub>-экстрактами и йодом / Т.В. Шейкина, Д.Е. Зайцева, М.М. Даньлиев, О.П. Дворянинова // Материалы конференции MODERN HIGH TECHNOLOGIES. – 2014. – № 5. – С. 118.

6. Маслова, Е.Ю. Разработка технологии йодсодержащих мясных полуфабрикатов / Е.Ю. Маслова, Н.П. Салаткова, М.В. Каледина, Н.Д. Лупандина // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2014. – № 1 (40). – С. 89–93.

7. Амирханов, К.Ж. Современное состояние и перспективы развития производства мясных продуктов функционального назначения: монография / К.Ж. Амирханов, Б.К. Асенова, А.Н. Нургазезова и др. – Алматы: ГУ имени Шакарима, 2013. – 126 с.

8. Асенова, Б.К. Разработка технологии вареной колбасы с использованием белковой пищевой добавки / Б.К. Асенова, А.Н. Нургазезова, Г.Н. Нурымхан и др. // Сборник трудов инновационного конвента «Кузбасс: образование, наука, инновации». – Кемерово, 2012. – С. 110–112.

9. Касымов, С.К. Разработка способов модификации коллагенсодержащих субпродуктов / С.К. Касымов, Б.К. Асенова, Г.Н. Нурымхан и др. // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти В.М. Горбатова, 2012. – С. 166–172.

10. 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 ЮУрГУ, 2012. – 128 с.

11. Белокаменская, А.М. Подбор современного оборудования для определения токсичных элементов с целью обеспечения качества испытаний / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства: материалы XI международной научно-практической конференции – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – С. 292–296.

12. Белокаменская, А.М. Сравнительная оценка методов исследований содержания

токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах / А.М. Белокаменская, О.В. Зинина, Л.С. Прохасько, Я.М. Ребезов // Экономика и бизнес. Взгляд молодых: сборник материалов Международной заочной научно-практической конференции молодых ученых, 3 декабря 2012 г. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – С. 236–238.

13. Белокаменская, А.М. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание йода методом инверсионной вольтамперометрии / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов, Н.Н. Максимюк, Б.К. Асенова // Сборник научных трудов SWorld. – 2013. – Вып. 2. – Том 40. – С. 3–7.

14. Белокаменская, А.М. Исследование проб воды на содержание йода методом инверсионной вольтамперометрии / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов, Я.М. Ребезов, Н.Н. Максимюк // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: материалы международной научно-технической конференции, 3–4 декабря 2013 г. [Эл. ресурс]. – Воронеж, ВГУИТ, 2013. – С. 736–740.

15. Гаязова, А.О. Производство функциональных продуктов питания животного происхождения) / А.О. Гаязова, М.Б. Ребезов, М.А. Попова и др. // Дәрілік өсімдіктерді қолдану арқылы функционалды тағам өнімдерін өндірудің ғылыми-практикалық негізі: халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдары (24–25 қазан 2014 жыл). – Семей: ҚазИГЗУ, 2014. – Б.30–33. (Научно-практические основы производства функциональных пищевых продуктов с применением лекарственных растений: материалы международной научно-практической конференции, Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет, 24–25 октября 2014 г. – Семей).

16. 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.

17. Окусханова, Э.К. Тенденции производства функциональных мясных продуктов / Э.К. Окусханова, Б.К. Асенова, А.К. Игенбаев, М.Б. Ребезов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры [Электронный ресурс]: материалы

## Технологические процессы и оборудование

всероссийской научно-методической конференции, 29–31 января 2014 г. Оренбург. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 1273–1278.

18. Ребезов, М.Б. Патентный поиск проектирования функциональных продуктов питания / М.Б. Ребезов, О.В. Зинина, О.В. Несмеянова и др. // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: материалы XX международной научно-практической конференции. – Жодино: Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2013. – С. 435–436.

19. 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.

20. 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.

21. 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.

22. Наумова, Н.Л. Функциональные продукты. Спрос и предложение: монография / Н.Л. Наумова, М.Б. Ребезов, Е.Я. Варганова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 78 с.

23. Rebezov, M.B. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk) / M.B. Rebezov, N.L. Naumova, A.A. Lukin и др. // Вопросы питания. – 2011. – № 6. – С. 23.

