УДК 637.5:602.4

# БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАПЕЧЕННОГО ИЗДЕЛИЯ ИЗ СВИНИНЫ

**Т.А. Гревцова[1,*], Л.Ф. Григорян[1], В.Н. Храмова[1], И.Ф. Горлов[1,2], А.А. Короткова[1], Т.Ю. Животова[3]**

*[1]ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», 400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28*

*[2]ФГБНУ «Поволжский научно- исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», 400131, Россия, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6*

*[3]ГБУ РО «Ростовская облСББЖ с ПО» Шахтинский филиал, 346524, Россия, Ростовская область, г. Шахты, пр. Победа Революции, 115*

**e-mail: tanyushka.grevco@mail.ru*

*Дата поступления в редакцию: 03.04.2017*
*Дата принятия в печать: 12.05.2017*

**Аннотация.** Разработан способ получения цельномышечного запеченного продукта из свинины, обогащенного биодоступными формами йода и селена. Объектами исследования являлись мясной продукт и семена чечевицы, предварительно пророщенные в растворах йодида калия и селенита натрия для обогащения йодом и селеном. Пророщенные семена чечевицы подвергали экструдированию, после чего перемалывали в муку и гидратировали для удобства внесения на стадии посола. Использование пищевой добавки «Глималаск» позволило снизить массовую долю нитрита натрия в готовом продукте более чем в 2 раза и при этом сохранить равномерную розовую окраску запеченного изделия. Разработанный способ комбинирования мяса и растительных компонентов позволяет получить обогащенный продукт, направленный на обеспечение рациона питания современного человека микроэлементами. Обогащение растительными компонентами в гидратированном виде в количестве 15 % позволяет восполнить суточную потребность в йоде и селене на 16,8 и 36,1 % соответственно. Использование суспензии, полученной из муки экструдированной чечевицы и воды, позволяет увеличить содержание массовой доли белка в готовом продукте на 1,1 %, при этом снизить содержание массовой доли жира на 4,21 %. Внесение муки, полученной из экструдата чечевицы, позволяет максимально обогатить мясной продукт микроэлементами, не ухудшая органолептические показатели готового продукта.

**Ключевые слова.** Селен, йод, свинина, йодид калия, селенит натрия, нитрит натрия, экструдат чечевицы

# BIOTECHNOLOGICAL APPROACH IN PRODUCTION OF BAKED PRODUCT FROM PORK

**T.A. Grevtsova[1,*], L.F. Grigoryan[1], V.N. Khramova[1], I.F. Gorlov [1, 2], A.A. Korotkova[1], T.Yu. Zhivotova[3]**

*[1]Volgograd State Technical University, 28, Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russia*

*[2]Volga region research institute of production and processing of meat and dairy production, 6, Marshall Rokossovsky Str., Volgograd, 400131, Russia*

*[3]Rostov Region «Shakhty City Station on Fight Against Diseases of Animals», 115, Pobeda Revolyutsii Ave., Shakhty, Rostov regional, 346500, Russia*

**e-mail: tanyushka.grevco@mail.ru*

*Received: 03.04.2017*
*Accepted: 12.05.2017*

**Abstract.** The technology of producing the whole muscle product from pork enriched with bioavailable forms of iodine and selenium has been developed. The objects of the research are the meat product and seeds of lentil, pregerminated in solutions of potassium iodide and sodium selenit for enrichment with iodine and selenium. Germinated seeds of lentil are subjected to extruding then milled into flour and hydrated for convenience of introduction at the stage of salting. The use of “Glimalask” nutritional supplement allows

us to lower a mass fraction of diazotizing salt in a finished product more than twice and, at the same time, to keep the uniform pink coloring of the baked meat product. The developed way of combining meat and vegetable components makes it possible to obtain the enriched product aimed at providing a modern person's diet with minerals and food fibers. The enrichment of food with vegetable components in a hydrated form in amount of 15% enables meeting the daily requirement for iodine and selenium by 16.8% and 36.1%, respectively. The use of the emulsion made of flour of extruded seeds of lentil and water increases the content of a mass fraction of protein in a finished product by 1.1%, and reduces the content of a mass fraction of fat by 4.21%. The introduction of vegetable components enriches the meat product with minerals without worsening organoleptic indices of the finished product.

