



## ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ШИПОВНИКА НА ПОКАЗАТЕЛИ ЦВЕТНОСТИ И ТЕКСТУРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЛБАС

<sup>1</sup>А.А. ТУРСУНОВ  , <sup>1</sup>Т.М. ЖУМАЛИЕВА\* 

(<sup>1</sup>ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Казахстан, 050060, г. Алматы, пр. Гагарина 238 Г)  
Электронная почта e-mail: t.zhumalieva@rpf.kz\*

*В современном рынке продуктов питания активно развивается отрасль натуральных продуктов, с максимальным сокращением содержания искусственных синтетических добавок. Эта тенденция коснулась и ниши готовых к употреблению мясных продуктов - колбасных изделий. Растительные ингредиенты с изначально выраженными антиоксидантными свойствами, в том числе плоды шиповника могут быть применены для замены традиционных синтетических добавок в мясных изделиях. Исходя из вышесказанного, целью нашего исследования была оценка возможности частичной замены нитрита натрия в колбасных изделиях экстрактом сушеных плодов шиповника (*Rosa canina* L.). Проведена оценка влияния экстракта шиповника на цветовые характеристики и текстурно-профильные показатели вареных колбасных изделий. Были выработаны 5 партии вареных колбас: 1) ПК- позитивный контроль с нитритом натрия, 2) НК - негативный контроль без нитрита натрия, 3) опытная партия с 3% концентрацией, 4) опытная партия с 8% концентрацией, 5) опытная партия с 13% концентрацией экстракта шиповника (*Rosa canina* L.) и 50% содержанием нитрита натрия. Значения цветности готовых вареных колбас значительно варьировались в опытных образцах: параметры светлости сократились по сравнению со всеми образцами, выраженность красных оттенков увеличивалась с ростом концентрации экстракта, но при этом были ниже по сравнению с позитивным контролем. Значения железисты были выше у опытных образцов. Добавление нового ингредиента в состав колбас вызвало значительные изменения в текстурных показателях пропорционально росту концентрации добавляемого экстракта в опытных образцах. Патогенные микроорганизмы: бактерии группы кишечной палочки (БГКП), *Salmonella* spp. и *L. monocytogenes* не были выявлены для всех исследуемых образцов. Среди опытных образцов минимальные показатели мезофильных бактерий (КМАФАнМ) получены для образцов с 13% концентрацией экстракта шиповника и 50% содержанием нитрита натрия. Соответственно среди опытных образцов наиболее оптимальные показатели по ингибированию нежелательной микрофлоры и цветовым характеристикам показал образец с 50% содержанием нитрита натрия и 13% концентрацией экстракта шиповника. Практическая ценность приведенных исследований заключается в изучении влияния растительных экстрактов, содержащих биологически активные компоненты, на характеристики качества готовых колбасных изделий.*

**Ключевые слова:** колбасы, экстракт, шиповник, нитрит натрия, натуральные ингредиенты, цветность, текстурно-профильный анализ.

## ИТМҰРЫН СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ШҰЖЫҚТАРДЫҢ ТҮСІ МЕН ҚҰРЫЛЫМДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ

<sup>1</sup>А.А. ТУРСУНОВ, <sup>1</sup>Т.М. ЖУМАЛИЕВА\*

(<sup>1</sup>"Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан, 050060, Алматы қ., Гагарин даңғ., 238 Г)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: t.zhumalieva@rpf.kz\*

*Қазіргі заманғы азық-түлік нарығында жасанды синтетикалық қоспалардың құрамын толығымен алып тасталынған немесе барынша азайтылған табиғи өнімдер саласы белсенді дамуда. Бұл үрдіс тұтынуға дайын ет өнімдері - шұжық өнімдеріне де әсер етті. Бастапқыда айқын антиоксиданттық қасиеттері бар өсімдік ингредиенттері, соның ішінде итмұрын ет өнімдеріндегі дәстүрлі синтетикалық қоспаларды алмастыру үшін қолданыла алады. Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, біздің зерттеуіміздің мақсаты шұжық өнімдеріндегі натрий нитритін иішінара кептірілген итмұрын сығындысымен*

