

УДК 637.52

С.А. Гордынец<sup>1</sup>, к.с.-х.н., О.Н. Германович<sup>2</sup>, В.М. Напреенко<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Республика Беларусь  
<sup>2</sup>ОАО «Пинский мясокомбинат», Пинск, Республика Беларусь

## ВЛИЯНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА СРОКИ ГОДНОСТИ ОХЛАЖДЕННЫХ МЯСОПРОДУКТОВ

(Поступила в редакцию 22 июня 2016 г.)

*Изучена перспективность использования для продления сроков годности мясопродуктов экстрактов зеленого чая и розмарина, комплексной пищевой добавки «Альми Фриш Х» (экстракт розмарина и можжевельника), дигидрооквертицина. Установлено, что использование дигидрооквертицина в концентрациях 0,02%, 0,05%, 0,07%, экстракта розмарина в концентрациях 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, экстракта зеленого чая в концентрациях 0,1% и 0,3%, комплексной пищевой добавки «Альми Фриш Х» в концентрациях 0,1%, 0,2%, 0,3% при производстве изделий колбасных вареных (шпикачки «Панские пикант») при пониженном содержании нитрита натрия позволяет обеспечить хорошие микробиологические показатели охлажденного продукта в течение 5 суток хранения. Установлено, что замачивание охлажденного мяса свинины и охлажденного мяса говядины в растворах экстракта розмарина с концентрациями 0,05% и 0,1% на протяжении 15 минут позволяет обеспечить в течение 9 суток хранения соответствие продукта требованиям санитарных правил и норм по микробиологическим показателям.*

**Ключевые слова:** сроки годности, мясопродукты, микробиологические показатели, дигидрооквертицин, экстракт розмарина, экстракт зеленого чая, пищевая добавка «Альми Фриш Х», СанПиН.

**Введение.** Создание продуктов, обладающих высокими качественными характеристиками и стойкостью при хранении, является одной из важнейших задач мясной промышленности.

Одним из путей повышения качества продуктов с повышенными сроками хранения является использование натуральных биологически безопасных консервантов и антиоксидантов [1–7].

Интерес представляют экстракты зеленого чая, можжевельника, розмарина, а также дигидрооквертицин [8–10].

Экстракты зеленого чая и экстракт можжевельника могут рассматриваться в качестве эффективных мясных консервантов. По утверждению индийских ученых, функциональные полифенолы, содержащиеся в зеленом чае, способны предотвращать окисление жира в мясной продукции, таким образом, продлевая ее годность. В ходе проведенного исследования было установлено, что добавление подобных экстрактов способно задерживать распространение микробной флоры в мясной продукции до 4 дней и это без какого-либо изменения вкусовых качеств и текстуры. Более того, после указанного срока концентрация жирных кислот в мясе, подвергнувшегося обработке экстрактами чая, была гораздо ниже, чем в обработанном иными консервирующими средствами.

Ягоды можжевельника содержат 0,5–2% эфирного масла, в состав которого

входят моно- и бициклические монотерпены и сесквитерпены (пинен, кадинен, камфен, терпинен, борнеол и др.). Кроме того, в них обнаружены сахара (до 40%), смолы (до 10%), жирное масло, пектиновые вещества (пентозаны), органические кислоты (яблочная, муравьиная, уксусная), красящее вещество — юниперин, витамин С, воск. Из ягод можжевельника выделен подофиллотоксин, обладающий противоопухолевой активностью.

Ягоды можжевельника обладают мочегонным, желчегонным, жаропонижающим свойством, стимулируют пищеварение. Их используют как мочегонное средство у больных с отеками сердечного происхождения и при нарушениях солевого обмена, как дезинфицирующее и диуретическое средство, при циститах, мочекаменной болезни без признаков почечной недостаточности. Помогают при заболеваниях легких (bronхоэктатическая болезнь, абсцесс легких, хроническая пневмония), их применяют для улучшения пищеварения с недостаточной секреторной и моторной деятельностью желудка и кишечника, метеоризмом, желчно-каменной болезнью и холециститом.

