УДК 637.521.2:613.2:549.232

Н.Н. Слепцова, И.С. Хамагаева, И.В. Хамаганова

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ СЕЛЕНДЕФИЦИТА

Разработана технология варено-копченых продуктов из свинины функционального назначения для профилактики селендефицита. Применение БАД «Селенпропионикс» (концентрированной биомассы пропионовокислых бактерий, содержащей селен в органической форме) позволяет сократить производственный цикл и вырабатывать высококачественные варено-копченые продукты из свинины с новыми функциональными свойствами. Выбраны и обоснованы технологические параметры производства. Опытно-промышленная проверка спроектрированной технологии показала, что экспериментальные данные, полученные в лабораторных условиях, стабильно воспроизводятся в промышленности.

Варено-копченые продукты из свинины, цельномышечные мясопродукты, пропионовокислые микроорганизмы, органически связанный селен, качество.

Введение

Влияние кризисных явлений на российский продовольственный рынок в 2009 году оказалось более умеренным, чем ожидали. По данным Росстата, за 10 месяцев (с января по сентябрь) производство мяса и мясопродуктов выросло на 2,3 % [1]. И по-прежнему постоянно востребованными на рынке продуктами являются деликатесные изделия из мяса.

Президентом России Д. Медведевым был подписан правовой документ – «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации» (30.01.2010 г.), который предусматривает развитие фундаментальных и прикладных исследований по медико-биологической оценке безопасности пищевых ингредиентов и внедрение достижений нано- и биотехнологий для производства функциональных продуктов [2].

Важное значение имеет вопрос обеспечения организма человека жизненно необходимыми микроэлементами. К числу элементов, дефицит которых выявляется наиболее часто, относится селен, играющий исключительно важную биологическую роль в биохимических процессах. Республика Бурятия относится к селендефицитным регионам России. Большинство жителей Дальнего Востока проживают в зонах риска по дефициту селена [3].

Высокоэффективным и быстрым путем решения проблемы недостаточности данного микроэлемента является разработка пищевых продуктов массового потребления, обогащенных селеном.

Обогащенные (функциональные) мясные изделия – это относительно новая группа мясопродуктов, разработка и промышленное внедрение данных изделий не связаны с изменением привычек питания, не воспринимаются человеком как прием лекарственных средств, поэтому очень

важно информировать население и формировать стабильный потребительский спрос на них.

В Восточно-Сибирском ГТУ на кафедре «Технология молочных продуктов. Товароведение и экспертиза товаров» разработан способ биотехнологического получения селена в органической форме (Биологически активная добавка «Селенпропионикс». ТУ 9229-012-02069473-2006). БАД к пище «Селенпропионикс» – это продукт биотехнологического производства, представляющий собой концентрированную биомассу пропионовокислых бактерий, содержащую селен в органической форме. В отличие от других существующих средств профилактики селендефицита «Селенпропионикс» содержит пробиотические микроорганизмы и дозированное количество селена. Пропионовокислые бактерии синтезируют высокое количество серосодержащих аминокислот – цистеин и метионин, с которыми связывается селен и переходит в органическую биодоступную форму.

Ранее проведенными комплексными исследованиями было установлено, что биологически активная добавка к пище «Селенпропионикс» способствует улучшению технологических показателей соленого мяса, ускорению процесса посола и позволяет вырабатывать высококачественные мясные продукты с новыми функциональными свойствами [4, 5].

Целью работы является разработка технологии функциональных цельномышечных варено-копченых продуктов из свинины для профилактики селендефицита.

Материалы и методы

На данном этапе работы проведена опытно-промышленная проверка технологии цельномышечных варено-копченых продуктов из свинины, обогащенных селеном, – «Орех Мясной» и буженина «Праздничная». Контрольные партии были выработаны согласно ТУ 9213-010-55067764-07.

При выдержке мясного сырья в посоле проводили количественный учет клеток пропионовокислых бактерий методом предельных разведений на среде ГМК-1 (ТУ 10-10-02-789-192-95).