*(Rosa canina L.) алмастыру мүмкіндігін бағалау және итмұрын сығындысының пісірілген шұжықтардың түс сипаттамалары мен текстуралық-профильдік көрсеткіштеріне әсерін бағалау болды. Пісірілген шұжықтардың 5 партиясы өндірілді: 1) ПК - натрий нитритімен оң бақылау; 2) НК - натрий нитритсіз теріс бақылау; 3) 3% концентрациясы бар тәжірибелік партия; 4) 8% концентрациясы бар; 5) 13% итмұрын сығындысының концентрациясы (Rosa canina L.) және 50% натрий нитриті бар тәжірибелік партия. Дайын пісірілген шұжықтардың хромдық мәні тәжірибелік үлгілерде айтарлықтай өзгерді: жарықтық параметрлері барлық үлгілермен салыстырғанда төмендеді, сығынды концентрациясының жоғарылауымен қызыл реңктердің ауырлығы артты, бірақ оң бақылаумен салыстырғанда төмен болды. Прототиптерде сарғыштықтың мәні жоғары болды. Шұжықтардың құрамына жаңа ингредиенттің қосылуы тәжірибелік үлгілерде қосылған сығынды концентрациясының өсуіне пропорционалды түрде текстуралық көрсеткіштерде айтарлықтай өзгерістер тудырды. Барлық зерттелетін үлгілер үшін патогендік микроағзалар: ішек таяқшасы тобының бактериялары (ITTB), Salmonella spp. және L. Monocytogenes анықталған жоқ. Тәжірибелік үлгілердің ішінде мезофильді бактериялардың минималды көрсеткіштері (МАФАНМС) 13% итмұрын сығындысының концентрациясы және 50% натрий нитриті бар үлгілер үшін алынған. Тісінше, прототиптердің ішінде қажетсіз микрофлораны тежеу және түс сипаттамалары бойынша ең оңтайлы көрсеткіштер натрий нитритінің 50% және итмұрын сығындысының 13% концентрациясы бар үлгіге сәйкес келді. Жоғарыда келтірілген зерттеулердәі практикалық маңыздылығы құрамында биологиялық белсенді компоненттері бар өсімдік сығындыларының дайын шұжық өнімдерінің сапалық сипаттамаларына әсерін зерттеу болып табылады.*

**Негізгі сөздер:** шұжықтар, сығынды, итмұрын, натрий нитриті, табиғи ингредиенттер, түстілік, текстуралық-профильдік талдау.

## THE INFLUENCE OF ROSE HIP EXTRACT ON THE COLOR AND TEXTURE INDICATORS OF SAUSAGES

<sup>1</sup>A.A. TURSUNOV, <sup>1</sup>T.M. ZHUMALIEVA\*

(<sup>1</sup>LLP "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry", Kazakhstan, 050060, Almaty, 238 G Gagarin Ave.)

Corresponding author email: t.zhumalieva@rpf.kz

*In the food market, the industry of natural products is actively developing, with the complete exclusion or reduction in the content of synthetic additives. This trend has also affected the niche of ready-to-eat meat products - sausages. Herbal ingredients with initially pronounced antioxidant properties, including rose hips, can be used to replace traditional synthetic additives in meat products. The purpose of our study was to evaluate the possibility of partially replacing sodium nitrite in sausages with an extract of dried rose hips (Rosa canina L.). Rosehip extract was evaluated by color characteristics and texture-profile indicators of boiled sausages. 5 batches of boiled sausages were produced: 1) PC - positive control with sodium nitrite, 2) NC - negative control without sodium nitrite, 3) experimental batch with 3% concentration, 4) with 8% concentration, 5) with 13% concentration of rosehip extract (Rosa canina L.) and 50% sodium nitrite. The color values of the finished boiled experimental sausage samples changed significantly: the lightness parameters decreased compared to all samples, the severity of red hues increased with the increase the extract concentration, but at the same time they were lower compared to the positive control. The values of yellowness were higher in the prototypes. The addition of a new ingredient to the composition of sausages caused significant changes in the texture parameters in proportion to the increase in the concentration of the added extract in the test samples. Pathogenic microorganisms: Escherichia coli group bacteria, Salmonella spp. and L.monocytogenes were not detected for all studied samples. Among the experimental samples, the minimum indicators of mesophilic bacteria and the most optimal indicators for the inhibition of undesirable microflora and color characteristics were obtained by a sample with 50% sodium nitrite and 13% concentration of rosehip extract.*