Благодаря входящему в его состав виноградному сахару, богат калием, магнием. Эти микроэлементы участвуют в клеточном дыхании, контролируют водно-солевой обмен, активируют образование новых клеток, т.е. процессы регенерации.

Экстракт можжевельника стимулирует обмен веществ, способствует выведению из организма шлаков, повышает жизненный тонус и работоспособность. Поэтому он особо рекомендуется для людей, ведущих активный образ жизни. Хорошо действует на умственную деятельность, укрепляет нервную систему, восстанавливает силы, способствует снижению веса, нормализации водного баланса, очищению крови и улучшению ее циркуляции. Сироп полезен для профилактики и лечения простудных заболеваний, так как он способствует укреплению иммунитета.

Экстракт розмарина – это экстракт из листьев розмарина, который особенно эффективен как натуральный антиоксидант для продуктов с повышенным содержанием жира. Это растение содержит минералы, необходимые для укрепления иммунитета: железо, магний, фосфор, калий, натрий и цинк, и обладает замечательными тонизирующими свойствами. Розмарин хорошо известен своими сильными антиоксидантными свойствами. Розмарин традиционно использовался в пище за свой приятный вкус и аромат. Розмарин является источником более 12 видов антиоксидантов. Натуральные розмариновые антиоксиданты в основном используются в жирах, маслах, жиросодержащих продуктах питания и пигментах, чтобы предотвратить их окисление и порчу. Это натуральный и нетоксичный продукт, не обладающий побочными эффектами подобно другим синтетическим антиоксидантам, таким как бутилгидроксианизол (БГА), бутилгидрокситолуол (БГТ), трибутилгидрохинон (ТБГХ); антиоксидантная способность натуральных продуктов в 2–4 раза сильнее, чем у БГА и БГТ. Антиоксидантная активность розмарина вызвана в основном фенольными дитерпенами, карнозолом и карнозойной кислотой. Карнозойная кислота и карнозол являются самыми важными активными компонентами розмариновых экстрактов, которые отвечают за 90% антиоксидантных свойств, а также являются мощными ингибиторами липидной перекисидации в микросомной и липосомной системах, а также поглотителями пероксильных радикалов и супероксидного аниона. Экстракт розмарина эффективен в защите цвета и вкуса натуральных продуктов. Рекомендуется его использование в жирах и липидах чувствительных к прогорканию, в специях, мясных и рыбных пищевых продуктах. Экстракт розмарина (розманол, карнозиновая кислота) обладает каскадной способностью обновлять витамин Е, а также участвует в каскаде карнозиновой кислоты. Как только антиоксидантная молекула карнозиновой кислоты «уловила» свободный радикал, она меняет свою структуру и превращается в карнозол. Карнозол также «улавливает» свободный радикал и меняется снова,

преобразуясь в розманол. Розманол продолжает «улавливать» радикалы, из него получается галдозол, реализуя каскадный непрерывный процесс.