Качество готовых изделий оценивали по общепринятым для промышленности показателям: массовую долю белка ГОСТ 25011, жира ГОСТ 23042, поваренной соли ГОСТ 9957, нитрита натрия ГОСТ 8558.1, остаточную активность кислой фосфатазы ГОСТ 23231, органолептическую оценку ГОСТ 9959; микробиологические показатели в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01, ГОСТ Р 51447, ГОСТ 9958, ГОСТ 10444.15, ГОСТ Р 50474, ГОСТ 29185, ГОСТ Р 50480, ГОСТ 10444.2; содержание токсичных элементов ГОСТ 26929, ГОСТ 26927, ГОСТ 26930, ГОСТ 26932, ГОСТ 26933; содержание радионуклидов МУК 2.6.1.1194-03, МУ 5779, МУ 5778, содержание пестицидов СанПиН 2.3.2.1078-01, содержание антибиотиков МУ 3049, содержание нитрозоаминов МУК 4.4.1.011, содержание бенз(а)пирена ГОСТ Р 51650.

Схемой экспериментальных исследований было также предусмотрено определение выхода готового продукта весовым методом; содержание селена микрофлуориметрическим методом МУК 4.1033-95; содержание витамина B_{12} спектрофотометрическим методом; антимутагенную активность по тесту Эймса, в качестве индикатора мутагенности использован тест-штамм Salmonella tiphimurium TA-100.

Полученные результаты исследований статистически обработаны с использованием пакета программ Microsoft Excel 2003 и Statistica 6.0 ($p<0,05$).

Результаты и их обсуждение

Ранее проведенными исследованиями было показано влияние БАД «Селенпропионикс» на ускорение физико-химических и биохимических процессов, протекающих при посоле мяса.

Для процесса посола, одного из важных приемов в технологии колбасных и деликатесных изделий, характерны большая продолжительность и определенная «пассивность». Исследованиями показано, что применение добавки «Селенпропионикс» при посоле мяса шприцеванием способствовало более интенсивному созреванию мяса. Так, в результате жизнедеятельности пропионовокислых бактерий в 1,5–2 раза ускорялись диффузионно-осмотические процессы и перераспределение ионов поваренной соли в мышечной ткани.

Ферментация способствует не только интенсивному и лучшему равномерному распределению посолочных веществ, но и повышению степени гидратации мышечных белков, при этом соленое мясо приобретает высокие технологические свойства: пластичность, липкость, влагосвязывающую и водоудерживающую способность.

Следует отметить, что микробно-ферментативные процессы сопровождаются существенным улучшением консистенции мяса. Протеолитические изменения белков и деструкция тканей, обусловленные молочнокислыми микроорганизмами, придают нежность соленому мяса, и в опытных образцах было выявлено снижение величины напряжения среза на 50 % независимо от характера послеубойных автолитических превращений.

При созревании мяса в посоле, способствующем формированию качества готового продукта, в жировой ткани происходит комплекс физико-химических и биохимических превращений, зачастую крайне нежелательных. Исследованиями было установлено, что внесение биологически активной добавки, содержащей пробиотические микроорганизмы и дозированное количество селена, обладающих выраженной антиоксидантной активностью, позволяет вырабатывать новые мясные продукты гарантированно высокого качества.

На основании проведенных исследований разработана технология варено-копченых продуктов из свинины с применением биологически активной добавки «Селенпропионикс». Технологический процесс производства обогащенных мясных изделий осуществляли по схеме, представленной на рис. 1.