**Keywords:** sausages, extract, rosehip, sodium nitrite, natural ingredients, color, texture and profile analysis.

### **Введение**

Современный потребитель стал более осознан в потребляемых продуктах питания и, как следствие, наблюдается тенденция к росту

спроса на продукты с применением в составе лечебно-терапевтических растений. Названные ингредиенты отличаются натуральностью, безопасностью и при включении выше опреде-

ленного уровня могут придать функциональные и лечебно-профилактические свойства готовым продуктам [1]. В дополнение к вышеупомянутому, ряд исследований подтвердили, что природные источники биологически активных соединений могут быть перспективным ингредиентом не только для обогащения нутриентного состава и придания функциональных свойств, но и для сокращения дозировки традиционных синтетических добавок в составе мясных продуктов. Ряд исследователей отметили положительное влияние натуральных антиоксидантов при замене нитрита натрия и аскорбата натрия [1-4]. Наиболее высокие результаты были получены при исследовании применения плодов шиповника (*Rosa canina L.*) для замены синтетических добавок в колбасных изделиях [5-6].

Плоды шиповника - благодаря своим биологически активным компонентам широко применяются в традиционной и в народной медицине. Они известны своим противовоспалительным эффектом, имеются сведения также о положительном эффекте при остеоартритах [7]. Терапевтический эффект шиповника обоснован наличием в его составе флавоноидов, фенолов, каротиноидов, жирных кислот, высокой концентрации биологически активных соединений (танины, пектины, сахара и др.), витаминов и соответственно высоких антиоксидантных свойств. Также плоды шиповника содержат макро- и микроэлементы: натрий (3,97-4,67 мг/кг), калий (890,5-1023,9 мг/кг), кальций (133,3-146,7 мг/кг), фосфор (1850-2200 мг/кг), марганец (22,4-44,8 мг/кг), магний (162,7-183,9 мг/кг) и железо (59,4-72,9 мг/кг), необходимые для активации более 200 ферментов в организме человека. Среди витаминов в составе плодов шиповника наиболее высокое содержание имеет аскорбиновая кислота (витамин С) - от 1000 до 4000 мг/д в сушеных плодах, что в 10 раз выше чем в лимоне. Также по справочным данным отмечается высокое содержание каротиноидов и ликопина, которые известны своими антиоксидантными свойствами при фотооксидации клеток. Специфический цвет плодам шиповника и антиоксидантную активность придает содержание антоцианов, наиболее значимым из которых является цианидин-3-О-гликозид [7].

Согласно ряду источников внушительное содержание фенольных соединений в составе плодов шиповника (145 мг/100 г) придают им антибактериальные, антивирусные, проти-

вотромбозные и противокарциногенные свойства. Содержание флавоноидов колеблется от 8,68 до 34,50 мг/г экстракта шиповника. Флавоноиды, в свою очередь, замедляют оксидационные процессы в клетках и имеют антирадикальный эффект [8]. Кроме высокого содержания вышеотмеченных биологически активных соединений, наличие которых подтверждается широким применением плодов шиповника в народной медицине и фармацевтике, плоды шиповника обладают ярко выраженным красным цветом, что в перспективе может применяться для повышения интенсивности оттенков красного в готовых изделиях. В частности, имеются сведения о положительных результатах ряда исследований при применении добавок из плодов шиповника для замены нитрита натрия в колбасных изделиях [9]. Как известно, нитрит натрия в составе колбас, сохраняет цвет в мясе при термообработке. Красно-розовая окраска колбас образуется вследствие формирования нитрозилимиоглобина, который при нагревании переходит в пигмент устойчивого красного цвета - нитрозохромоген [8]. На территории Казахстана содержание нитрита натрия в колбасах регламентируется СТ РК 1035-2013 и должно составлять не более 0,005% от общей массы.