Дигидрокверцетин - биофлавоноид, извлекаемый из экологически чистого растительного сырья - комлевой части древесины лиственницы Даурской. Многочисленными исследованиями подтверждено, что дигидрокверцетин является нетоксичным, физиологически безвредным для организма человека продуктом, обладает высокой биологической и антиоксидантной активностью при небольших концентрациях, не придает посторонних привкусов и запахов пищевому продукту. Благодаря своей высокой биологической и антиоксидантной активности, дигидрокверцетин применяется в пищевой промышленности как антиоксидант, позволяющий увеличить срок годности продукта. Установлено, что дигидрокверцетин способен увеличить сроки годности жиросодержащих продуктов в 1,5–4 раза, прерывая реакции самоокисления пищевых компонентов в продукте питания. Кроме того, ряд исследований доказали, что дигидрокверцетин осуществляет функцию подавления роста микроорганизмов в продуктах, уже подверженные процессу окисления. Дигидрокверцетин является антиоксидантом прямого действия, непосредственно связывающим свободные радикалы. В этом смысле он является эталонным продуктом по сравнению со всеми известными, в том числе и синтетическими антиоксидантами прямого действия. Его эффект существенно превышает уровень действия широко известных витаминов А, С, Е. Под воздействием дигидрокверцетина свободные радикалы восстанавливаются в стабильную молекулярную форму, не способную участвовать в цепи аутоокисления (перекисного окисления липидов), которое, как говорилось выше, является универсальным механизмом гибели клетки. В результате многоплановых исследований с использованием различных модельных систем установлено, что дигидрокверцетин ингибирует свободнорадикальное окисление как водорастворимых (люминол, АВТS), так и жирорастворимых (липиды липосомальных и микросомальных мембран) субстратов. При этом дигидрокверцетин может функционировать как ловушка активных форм кислорода, хелатор металлов с переменной валентностью, цепьобрывающий агент. Полученные результаты открывают перспективы использования дигидрокверцетина не только в качестве пищевой добавки, но и как лекарственного средства для защиты организма человека от реакций свободнорадикального окисления, которые активизируются при различных паталогических состояниях и неблагоприятных воздействиях факторов внешней среды.

**Материалы и методы исследования.** Объектами исследований выступали биологически безопасные ингредиенты (дигидрокверцетин, экстракт розмарина, экстракт можжевельника, экстракт зеленого чая, комплексная пищевая добавка «Альми Фриш Х»); мясопродукты с их использованием.

Предмет исследований – сроки годности охлажденных мясопродуктов с использованием дигидрокверцетина, экстракта розмарина, экстракта можжевельника, экстракта зеленого чая, комплексной пищевой добавки «Альми Фриш Х». При исследовании микробиологических показателей мясопродуктов использовались общепринятые методы.

**Результаты и их обсуждение.** На ОАО «Пинский мясокомбинат» изготовлены контрольный и опытный образцы изделий колбасных вареных охлажденных – шпикачки «Панские пикант». Контрольный и опытные образцы имели одинаковый состав сырья (таблица 1). В опытных образцах содержание нитрита натрия было снижено по сравнению с контрольным образцом в два раза. Опытные образцы дополнительно содержали дигидрокверцетин, экстракт розмарина, комплексную пищевую добавку «Альми Фриш Х» (экстракт розмарина и можжевельника, экстракта зеленого чая) в различных концентрациях. Изучали

изменение микробиологических показателей в процессе хранения в контрольном и опытных образцах (1 сутки – 2 суток – 3 суток – 4 суток – 5 суток). Результаты исследований представлены в таблицах 1–11.

Таблица 1 – Рецептура изделий колбасных вареных – шпикачки «Панские пикант» с дигидрооквертицином

Наименование сырья, пряностей, материалов, г на 100 кг несоленого сырья	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Несоленое сырье, кг на 100 кг				
Мясо птицы механической обвалки	60,0	60,0	60,0	60,0
Эмульсия из свиной шкурки и/или белковый стабилизатор	10,0	10,0	10,0	10,0
Жир-сырец говяжий и/или жир-сырец свиной	15,0	15,0	15,0	15,0
Шпик боковой и/или хребтовый, и/или обрезки шпика	10,0	10,0	10,0	10,0
Мука пшеничная и/или крахмал	5,0	5,0	5,0	5,0
Пряности и материалы, г на 100 кг сырья				
Соль поваренная йодированная	1200	1200	1200	1200
Комплексная пищевая добавка «Смесь посолочно-нитритная»	1000	500	500	500
Комплексная пищевая добавка «Премикс 21ВС»	1800	1800	1800	1800
Дигидрооквертицин, %	-	0,02	0,05	0,07

Установлено превышение по содержанию КМАФАнМ в контрольном образце на 5 –е сутки хранения (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение микробиологических показателей изделий колбасных вареных - шпикачки «Панские пикант» (контрольный образец)

№	Наименование показателя	Норма	Контроль				
			1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	5 сутки
1	КМАФАнМ	не более $2,5 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	$3,6 \times 10^3$
2	БГКП	не доп. в 1,0, г	не обн.				
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не доп. в 25,0, г	не обн.				
4	<i>L. monocytogenes</i>	не доп. в 25,0, г	не обн.				
5	<i>S. aureus</i>	не доп. в 1,0, г	не обн.				
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не доп. в 0,01, г	не обн.				

