

Перспективы использования говяжьего белка серии «VT-Pro» в технологии колбасных изделий

Ольга П. Дворянинова	¹	olga-dvor@yandex.ru
Александр В. Соколов	¹	sokol993@yandex.ru
Александр Г. Часовских	²	alexchas76@mail.ru
Алексей П. Пантыкин	³	pantykin@trumpf.ru

¹ Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

² ООО «АПК «ПРОМАГРО», ул. Ленина, 71/12, г. Старый Оскол, 309514, Россия

³ ООО «ТРУМФ Пищевые технологии», ул. Академика Янгеля, 3, г. Москва, 117534, Россия

Реферат. В последнее время сформировалось негативное отношение потребителей к соевому белку. Поэтому с целью повышения массовой доли белка в готовом продукте целесообразно применение животных белков, основным достоинством которых является многоцелевое назначение, простота в использовании и возможность обеспечить за счет их применения увеличение выхода готовой продукции и высокую рентабельность производства. Применение говяжьих белков из коллагенсодержащего сырья позволяет обогатить мясные продукты пищевыми волокнами, существенно улучшить реологические свойства пищевых продуктов, прежде всего консистенцию. Высокие функциональные свойства животных белков проявляются в их водоудерживающей способности. Компания «ТРУМФ Пищевые технологии» ввела в свой ассортимент новые позиции – говяжьи белки торговой марки «VT-Pro» (коллаген фибриллярной фракции), производителем которого является АО «Верхневолжский кожевенный завод» (Тверская область). Белки торговой марки «VT-Pro» уникальны по своим характеристикам и являются натуральными, экологически чистыми продуктами. Белок говяжий «VT-Pro» предназначен для производства варёных колбасных и ветчинных изделий, полукопченых и варено-копченых колбас, консервов, рубленых полуфабрикатов и других мясных изделий. Используется как полноценная стабилизирующая добавка для приготовления мясных продуктов с заданным выходом и определенными органолептическими характеристиками (гидратация 1:10–15). Установлено, что возможно применение этого белка в сухом виде, в виде белково-жировой эмульсии, в виде геля и гранул. На основании полученной опытно-промышленной апробации в условиях ООО «АПК «ПРОМАГРО», можно выделить ряд преимуществ использования говяжьего белка «VT-Pro»: обладает высокой влагоудерживающей и эмульгирующей способностью; позволяет перерабатывать низкосортное и зажиренное сырье и заменять дорогостоящее мясное сырье; снижает риск бульонно-жировых отёков; улучшает структуру готового продукта за счёт создания белковой матрицы, увеличивает плотность и монолитность продукта.

Ключевые слова: говяжий белок, колбасные изделия, функционально-технологические свойства, пищевая ценность, качество, безопасность

Prospects of the "VT-Pro" series beef protein using in the sausages products technology

Olga P. Dvoryaninova	¹	olga-dvor@yandex.ru
Aleksander V. Sokolov	¹	sokol993@yandex.ru
Aleksander G. Chasovskikh	²	alexchas76@mail.ru
Aleksey P. Pantykin	³	pantykin@trumpf.ru