**Асенова Бахыткуль Кажкеновна** – кандидат технических наук, и.о. профессора, заведующая кафедрой «Технология пищевых продуктов и изделий легкой промышленности», Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан); olimp.kz@mail.ru

**Окусханова Элеонора Курметовна**, магистрант кафедры «Технология пищевых продуктов и изделий легкой промышленности», Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан); eleonoga-okushan@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@ya.ru

*Поступила в редакцию 14 марта 2015 г.*

## RESEARCHING THE FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MODEL FORCEMEAT, ENRICHED WITH IODINE

**B.K. Assenova<sup>1</sup>, E.K. Okuskhanova<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 paper presents the results of studying the functional and technological characteristics of model forcemeat, enriched with iodine. Laminaria, food additive “Laminaria” and “Iodactiv” have been added during preparing the forcemeat. The results of the analysis of impact of plant and food additive on the functional and technological characteristics of the final product have been studied. The results show, that adding 0,05–0,10 % of laminaria, 0,23–0,29 % of food additive “Laminaria” and 0,48–0,55 % food additive “Iodactiv” leading to the change of some biotechnological characteristics of forcemeat comparing with the control sample. Thus, in adding until 10 % of fat to the nonfatted meat the capability of the forcemeat holds the moisture, fat and its stability increases through the creation of the system water-protein-fat, where the protein is a stabilizer. While analyzing pH it is recognized, that notwithstanding the change of pH the functional and technological characteristics has not been changed. This is caused by introducing external amount of cations of sodium, magnesium, phosphorus which are capable to influence on the charge of protein molecule. The impact of additive to the water bound ability have been discovered. The level of bounded moisture in all test samples were below the level of control sample. The content of bounded moisture in the control sample was 79,4 %, but in all test samples were from 72,4 to 73,5 %. Due to pH change the fat holding capacity has reached the maximal level at pH 5. This demonstrates that in acidic medium the plant component of laminaria and food additives have their maximum holding capacity. Stability of emulsions reached maximal level at pH close to 5,5.

**Keywords:** functional and technological characteristics, forcemeat, food additive, laminaria.

### References

1. Spiridonova M.A. [Iodine Deficiency, the Formation and Development of the Organism]. *Klinicheskaya i eksperimental'naya tireoidologiya* [Clinical and Experimental Thyroidologists], 2014, vol. 10, no. 1, pp. 9–20. (in Russ.)
2. Zhanilova A.T., Sarseeva G.B. *Rasprostranennost' yododefitsita v Kazakhstane* [The Prevalence of Iodine Deficiency in Kazakhstan]. Available at: [http://www.rusnauka.com /14\\_ENXXI\\_2012/Biologia /10\\_110406.doc.htm](http://www.rusnauka.com /14_ENXXI_2012/Biologia /10_110406.doc.htm)
3. Zel'tser M.E., Bazarbekova R.B. [Modern Problems of Endemic Goiter in Kazakhstan]. *Zdorov'e i bolezni* [Health and Disease], 2005, no. 2 (39), pp. 5–8. (in Russ.)
4. Dagbaeva T.Ts. *Razrabotka sposoba povysheniya sodержaniya yoda v myasnom produkte. Diss. kand. tekhn. nauk* [Development of a Method for Increasing the Iodine Content in Meat Products]. Ulan Ude, 2005, p. 114.
5. Sheykin T.V., Zaytseva D.E., Danyliv M.M., Dvoryaninova O.P. [Sausages Recipe Enriched CO<sub>2</sub>-extracts and Iodine]. *Materialy konferentsii MODERN HIGH TECHNOLOGIES* [Materials of the Conference MODERN HIGH TECHNOLOGIES], 2014, no. 5, p. 118. (in Russ.)
6. Maslova E.Yu., Salatkova N.P., Kaledina M.V., Lupandina N.D. [Development of the Technology of Meat Products Iodine]. *Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta* [Herald of the North Caucasus Federal University], 2014, no. 1 (40), pp. 89–93. (in Russ.)
7. Amirkhanov K.Zh., Asenova B.K., Nurgazezova A.N., Kasymov S.K., Baytukenova Sh.B. *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya proizvodstva myasnykh produktov funktsional'nogo naznacheniya* [The Current State and Prospects of Development of the Production of Meat Products of Functional Purpose]. Almaty, GU imeni Shakarimayu, 2013.– 126 p.
8. Asenova B.K., Nurgazezova A.N., Nurymkhan G.N., Kazhibayeva G.T., Kasymov S.K. [Development of Technology for Cooked Sausage with Protein Food Additive]. *Sbornik trudov innovatsionnogo konventa «Kuzbass: obrazovanie, nauka, innovatsii»* [Proceedings of the Innovation Convention “Kuzbass: Education, Science and Innovation”]. Kemerovo, 2012, pp. 110–112. (in Russ.)

