

Фармацевтический и пищевой инжиниринг

УДК 637.5.03
ББК 36

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ МЯСНЫХ БИОПРОДУКТОВ

Н.Б. Губер, М.Б. Ребезов, Б.К. Асенова

Статья посвящена необходимости разработки новых подходов к возможности использования биологически активных веществ в мясных продуктах. На основании наиболее часто употребляемого определения биопродукта предложена замена синтетических красителей, ароматизаторов и консервантов сверхкритическими экстрактами растений. Показана целесообразность использования CO₂-экстрактов при разработке новых мясных биопродуктов для повышения их потребительских свойств и хранимоспособности.

Ключевые слова: биопродукт, мясные продукты, сверхкритический углеродный экстракт, биологически активные вещества.

За последние годы во многих странах мира и России отмечается повышенный интерес к биологически активным веществам. Возрастающая популярность применения биологически активных веществ в легкой, фармацевтической и особенно пищевой промышленности обусловлена высоким содержанием в них активных компонентов, которые возможно использовать в функциональном и лечебно-профилактическом питании [6, 13, 17].

Постоянно возникающие угрозы отравления, неоднозначное отношение потребителей к синтетическим пищевым добавкам определили необходимость разработки новых подходов к возможности использования биологически активных веществ в пищевых продуктах [1, 15, 16]. Появилась специальная терминология в отношении биологических продуктов, наиболее часто встречающаяся из которых следующая: биопродукт – продукт, произведенный из натурального продовольственного сырья и не содержащий синтетических красителей, ароматизаторов, консервантов и других пищевых добавок, генетически модифицированных организмов. Для биопродуктов характерна более высокая биологическая ценность по сравнению с традиционными аналогами за счет обогащения биологически ценными компонентами: незаменимыми аминокислотами, витаминами, минералами, полиненасыщенными жирными кислотами, бифидобактериями, пребиотиками и т. д. [4, 9, 11].

Обеспечение населения биологически полноценным питанием, доступным для всех

граждан страны, является одной из стратегических задач Российской Федерации. Поэтому разработка продуктов, выполняющих лечебные и профилактические функции, является одной из причин постоянно растущего спроса на биологически активные вещества природного происхождения. Кроме того, ценовая доступность, безопасность действия и общий оздоравливающий эффект от употребления продуктов с биостимуляторами (биокорректорами) побуждают разработчиков уделять все большее внимание на целенаправленное конструирование функциональных продуктов на основе новых и нетрадиционных природных ресурсов [2, 3, 5].

Проблема здорового питания для жителей Челябинской области является особенно актуальной, где в условиях повышенной техногенной нагрузки на фоне общих возрастных стрессовых воздействий и недостаточности обеспечения витаминами и минеральными веществами, потребность в адаптогенах повышается в геометрической прогрессии.

Наблюдающийся рост объемов производства продуктов питания животного происхождения на Южном Урале открывает большие перспективы для разработки продуктов питания функционального и специализированного назначения.

Однако мясные продукты отличаются невысоким показателем хранимоспособности в результате действия тканевых ферментов, микробиологических процессов и особенно окислительной порчи липидов. Все эти про-

цессы в совокупности приводят к ухудшению потребительских свойств и доброкачественности мясных изделий [7, 8, 18].

С целью подавления развития нежелательной микрофлоры и увеличения срока годности мясных изделий на предприятиях мясоперерабатывающей отрасли в состав мясопродуктов добавляют синтетические консерванты и антиокислители, самыми распространенными из которых являются следующие: бензойная кислота E210, нитриты E249, E250 (нитраты E251, E252), сорбиновая кислота E 200, сорбат калия E202, дегидроацетат натрия E 266, молочная кислота E270, лактаты (соли молочной кислоты) E325, 326, 327, дегидроацетовая кислота E265.

В свою очередь в последнее время покупатели все чаще отказываются от пищевых продуктов, на маркировке которых присутствует индекс «Е», предпочитая натуральные ингредиенты и экопродукты.