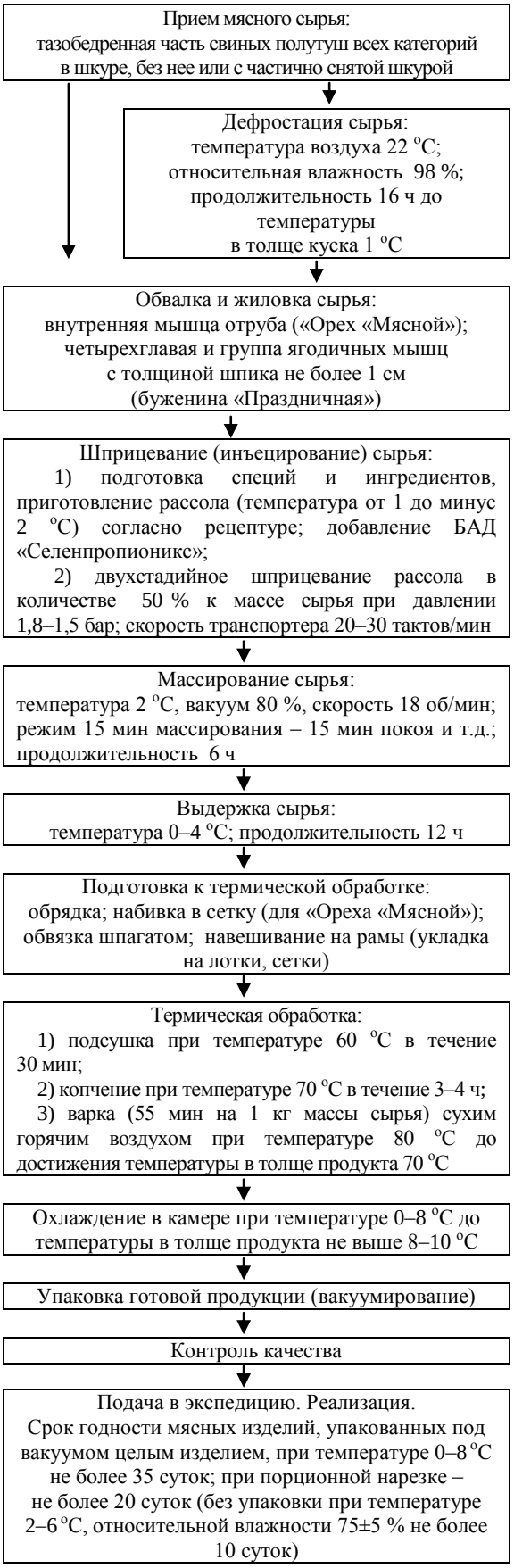

Рис. 1. Технологическая схема варено-копченых продуктов из свинины функционального назначения

Особенностью технологии опытных партий являлось добавление в шприцовочный рассол «Селенпропионикса» в количестве, обеспечивающем 20 % рекомендуемой суточной потребности селена [6].

Исследованиями установлено, что наряду с обогащением мясных изделий селеном решаются такие технологические задачи, как интенсификация физико-химических и биохимических превращений, протекающих при посоле мясного сырья; улучшение технологических характеристик соленого мяса; повышение потребительских свойств и удлинение срока годности готовых изделий.

При созревании мяса большую роль играют микроорганизмы, поэтому была изучена динамика роста пропионовокислых бактерий. При выдержке мяса после его шприцевания многокомпонентным рассолом с содержанием поваренной соли 5,5 %, нитрита натрия 0,025 % и циклического массирования пропионовокислые бактерии активно развиваются. Следует отметить, что и шприцевание, и массирование, и выдержку в посоле проводили при низких положительных температурах. Достаточно интенсивное накопление пропионовокислых бактерий (10^7– 10^8 КОЕ/г) позволило сократить продолжительность созревания массированного мяса в посоле с 18 до 12 часов.

Введение БАД «Селенпропионикс» способствует не только значительному улучшению органолептических и структурно-механических показателей соленого мяса по сравнению с контролем, но и позволяет получить функциональный продукт высокого качества с выраженными антимутагенными свойствами.

Из обширного спектра полезных свойств БАД к пище «Селенпропионикс» особо следует выделить антимутагенную активность. Исследованиями установлено, что пропионовокислые бактерии, входящие в состав добавки, проявляют антимутагенную активность и в процессе технологической обработки мясного сырья, и в готовом продукте.

Функциональные свойства выработанных мясных изделий проявляются также и в повышении содержания витамина B_{12}.

Непосредственно после изготовления был проведен контроль качества готового продукта, показавший, что мясные изделия по всем органолептическим, физико-химическим, микробиологическим, а также по показателям безопасности соответствуют требованиям нормативной документации и обладают высокими показателями мясных продуктов серии премиум. В качестве примера приведены результаты сравнительного анализа потребительских показателей варено-копченого продукта из свинины буженина «Праздничная» (табл. 1).