**Keywords.** Selenium, iodine, pork, potassium iodide, sodium selenit, diazotizing salt, lentil extrudate

**Введение**

Дефицит йода и селена в рационе питания признан ООН, ВОЗ и Детским фондом ООН мировой проблемой, обостряющейся по мере возрастания техногенного воздействия на человека и окружающую среду. К сожалению, на территории многих стран встречается одновременная недостаточность селена и йода у населения различных возрастных групп, что приводит к значительному усугублению последствий их дефицита, особенно у детей, подростков, беременных, кормящих женщин и пожилых людей [1]. Диагностировано большое количество заболеваний и патологических состояний, связанных с дефицитом микроэлементов в окружающей среде. Все патологические процессы, вызванные недостаточностью, избытком или дисбалансом микроэлементов в организме, получили название – микроэлементозы. Самыми известными из них являются йод-, селендефицитные состояния и железодефицитная анемия.

Йод является чрезвычайно активным веществом, входит в состав гормонов щитовидной железы, способен разносторонне влиять на ткани, органы и функции организма. Йод участвует в регуляции белкового, жирового, водно-электролитного и энергетического обмена, а также метаболизма некоторых витаминов [2, 6]. Кроме того, он влияет на скорость биохимических реакций. Исключительно важную роль йоду отводят в процессах роста, развития и дифференцировки тканей. Основное назначение селена – стимулирование процессов обмена веществ, участие в образовании антиоксидантных соединений и других форм защиты организма [3].

Потребность человека в йоде зависит от возраста и состояния организма. Так, для детей дошкольного возраста до 5-ти лет она составляет 90 мкг в сутки, детей школьного возраста до 12 лет – увеличивается до 120 мкг в сутки, подростков от 12 лет и старше и взрослых – повышается до 150 мкг в сутки, у беременных женщин и женщин в период грудного вскармливания потребность достигает 180–200 мкг в сутки [1]. По данным Эндокринологического научного центра РАМН потребление йода на всей территории России снижено до 60–80 мкг в сутки. Адекватная доза селена для взрослых в зависимости от района проживания колеблется от 50 до 200 мкг в сутки (в среднем 1 мкг/кг в сутки) и составляет: для мужчин – не менее 70 мкг в сутки, для женщин – не менее 55 мкг в сутки [1].

Основным пищевым источником йода являются морепродукты. В остальных продуктах содержание йода прямо зависит от его содержания в почве. Значительные потери йода наблюдаются в процессе кулинарной обработки и при хранении продуктов питания. При термической обработке продуктов потери йода могут достигать 65 %. Основное поступление органических форм селена приходится на продукты животного и растительного происхождения [1]. Но содержание селена в пищевом сырье и продуктах его переработки понижено вследствие недостатка его содержания в почве и воде. В настоящее время актуальным направлением решения проблем, связанных с йоддефицитом и селенодефицитом, выступает создание обогащенных продуктов функциональной направленности, в том числе и мясных.

Безопасность пищевых продуктов и охрана внутренней среды организма от загрязнения токсичными веществами являются первоочередными проблемами гигиены питания человека. В последнее время ученые активно проводят исследования, посвященные изысканию способов снижения остаточного нитрита в пищевых продуктах, что подтверждает наличие ряда патентов по этой тематике. Нитрозосоединения при употреблении в составе продуктов питания способны накапливаться в организме человека, вызывая при этом нарушения структуры и свойств функциональных макромолекул ДНК, РНК и, как следствие, белков. В связи с этим повышенный интерес вызывает изучение закономерностей попадания нитрозосоединений в продукты питания и поиск путей снижения их остаточной концентрации. Подобные исследования способствуют разработке мер безопасности, направленных на снижение токсической нагрузки на организм человека [4].