Поэтому одним из перспективных способов разработки функциональных мясных продуктов с гарантированной безопасностью и пролонгированными сроками годности является применение в рецептурах биологически активных веществ природного происхождения.

Известно, что некоторые растительные экстракты обладают антимикробными свойствами. Так, экстракт розмарина способен эффективно подавлять рост болезнетворных бактерий *S. Aureus*, *L. monocytogenes* в охлажденной птице и мясе.

Биофлавоноид таксифолин (в России известен как антиоксидант дигидрокверцетин), получаемый из древесины сибирской лиственницы, обладает Р-витаминной активностью, а, следовательно, также является антиоксидантом. Добавим, что недостаток витамина Р в рационе человека приводит к точечным кровоизлияниям, повышенной проницаемости капилляров и кровоточивости десен, выпадению волос.

Натуральные токоферолы, содержащиеся в масличных растениях, являются природными жирорастворимыми антиоксидантами, обладают Е-витаминной активностью и широко используются в мясной промышленности как антиокислители.

Большие перспективы в мясной отрасли имеет использование пряно-ароматических растений, которое позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции, использовать одинаковые основные ингредиенты и при этом получать разнообразные по органи-

лептическим и биологическим качествам изделия.

Вещества, которые содержатся в пряно-ароматических растениях (гликозиды, эфирные масла, алкалоиды и пр.) способствуют улучшению потребительских характеристик мясных изделий, повышению усвояемости питательных веществ, нормализации состояния сердечнососудистой и нервной системы.

Наряду с активными природными компонентами, за последние годы, в качестве антиокислителей стали использовать экстракты растений и эфирные масла.

Результаты экспериментальных исследований доказали высокую антиокислительную активность различных экстрактов и эфирных масел, а в некоторых случаях показали превосходство природных антиокислителей над синтетическими (эфирные масла шалфея, тмина, аниса, базилика, зеленого чая) [12].

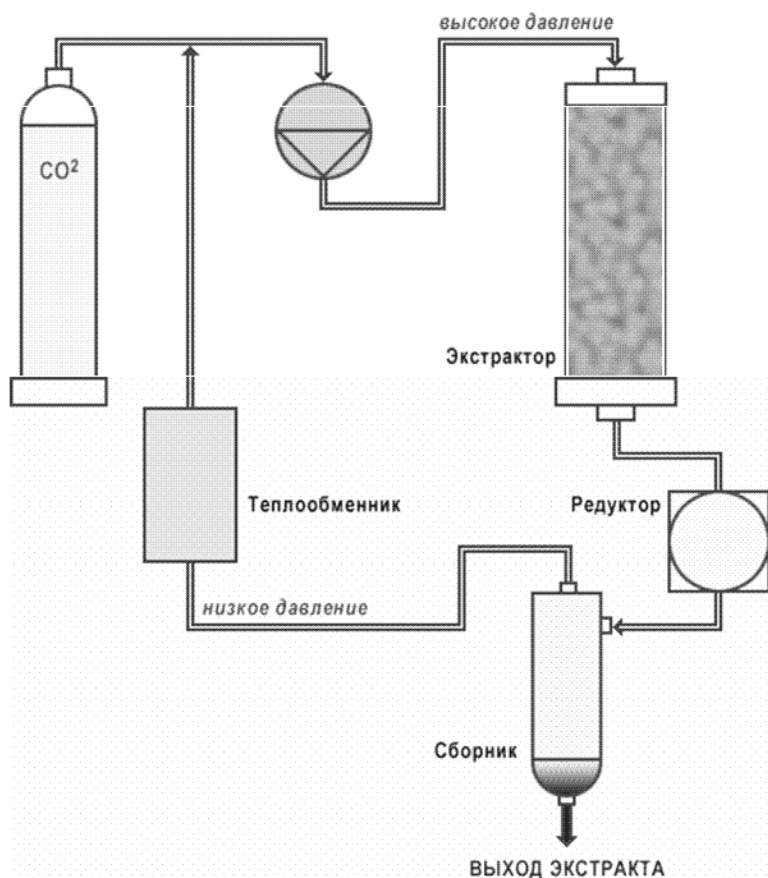
Сверхкритические экстракты розмарина, чеснока, сушеной зелени продемонстрировали в экспериментальных исследованиях высокую эффективность для замедления процессов окислительной порчи липидов мясопродуктов и свиного жира [10, 14].