Сенсорная оценка, как известно, является одним из решающих факторов при определении качества любых пищевых продуктов, особенно новых видов изделий. Результаты сенсорной оценки, проведенной с

использованием профильного метода, представлены на рис. 2.

Таблица 1

Характеристика и норма для варено-копченого продукта из свинины буженина «Праздничная»

Наименование	Контроль	Опыт
Внешний вид	Поверхность чистая, сухая, без выхватов мяса, бахромок, без пятен и загрязнений	
Консистенция	Плотная	Упругая, плотная
Вид на разрезе	Равномерно окрашенная мышечная ткань розового цвета, без серых пятен	Равномерно окрашенная мышечная ткань розового цвета, без серых пятен
		Сохранение яркой окраски более длительное время
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, с ароматом пряностей	Свойственные данному виду продукта; более выраженные и «облагороженные » запах копчения, ветчинный вкус, приятный, солоноватый, сочный, без посторонних привкуса и запаха
Форма	Овальная	
Массовая доля белка, %	14,1±0,16	
Массовая доля жира, %	16,5±0,18	
Массовая доля поваренной соли, %	2,75±0,14	2,80±0,10
Массовая доля нитрита натрия, %	0,0040±0,0005	0,0035±0,0005
Остаточная активность кислой фосфатазы, %	0,0059±0,0005	
КМАФАнМ, КОЕ в 1 г продукта	$1 \cdot 10^3$	
БГКП (колиформы) в 1 г продукта	Не обнаружено	
Сульфитредуцирующие клостридии в 0,1 г продукта	Не обнаружено	
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, в 25 г продукта	Не обнаружено	

По органолептической оценке варено-копченых продуктов, выработанных по действующей и предлагаемой технологии, членами дегустационной комиссии было отмечено следующее: несмотря на то, что все представленные мясные изделия были высокого качества, опытные образцы отличались более плотной и упругой консистенцией, ярко выраженным приятным специфическим ветчинным вкусом и ароматом, устойчивой окраской.

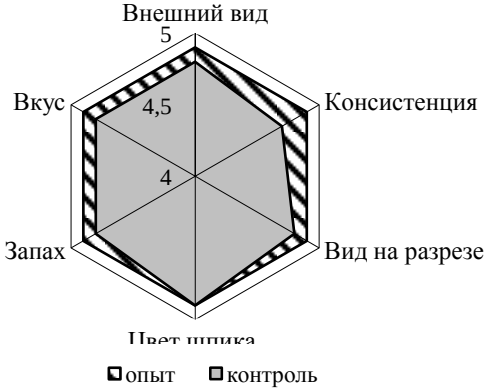

Рис. 2. Профильный анализ варено-копченых продуктов из свинины буженина «Праздничная»

В варено-копченых продуктах из мяса нормативной документацией не регламентирована массовая доля влаги, но влажностное состояние сырья и выход готового продукта имеют важное значение. Вследствие увеличения влагосвязывающей и водоудерживающей способности белков опытных образцов мяса, обусловленного высоким экзополисахаридным потенциалом используемых бактерий, было зафиксировано повышение выхода готовой продукции.

При хранении мясных продуктов могут происходить процессы окисления липидов, приводящие к утрате безопасности. Синтез пропионовокислыми бактериями антиокислительных ферментов – каталазы, пероксидазы и супероксиддисмутазы, участвующих в устранении токсичного эффекта кислорода путем инактивации его активных форм, приводит к снижению скорости окисления, что способствует увеличению срока годности готовых изделий.

Таким образом, комплексными исследованиями показана целесообразность промышленного применения биологически активной добавки «Селенпропионикс», являющейся мощным антиоксидантным средством, оказывающим широкое позитивное воздействие на качество готового продукта. Установлено, что разработанная технология позволяет наряду с обогащением мясных продуктов селеном вырабатывать по сокращенной технологии варено-копченые продукты из свинины с высокими потребительскими свойствами и пролонгированным сроком годности.