¹ Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

² APK PROMAGRO, Lenina str., 71/12, Stary Oskol, Belgorod region, 309514, Russia

³ TRUMF Food technology, Akademika Yangelya str., 3, Moscow 117534, Russia

Summary. Recently, the negative attitude of consumers towards soy protein has been formed. Therefore, to increase the mass fraction of protein in the finished product, it is advisable to use animal proteins, the main advantage of which is multipurpose designation, easy use and the ability to ensure an increase in the finished products yield and high production profitability due to their use. The application of beef proteins from collagen-containing raw materials makes it possible to enrich meat products with dietary fiber, to improve the rheological properties of food products significantly, especially their consistency. High functional properties of animal proteins are manifested in their water-retaining capacity. The company "TRUMF Food Technologies" introduced several new positions into its assortment - beef proteins of the "VT-Pro" trade mark (fibrillar fraction collagen), the manufacturer of which is JSC "Verkhnevolzhsky tannery" (Tver region). Proteins of the "VT-Pro" trademark are unique in their characteristics and are natural, environmentally friendly products. Beef protein "VT-Pro" is suitable for the production of cooked sausage and ham products, semi-smoked and boiled-smoked sausages, canned goods, chopped semi-finished products and other meat products. It is used as a full-fledged stabilizing additive for the preparation of meat products with a specified yield and certain organoleptic characteristics (hydration 1: 10-15). It is determined that it is possible to use this protein in dry form, as a protein-fat emulsion, in the form of gel and granules. According to the pilot-industrial approbation under the conditions of AIC "PROMAGRO" LLC, it is possible to underline a number of advantages of beef protein "VT-Pro" using: it possesses high water-retaining and emulsifying ability; allows to process low-grade and fired raw materials and to replace expensive meat raw materials; it reduces the risk of broth-fat swelling; it improves the structure of the finished product by creating a protein matrix; it increases the product density and solidity.

Keywords: beef protein, sausage products, functional and technological properties, nutritional value, quality, safety

Введение

Быстрый рост населения земного шара, а также необходимость существенного улучшения обеспечения его белковой пищей вызывают необходимость значительного увеличения производства высококачественных белковых продуктов питания. Дополнительно, изменение

физико-химических характеристик мясного сырья привело к несоблюдению показателя массовой доли белка в составе колбас, нормируемого государственными и национальными стандартами. К тому же в последнее время сформировалось негативное отношение потребителей к соевому белку. Поэтому с целью повышения массовой

Для цитирования

Дворянинова О.П., Соколов А.В., Часовских А.Г., Пантыкин А.П. Перспективы использования говяжьего белка серии «VT-Pro» в технологии колбасных изделий // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 4. С. 127–133. doi:10.20914/2310-1202-2017-4-127-133

For citation

Dvoryaninova O.P., Sokolov A.V., Chasovskikh A.G., Pantykin A.P. Prospects of the "VT-Pro" series beef protein using in the sausages products technology. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2017. vol. 79. no. 4. pp. 127–133. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2017-4-127-133

доли белка в готовом продукте целесообразно применение животных белков, основным достоинством которых является многоцелевое назначение, простота в использовании и возможность обеспечить за счет их применения увеличение выхода готовой продукции и высокую рентабельность производства [1, 10, 11, 12].

Животные белки – это натуральные продукты, производство которых основано на термических (обезжиривание, обезвоживание) и механических (измельчение) процессах. Вырабатывают животные белки из различного сырья: свиной шкурки, свиной жилки, говяжьей жилки, плазмы свиной или говяжьей крови, молочной сыворотки и так далее.

Следует отметить, что коллагены – это группа белков природного происхождения, получаемых из мышечных и соединительных тканей животных. Это основной компонент соединительных тканей и самый распространенный белок у млекопитающих, составляющий от 25 до 35% белков во всем теле. Коллаген, в виде удлиненных фибрилл, в основном содержится в таких волокнистых соединительных тканях, как связки, сухожилия и кожа, а также в большом количестве в роговой оболочке глаза, хрящах, костях, кровеносных сосудах, кишечнике и межпозвоночных дисках. Фибробласт – наиболее известная клетка, создающая коллаген [4, 17].

Считается, что поскольку говяжья шкура содержит намного меньше жировых желез по сравнению со свиной (примерно 1–2% жира по сравнению с 12–15% жира в свинине), то и производимый из нее белок является более ценным из-за меньшего количества жира.

Благодаря химическому составу и функциональным свойствам, животные белки являются альтернативой соевым изолированным белкам и могут использоваться при производстве мясных продуктов с целью полноценной замены мяса, повышения пищевой и биологической ценности, улучшения органолептических свойств, усиления мясного вкуса и снижения себестоимости мясных продуктов [2, 3, 9, 13].