Растительные экстракты, используемые в качестве антиокислителей, получают главным образом методом сверхкритической углеродной экстракции с помощью диоксида углерода CO₂. Именно этот метод способен в наибольшей степени извлекать из растительного сырья биологически активные компоненты. Для получения нативных концентратов природных биологически активных веществ применяется технология экстрагирования растительного сырья диоксидом углерода в сверхкритическом состоянии.

Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры (UNESCO) признало данную технологию как экологически чистый, ресурсо- и энергосберегающий метод выделения экстрактов, не имеющий других альтернатив.

В отличие от докритической технологии экстракции биологически активных веществ из растительного сырья, сверхкритическая экстракция основана на контакте растительного сырья с диоксидом углерода во флюидном состоянии, при котором исчезает различие между жидкостью и газом.

Схематически извлечение сверхкритической экстракции биологически активных веществ из растительного сырья представлено на рисунке [10].



Принцип действия сверхкритической флюидной экстракционной установки

Преимущества использования диоксида углерода в сверхкритических пищевых технологиях обусловлены тем, что он относительно просто переводится во флюидное состояние при невысокой температуре и давлении (31 °С; 73 атм), не обладает токсичностью, горючестью, взрывоопасностью, доступен и имеет низкую стоимость. Привлекателен диоксид углерода и тем, что при постоянной оценке качества растительного сырья возможно получить растительные экстракты заданного свойства и состава. Кроме того, являясь составляющей атмосферного воздуха, сверхкритический диоксид углерода не несет техногенной нагрузки на окружающую среду.

Таким образом, можно утверждать, что биологически активные природные вещества, полученные методом сверхкритической углеродной экстракции, имеют ряд преимуществ по сравнению с другими способами их извлечения:

- являются экологически чистыми природными продуктами;
- обладают высокой стерильностью;

- оказывают бактерицидное действие на микрофлору обогащенного CO₂ – экстрактом пищевого продукта;

- имеют длительный срок годности (не менее двух лет в герметичной упаковке);

- не требуют дополнительной обработки для удаления остатков растворителя;

- являются прекрасной альтернативой использования синтетических консервантов в связи с высокой концентрацией природных антиоксидантов;

- не требуют специальных режимов хранения, при этом сокращаются расходы на их складское хранение;

- способствуют формированию рынка биопродуктов в России.

Характер применения в мясной промышленности и биологически активные вещества сверхкритических углеродных экстрактов представлены в табл. 1 [10, 12, 14].

Как следует из табл. 1, наличие биологически активных

веществ в сверхкритических углеродных экстрактах растений позволяет значительно наращивать объемы производства мясных биопродуктов и максимально приближать их к требованиям концепции рационального питания.

Мясные изделия, изготавливаемые с экстрактами пряно-ароматических растений, обладают более высокими потребительскими достоинствами, чем полученные с помощью традиционных пряностей.

Основными способами внесения сверхкритических углеродных экстрактов в мясные продукты являются следующие:

- с сухим молоком, крахмалом или сахаром;
- в конце куттерования непосредственно в фарш;
- с солью при предварительном посоле мяса или при внесении соли в куттер.

В табл. 2 представлены средние нормы закладки экстрактов, которые зависят от рецептур мясных изделий.

Анализ табл. 2 позволяет сделать вывод об экономической целесообразности использования сверхкритических углеродных экстрактов в рецептурах мясных изделий.