Шпикачки «Панские пикант» с содержанием дигидрооквертицина в концентрациях 0,02%, 0,05%, 0,07% в течение 5 суток хранения соответствовали требованиям СанПиН, утв. Пост.МЗ РБ от 21.06.2013 №52 (таблица 3).

Таблица 3 – Изменение микробиологических показателей изделий колбасных вареных - шпикачки «Панские пикант» с дигидроквертицином в процессе хранения

№	Наименование показателя	Норма	1 сутки		
			Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
1	КМАФАнМ	не более $2,5 \times 10^3$	$3,5 \times 10^2$	$2,8 \times 10^2$	$7,2 \times 10^2$
2	БГКП	не доп. в 1,0, г	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не доп. в 1,0, г	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не доп. в 0,01, г	не обн.	не обн.	не обн.

Продолжение таблицы 3

№	Наименование показателя	2 суток			3 суток		
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
1	КМАФАнМ	$5,5 \times 10^2$	$6,0 \times 10^2$	$8,3 \times 10^2$	$7,2 \times 10^2$	$9,6 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
2	БГКП	не обн.					
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.					
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.					
5	<i>S. aureus</i>	не обн.					
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.					

Продолжение таблицы 3

№	Наименование показателя	4 суток			5 суток		
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
1	КМАФАнМ	$1,0 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$
2	БГКП	не обн.					
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.					
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.					
5	<i>S. aureus</i>	не обн.					
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.					

Изучали влияние экстракта розмарина в концентрациях 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3% на изменение микробиологических показателей в течение пяти суток хранения. Установлено, что минимальная концентрация экстракта розмарина 0,05% позволяет обеспечить хорошие микробиологические показатели в соответствии с требованиями СанПиПГН, утв. Пост. МЗ РБ от 21.06.2013 №52 (таблицы 4, 5).

Таблица 4 – Рецептура изделий колбасных вареных – шпикачки «Панские пикант» с экстрактом розмарина

Наименование сырья, пряностей, материалов, г на 100 кг несоленого сырья	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
Несоленое сырье, кг на 100 кг					
Мясо птицы механической обвалки	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Эмульсия из свиной шкурки и/или белковый стабилизатор	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Жир-сырец говяжий и/или жир-сырец свиной	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Шпик боковой и/или хребтовый, и/или обрезки шпика	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Мука пшеничная и/или крахмал	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Пряности и материалы, г на 100 кг сырья					
Соль поваренная йодированная	1200	1200	1200	1200	1200
Комплексная пищевая добавка «Смесь посолочно-нитритная»	1000	500	500	500	500
Комплексная пищевая добавка «Премикс 21ВС»	1800	1800	1800	1800	1800
Экстракт розмарина, %	-	0,05	0,1	0,2	0,3

Таблица 5 – Изменение микробиологических показателей изделий колбасных вареных - шпикачки «Панские пикант» с экстрактом розмарина в процессе хранения

№	Наименование показателя	Норма	1 сутки			
			Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
1	КМАФАнМ	не более $2,5 \times 10^3$	$8,5 \times 10^2$	$3,5 \times 10^2$	$9,3 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$
2	БГКП	не доп. в 1,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не доп. в 1,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не доп. в 0,01, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Продолжение таблицы 5

№	Наименование показателя	2 суток			
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
1	КМАФАнМ	$9,0 \times 10^2$	$6,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	$5,9 \times 10^2$
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Продолжение таблицы 5

№	Наименование показателя	3 суток			
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
1	КМАФАнМ	1,1×10 <sup>3</sup>	1,0×10 <sup>3</sup>	1,0×10 <sup>3</sup>	7,6×10 <sup>2</sup>
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Продолжение таблицы 5