Применение животных белков из коллаген-содержащего сырья позволяет обогатить мясные продукты пищевыми волокнами, существенно улучшить реологические свойства пищевых продуктов, прежде всего консистенцию. Высокие функциональные свойства животных белков проявляются в их водоудерживающей способности.

Основная часть

Основным драйвером роста повышения спроса на говяжий белок послужило: за прошлый год потребление соединительнотканного белка из шкур крупного рогатого скота (КРС) увеличилось на 25,5% (752,6 т.). Рост потребления стал подспорьем для российских производителей, которые за прошлый год почти втрое увеличили выпуск – с 1,35 до 3,47 тыс. тонн. При этом в 2016 году на рынке появились новые компании. В их числе ООО «ТРУМФ Пищевые технологии» [1, 7, 8, 14].

К основным производителям говяжьего белка в России можно отнести: АО «Верхневолжский кожевенный завод» (Тверская область), ОАО «Лужский завод «Белкозин» (Ленинградская область), ООО «Группа компаний ПТИ» (производственные мощности расположены в Московской области), ГК «Биостар» (г. Санкт-Петербург), ООО «Аромадон» (Ростовская область), ООО «Максипро» (Московская область) и ООО «Маквэл» (Ленинградская область).

Наращивание выпуска говяжьего соединительнотканного белка внутри РФ привело к изменению структуры рынка. Если в 2016 году российские мясокомбинаты потребляли в основном импортный белок, то в 2017-ом – преимущественно белок отечественного производства (рисунок 1). Причиной этих изменений стало удорожание импорта из-за девальвации рубля, полагают аналитики IndexBox. Так, в 2017 году средняя таможенная стоимость одного килограмма говяжьего коллагена в 1,7 раза превышала показатель 2016 года – с 341,26 против 200,71 руб. [1, 15, 16].

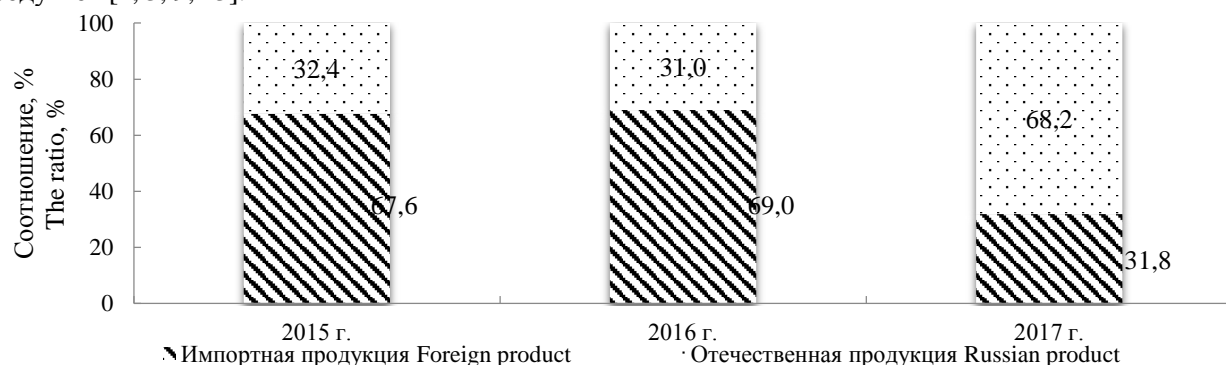


Рисунок 1. Соотношение импортной и отечественной продукции на российском рынке говяжьих белков в 2015–2017 гг., % в натуральном выражении (по данным компаний, Росстат, ФТС, аналитика IndexBox)

Figure 1. The ratio of imported and domestic products on the Russian market of beef proteins in 2015–2017, % in natural expression (according to the companies, Rosstat, FTS, analysis IndexBox)