Таким образом, на фоне смены потребительских предпочтений в сторону натуральных мясных изделий, применение биоло-

гически активных веществ растительного происхождения в мясной промышленности открывает исследователям перспективные способы разработки функциональных биопродуктов с гарантированной безопасностью и высокой хранимоспособностью.

Таблица 1

Применение сверхкритических углеродных экстрактов в мясной промышленности

Основное свойство	Применяемый экстракт	Описание	Биологически активные вещества
Вкусо-ароматическое	Сверхкритический углеродный экстракт черного перца	Густая масса маслянистой структуры с воскообразными включениями, болотно-желтого цвета с характерным запахом	Пинен, сабинен, лимонен, пиперин, содержащиеся в эфирном масле
	Сверхкритический углеродный экстракт красного перца	Масса маслянистого характера с включениями воскоподобных веществ кармино красного цвета, имеет жгучий характерный запах	Жирные кислоты, каротиноиды, терпены и терпеноиды, капсаин
	Сверхкритический углеродный экстракт мускатного ореха	Густая масса маргариноподобной структуры светло-желтого цвета, имеющая воскообразные включения, с выраженным запахом мускатного ореха	Сафрол, мирисцин, жирные масла, входящие в состав эфирного масла
	Сверхкритический углеродный экстракт гвоздики	Масса маслянистого характера бурого и коричневого цвета	Жирные кислоты (линолевая, пальмитиновая, олеиновая, стеариновая, линоленовая, линолевая), эфирные масла, воски
	Сверхкритический углеродный экстракт корицы (кора)	Светло коричневая, вязкая маслянистая масса с воскообразными включениями с сильным приятным запахом корицы	Эфгенол, эфирное масло
	Сверхкритический углеродный экстракт лавра	Черно-зеленая, маргариноподобная масса с воскообразными включениями с сильным характерным запахом	Эфирное масло содержащее мирисцин, полиненасыщенные жирные кислоты
	Сверхкритический углеродный экстракт имбиря	Коричневая, жидкая маслянистая масса с воскообразными включениями с сильным характерным запахом имбиря	Цингарол и его производные, эфирное масло содержащее фарнезен, куркумин, гераниаль, нераль.
	Сверхкритический углеродный экстракт душистого перца (плод)	Коричнево-зеленого цвета, жидкая маслянистая масса с воскообразными включениями с характерным запахом растения	Эвгенол, эфирное масло, жирное масло
	Сверхкритический углеродный экстракт кориандра (семена)	Зелено-коричневая, жидкая маслянистая масса с воскообразными включениями с сильным характерным запахом	Эфирное масло содержащее линалоол, альфа-пинен, лимонен, линалил ацетат, камфора, следы сафрولا; жирное масло
Консервирующее	Сверхкритический углеродный экстракт грецкого ореха (лист)	Маслянистая масса от желтовато-коричневатого до желтовато-болотного цвета со слабовыраженным характерным запахом	Юглон, терпеноиды (кариофиллен и его аналоги, эвгенол, пинен, оцимен), флавоноиды, фитостерины, витамин Е

Основное свойство	Применяемый экстракт	Описание	Биологически активные вещества
Антиоксидант	Сверхкритический углеродный экстракт розмарина (побеги)	Сметаноподобная масса цветом от желтого до темно-желтого, с характерным запахом.	Воски (фитан, алианы), тритерпеновые кислоты (олеаноловая, розмариновая), алкалоиды (в т. ч. розмарицин), терпены и терпеноиды (карен, кариофиллен, вербенон, подокарпин, цинеол, борнеол, камфара, глобулол), стероиды, сесквитерпены, липиды, сложные эфиры
	Сверхкритический углеродный экстракт шалфея (побеги)	Маслянистая масса от бурокоричневатого до болотно-коричневатого цвета, с воскообразными включениями, с характерным запахом.	Дитерпеновые фенолы, терпены и терпеноиды (оцимен, камфен, цинеол, туйон, изотуйон, камфара, борнеол, кариофиллен, пачулан, ледол, эпиманоол, гумулен, пентаметилэйкозан, линалоол), ПНЖК, фитостерины (прегнендион, хинохинон, преднизон, коринанол, тотарол, ланостерол), витамин Е.