№	Наименование показателя	4 суток			
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
1	КМАФАнМ	2,5×10 <sup>3</sup>	1,1×10 <sup>3</sup>	1,1×10 <sup>2</sup>	9,8×10 <sup>2</sup>
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Продолжение таблицы 5

№	Наименование показателя	5 суток			
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
1	КМАФАнМ	2,4×10 <sup>3</sup>	1,5×10 <sup>3</sup>	1,2×10 <sup>3</sup>	1,0×10 <sup>3</sup>
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

При использовании в шпикачках «Панские пикант» комплексной пищевой добавки «Альми Фриш Х» (экстракт розмарина и можжевельника) в концентрации 0,05% наблюдается превышение по КМАФАнМ (5,5 x 10<sup>3</sup> при норме 2,5 x 10<sup>3</sup>), что не соответствует требованиям СанПиН, утв.Пост.МЗ РБ от 21.06.2013 №52. Комплексная пищевая добавка «Альми Фриш Х» в концентрациях 0,1%; 0,2%; 0,3% позволяет обеспечить соответствие продукта требованиям СанПиН, утв.Пост.МЗ РБ от 21.06.2013 №52 (таблицы 6, 7).

Таблица 6 – Рецептура изделий колбасных вареных – шпикачки «Панские пикант» с экстрактом розмарина и можжевельника (комплексная пищевая добавка «Альми Фриш Х»)

Наименование сырья, пряностей, материалов, г на 100 кг несоленого сырья	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
Несоленое сырье, кг на 100 кг					
Мясо птицы механической обвалки	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Эмульсия из свиной шкурки и/или белковый стабилизатор	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Жир-сырец говяжий и/или жир-сырец свиной	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Шпик боковой и/или хребтовый, и/или обрезки шпика	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Мука пшеничная и/или крахмал	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Пряности и материалы, г на 100 кг сырья					
Соль поваренная йодированная	1200	1200	1200	1200	1200
Комплексная пищевая добавка «Смесь посолочно-нитритная»	1000	500	500	500	500
Комплексная пищевая добавка «Премикс 21ВС»	1800	1800	1800	1800	1800
Комплексная пищевая добавка «Альми Фриш Х», %	-	0,05	0,1	0,2	0,3

Таблица 7 – Изменение микробиологических показателей изделий колбасных вареных - шпикачки «Панские пикант» с экстрактом розмарина и можжевельника (комплексная пищевая добавка «Альми Фриш Х» в процессе хранения

№	Наименование показателя	Норма	1 сутки			
			Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
1	КМАФАнМ	не более $2,5 \times 10^3$	$2,0 \times 10^2$	$2,5 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$
2	БГКП	не доп. в 1,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не доп. в 1,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не доп. в 0,01, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Продолжение таблицы 7

№	Наименование показателя	2 суток			
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
1	КМАФАнМ	$9,5 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	$8,6 \times 10^2$	$5,8 \times 10^2$
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Продолжение таблицы 7

№	Наименование показателя	3 суток			
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
1	КМАФАнМ	1,3×10 <sup>3</sup>	7,6×10 <sup>2</sup>	1,1×10 <sup>3</sup>	9,1×10 <sup>2</sup>
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Продолжение таблицы 7

№	Наименование показателя	4 суток			
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
1	КМАФАнМ	2,5×10 <sup>2</sup>	9,8×10 <sup>2</sup>	3,2×10 <sup>2</sup>	1,0×10 <sup>3</sup>
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Продолжение таблицы 7

№	Наименование показателя	5 суток			
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
1	КМАФАнМ	5,5×10 <sup>3</sup>	1,0×10 <sup>3</sup>	6,5×10 <sup>3</sup>	1,1×10 <sup>3</sup>
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Установлено, что использование экстракта зеленого чая в концентрациях 0,1% и 0,3% позволяет обеспечить сохранность исследуемого продукта в течение 5 суток хранения (таблицы 8, 9).

