УДК 637.524.056:638.135

О.С. Прибытова, И.В. Прибытов, Е.И. Першина

ПРОПОЛИС КАК ФАКТОР, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ПРОДЛЕНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ КОЛБАС

Исследованы бактериальные и фунгицидные свойства прополиса в виде спиртовой настойки, используемой в технологии производства полукопченых колбас путем обработки натуральных колбасных оболочек. Установлена оптимальная концентрация исследуемого препарата – 6 %, что соответствует разведению 1:10. В результате исследования выявлено ингибирование роста микрофлоры, вызывающей микробиологическую порчу полукопченых колбас, в 5 раз по сравнению с контрольными образцами и отсутствие роста плесневых грибов; предложен способ продления сроков хранения полукопченых колбас.

Полукопченые колбасы, прополис, натуральные оболочки, бактериальные и фунгицидные свойства.

Введение

В настоящее время назрела необходимость поиска и разработки новых эффективных и безопасных для здоровья человека средств и методов, обеспечивающих снижение интенсивности роста и развития патогенной микрофлоры в мясных продуктах, в частности, колбасных изделиях на стадиях производства, хранения и реализации. Изучение литературы последних лет показало, что в настоящее время для ингибирования и подавления жизнедеятельности микроорганизмов широко применяются различные колбасные оболочки, вакуумные упаковки, полимерные покрытия, озоновые среды, световые излучения с различной длиной волны [1–5], консерванты, антибиотики и пищевые добавки [6, 7, 8], которые не всегда полезны для здоровья человека. Сегодня известно о бактерицидной активности наночастиц серебра в искусственных колбасных оболочках, сохраняющей по истечении 6 месяцев хранения свои свойства к различным штаммам патогенных и условно-патогенных микроорганизмов (*E. coli* и *S. aureus*) и дрожжам [9, 10]. Изучены биоцидные свойства CO_2-экстрактов таких лекарственных растений, как гвоздика, петрушка, пихта, корица, полынь, зверобой, тыква и виноградные косточки, ромашка, календула, череда и тысячелистник [11].

Колбасные изделия являются многокомпонентным белковым продуктом, поэтому подвержены быстрой микробиологической порче, в связи с чем исследования последних лет направлены на поиск и разработку средств нового поколения, способных не только тормозить, но и угнетать развитие гнилостной микрофлоры, обеспечивать гигиеничность производимой продукции. Одним из таких средств является продукт пчеловодства – прополис, представляющий собой ароматическое смолистое вещество от желто-зеленого до серо-коричневого цвета с зеленоватым оттенком, в составе которого преобладает смесь веществ животного и растительного происхождения, в частности, смол и бальзамов (55 %), воска (30 %), эфирных масел (10 %), цветочной пыльцы (5 %), витамины А, С, группы В; микроэлементы (алюминий, ванадий, железо, кальций, кремний, марганец, стронций). В прополисе содержатся органические кислоты (коричная, бензойная, аспарагиновая и глютаминовая), спирты (коричный и гликоколол), аминокислоты (серин, аланин, триптофан, фенилаланин, лейцин), дубильные вещества, фенолы, флавоноиды. Всего более 20 соединений.

Объект и методы исследования

Известно, что прополис обладает бактериальными свойствами, поэтому успешно применяется как лечебное и профилактическое средство в народной и традиционной медицине. Однако его применение в качестве противомикробного и консервирующего компонента, используемого в технологии производства колбасных изделий, не изучено. Целью настоящего исследования является возможность использования спиртового экстракта прополиса для ингибирования процесса микробиологической порчи колбас и, как следствие, увеличения сроков хранения.

Для реализации цели поставлены следующие задачи:

– идентифицировать плесени, выделенные из поверхностных слоев колбас;

– изучить фунгицидные свойства экстракта прополиса, применяемого в технологии мясного продукта;

– исследовать колбасные изделия по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Исследования проведены в условиях КХ «Новинка» Варненского района Челябинской области.

Объектом явились 20 изделий полукопченой колбасы в натуральной оболочке категории Б «Краковская», разделенных на две группы – контрольную и опытную, в которые входили по 10 изделий в каждой. Колбасу обеих групп вырабатывали по традиционной технологии, оболочки батонов опытной группы дополнительно обрабатывали спиртовой настойкой прополиса. По окончании процесса производства изделия помещали в камеру хранения при температуре 0…+4 ^{o} С и ОВВ 75 %. Наблюдения проводили в течение 20 суток (при сроке хранения данного вида продукции – 15 суток).

В работе использованы общепринятые и специальные методы исследования.