Компания «ТРУМФ Пищевые технологии» ввела в свой ассортимент новые позиции – говяжьи белки торговой марки «VT-Pro» (коллаген фибриллярной фракции), производителем которого является АО «Верхневолжский кожевенный завод» (Тверская область). Белки торговой марки «VT-Pro» уникальны по своим характеристикам и являются натуральными, экологически чистыми продуктами [5, 6]. По микробиологическим показателям и показателям безопасности «VT-Pro» соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых

добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

Белок говяжий «VT-Pro» предназначен для производства варёных колбасных и ветчинных изделий, полукопченых и варено-копченых колбас, консервов, рубленых полуфабрикатов и других мясных изделий. Используется как полноценная стабилизирующая добавка для приготовления мясных продуктов с заданным выходом и определенными органолептическими характеристиками (гидратация 1:10–15) (таблица 1).

Таблица 1.

Технологические рекомендации по применению говяжьих белков серии «VT-Pro»
(по данным ООО «ТРУМФ Пищевые технологии»)

Table 1.

Technological recommendations on the use of bovine proteins in a series of “VT-Pro”
(according to the TRUMF Food technology)

Фракции Faction	Гидратация холодной водой, 20 °С Hydration cold water, 20 °С	Гидратация горячей водой, 90 °С Hydration with hot water, 90 °С	Гидратация горя- чей водой 90 °С на гранулы Hydration with hot water 90 °С into granules	Соль поваренная Salt	Результат после выдержки в течение 18 часов The result after aging for 18 hours
«VT-Pro» марки «S» «VT-Pro» mark «S»	1:15	–	–	–	крошливая масса crumbly mass
«VT-Pro» марки «М» «VT-Pro» mark «M»	1:15	–	–	–	крошливая масса crumbly mass
«VT-Pro» марки «F» «VT-Pro» mark «F»	1:15	–	–	–	крошливая масса crumbly mass
«VT-Pro» марки «S» «VT-Pro» mark «S»	–	1:25	–	–	гелевая связанная структура associated gel structure
«VT-Pro» марки «М» «VT-Pro» mark «M»	–	1:25	–	–	гелевая связанная структура associated gel structure
«VT-Pro» марки «F» «VT-Pro» mark «F»	–	1:25	–	–	гелевая связанная структура associated gel structure
«VT-Pro» марки «S» «VT-Pro» mark «S»	–	–	1:10	2%	плотные нарезаемые гранулы thick cut into granules

Целесообразность применения говяжьего белка «VT-Pro» обусловлена его технологическими свойствами: состав – 99,0 % животного белка говяжьего происхождения. Рекомендуемая дозировка – от 0,5 до 2% к массе мясного сырья.

Практическая апробация говяжьего белка «VT-Pro» была проведена в условиях ООО «АПК «ПРОМАГРО» (г. Старый Оскол, Белгородская область) при производстве различного ассортимента мясной продукции. Установлено, что возможно применение этого белка в сухом виде, в виде белково-жировой эмульсии, в виде геля и гранул.

При использовании говяжьего белка «VT-Pro» в производстве мясных продуктов рекомендуется его предварительно гидратировать во избежание пыления, комкования и для равномерного распределения в фаршевой массе.

Из данных таблицы 1 следует, что белок работает при холодном гидратировании примерно в соотношении 1:10, при горячем гидратировании дает связанный гель при соотношении 1:15–20 (рисунок 2, 3), для гранул – горячее гидратирование в соотношении 1:10 с добавлением 2% соли. Внесение в рассолы – возможно, со слов производителя, но на простые инъекторы.