**Цель работы** состояла в разработке технологии запеченного продукта из свинины, обогащенного биодоступными формами йода и селена, а также пищевыми волокнами, обеспечивающей снижение остаточного содержания нитрита натрия в готовом продукте.

**Объекты и методы исследований**

Объектами исследований являлись экструдированные семена чечевицы необогащеннные и обогащенные биодоступными формами йода и селена, а также образцы продуктов из свинины по стандартной рецептуре и с использованием растительных компонентов в гидратированном виде в количестве 15 % к массе несоленого мясного сырья.

Исследования проводились в ВолгГТУ и в комплексной аналитической лаборатории ФГБНУ «По-

волжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции». Отбор проб для лабораторных исследований проводился согласно с требованиями ГОСТ Р 51447-99; содержание влаги определяли в соответствии с ГОСТ Р 51479-99 методом высушивания навески до постоянной массы; массовую долю белка определяли методом Къельдаля по ГОСТ 25011-81; содержание жира определяли по ГОСТ 23042-86 с применением экстракционного метода; массовую долю золы определяли согласно ГОСТ Р 31727-2012 методом высушивания, обугливания, озоления при температуре (550±25) °С пробы; массовую долю поваренной соли определяли согласно ГОСТ 9957-73 методом Мора; выход готового продукта рассчитывался как отношение массы готового продукта к массе несоленного сырья; массовую долю остаточного нитрита натрия определяли методом, основанном на изменении интенсивности окраски, образующейся при взаимодействии нитрита с N–(1-нафтил)-этилендиамин дигидрохлоридом и сульфаниламидом в обезолоченном фильтрате ГОСТ 29299-92; исследование микробиологических показателей осуществлялся методом посева смывов с образца на питательную среду по ГОСТ Р 54354-2011; органолептическую оценку цельномышечных изделий из свинины проводили по ГОСТ 959-91 «Продукты мясные». Определение содержания йода и селена в продукте и растительном компоненте проводились согласно ГОСТ 31707-2012 и ГОСТ 31660-2012. Для определения безопасности готовый продукт исследовали на содержание цинка по ГОСТ 30178-96 и меди, свинца и кадмия по ГОСТ 30178.

**Результаты и их обсуждение**

По результатам комплексной оценки для обогащения мясного продукта был использован сорт чечевицы «Петровская 4/105». Культура этого сорта содержит более 27–35 % белков, до 55 % крахмалистых веществ, свыше 2 % жирных масел. Обогащение чечевицы осуществлялось путем проращивания семян в растворах йодида калия и селенита натрия с концентрацией 0,225 г/л воды и 0,1 г/л воды соответственно [5]. Длительность прорастания семян составляла 4 суток, при этом длина ростков не превышала 5 мм. Распределение раствора в семенах при прорастании способствует максимальному переходу микроэлементов. Биотехнологический прием проращивания обеспечивает органификацию йода и селена с их переходом в биодоступные формы. В целях повышения пищевой ценности и усвояемости пророщенных семян чечевицы их предварительно подвергают экструдированию. В процессе экструдирования пророщенные семена чечевицы подвергаются кратковременному, но интенсивному механическому и баротермическому воздействию за счет высокой температуры 150–180 °С и давления около 50 атм. В результате меняется структурно-механический и химический состав исходного растительного сырья. Сложные белки и углеводы распадаются на более простые, клетчатка – на вторичные сахара, крахмал – на простые сахара. Важное преимущество экструдирования – кратковременность. Экструдирование обеспечивает разложение содержащихся в бобовых культурах ингибиторов пищеварительных ферментов и вредных для организма лектинов. За счет резкого падения давления при выходе разогретой зерновой массы происходит «взрыв» продукта, что делает его более доступным для воздействия ферментов желудка и повышает его усвояемость. В связи с этим целесообразно использовать экструдированные обогащенные йодом и селеном семена чечевицы.