Выделение микроскопических грибов (микромицет) осуществляли по общепринятым методикам с применением плотных питательных сред (Сабуро) с

последующим культивированием в чистом виде и идентификацией их с помощью микроскопии (×80) в Федеральном государственном учреждении здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области в городе Троицке и Троицком, Октябрьском, Чесменском районах», аккредитованном испытательном лабораторном центре, межкафедральной лаборатории ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины».

0,1 мл бульонных культур микроорганизмов (*Staphillococcus aureus*, *Escherichia coli*) в возрасте 24 ч смешивали с 1 мл препарата, помещали в термостат на 30 минут и производили посев в чашки Петри на МПА. Контроль проводили через 24 ч, учитывая наличие или отсутствие роста колоний микроорганизмов.

Фунгицидные свойства спиртового настоя прополиса в различных концентрациях исследовали модифицированным дискодиффузионным методом, предложенным М.И. Леви с соавт. [12].

Качество и безопасность колбасных изделий по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям проводили согласно требованиям нормативных документов.

Результаты и их обсуждение

Для выбора оптимальных режимов экстракции определены концентрация спиртовой смеси, соотношение сырья (прополиса) и растворителя (экстрагента спирта), а также степень измельчения прополиса.

Выход экстрактивных веществ из прополиса в 96 %-ном спирте составляет 60,0–70,0 %, в зависимости от качества исходного сырья, наличия механических примесей и воска, инертного к спирту. Максимальный выход веществ в экстракт отмечен при размере частиц прополиса 1,0–5,0 мм, что в среднем на 15,0 % выше по сравнению с размером частиц 15,0–20,0 мм. Температура –5…–10 °С является пороговой для исчезновения адгезионных свойств прополиса, что было использовано при его дроблении. На основании приведенных данных разработана технологическая схема получения спиртовой настойки из прополиса, включающая инспекционный контроль прополиса, замораживание при температуре –5…–10 °С, измельчение до размера частиц 1,0–5,0 мм, экстрагирование в соотношении сырья и спирта 1:5, 1:10 и 1:20, настаивание с периодическим помешиванием при температуре 20–24 °С в течение 32 часов.

В целях научного обоснования использования спиртовой настойки прополиса в производстве колбасных изделий проведены исследования его бактерицидной и фунгицидной активности.

Эффективность использования спиртового настоя прополиса с целью направленного ингибирования плесневения полукопченых колбас определяли подсчетом батонов, пораженных плесенью и наличию спор у микромицетов в обеих группах исследуемых продуктов. Анализ исследований показал, что на поверхности единичных батонов контрольной группы появление плесени зафиксировано на 14-е сутки, массовое развитие – на 16–17-е. В результате идентификации выявлено, что 68,4 % случаев приходится на микроскопические грибы рода *Penicillium*, 18,5 % – *Aspergillus* и 13,1 % – *Mucor*.

В эксперименте использовали 3-, 6- и 9 %-ные спиртовые настойки прополиса, что соответствует разведениям 1:20, 1:10 и 1:5 при учете растворимости прополиса в 96 %-ном спирте на 60–70 %.

В качестве тест-культур взяты наиболее часто встречающиеся на поверхности колбас бактерии *Staphillococcus aureus*, *Escherichia coli* и плесневые грибы *Penicillium*, *Aspergillus* и *Mucor*.

Результаты эксперимента представлены в табл. 1.

Таблица 1

Бактерицидные и фунгицидные свойства спиртовой настойки прополиса

Вид бактерий и микроскопических грибов	Концентрация препарата,%		
	3	6	9
Staphillococcus aureus	+	–	–
Escherichia coli	+	–	–
Penicillium	+	–	–
Aspergillus	+	–	–
Mucor	+	–	–

Примечание. «+» – рост есть; «–» – рост отсутствует.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что спиртовая настойка прополиса в концентрации 6 % (разведение 1:10) ингибирует рост микроорганизмов, в связи с чем использовать более высокую концентрацию прополиса для выполнения данной задачи нецелесообразно.

Таким образом, установлены бактерицидное и фунгицидное действие спиртовой настойки прополиса, что обеспечивает возможность использования ее в производстве мясопродуктов и продлении сроков их хранения. Указанные свойства изучаемого препарата обусловлены содержанием низкомолекулярных фенольных соединений (2 100–3 650 мг/100 мл), ароматвеществ (450,0–512,0 мл тиосульфата натрия) и каротина (0,15–0,22 мг/100 мл).

В табл. 2 представлены результаты сравнительной органолептической оценки колбас полукопченых во время хранения.

Результаты органолептической оценки показали, что колбасные изделия обеих групп до истечения срока хранения (до 15 суток) по внешнему виду, консистенции, виду фарша на разрезе, по вкусу и запаху не имели различий и соответствовали требованиям нормативных документов.