Рисунок 2. Функционально технологические свойства говяжьего белка «VT-Pro» марки «S» и «M» в зависимости от желаемой плотности (а) гидратация в горячей воде (90 °C), соотношение 1: 20–32; (б) гидратация в холодной воде (20 °C), соотношение 1: 12–20

Figure 2. Functionally-technological properties of beef protein, "VT-Pro" mark «S» and «M» depending on desired density



Рисунок 3. Функционально технологические свойства говяжьего белка «VT-Pro» марки «F» в зависимости от желаемой плотности (а) гидратация в горячей воде (90 °C), соотношение 1: 18–30; (б) гидратация в холодной воде (20 °C), соотношение 1: 10–15

Figure 3. Functionally-technological properties of beef protein, "VT-Pro" brand F depending on desired density

Следует отметить, что возможно использование белков в сухом виде при производстве вареных колбасных изделий с гидратацией белка 1:10–15 в количестве до 20% при следующем порядке технологического процесса: говяжий белок «VT-Pro» вносят в куттер на нежирное мясное сырье на начальном этапе приготовления фарша с добавлением части технологической влаги, куттеруют до поглощения воды, затем вносят компоненты, предусмотренные рецептурой, оставшуюся технологическую влагу и проводят дальнейшую обработку фарша по утвержденной на предприятии схеме.

При приготовлении ветчинных изделий говяжий белок «VT-Pro» вносят в мешалку после внесения комплексных добавок в предварительно гидратированном виде, перемешивают до равномерной массы, затем вносят компоненты, предусмотренные рецептурой, оставшуюся технологическую влагу и проводят дальнейшую обработку фарша по утвержденной на предприятии схеме.

При производстве полукопченых и варенокопченых колбас целесообразно применение говяжьего белка «VT-Pro» в гидратированном виде с гидратацией белка 1:8–12 в количестве до 15% в качестве замены мясного сырья. Рекомендуется вносить на нежирное сырье перед внесением фосфатов, нитритно-посолочной смеси.

Дополнительно, были проведены исследования возможности применения говяжьего белка «VT-Pro» при производстве белково-жировой эмульсии (БЖЭ) с животным жиром, при этом БЖЭ готовится в куттере. Рекомендуемый порядок закладки сырья следующий: в куттер загружают жирсырье и обрабатывают до однородной массы (2–3 минуты), затем добавляют белок, куттеруют 1 минуту и добавляют воду-лед (0–5 °C), куттеруют до получения гомогенной массы (10–15 минут) и температуры не выше 12 °C. Эмульсию хранят при температуре (2–6 °C) не более 24 часов. Соотношение белка, воды и жира может быть 1:9–12:9–12, в куттере после охлаждения (6–12 часов) (рисунок 4).



(a)



(b)

Рисунок 4. Внешний вид БЖЭ при приготовлении (a) в куттере; (b) после охлаждения (6–12 ч)

Figure 4. Appearance PFE when cooking in the cutter and after cooling

Из проведенных исследований можно сделать вывод, что говяжий белок является структурообразующим компонентом, способным создавать протеиновый, термостабильный каркас, удерживающий влагу, хорошо эмульгирующий жиры как в холодном, так и в процессе термообработки при высоких температурах. БЖЭ в готовом виде очень напоминает по консистенции жир сырец, что, в свою очередь, открывает перспективы ее использования в технологии полукопченых и варено-копченых колбас.

Оценка возможности применения говяжьего белка «VT-Pro» в виде геля и гранул показала, что соотношение белка и воды может быть 1:11–18 в зависимости от желаемой упругости продукта (рисунок 5a).

При этом в куттер вносят расчетное количество говяжьего белка, заливают холодную воду (15–20 °C) и при низкой скорости вращения ножей перемешивают смесь в течение 15–20 сек.

Затем переходят на максимальную скорость вращения ножей и ведут обработку смеси в течение 10–15 мин и температуры не выше 35 °C. После этого полученную массу выгружают из куттера в емкости слоем не более 25 см и оставляют для стабилизации при температуре 4–6 °C на 6–12 часов. При приготовлении фарша гель из белка вносят на нежирное сырье, и используется в рецептуре до 20%.

Полученные экспериментальным путем гранулы имитируют кусочки мышечной ткани мяса говядины или свинины и в отличие от гранул, выработанных из соевого белка, в готовом продукте на срезе не имеют глянцевого блеск. Это позволяет применять их при изготовлении полукопченых, варено-копченных колбас с заменой мясного сырья до 25%.