Цветовые характеристики плодов шиповника вызваны наличием в их составе каротиноидов. По данным Winther и др. [1] каротиноиды могут придавать плодам растений оранжевый, желтый и красный цвет в зависимости от наличия и превалирования определенного их типа в составе: 1) Ксантофилы, представлены лютеином, зеаксантином и криптоксантином, что чаще обуславливают желтый цвет в плодах растений. 2) Каротины, представлены  $\alpha$ -каротином,  $\beta$ -каротином и ликопеном, могут придавать оранжевый и красный цвет растениям. Согласно данным Medveckiene и др. каротиноиды в плодах шиповника представлены  $\beta$ -каротином (45,56-70,34%),  $\alpha$ -каротином (6,97-13,51%), ликопеном (9,29-24,68%) и лютеином и зеаксантином (12,89-20,53%) [10].

Исходя из вышесказанного, целью нашего исследования была оценка возможности частичной замены нитрита натрия в колбасных изделиях экстрактом сушеных плодов шиповника (*Rosa canina L.*). Оценка влияния экстракта шиповника на цветовые характеристики, текстурно-профильные и микробиологические показатели вареных колбасных изделий.

Ранее нами проведены исследования по определению антиоксидантной активности, количества полифенолов, сухих веществ, сахаров в экстрактах плодов шиповника и антиоксидантной активности в готовых вареных колбасных изделиях при хранении в течении 30 дней.

#### **Материалы и методы исследований**

**Приготовление экстракта шиповника:** сухие плоды шиповника (ТОО «Pepper&Salt») инспектировали на наличие дефектов, сортировали, промывали, сушили и измельчали в блендере Moulinex DD656832 (Франция). Измельченные плоды помещали в цилиндр либо лабораторный стакан и доливали дистиллированную воду в соотношении 1:4. Далее смесь обрабатывали ультразвуковым гомогенизатором (Ultrasonic Homogenisers HD 4100, Германия) и центрифугировали при 1000 об/мин 10 минут. Надосадочную жидкость сливали в колбу и повторяли процесс для осадка (ультразвуковая обработка, центрифугирование), при

этом сверху предварительно долив дистиллированную воду в соотношении 1:4. Надосадочную жидкость добавляли к предыдущему полученному экстракту.

Приготовление вареных колбас. Было выработано 5 партии вареных колбас: 1) ПК-позитивный контроль с нитритом натрия, 2) НК - негативный контроль без нитрита натрия, 3) опытная партия с 3% концентрацией, 4) с 8% концентрацией, 5) с 13% концентрацией экстракта шиповника, 6) 13-НН 50% - с 13% концентрацией экстракта шиповника и 50% заменой нитрита натрия. Контрольные партии колбас (ПК и НК) были выработаны согласно ГОСТ 31780-2012, соответственно с добавлением нитрита натрия согласно стандартной рецептуре и без добавления нитрита натрия. Опытные партии были выработаны с заменой в рецептуре 1,8 кг воды 3%, 8% и 13%-м экстрактом шиповника (табл. 1 – Состав контрольной и опытных партий вареных колбас).