Таблица 2

Средние нормы закладки сверхкритических углеродных экстрактов

Сверхкритический углеродный экстракт	Нормы закладки на 100 кг фарша	
	Полукопченые, ливерные колбасы, г	Вареные колбасы, сардельки, сосиски, кровяные колбасы, г
Комплекс для вареных колбас (перец душистый, мускатный орех, перец черный)	–	7–20
Черного горького перца	2,5–5,0	2–4,5
Гвоздики	4,0–10	3,4–10
Лаврового листа	1,2–4	1–3
Красного жгучего перца	2,0–4,0	1,8–4,0
Корицы	1–2	0,8–1,2
Душистого перца	2–10	2–12
Мускатного ореха	4,0–9,0	3,6–8,5
Кориандра	1,4–2,5	1,2–2,5

Литература

1. Губер, Н.Б. Разработка новых мясопродуктов с помощью QDF-методологии / Н.Б. Губер, Я.А. Глухова // *Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: мат. международной научно-технической (заочной) конференции, 3–4 декабря 2013 г. – Воронеж: Воронежский гос. ун-т инженерных технологий, ВГУИТ, 2013. – 1 CD-R. – С. 762–766.*
2. Губер, Н.Б. Влияние биоактиваторов на интенсификацию производства продукции животного происхождения / Н.Б. Губер, В.В. Нагибина, И.М. Амерханов // *Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 672–675.*
3. Губер, Н.Б. Пищевая ценность и кулинарно-технологические свойства мясной продукции при использовании биостимулятора / Н.Б. Губер, Е.А. Переходова // *Естественные и математические науки в современном мире. – 2013. – № 10–11. – С. 139–143.*
4. Губер, Н.Б. Биологическая ценность мясной продукции при использовании биологически активных веществ / Н.Б. Губер, А.З. Шакирова, Г.М. Топурия // *Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – № 10 (17). – Ч. 1. – С. 96–97.*
5. Губер Н.Б. Биотехнологические приемы повышения производства говядины в сельском хозяйстве / Н.Б. Губер, Г.М. Топурия // *Вест-*

ник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2013. – Т. 1, № 2. – С. 4–9.

6. 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.

7. Конъюнктура предложения мясных продуктов «Халыль» 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.

8. Дуць, А.О. Качество как основа конкурентоспособности мясопродуктов / А.О. Дуць, Ю.А. Полтавская, Н.Б. Губер и др. // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 131–134.

9. Критерии оценки конкурентоспособности сыровяленых мясопродуктов / А.О. Дуць, Н.Б. Губер, М.Ф. Хайруллин и др. // Молодой ученый. – 2013. – № 11. – С. 95–98.

10. Латин, Н.Н. Уникальные свойства CO₂-экстрактов, используемых в качестве натуральных пищевых добавок / Н.Н. Латин, В.М. Банашек, О.Н. Стасьева // Суб- и сверхкритические флюидные технологии в пищевой промышленности: мат. международной научно-технической интернет-конференции, 10–15 октября 2013 г. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2012. – С. 50–52.

11. Нуштаева, А.И. Некоторые аспекты стандартизации в мясной отрасли /

А.И. Нуштаева, Н.Б. Губер // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 178–181.

12. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы / Л.А. Сарафанова. – СПб.: Профессия, 2007. – 256 с.

13. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности / А.А. Соловьева, О.В. Зинина, М.Б. Ребезов и др. // Молодой ученый. – 2013. – № 5. – С. 105–107.

14. Шарыгина, Я.И. Сравнительная эффективность растительных антиоксидантов на основе экстракта розмарина при производстве мясных замороженных изделий / Я.И. Шарыгина, Л.С. Байдалинова // Известия Калининградского государственного технического университета. – 2010. – №18. – С. 111–117.