Физико-химические показатели образцов экструдированных семян чечевицы без предварительного проращивания в растворах йодида калия и селенита натрия и пророщенных на данных растворах представлены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели образцов экструдированных семян чечевицы

| Показатель | Образец экструдата чечевицы | |
|---|---|---|
| | без обогащения | с обогащением |
| Массовая доля влаги, % | 3,45±0,38 | 4,0±0,58 |
| Массовая доля белка, % | 28,79±0,25 | 28,79±0,25 |
| Концентрация йода, мг/кг | – | 0,225±0,54 |
| Концентрация селена, мг/кг | – | 13,32±4,66 |

Согласно полученным данным проращивание чечевицы на растворах йодида калия и селенита натрия повышает содержание йода и селена в ней и открывает возможность ее использования в рецептуре мясного продукта в качестве источника этих микроэлементов.

Ранее в работах сотрудников кафедры технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ) экспериментально было доказано, что применение пищевой добавки «Глималаск» (ТУ 2639-182-514645-12) позволяет уменьшить количество вносимого нитрита натрия в два раза с сохранением при этом цвета готового продукта на разрезе [4]. Учитывая установленный факт, для снижения остаточного содержания нитрита натрия в технологии нового мясного изделия использовали пищевую добавку «Глималаск», которая содержит в своем составе аминоуксусную, аскорбиновую и яблочную кислоты. Комплекс органических кислот пищевой добавки «Глималаск» позволяет применять ее в мясной промышленности в качестве стабилизатора окраски после термообработки. Аскорбиновая кислота $C_6H_80_6$ ускоряет реакцию цветообразования в мясопродуктах, тем самым способствуя улучшению их внешнего вида, повышает устойчивость цвета при хранении, усиливает противомикробные свойства нитрита натрия и ингибирует образование нитрозаминов в продукте на 32–35 %. В присутствии аскорбиновой кислоты остаточное содержание нитрита натрия в готовом продукте снижается на 22–38 % [4].

Анализ базового ассортимента цельномышечных изделий отечественного производства свидетельствует о том, что варьирование параметров технологической обработки позволяет получать из одного и того же вида сырья (части туши) широкий спектр мясопродуктов с различными органолептическими показателями и сроками хранения, управлять продолжительностью производственного цикла и увеличивать выход готовой продукции. Данный ассортимент может быть в значительной степени расширен за счет вовлечения в производство нетрадиционных видов сырья, в частности, растительного происхождения.

В основе большинства технологий производства цельномышечных мясопродуктов лежит комплексное воздействие на сырье процессов посола и термообработки, обеспечивающих формирование специфических органолептических характеристик готовых изделий. Разработанный способ производства цельномышечного запеченного продукта из свинины предусматривает подготовку мясного и растительного сырья, посол, запекание и охлаждение.

Апробированы варианты введения подобранных функциональных компонентов в разном количестве в составе заливочного рассола, шприцовочного рассола, в шприцовочном и заливочном рассолах. Установлено, что оптимальным является способ введения муки экструдата чечевицы в составе шприцовочного рассола в количестве 15 % от массы сырья. Общее количество рассола вместе с гидратированной мукой чечевицы от массы мясного сырья составляет 45 %.

Для оценки эффективности разработанного способа обогащения цельномышечных изделий йодом, селеном в лаборатории кафедры технологии пищевых производств ВолгГТУ были выработаны два образца запеченного продукта из свинины: опытный – с добавлением растительных компонентов, пищевой добавки «Глималаск»; и контрольный – без добавления. Количество нитрита натрия, внесенное в опытный образец, снизили в два раза по сравнению с контрольным. Экструдат чечевицы перед гидратацией измельчали в муку. Полученную муку экструдата чечевицы гидратировали с водой в соотношении 1:3 и выдерживали 24 ч при температуре 4–6 ºС. Полученную суспензия добавляли в рассол и инъецировали цельномышечное сырье. В дальнейшем мясное сырье направляли на следующие технологические операции: массирование и осадку. Перед термической обработкой на поверхность инъецированного мясного сырья наносились специи, после чего проводилось запекание при температуре 180 ºС в течение 2 ч.