На следующем этапе исследований были оценены физико-химические показатели говяжьего белка «VT-Pro» (таблица 2).



(a)



(b)

Рисунок 5. Внешний вид геля и гранул, полученных на основе говяжьего белка «VT-Pro» до и после охлаждения (a) в виде геля; (b) в виде гранул

Figure 5. Appearance of the gel and granules derived from beef protein “VT-Pro” before and after cooling

Физико-химические показатели говяжьего белка «VT-Pro»

Table 2.

Physical-chemical characteristics of beef protein "VT-Pro"

Наименование показателя / Name of the indicator	Значение показателя / The value of the index
Механические включения / Mechanical inclusion	Отсутствие Absent
Массовая доля влаги, % не более / Mass fraction of moisture, % not more	8,0
Массовая доля белка, % не менее (K = 6,25) / Mass fraction of protein, % minimum (K = 6,25)	99,0
Массовая доля жира, % не более / Mass fraction of fat, % not more	3,0
Массовая доля золы, % не более / Mass fraction of ash, % not more	2,0
Показатели активности водородных ионов водного раствора с массовой долей 1 %, ед. pH The indicators of activity of hydrogen ions of the aqueous solution with a mass fraction of 1 %, pH units	5,0–9,0

Закключение

На основании полученной опытно-промышленной апробации в условиях ООО «АПК «ПРОМАГРО», можно выделить ряд преимуществ использования говяжьего белка «VT-Pro»:

- обладает высокой влагоудерживающей и эмульгирующей способностью;
- позволяет перерабатывать низкосортное и за жиренное сырье и заменять дорогостоящее мясное сырье;
- снижает риск бульонно-жировых отёков;
- улучшает структуру готового продукта за счёт создания белковой матрицы, увеличивает плотность и монолитность продукта;

— готовая продукция имеет плотную и эластичную консистенцию, хорошую нарезаемость продуктов в холодном виде;

- позволяет получать плотную монолитную консистенцию и ровный, красивый рисунок на срезе полукопченых и варено-копченых колбас;
- увеличивает выход готовой продукции за счет уменьшения потерь при термообработке;
- уменьшает отсечение влаги при вакуумировании готовой продукции и после дефростации;
- уменьшает потери при хранении;
- улучшает экономические, качественные показатели и пищевую ценность продукции (улучшение физико-химических показателей готового продукта).

ЛИТЕРАТУРА

1 Экономическая библиотека. URL: <http://economy-lib.com/perspektivnoe-razvitie-proizvodstva-pischevyh-dobavok-i-ego-nauchno-metodicheskoe-obespechenie#ixzz4r2cW2esC>.

2 Каталог ТРУМФ. URL: <http://www.trumf.cz/ru/bakteriostaticheskiye-dobavki-baktitsid/>

3 Дворянинова О.П., Соколов А.В., Бакатанова Е.О. Сенсорный анализ в оценке качества пищевых животных жиров // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. URL: www.science-education.ru/122-21422.

4 Дворянинова О.П., Соколов А.В., Часовских А.Г., Пантыкин А.П. Перспективы развития производства пищевых добавок: свойства, получение и применение // Научно-теоретический журнал «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания». 2017. № 4 (18). С. 52–62.

5 Прянишников В.В., Ильяков А.В., Касьянов Г.И. Инновационные технологии в мясопереработке. Краснодар: Экоинвест, 2011. 163 с.

6 Прянишников В.В., Дворянинова О.П., Соколов А.В., Спиридонова М.В. Инновационный потенциал развития рыбной отрасли: пищевые добавки и ингредиенты // Научно-теоретический журнал «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания». 2016. № 4. С. 26–36.

7 Агропродмаш – 2017. URL: <http://www.agroprod mash-expo.ru/ru/obzor/index.php?id4=3138>

8 СанПиН 2.3.2.1293–03 Гигиенические требования по применению пищевых добавок. URL: <http://refleader.ru/merotrujqgas.html>.