Таблица 1 - Состав контрольной и опытных партий вареных колбас

Наименование ингредиента	Масса ингредиента по рецептуре, кг					
	Негативный контрольный образец	Позитивный контрольный образец	Концентрация экстракта шиповника, %			
			3	8	13	*13-НН 50%
Копченая свиная вырезка	90	90	80	80	80	80
Говядина 1-го сорта	-	-	10	10	10	10
Жир топленый пищевой	7	7	7	7	7	7
Экстракт шиповника	-	-	1,8	1,8	1,8	1,75
Пшеничная мука (или крахмал)	3	3	3	3	3	3
Поваренная соль	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Нитрит натрия	-	0,1	-	-	-	0,05
Сахар-песок	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Черный молотый перец	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Мускатный орех	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Вода	25	25	23,2	23,2	23,2	23,25

\*13-НН 50% - образец с концентрацией экстракта шиповника - 13% и нитритом натрия - 50%

**Микробиологические показатели.** В контрольных и опытных образцах количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) определяли согласно ГОСТ 10444.15-94, бактерии группы кишечной палочки (БГКП) согласно ГОСТ 31747-2012, *Listeria monocytogenes*

согласно ГОСТ 32031-2012 и *Salmonella spp.* согласно ГОСТ 31659-2012.

**Цветность колбас** определяли на фотоколориметре АРЕЛ АР-101 (Япония) с применением светофильтров D65 при комнатной температуре при угле 0°С. Значение L\*a\*b\* (система цветов CIE) соответствовали L - степени светлоты, а - степени красноты, b - степени желтизны.

**Анализ профиля текстуры (ТРА) про-**

водили на анализаторе текстуры (Brookfield model СТЗ, АМТЕК, Verwun, PA, USA). Для измерения с каждого образца срезали пробу одинакового размера, в кубической форме (10 мм с каждой стороны) с применением цилиндрических бюкс, представляемых в комплекте оборудования.

### Обзор литературы

Высокое содержание биологически активных соединений в плодах шиповника было подтверждено рядом исследований [1, 5, 7, 8, 10, 11]. В частности, плоды шиповника отличаются значительным содержанием фенольных соединений и аскорбиновой кислоты [12]. Растительные добавки, известные своими лекарственными и фармакологическими свойствами, могут не только обогащать нутриентный состав мясных продуктов, но также и замедлять окислительные процессы в мясе [2, 13-15], сохранять цветовые характеристики [16-17] и подавлять рост нежелательной микрофлоры [18-20].

### Результаты и их обсуждение

*Определение цветности вареных колбас.* Цвет является одним из основных критических параметров для потребителей при выборе мяса и мясных продуктов. Цветовые характеристики мясных продуктов могут быть определены человеческим глазом при оценке органолептических параметров либо инструментальным методом, с применением колориметра или спектрофотометра. Система определения цветности мяса и мясных продуктов основана на выражении спектрального распространения. Инструментальный метод представляет наиболее объективные и точные измерения цветовых характеристик, которые выражаются в величине L\* (свет-лота - lightness), a\* (степень красноты - red-ness), b\* (степень желтизны - yellowness) [21]. Нами проведено изучение влияния различных концентраций экстракта шиповника на цветовые характеристики вареных колбас (табл. 2 – Цветовые характеристики вареных колбас (оценка по системе цветов CIE)).

Таблица 2 – Цветовые характеристики вареных колбас (оценка по системе цветов CIE)

Показатель	Негативный контрольный образец	Позитивный контрольный образец	Концентрация экстракта шиповника, %			
			3	8	13	*13+нитрит натрия 50%
L* (светлота)	75,41	76,39	75,90	74,13	74,01	75,08
a* (степень красноты)	3,80	7,98	4,22	5,15	5,44	6,15
b*(степень желтизны)	11,01	10,59	12,21	15,52	15,68	14,42

*\*13-НН 50% - образец с концентрацией экстракта шиповника - 13% и нитритом натрия - 50%*