Была проведена сравнительная оценка органолептических характеристик полученных образцов, которая представлены в табл. 2.

Представленные результаты органолептической оценки свидетельствуют о том, что использование растительной и пищевой добавки при производстве цельномышечного изделия из свинины улучшают консистенцию и вид на разрезе. Физико-химические показатели качества запеченного изделия из свинины представлены в табл. 3.

Таблица 2

Органолептические характеристики запеченного продукта из свинины

| Наименование показателя | Образец | |
|---|---|---|
| | Контрольный | Опытный |
| Внешний вид | поверхность чистая, без выхватов мяса, края ровные | |
| Форма | овальная | |
| Консистенция | плотная | |
| Вид и цвет на разрезе | равномерно окрашенная мышечная ткань светло-серого цвета, цвет жира белый или с розоватым оттенком | равномерно окрашенная мышечная ткань светло-розового цвета, цвет жира белый или с розоватым оттенком |
| Запах и вкус | свойственный данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха | |

Таблица 3

Физико-химические показатели запеченного продукта из свинины

| Показатель | Образец | |
|---|---|---|
| | контрольный | опытный |
| Массовая доля белка, % | 19,2±0,40 | 20,30±0,47 |
| Массовая доля жира, % | 29,28±0,23 | 25,17±0,20 |
| Массовая доля поваренной соли, % | 2,34±0,46 | 2,23±0,40 |
| Массовая доля нитрита натрия, % | 0,0033±0,0001 | 0,0012±0,0001 |
| Массовая доля золы, % | 0,23±0,13 | 0,91±0,13 |
| Концентрация йода, мг/кг | – | 0,252±0,61 |
| Концентрация селена, мг/кг | – | 0,224±0,52 |
| Массовая доля влаги, % | 50,58±0,50 | 53,53±0,52 |

Анализ результатов свидетельствует о том, что по пищевой ценности запеченный продукт из свинины, выработанный с добавлением растительного сырья, не уступает аналогу, приготовленному без использования экструдата чечевицы и пищевой добавки «Глималаск». Введение пищевой добавки «Глималаск» создает более благоприятные окислительно-восстановительные условия для протекания реакции нитрозообразования вследствие наличия в ее составе аскорбиновой кислоты и глицина. Важно отметить, что после термообработки в готовом продукте сохраняется функционально-значимое количество йода и селена. Так, употребление 100 г обогащенного запеченного продукта из свинины восполняет среднюю суточную потребность взрослого человека в йоде на 16,8 %, в селене – на 36,1 %. Полученные результаты доказывают функциональные свойства запеченного изделия из свинины, что подтверждает эффективность использования биотехнологии проращивания семян чечевицы на растворах йодида калия и селенита натрия для обога-

щения мясных продуктов биодоступными формами йода и селена.

В настоящее время важным показателем качественной продукции является отсутствие в ней токсичных элементов, которые могут попадать в готовый продукт во время производства. В табл. 4 представлены массовые доли металлов в готовом продукте и нормированные значения согласно Технического регламента Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013).

Таблица 4

Содержание токсичных элементов в готовом продукте

| Показатель | Образец | | Нормируемые значения |
|---|---|---|---|
| | Контрольный | опытный | |
| Массовая доля свинца, мг/ кг | 0,13±0,013 | 0,1±0,01 | 0,5 |
| Массовая доля кадмия, мг/ кг | 0,01±0,001 | Не обнаружено | 0,05 |

Были проведены микробиологические исследования на хранимоспособность готового продукта. Полученные данные по определению КМАФАнМ свидетельствуют о том, что количество микроорганизмов не превышают нормируемых значения на 6-й день после изготовления продукта. Регламентируемые сроки хранения готового продукта без применения вакуума или модифицированной атмосферы составляют 5 дней. Увеличение срока хранения связано с тем, что семена чечевицы содержат в своем составе антиоксиданты, которые предотвращают окисление жиров и потемнение цвета.