Образцы колбас контрольной группы по истечении 15 суток хранения характеризовались изменениями по всем органолептическим показателям, по истечении 20 суток не соответствовали требованиям ГОСТ Р 53588-2009 и, как следствие, были непригодны для употребления. Органолептические показатели колбас опытной группы, произведенной с использованием спиртовой настойки прополиса, только начали проявлять некоторые изменения в органолептике: цвет фарша в верхних слоях стал

сероватого цвета, наблюдался менее выраженный аромат пряностей и чеснока.

При исследовании продукта по физико-химическим показателям (массовая доля влаги, соли, нитрита натрия, жира и белка) различий между группами не выявлено, все образцы отвечали требованиям ГОСТа.

Одним из критериев, по которому можно судить о свежести мясных продуктов, является величина pH. Установлено, что по истечении 15 суток хранения величина данного показателя в обеих группах колбасных изделий составила 5,3–6,2, что соответствует значению свежего продукта. На 20-е сутки этот показатель в I группе составил 7,1 ед., характеризуя продукт как сомнительной свежести, во II группе pH находился на уровне верхних границ нормы, составив 6,6 ед.

Имея отклонения в результатах органолептических исследований и pH, целесообразным было проведение микробиологических испытаний, результаты которых приведены в табл. 3.

Таблица 2

Результаты сравнительной органолептической оценки колбасы полукопченой «Краковская» по истечении 15 и 20 суток хранения

Показатель	Требования ГОСТ Р 52196-2003	Результат исследования	
		Группа	
		контрольная	опытная
Через 15 суток хранения			
Внешний вид	Батоны с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки	Поверхность батонов влажная, оболочка липкая	Батоны с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки
Консистенция	Плотная	Фарш несколько размягчен	Плотная
Цвет и вид на разрезе	Цвет от розового до темно-красного. Фарш равномерно перемешан, без серых пятен и пустот и содержит кусочки полужирной свинины размером от 8 до 12 мм и грудинки от 6 до 8 мм	Фарш верхних слоев батона от розового до темно-красногоо цвета, с включениями полужирной свинины размером 8– 12 мм и грудинки 6–8 мм	Фарш розового цвета без серых пятен, равномерно перемешан, с включениями полужирной свинины размером 8–12 мм и грудинки 6–8 мм
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних вкуса и запаха. Вкус слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом пряностей, копчения и чеснока	Вкус и запах кисловатые, неприятные	Свойственные, без посторонних привкуса и запаха. Вкус слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом пряностей, чеснока и копчения
Через 20 суток хранения			
Внешний вид	Батоны с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки	Поверхность батонов влажная, оболочка липкая	Батоны с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки
Консистенция	Плотная	Фарш мягкий, рыхлый	Плотная
Цвет и вид на разрезе	Цвет от розового до темно-красного. Фарш равномерно перемешан, без серых пятен и пустот и содержит кусочки полужирной свинины размером от 8 до 12 мм и грудинки от 6 до 8 мм	Фарш верхних слоев батона от розового до зеленоватого цвета, с серыми пятнами, содержит кусочки полужирной свинины и грудинки	Фарш верхних слоев розовый с легким изменением цвета до сероватого, с включениями полужирной свинины размером от 8 до 12 мм и грудинки от 6 до 8 мм
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних вкуса и запаха. Вкус слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом пряностей, копчения и чеснока	Вкус и запах кислые, неприятные	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха. Вкус слегка острый, в меру соленый с менее выраженным ароматом пряностей и ощутимым запахом старого чеснока

Таблица 3

Результаты микробиологического анализа вареных колбас по истечении 15 и 20 суток хранения

Показатель	Норма по СанПиН 2.3.2 1078-01	Результаты исследования			
		через 15 суток хранения		через 20 суток хранения	
		Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	–	Не обнаружены	Не обнаружены	$0{,}005\times10^3$	Не обнаружены
БГКП (колиформы) в 1 г	Не допускаются в 1 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
Сульфитредуц. клостридии	Не допуск-ся в 0,01 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
S. aureus	Не допуск-ся в 1,0 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	Не допуск-ся в 25,0 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
L. monocytogenes	Не допускается в 25 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены

После 15 суток хранения образцы колбас обеих групп соответствовали требованиям СанПиН по всем микробиологическим показателям, по истечении 20 суток контрольные образцы не отвечали нормативам по содержанию КМАФАнМ, значение которого составило 0,005·103КОЕ/г (в норме эти микроорганизмы должны отсутствовать). Данное обстоятельство позволило сделать вывод о непригодности продукта. При этом опытные образцы исследуемого продукта не имели отклонений по микробиологическим показателям.