Таблица 8 – Рецептура изделий колбасных вареных – шпикачки «Панские пикант» с экстрактом зеленого чая

Наименование сырья, пряностей, материалов, г на 100 кг несоленого сырья	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Несоленое сырье, кг на 100 кг			
Мясо птицы механической обвалки	60,0	60,0	60,0
Эмульсия из свиной шкурки и/или белковый стабилизатор	10,0	10,0	10,0
Жир-сырец говяжий и/или жир-сырец свиной	15,0	15,0	15,0
Шпик боковой и/или хребтовый, и/или обрезки шпика	10,0	10,0	10,0
Мука пшеничная и/или крахмал	5,0	5,0	5,0
Пряности и материалы, г на 100 кг сырья			
Соль поваренная йодированная	1200	1200	1200
Комплексная пищевая добавка «Смесь посолочно-нитритная»	1000	500	500
Комплексная пищевая добавка «Премикс 21BC»	1800	1800	1800
Экстракт зеленого чая, %	-	0,1	0,3

Таблица 9 – Изменение микробиологических показателей изделий колбасных вареных - шпикачки «Панские пикант» с экстрактом зеленого чая

№	Наименование показателя	Норма	1 сутки	
			Опыт 1	Опыт 2
1	КМАФАнМ	не более $2,5 \times 10^3$	$8,5 \times 10^2$	$7,2 \times 10^2$
2	БГКП	не доп. в 1,0, г	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не доп. в 1,0, г	не обн.	е обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не доп. в 0,01, г	не обн.	не обн.

Продолжение таблицы 9

№	Наименование показателя	2 суток		3 суток	
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 1	Опыт 2
1	КМАФАнМ	$9,0 \times 10^2$	$8,6 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	$9,5 \times 10^2$
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

## Продолжение таблицы 9

№	Наименование показателя	4 суток		5 суток	
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 1	Опыт 2
1	КМАФАнМ	1,2×10 <sup>3</sup>	1,0×10 <sup>3</sup>	1,3×10 <sup>3</sup>	1,1×10 <sup>3</sup>
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5	<i>S. aureus</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
6	Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Изучали влияние экстракта розмарина на микробиологические показатели охлажденного мяса свинины (тазобедренная часть) и охлажденного мяса говядины (тазобедренная часть) на 1-е сутки хранения и после 9 суток хранения. Свинина и говядина замачивались в растворе экстракта розмарина с концентрациями 0,05% и 0,1% в течение 15 минут. Установлено, что опытные образцы свинины и говядины на 9 –е сутки хранения по показателям безопасности соответствовали требованиям СанПиПГН, утв.Пост.МЗ РБ от 21.06.2013 №52. В контрольных образцах охлажденного мяса свинины и говядины на 5-е сутки наблюдается превышение по КМАФАнМ (9,5 x 10<sup>6</sup> (свинина) и 8,9 x 10<sup>6</sup> (говядина) при норме 1,0 x 10<sup>6</sup>), что не соответствует требованиям СанПиПГН, утв.Пост.МЗ РБ от 21.06.2013 №52 (таблицы 10, 11).

Таблица 10 – Изменение микробиологических показателей охлажденного мяса свинины (тазобедренная часть) при замачивании в экстракте розмарина (опыт 1 – с экстрактом розмарина 0,05%, опыт 2 - с экстрактом розмарина 0,1%)

№	Наименование показателя	Норма	1 сутки		2 сутки	
			Опыт 1	Опыт 2	Опыт 1	Опыт 2
1	КМАФАнМ	не более 1×10 <sup>6</sup>	5,0×10 <sup>2</sup>	2,5×10 <sup>2</sup>	1,2×10 <sup>3</sup>	1,0×10 <sup>3</sup>
2	БГКП	не доп. в 0,001, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

## Продолжение таблицы 10

№	Наименование показателя	3 суток		4 суток	
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 1	Опыт 2
1	КМАФАнМ	7,0×10 <sup>3</sup>	6,5×10 <sup>3</sup>	1,1×10 <sup>4</sup>	9,8×10 <sup>3</sup>
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

## Продолжение таблицы 10

№	Наименование показателя	5 суток		6 суток		9 суток	
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 1	Опыт 2
1	КМАФАнМ	7,5×104	3,0×104	1,0×105	7,8×104	6,0×105	3,5×105
2	БГКП	не обн.					
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.					
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.					