9 Потипаева Н.Н., Гуринович Г.В., Патракова И.С., Патшина М.В. Пищевые добавки и белковые препараты для мясной промышленности. Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2008. 168 с.

10 Прянишников В.В., Семикопенко Н.И. Современные технологии производства мясных продуктов: мифы и реальность // Молодой ученый. 2015. № 3. С. 207–209.

11 Стандарт организации. URL: <http://refleader.ru/qasbewbew.html>.

12 Martínez-Alvarez O, Chamorro S, Brenes A. Protein hydrolysates from animal processing by-products as a source of bioactive molecules with interest in animal feeding: A review. Food Res Int. 2015. doi: 10.1016/j.foodres.2015.04.005.

13 Wang WW, Dai ZL, Wu ZL, Lin G, Jia SC, Hu SD, et al. Glycine is a nutritionally essential amino acid for maximal growth of milk-fed young pigs. Amino Acids. 2014;46:2037–45.

14 Food and Agriculture Organization [67]. <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>. Accessed on 8 Dec 2016.

15 Khosravi S, Rahimnejad S, Herault M, Fournier V, Lee CR, Dio Bui HT, et al. Effects of protein hydrolysates supplementation in low fish meal diets on growth performance, innate immunity and disease resistance of red sea bream *Pagrus major*. Fish Shellfish Immunol. 2015;45:858–68.

16 Frikha M, Mohiti-Asli M, Chetrit C, Mateos GG. Hydrolyzed porcine mucosa in broiler diets: effects on growth performance, nutrient retention, and histomorphology of the small intestine. Poult Sci. 2014;93:400–11.

17 Hou YQ, Yao K, Yin YL, Wu G. Endogenous synthesis of amino acids limits growth, lactation and reproduction of animals. Adv Nutr. 2016;7:331–42.

REFERENCES

- 1 Ekonomicheskaya biblioteka [Economic library]. Available at: <http://economy-lib.com/perspektivnoe-razvitiye-proizvodstva-pischevyh-dobavok-i-ego-nauchno-metodicheskoe-obespecheniye#ixzz4r2cW2esC>. (in Russian)
- 2 Katalog TRUMF [Catalog TRUMPh]. Available at: <http://www.trumf.cz/ru/bakteriostaticheskiye-dobavki-baktitsid/> (in Russian)
- 3 Dvoryaninova O.P., Sokolov A.V. Sensory analysis in assessing the quality of edible animal fats. *Sovremennye problem nauki* [Modern problems of science and education] 2015, no. 2. Available at: www.science-education.ru/122-21422 (in Russian)
- 4 Dvoryaninova O.P., Sokolov A.V. Prospects for the development of the production of food additives: properties, production and application. *Tekhnologii pishchevoi i pererabatyvayushchei promyshlennosti* [Scientific and theoretical journal "Technologies of food and processing industry of the agroindustrial complex - healthy food products"] 2017, no. 4, pp. 52-62 (in Russian)
- 5 Pryanishnikov V.V., Il'tyakov A.V., Kasyanov G.I. Innovatsionnye tekhnologii v myasopere-rabotke [Innovative technologies in meat processing] Krasnodar, Ekoinvest, 2011, 163 p. (in Russian)
- 6 Pryanishnikov V.V., Dvoryaninova O.P., Sokolov A.V., Spiridonova M.V. Innovation potential of fish industry development: food additives and ingredients. *Tekhnologii pishchevoi i pererabatyvayushchei promyshlennosti* [Scientific and theoretical journal "Technologies of food and processing industry of the agroindustrial complex - healthy food products"] 2016, no. 4, pp. 26. (in Russian)
- 7 Agropromdosh – 2017 [Agropromdosh – 2017]. Available at: <http://www.agropromdosh-expo.ru/ru/obzor/index.php?id4=3138>
- 8 Potipaveva N.N., Gurinovich G.V., Patrakova I.S., Patshina M.V. Pishchevye dobavki [Food additives