15. 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.

16. Современное состояние и перспективы использования стартовых культур в мясной промышленности / А.А. Соловьева, О.В. Зинина, М.Б. Ребезов, М.Л. Лакеева // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. – Т. 10. – № 1. – С. 84–88.

17. Изменение соединительной ткани под воздействием ферментного препарата и стартовых культур / М.Б. Ребезов, А.А. Лукин, М.Ф. Хайруллин и др. // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – Т. 3. – № 64. – С. 78–83.

18. Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk) / M.B. Rebezov, N.L. Naumova, A.A. Lukin e. a. // Вопросы питания. – 2011. – № 6. – С. 23–26.

Губер Наталья Борисовна. Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры прикладной биотехнологии, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, rbio@yandex.ru

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

Асенова Бакыткуль Каженовна. Кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой «Технология мясных, молочных и пищевых продуктов», Государственный университет имени Шакарима, г. Семей (Казахстан), kaf.tmmpp@semgu.kz.

Поступила в редакцию 25 января 2014 г.

PROMISING WAYS OF MEAT BIOPRODUCTS DEVELOPMENT

N.B. Guber, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

M.B. Rebezov, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

B.K. Asenova, State University named after Shakarim, Semei, Republic of Kazakhstan

The authors emphasize the necessity of elaboration of new approaches due to which it would be possible to use biologically active substances in meat products. On the basis of a commonly used definition of the word "bioproduct" it's offered to substitute synthetic dyes, flavourings and preservatives for supercritical plant extracts. The suitability of using CO₂ extracts in meat bioproducts development to improve customer properties and increase storage life is shown.

Keywords: bioproduct, meat products, supercritical carbon extract, biologically active substances.

References

1. Guber N.B., Gluhova Ja.A. [Development of New Meat Products with the Help of QDF-methodology]. *Innovacionnyye tehnologii v pishhevoj promyshlennosti: nauka, obrazovanie i proizvodstvo: mat. mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy (zaochnoj) konferencii, 3–4 dekabrja 2013 g.* [Innovation Technologies in Food Industry: Science, Education and Manufacture: Materials of International Science and Technology Conference, December 3–4, 2013]. Voronezh, 2013, 1 CD-R, pp. 762–766. (in Russ.)
2. Guber N.B., Nagibina V.V., Amerhanov I.M. [Impact of Bioactivators on Intensification of Animal Products Production]. *Molodoj uchenyj* [Young Scientist], 2013, no. 4, pp. 672–675. (in Russ.)
3. Guber N.B., Perehodova E.A. [Nutritional Value and Culinary and Technological Properties of Meat Products when Using Biostimulants]. *Estestvennye i matematicheskie nauki v sovremennom mire* [Mathematical and Natural Sciences in the Modern World], 2013, no. 10–11, pp. 139–143. (in Russ.)
4. Guber N.B., Shakirova A.Z., Topuriya G.M. [Biological Value of Meat Products when Using Biologically Active Substances]. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* [Research Journal of International Studies], 2013, no. 10 (17), part 1, pp. 96–97. (in Russ.)
5. Guber N.B., Topuriya G.M. [Biotechnological Methods of Increasing Beef Production in Agriculture]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2013, vol. 1, no. 2, pp. 4–9. (in Russ.)
6. Naumova N.L., Rebezov M.B., Varganova E.Ja. *Funkcional'nye produkty. Spros i predlozhenie* [Functional Products. Demand and Supply]. Cheljabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2012. 78 p.
7. Rebezov M.B., Amerhanov I.M., Al'hamova G.K., Etimbaeva A.R. [Situation with Supply of Halal Meat Products as Exemplified in Chelyabinsk]. *Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University], 2012, no. 77, pp. 915–924. (in Russ.)
8. Duc' A.O., Poltavskaja Ju.A., Guber N.B., Hajrullin M.F., Asenova B.K. [Quality as a Basis of Competitiveness of Meat Products]. *Molodoj uchenyj* [Young Scientist], 2013, no. 10, pp. 131–134. (in Russ.)
9. Duc' A.O., Guber N.B., Hajrullin M.F., Rebezov Ja.M., Asenova B.K. [Evaluation Criteria of Dry-cured Meat Products Competitiveness]. *Molodoj uchenyj* [Young Scientist], 2013, no. 11, pp. 95–98. (in Russ.)
10. Latin N.N., Banashek V.M., Stas'eva O.N. [Unique Properties of CO₂ Extracts Used as Natural Food Additives]. *Sub- i sverhkriticheskie fljuidnye tehnologii v pishhevoj promyshlennosti: mat. mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy internet-konferencii, 10–15 oktjabrja 2013 g.* [Sub- and Supercritical Fluid Technologies in Food Industry: Materials of International Science and Technology Internet Conference]. Krasnodar, 2012, pp. 50–52. (in Russ.)
11. Nushtaeva A.I., Guber N.B. *Nekotorye aspekty standartizacii v mjas-noj otrasli* [Some Aspects of Standardization in Meat Industry]. *Molodoj uchenyj* [Young Scientist], 2013, no. 10, pp. 178–181. (in Russ.)
12. Sarafanova L.A. *Primenenie pishhevyyh dobavok v pererabotke mjasa i ryby* [Use of Food Additives in Meat and Fish Processing]. St. Petersburg, Professija Publ., 2007. 256 p.