Таблица 11 - Изменение микробиологических показателей охлажденного мяса говядины (тазобедренная часть) при замачивании в экстракте розмарина (опыт 1 – с экстрактом розмарина 0,05%, опыт 2 - с экстрактом розмарина 0,1%)

№	Наименование показателя	Норма	1 сутки		2 сутки	
			Опыт 1	Опыт 2	Опыт 1	Опыт 2
1	Микробиологические показатели:					
	КМАФАнМ	не более 1×106	3,2×102	5,1×102	1,0×103	1,1×103
	БГКП	не доп. в 0,001, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
	<i>L. monocytogenes</i>	не доп. в 25,0, г	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

## Продолжение таблицы 11

№	Наименование показателя	3 суток		4 суток	
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 1	Опыт 2
1	КМАФАнМ	7,8×103	9,5×103	1,2×104	1,5×104
2	БГКП	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

## Продолжение таблицы 11

№	Наименование показателя	5 суток		6 суток		9 суток	
		Опыт 1	Опыт 2	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 1	Опыт 2
1	КМАФАнМ	7,5×104	7,8×104	8,8×104	9,4×104	5,5×105	6,0×105
2	БГКП	не обн.					
3	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.					
4	<i>L. monocytogenes</i>	не обн.					

**Заключение.** Установлено, что использование дигидроквертицина в концентрациях 0,02%, 0,05%, 0,07%, экстракта розмарина в концентрациях 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3% , экстракта зеленого чая в концентрациях 0,1% и 0,3%, комплексной пищевой добавки «Альми Фриш Х» в концентрациях 0,1%; 0,2%; 0,3% при производстве изделий колбасных вареных - шпикачков «Панские пикант» при пониженном содержании нитрита натрия позволяет обеспечить хорошие микробиологические показатели охлажденного продукта течение 5 суток хранения в соответствии с требованиями СанПиПГН, утв.Пост.МЗ РБ от 21.06.2013 №52.

Установлено, что замачивание охлажденного мяса свинины и охлажденного мяса говядины в растворах экстракта розмарина с концентрациями 0,05% и 0,1% в течение 15 минут позволяет обеспечить в течение 9 суток хранения соответствие

продукта по микробиологическим показателям требованиям СанПиН, утв. Пост. МЗ РБ от 21.06.2013 №52.

Проведенные исследования показывают перспективность использования для продления сроков годности мясopодуKтов экстраKтов зеленого чая и розмарина, диKгидроKвертицина, комплексной пищевой добавки «Альми Фриш X».

### Список использованных источников

1. Борисочкина, Л.И. Антиокислители, консерванты, стабилизаторы, красители, вкусовые и ароматические вещества в рыбной промышленности / Л.И. Борисочкина. – М.: Пищевая промышленность, 1976.

Borisochkina, L.I. Antiokisliteli, konservanty, stabilizatory, krasiteli, vkusovye i aromaticheskie veshhestva v rybnoj promyshlennosti [Antioxidants, preservatives, stabilizers, dyes, flavoring and aromatic substances in fishing industry] / L.I. Borisochkina. – М.: Pishhevaja promyshlennost', 1976.

2. Люк, А. Консерванты в пищевой промышленности / А. Люк, М. Ягер. – 3-е изд. – СПб: ГИОРД, 1998.

Ljuk, A. Konservanty v pishhevoj promyshlennosti [Preservatives in the food industry] / A. Ljuk, M. Jager. – 3-e izd. – SPb: GIORД, 1998.

3. Сарафанова, Л.А. Несколько слов в защиту консервантов / Л.А. Сарафанова // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2000. – №1. – С. 47–49.

Sarafanova, L.A. Neskol'ko slov v zashhitu konservantov [Several words in protection of preservatives] / L.A. Sarafanova // Pishhevye ingredienty: syr'e i dobavki. – 2000. – №1. – S. 47–49.