Таким образом, разработанная технология производства запеченных продуктов из свинины является эффективной для повышения содержания в них йода и селена до физиологически функционального уровня. Доказано положительное влияние пищевой добавки «Глималаск» на формирование цветовых характеристик запеченных изделий из свинины, что позволяет уменьшить количество вносимого нитрита натрия на 50 % от общепринятой нормы и, тем самым, повысить безопасность мясных продуктов. Помимо улучшения показателей пищевой ценности, использование растительных ингредиентов увеличивает выход запеченного продукта из свинины с 63,5 до 67,45 %. Полученный результат обусловлен, главным образом, гидрофильными свойствами белков чечевицы. Подобранный способ производства свидетельствует о целесообразности использования экструдированных семян чечевицы и пищевой добавки «Глималаск», которые улучшают органолептические показатели и выход готового продукта. Также цельномышечные изделия из свинины соответствуют требованиям по содержанию токсичных соединений в готовом продукте и срокам хранения, которые составляют 6 дней.

*Работа выполнена в рамках гранта РНФ № 15-16-10000, ГНУ НИИМП

**Список литературы**

1. Формирование функциональных свойств молочных продуктов при использовании в рационах лактирующих животных органических форм йода и селена: монография / И.Ф. Горлов, А.А. Короткова, Н.И. Мосолова, В.Н. Храмова; ВолгГТУ, ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН. – Волгоград, 2013. – 94 с.

2. Храмова, В.Н. Оптимизация рецептуры полуфабрикатов рубленых в условиях йододефицита / В.Н. Храмова, В.А. Коновалов, И.В. Мгебришвили // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4. – С. 181–187.

3. МР 2.3.1.2432-08. Рациональное питание: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. – М., 2008. – 50 с.

4. Технические требования: ТУ 2639-182-514645-12. Применение пищевой добавки «Глималаск» в технологии производства вареных колбас. – Введ. 22.06.2012 г.

5. Пат. 2524540. Российская Федерация МПК A23K 1/22. Способ обогащения семян биодоступными формами йода и селена / Горлов И.Ф.; Заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук. – № 2012141634/13, заявл. 28.09.2012; опубл. 10.04.2014, бюл. №21.

6. Delange, F. Iodine deficiency as a cause of brain damage / F. Delange. – Postgrad. Med. J. – 2001. – Vol. 77. – P. 217–220.

**References**

1. Gorlov I.F., Korotkova A.A., Mosolova N.I., Khramova V.N. *Formirovanie funktsional'nykh svoystv molochnykh produktov pri ispol'zovanii v ratsionakh laktiruyushchikh zhivotnykh organicheskikh form yoda i selena*. [Formation of functional properties of dairy products when using in diets of the lactating animal organic forms of iodine and selenium]. Volgograd: VSTU Publ., 2013. 94 p.

2. Khramova V.N., Konovalov V.A., Mgebrishvili I.V. Optimizatsiya retseptury polufabrikatov rublenykh v usloviyakh yododefitsita [Optimization of a compounding of semi-finished products chopped in the conditions of a yododefitsit]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [News of the Lower Volga agrouniversity complex: Science and higher education], 2015, no. 4, pp. 181–187.

3. MR 2.3.1.2432-08. *Ratsional'noe pitanie: normy fiziologicheskikh potrebnostey v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii* [MP 2.3.1.2432-08. Balanced diet: standards of physiological needs for energy and feedstuffs for various groups of the population of the Russian Federation]. Moscow, 2008. 50 p.

4. *Tekhnicheskie trebovaniya TU 2639-182-514645-12. Primenenie pishchevoy dobavki «Glimalask» v tekhnologii proizvodstva varenykh kolbas* [Technical requirements TU 2639-182-514645-12. Use of Glimalask nutritional supplement in the production technology of boiled sausages.].

5. Gorlov I.F. *Sposob obogashcheniya semyan biodostupnymi formami yoda i selena* [Way of enrichment of seeds bioavailable forms of iodine and Selenium]. Patent RF, no. 2524540, 2014.
6. Delange F. Iodine deficiency as a cause of brain damage. *Postgrad. Med. J.*, 2001, vol. 906, no. 77, pp. 217–220.