Промышленная апробация показала, что экспериментальные данные, полученные в лабораторных условиях, стабильно воспроизводятся в промышленности, и на предлагаемые варено-копченые продукты из свинины разработан проект нормативной документации.

Значительная часть производственных выработок была произведена в мясоперерабатывающем цехе ООО «Фирма «Мостовик-1», одного из крупнейших производителей мясопродуктов Дальнего Востока (г. Хабаровск). Предприятие было создано в 2002 году на базе мясоперерабатывающего производства ЗАО «Автомост», которое вело свою деятельность с 1995 года. В 2008 году предприятие, первым в Хабаровском крае, прошло сертификацию системы менеджмента качества применительно к разработке, производству и реализации готовых и консервированных продуктов из мяса, мяса птицы, мясных субпродуктов и крови животных на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2001 (№ РОСС.RU.0001.13ИС82).

В скором будущем планируется внедрить систему контроля качества ХАССП. Предприятие стабильно и динамично развивается, в настоящее время производственная мощность составляет 12–15 т/сутки, ассортимент готовой продукции включает более 150 наименований колбас, мясных деликатесов и полуфабрикатов.

На основе анализа полученного экспериментального материала и промышленной апробации на предприятии ООО «Фирма «Мостовик-1» рекомендована к внедрению технология производства функциональных варено-копченых продуктов из свинины (других видов мяса) с применением БАД «Селенпропионикс». При этом гарантируется выпуск продукции высокого качества и приемлемой себестоимости.

Список литературы

1. Шугурова, Т.Б. Ресурсосберегающие технологии в мясопереработке / Т.Б. Шугурова // Мясные технологии. – 2010. – № 3. – С. 5–7.

2. Россия сосредотачивается на продовольственной безопасности // Все о мясе. – 2010. – № 1. – С. 1.

3. Сенкевич, О.А. Обеспеченность селеном жителей Дальнего Востока / О.А. Сенкевич, Н.А. Голубкина, Н.Ф. Ключникова, З.В. Сиротина, Ю.Г. Ковальский // Вопросы питания. – 2008. – № 2. – С. 67–71.

4. Хамаганова, И.В. Влияние биологически активной добавки «Селенпропионикс» на окислительные процессы при посоле мяса / И.В. Хамаганова, И.С. Хамагаева, Н.Н. Слепцова // Вестник ВСГТУ. – 2009. – № 3. – С. 52–55.

5. Хамаганова, И.В. Влияние биологически активной добавки «Селенпропионикс» на органолептические показатели мяса и мясопродуктов / И.В. Хамаганова, И.С. Хамагаева, Н.Н. Слепцова, Л.В. Чид-зо // Биотехнология. Технология пищевых продуктов: сб. науч. тр. / Восточно-Сибирский гос. технол. ун-т. – Улан-Удэ, 2009. – Вып. 16. – С. 67–69.

6. Голубкина, Н.А. Селен в питании. Растения, животные, человек / Н.А. Голубкина, Т.Т. Папазян. – М.: Белый город, 2006. – 250 с.

ГОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный технологический университет»,
670013, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40в.
Тел./факс: (3012) 43-14-15
e-mail: office@esstu.ru

SUMMARY

N.N. Sleptsova, I.S. Khamagaeva, I.V. Khamaganova

Development of meat products technology functionally intended for prevention of selen defficiency

Technology of functionally intended meat specialties for prevention of selen defficiency has been developed. Application of biologically active substance «Selenpropionics» (concentrated biomass of propionic bacteria containing organic selen) permits to reduce a process cycle and produce high quality smoked-and-cooked meat items with functional properties. Technological process specifications have been chosen and substantiated. The experimental industrial test of the designed technology has shown that the experimental data obtained in laboratory conditions are steadily reproduced in industry.

Specialties, whole-muscle meat products, propionic acid microorganisms, organically bound selen, quality.

The East-Siberia State University of Technology
40v, Kluchevskay street, Ulan-Ude, 670013, Russia
Phone/Fax: +7(3012) 43-14-15
e-mail: office@esstu.ru