Таким образом, можно заключить, что обработка натуральных оболочек полукопченых колбас спиртовой настойкой прополиса в разведении 1:10 не оказывает отрицательного влияния на органолептические и физико-химические показатели, улучшает микробиологические, что позволяет считать целесообразным применение данного препарата в технологии производства мясных продуктов с целью создания безопасного продукта, сохраняющего свои потребительские свойства в течение испытанного срока хранения.

Список литературы

1. Тихонов, С.Л. Использование оптического излучения для увеличения сроков хранения охлажденной говядины с отклонениями в процессе автолиза / С.Л. Тихонов // Ветеринарный врач. – 2008. – № 6. – С. 49–50.
2. Тихонова, Н.В. Влияние оптического излучения на сроки хранения охлажденного мяса / Н.В. Тихонова // Материалы научно-практической конференции «Современные аспекты товароведения и экспертизы потребительских товаров, экономики АПК». – Троицк: УГАВМ, 2009. – С.178–182.
3. Тихонова, Н.В. Теоретическое и практическое обоснование использования энергии видимого света синего спектра при производстве мясного сырья / Н.В. Тихонова // Мат-лы междунар. науч.-практ. конференции «Соверменные аспекты товароведения и экспертизы потребительских товаров». – Троицк: УГАВМ, 2010. – С. 100–105.
4. Тихонова, Н.В. Влияние света синего спектра на процессы окисления липидов и степень свежести вареных колбас при хранении / Н.В. Тихонова // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2010. – № 5–6. – С. 31–33.
5. Тихонова, Н.В. Оптическое излучение и БАВ: Использование для обеспечения качества мяса и мясопродуктов / Н.В. Тихонова, В.М. Позняковский // Germany. Saarbrucken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2011. – 184 с.
6. Защита сырокопченых колбас от плесени / Л.С. Кузнецова, Н.В. Михеева, Н.В. Кузнецова, Г.П. Чижов // Мясная индустрия. – 2009. – № 5. – С. 38–43.
7. Новиков, М.А. Комплексные пищевые добавки для предотвращения плесневения мясной продукции / М.А. Новиков, А.Г. Снежко, А.В. Федотова // Мясная индустрия. – 2011. – № 6. – С. 23.
8. Шипулин, В.И. Антимикробные препараты в производстве колбас / В.И. Шипулин, А.В. Серов, И.М. Шевченко // Мясная индустрия. – 2009. – № 4. – С. 63–65.
9. Колбасные оболочки, модифицированные наночастицами серебра / А.Г. Снежко, А.В. Федотова, О.А. Сдобникова и др. // Мясная индустрия. – 2009. – № 9. – С. 22–25.
10. Федотова, А.В. Полифункциональные упаковочные полимерные материалы, получаемые с использованием нанотехнологий / А.В. Федотова, А.Г. Снежко // Нанотехника. – 2009. – № 2. – С. 45–48.
11. Глотова, А.И. Использование пленкообразующих композиций в барьерных технологиях мясных полуфабрикатов / А.И. Глотова, Ю.В. Болтыхов // Мясная индустрия. – 2009. – № 6. – С. 50–53.
12. Леви, М.И. Экспресс-метод отбора предпочтительных антибиотиков для лечения больных гнойно-септическими инфекциями / М.И. Леви, Ю.Г. Сучков, В.Г. Слизкова // Дез. дело. – 1999. – № 4. – С. 29–33.

ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины»,
457103, Россия, г. Троицк, ул. Гагарина, 13.
Тел.: (35163) 2-00-10, факс (35163) 2-04-72,
e-mail: tvi_t@mail.ru

SUMMARY

O.S. Pribytova, I.V. Pribytov, E.I. Pershina

PROPOLIS AS A FACTOR EXTENDING SAUSAGE SHELF LIFE

Investigated have been bacterial and fungicidal properties of propolis in the form of alcoholature used in smoked sausages production for natural sausage casings processing. The optimum concentration of the studied 6 % preparation that corresponds to a 1:10 dilution has been established. Our results demonstrated inhibition of the microflora growth that causes microbial spoilage of smoked sausages by five times as compared with the control samples and the absence of fungal growth. The method for extending the shelf life of semi-smoked sausages has been suggested.

Smoked sausage, propolis, natural casings, bacterial and fungicidal properties.

FSBEI HVE «Ural State Academy of Veterinary Medicine»,
13, Gagarin Street, Troitsk, 457103 Russia.
Phone: (35163) 2-00-10, fax: (35163) 2-04-72,
e-mail: tvi_t@mail.ru

Дата поступления: 27.03.2014