4. Leistner, L. Microbial stability and safety of healthy meat, poultry and fish production / L. Leistner // Production and processing of healthy meat, poultry and fish products. – London: Blackie & Professional, 1997. – P. 347–360.

5. Feiner, G. Meat products handbook. Practical science and technology / G. Feiner. – Boca Raton, Boston, NY, Washington: CRC Press, Woodhead Publ, 2006.

6. Shelef, L. Antimicrobial affects of lactates: a review / L. Shelef // J. Food Protect. – 1994. – Vol. 55. – P. 445–450.

7. Weaver, A. Antisterial activity of sodium, potassium and calcium lactate in pork laver sausages / A. Weaver, L. Shelef // J. Food Safety. – 1993. – №13. – P. 133–146.

8. Семенова, А.А. Антиокислители нового поколения для мясной промышленности / А.А. Семенова, В.В. Насонова // Мясная индустрия. – 2006. – № 2. – С. 33–36.

Semenova, A.A. Antiokisliteli novogo pokolenija dlja mjasnoj promyshlennosti [Antioxidants of new generation for the meat industry] / A.A. Semenova, V.V. Nasonova // Mjasnaja industrija. – 2006. – № 2. – S. 33–36.

11. Срок годности пищевых продуктов: расчет и испытание / под ред. Р. Стеле. – СПб.: Профессия, 2006.

Srok godnosti pishhevyyh produktov: raschet i ispytanie [Expiration date of foodstuff: calculation and testing] / pod red. R. Stele. – SPb.: Professija, 2006.

9. Сарафанова, Л. А. Пищевые добавки: Энциклопедия / Сарафанова Л. А. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004.

Sarafanova, L. A. Pishhevye dobavki: Jenciklopedija [Food additives: Encyclopedia] / Sarafanova L. A. – 2-e izd., ispr. i dop. – SPb.: GIORД, 2004.

10. Шмулович, В.Г. Применение антиоксидантов в России для стабилизации жиров, пищевых и кормовых продуктов / В.Г. Шмулович // Вопросы питания. – 1995. – № 12. – С. 42–44.

Shmulovich, V.G. Primenenie antioksidantov v Rossii dlja stabilizacii zhиров, pishhevyyh i kormovyh produktov [Use of antioxidants in Russia for stabilization of fats,

food and fodder products] / V.G. Shmulovich // Voprosy pitaniya. – 1995. – № 12. – S. 42–44.

*S. Gordynets<sup>1</sup>, O. Germanovich<sup>2</sup>, V. Napreenko<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup>Institute for Meat and Dairy Industry, Minsk, Republic of Belarus*  
*<sup>2</sup>Pinsky meat-processing plant, Pinsk, Republic of Belarus*

## **INFLUENCE OF NATURAL BIOLOGICALLY HARMLESS INGREDIENTS ON SHELF LIFE OF CHILLED MEAT PRODUCTS**

### **Summary**

*The perspectiveness of the use of green tea and rosemary extracts, complex food additive "Almi Frish X" (rosemary and juniper extracts), dihydroquercetin to extend shelf life of meat products was studied. It was established that the use of dihydroquercetin in concentrations of 0,02%, 0,05%, 0,07%, rosemary extract in 0,05%, 0,1% 0,3%, green tea extract in 0,1% and 0,3%, complex food additive "Almi Frish X" in 0,1%, 0,2%, 0,3% during the production of cooked sausage products - a thick short sausage "Panskie picant" with a low content of sodium nitrate provides good microbiological parameters of the chilled product within 5 days of storage. It was established that the soaking of chilled pork and beef in the solution of rosemary extract in a concentration of 0,05% and 0,1% for 15 minutes ensures compliance with sanitary rules and requirements on microbiological parameters.*

**Keywords:** shelf life, meat products, microbiological parameters, dihydroquercetin, rosemary extract, green tea extract, food additive "Almi Frish X", sanitary rules and regulations.