13. Solov'eva A.A., Zinina O.V., Rebezov M.B., Lakeeva M.L., Gavrilova E.V. [Topical Biotechnological Solutions in Meat Industry]. *Molodoj uchenyj* [Young Scientist], 2013, no. 5, pp. 105–107. (in Russ.)
14. Sharygina Ja.I., Bajdalinova L.S. [Comparative Effectiveness of Plant Antioxidants on the Basis of Rosemary Extract when Producing Meat Frozen Products]. *Izvestija Kaliningradsckogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta* [Proceedings of Kaliningrad State Technical University], 2010, no. 18, pp. 111–117. (in Russ.)
15. Hajrullin M.F., Rebezov M.B., Naumova N.L., Lukin A.A., Duc' A.O. [On Consumer Preferences when Choosing Meat Products]. *Mjasnaja industrija* [Meat Industry], 2011, no. 12, pp. 15–17. (in Russ.)
16. Solov'eva A.A., Zinina O.V., Rebezov M.B., Lakeeva M.L. [Current State and Prospects of Using Starter Cultures in Meat Industry]. *Sbornik nauchnyh trudov Sworld* [Collection of Scientific Papers Sworld], 2013, vol. 10, no. 1, pp. 84–88. (in Russ.)
17. Rebezov M.B., Lukin A.A., Hajrullin M.F., Lakeeva M.L. e. a. [Alteration of Connective Tissue under the Influence of Enzyme Preparations and Starter Cultures] // *Vestnik mjasnogo skotovodstva*, 2011, vol. 3, no. 64, pp. 78–83. (in Russ.)
18. Rebezov M.B., Naumova N.L., Lukin A.A., Alkhamova G.K., Khayrullin M.F. Food Behavior of Consumers (for example, Chelyabinsk). *Voprosy pitaniya* [Problems of Nutrition], 2011, no. 6, pp. 23–26. (in Russ.)

Guber Natalia Borisovna, Candidate of Science (Agriculture), associate professor, Department of Applied Biotechnology, South Ural State University, Chelyabinsk, pbio@yandex.ru

Rebezov Maksim Borisovich, Doctor of Science (Agriculture), professor, head of the Department of Applied Biotechnology, Institute of Economics, Trade and Technologies, South Ural State University, Chelyabinsk, rebezov@ya.ru

Asenova Bakhytkul Kazhkenova, Candidate of Science (Engineering), associate professor, head of the Department of Meat, Milk and Food Products Department, Semey State University named after Shakarim, kaf.tmmpp@semgu.kz.

Received 25 January 2014