## Дополнительная информация / Additional Information

Биотехнологический подход в производстве запеченного изделия из свинины / Т.А. Гревцова, Л.Ф. Григорян, В.Н. Храмова, И.Ф. Горлов, А.А. Короткова, Т.Ю. Животова // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 45. – № 2. – С. 28–33.

Grevtsova T.A., Grigoryan L.F., Khramova V.N., Gorlov I.F., Korotkova A.A., Zhivotova T.Yu. Biotechnological approach in production of baked product from pork. *Food Processing: Techniques and Technology,* 2017, vol. 45, no. 2, pp. 28–33 (In Russ.).

**Гревцова Татьяна Александровна**
магистрант кафедры технологии пищевых производств, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», 400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, тел.: +7 (8442) 23-00-76,
e-mail: tanyushka.grevco@mail.ru

**Григорян Луиза Фергатовна**
канд. биол. наук, ст. преподаватель кафедры технологии пищевых, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», 400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, тел.: +7 (8442) 23-00-76,
e-mail: luchikg@gmail.com

**Храмова Валентина Николаевна**
д-р. биол. наук, профессор, профессор кафедры технологии пищевых производств, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», 400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28,
тел.: +7 (8442) 23-00-76, e-mail: hramova_vn@mail.ru

**Горлов Иван Федорович**
академик РАН, д-р. с.-х. наук, заведующий кафедры технологии пищевых производств, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», 400005, Россия, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28, тел.: +7 (8442) 23-00-76; ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», 400131, Россия, г. Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: +7 (8442) 39-10-48, e-mail: niimmp@mail.ru

**Короткова Алина Анатольевна**
канд. биол. наук, ст. преподаватель кафедры технологии пищевых, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», 400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, тел.: +7 (8442) 23-00-76

**Животова Татьяна Юрьевна**
канд. биол. наук, заведующая лаборатории, ВСЭ ГБУ РО Шахтинская городская СББЖ, 346500, Россия, Ростовская обл., г. Шахты, пр. Победа Революции, 115,
e-mail: jvotovatanya@mail.ru

**Tatyana A. Grevtsova**
Undergraduate of the Department of Technology of Food Productions, Volgograd State Technical University, 28, Lenin Ave., Volgograd, Russia, 400005, phone: +7 (8442) 23-00-76,
e-mail: tanyushka.grevco@mail.ru

**Luiza F. Grigoryan**
Cand.Sci.(Biol.), Senior Lecturer of the Department of Technology of Food Productions, Volgograd State Technical University, 28, Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russia, phone: +7 (8442) 23-00-76, e-mail: luchikg@gmail.com

**Valentina N. Khramova**
Dr.Sci.(Boil.), Professor, Professor of the Department of Technology of Food Productions, Volgograd State Technical University, 28, Lenin Avenue, Volgograd, 400005, Russia,
phone: +7 (8442) 23-00-76, e-mail: hramova_vn@mail.ru

**Ivan F. Gorlov**
Academician of RAS, Dr.Sci.(Agr.), Head of the Department of Technology of Food Productions, Volgograd State Technical University, 28, Lenin Ave., Volgograd, Russia, 400005, phone: +7 (8442) 23-00-76; Volga region research institute of production and processing of meat and dairy production, 6, Marshall Rokossovsky Str., Volgograd, 400131, Russia,
phone: +7 (8442) 39-10-48; e-mail: niimmp@mail.ru

**Alina A. Korotkova**
Cand.Sci.(Biol.), Senior Lecturer of the Department of Technology of Food Productions, Volgograd State Technical University, 28, Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russia, phone: +7 (8442) 23-00-76

**Tatyana Yu. Zhivotova**
Cand.Sci.(Biol.), State Budgetary Institution of the Rostov Region «Shakhty City Station on Fight Against Diseases of Animals», 115, Pobeda Revolyutsii Ave., Shakhty, Rostov regional, Russia, 346500, e-mail: jvotovatanya@mail.ru