9. Kasymov S.K., Asenova B.K., Nurymkhan G.N., Smol'nikova F.Kh., Kazhibayeva G.T., Nurgazezova A.N., Baytukenova Sh.B. [Development of Methods for Modifying Collagen-Products]. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, posvyashchennaya pamyati V. M. Gorbato*va [International Scientific-Practical Conference Dedicated to the Memory of VM Gorbatov], 2012, pp. 166–172. (in Russ.)
10. 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.
11. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B. [Selection of Modern Equipment for the Determination of Toxic Elements in Order to Ensure the Quality of the Test]. *Torgovo-ekonomicheskie problemy regional'nogo biznes-prostranstva: materialy XI mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Trade and Economic Problems of Regional Business Space: XI International Scientific-Practical Conference]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2013, pp. 292–296. (in Russ.)
12. Belokamenskaya A.M., Zinina O.V., Prokhas'ko L.S., Rebezov Ya.M. [Comparative Evaluation of Methods of Investigation of Toxic Elements in Food Raw Materials and Food]. *Ekonomika i biznes. Vzglyad molodykh: sbornik materialov Mezhdunarodnoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, 3 dekabrya 2012 g.* [Economics and Business. Looking Young: a Collection of Materials of the International Correspondence Scientific-Practical Conference of Young Scientists, December 3, 2012]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2012, pp. 236–238. (in Russ.)
13. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Maksimyuk N.N., Asenova B.K. [Investigation of Food Products and Food Raw Materials on the Iodine Content by Stripping Voltammetry]. *Sbornik nauchnykh trudov SWorld. 2013* [Collection of Scientific Works SWorld. 2013], iss. 2, vol. 40, pp. 3–7. (in Russ.)
14. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Rebezov Ya.M., Maksimyuk N.N. [A study of Water Samples for Iodine Content by Stripping Voltammetry]. *Innovatsionnye tekhnologii v pishchevoy promyshlennosti: nauka, obrazovanie i proizvodstvo: materialy mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, 3–4 dekabrya 2013 g.* [Innovative technologies in the Food Industry: Science, Education and Production: Materials of the International Scientific Conference, 3–4 December 2013]. Voronezh, 2013, pp. 736–740. (in Russ.)
15. Gayazova A.O., Rebezov M.B., Popova M.A., Lukinykh S.V., Kosolapova A.S. [Production of Functional Foods of Animal Origin]. *Darilik o'simdikterdi qoldanu arqyly funktsionaldy tazam onimderin o'ndirudi ylymi-praktikalik negizi: khalyqaralyk ylymi-tazhibelik konferentsiyasynyq materialdary (24–25 qazan 2014 zhyl)* [Scientific and Practical Bases of the Production of Functional Foods with Medicinal Plants: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference, Kazakh Humanitarian Law Innovative University]. Semey, 2014, pp. 30–33. (in Russ.)
16. 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.)
17. Okuskhanova E.K., Asenova B.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, 29–31 yanvarya 2014 g.* [University Complex as a Regional Center of Education, Science and Culture: Proceedings of the All-Russian Scientific Conference, 29–31 January 2014 Orenburg. State. Univ]. Orenburg, 2014, 1 elektron. opt. disk (CD-ROM), pp. 1273–1278. (in Russ.)
18. Rebezov M.B., Zinina O.V., Nesmeyanova O.V., Maksimyuk N.N., Asenova B.K. [Patent Search Design Functional Foods]. *Prakticheskoy Nauchnoe 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.)
19. 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.)
20. 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.)
21. 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.)
22. Naumova N.L., Rebezov M.B., Varganova E.Ya. *Funktsional'nye produkty. Spros i predlozhenie* [Functional Foods. Demand and Supply]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2012. 78 p.



23. Rebezov M.B., Naumova N.L., Lukin A.A., Alkhamova G.K., Khayrullin M.F. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). *Voprosy pitaniya* [Nutrition], 2011, no. 6, p. 23.

**Assenova Bakhytkul Kazhkenovna**, candidate of technical sciences, associate professor, head of the department “Technology of foodstuff and products of light industry” of Shakarim State University of Semey, Kazakhstan, olimp.kz@mail.ru

**Okuskhanova Eleonora Kurmetovna**, master student of the department “Technology of foodstuff and products of light industry” of Shakarim State University of Semey, Kazakhstan, eleonora-okushan@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 14 March 2015*

---

#### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Асенова, Б.К. Исследование функционально-технологических характеристик модельных фаршевых систем, обогащенных йодом / Б.К. Асенова, Э.К. Окусханова, М.Б. Ребезов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2015. – Т. 3, № 3. – С. 29–37. DOI: 10.14529/food150305

#### FOR CITATION

Assenova B.K., Okuskhanova E.K., Rebezov M.B. Researching the Functional and Technological Characteristics of Model Forcemeat, Enriched with Iodine. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2015, vol. 3, no. 3, pp. 29–37. (in Russ.) DOI: 10.14529/food150305

---