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ольга П. Дворянинова д.т.н., профессор, кафедра управления качеством и машиностроительные технологии, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, olga-dvor@yandex.ru
Александр В. Соколов к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и машиностроительные технологии, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, sokol993@yandex.ru
Александр Г. Часовских директор, ООО «АПК «ПРОМАГРО», ул. Ленина, 71/12, г. Старый Оскол, 309514, Россия, alexchas76@mail.ru
Алексей П. Пантыкин менеджер-технолог, ООО «ТРУМФ Пищевые технологии», ул. Академика Янгеля, 3, г. Москва, 117534, Россия, panykin@trumf.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Ольга П. Дворянинова консультация в ходе исследования
Александр В. Соколов обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провёл эксперимент, выполнил расчёты
Александр Г. Часовских предложил методику проведения эксперимента и организовал производственные испытания
Алексей П. Пантыкин написал рукопись, корректировал её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 30.10.2017

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 24.11.2017

and protein preparations for the meat industry] Kemerovo, Kemerovo Technological Institute of Food Industry, 2008, 168 p. (in Russian)

9 Pryanishnikov V.V., Semikopenko N.I. Modern technologies of production of meat products: myths and reality. *Molodoi uchenyi* [Young scientist] 2015, no. 3, pp. 207-209 (in Russian)

10 Standart organizatsii [Organization Standard] Available at: <http://refleader.ru/qasbewbew.html> (in Russian)

11 Martinez-Alvarez O, Chamorro S, Brenes A. Protein hydrolysates from animal processing by-products as a source of bioactive molecules with interest in animal feeding: A review. *Food Res Int.* 2015. doi: 10.1016/j.foodres.2015.04.005.

12 Wang WW, Dai ZL, Wu ZL, Lin G, Jia SC, Hu SD, et al. Glycine is a nutritionally essential amino acid for maximal growth of milk-fed young pigs. *Amino Acids.* 2014;46:2037-45.

13 Food and Agriculture Organization [67]. <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>. Accessed on 8 Dec 2016.

14 Khosravi S, Rahimnejad S, Herault M, Fournier V, Lee CR, Dio Bui HT, et al. Effects of protein hydrolysates supplementation in low fish meal diets on growth performance, innate immunity and disease resistance of red sea bream *Pagrus major*. *Fish Shellfish Immunol.* 2015;45:858-68.

15 Frikha M, Mohiti-Asli M, Chetrit C, Mateos GG. Hydrolyzed porcine mucosa in broiler diets: effects on growth performance, nutrient retention, and histomorphology of the small intestine. *Poult Sci.* 2014;93:400-11.

16 Hou YQ, Yao K, Yin YL, Wu G. Endogenous synthesis of amino acids limits growth, lactation and reproduction of animals. *Adv Nutr.* 2016;7:331-42.Refl

17 Hou YQ, Yao K, Yin YL, Wu G. Endogenous synthesis of amino acids limits growth, lactation and reproduction of animals. *Adv Nutr.* 2016;7:331-42.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Olga P. Dvoryaninova Dr. Sci. (Engin.), professor, quality management and engineering technologies department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, olga-dvor@yandex.ru

Aleksander V. Sokolov Cand. Sci. (Engin.), associate professor, quality management and engineering technologies department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, sokol993@yandex.ru

Aleksander G. Chasovskikh director, APK PROMAGRO, Lenina str., 71/12, Sary Oskol, Belgorod region, 309514, Russia, alexchas76@mail.ru

Aleksey P. Pantykin technologist, TRUMF Food technology, Akademika Yangel'ya str., 3, Moscow 117534, Russia, panykin@trumf.ru

CONTRIBUTION

Olga P. Dvoryaninova consultation during the study
Aleksander V. Sokolov review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations
Aleksander G. Chasovskikh proposed a scheme of the experiment and organized production trials
Aleksey P. Pantykin wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 10.30.2017

ACCEPTED 11.24.2017