Установлено, что с ростом концентрации экстракта шиповника происходит снижение насыщенности светлых оттенков вареных колбас, о чем можно судить по уменьшению величины L\* (табл. 2 – Цветовые характеристики вареных колбас (оценка по системе цветов CIE)). Интенсивность степени красноты a\* опытных образцов была выше, чем у негативного контроля, значения позитивного контроля и образца с 13% концентрацией экстракта шиповника и 50% содержанием нитрита натрия (13+нитрит натрия 50%) были выше остальных образцов. Степень желтизны (b\*) в свою очередь была выше для опытных образцов по сравнению с контрольными образцами. Повышение значения цветовых характеристик b\* было ожидаемо, так как экстракты *Rosa canina L.* были

с желтым оттенком. Резюмируя, можно заключить, что, применяя экстракт шиповника в концентрации 3-13%, можно влиять на цветовые характеристики колбасных изделий, снижая интенсивность светлых оттенков и увеличивая интенсивность степени красноты и желтизны.

*Текстурно-профильный анализ.* Нами был определен анализ профиля текстуры с целью сравнения структуры образцов контрольной и опытных партии паштета (табл. 3 – Текстурные параметры вареных колбас с включением экстракта шиповника). Анализ профиля текстуры основывается на симуляции процесса жевания в человеческом рту, подвергая исследуемый продукт двум циклам воздействия компрессии [22]. Исходя из соотношения примененной силы к деформации во времени, можно определить ряд показателей, коррелирующих с сенсорными показателями текстуры и консистенции продукта.

Таблица 3 – Текстурные параметры вареных колбас с включением экстракта шиповника

Показатель	Негативный контрольный образец	Позитивный контрольный образец	Концентрация экстракта шиповника, %			
			3	8	13	*13+нитрит натрия 50%
Твердость (N)	14,41	14,43	14,01	14,68	14,85	14,72
Адгезивность (г с <sup>-1</sup> )	-19,06	-19,08	-18,86	-17,01	-18,14	-18,17
Пружинность (мм)	2,16	2,19	2,11	2,23	2,29	2,25
Когезивность (г)	0,80	0,82	0,79	0,80	0,83	0,86
Липкость (г)	8,35	8,38	8,30	8,98	9,30	9,32

\*13-НН 50% - образец с концентрацией экстракта шиповника - 13% и нитритом натрия - 50%

Образец с 13% экстрактом шиповника и образец с одновременным 50% содержанием нитрита натрия и 13% концентрации экстракта шиповника показал максимальные показатели твердости, пружинистости (эластичности), когезивности и липкости (табл. 3 – Текстурные параметры вареных колбас с включением экстракта шиповника). Минимальные показатели твердости, когезивности и липкости соответствовали опытному образцу с 3%-м содержанием экстракта шиповника.

Значения адгезивности, выраженные в негативном значении, показали, что опытные образцы были более клейкими по сравнению с контролем (на 1,15-10,8%). Данный эффект, возможно, связан с наличием в составе экстракта шиповника глюкозы и фруктозы и их карамелизацией при тепловой обработке.

Липкость значительно варьировалась в зависимости от концентрации экстракта в составе колбас. Следовательно минимальная энергия, необходимая человеку для расщепления полутвердых продуктов перед проглатыванием, соответствовала опытному образцу с 3% концентрацией экстракта шиповника, максимальная требуемая энергия соответствовала образцу с 50% содержанием нитрита натрия и концентрацией экстракта шиповника 13%.

Минимальный показатель пружинистости или, иными словами, эластичности и когезивности (сцепляемость массы) получены для опытного образца с 3% концентрацией экстракта, максимальные показатели получен для

50% содержания нитрита натрия и концентрацией экстракта *Rosa canina L.* - 3%.

Показатели твердости были ниже для образцов с 3% концентрацией экстракта и повышались при 8% и 13% концентрации экстракта *Rosa canina L.* в составе колбас на 1,7% и 2,8% по сравнению с контролем, включающим нитрит натрия (позитивный контроль). Похожие результаты были получены Ganhão и другими учеными, где в опытных партиях с экстрактом *Rosa canina L.* наблюдалось повышение твердости по сравнению с контролем [13].

*Микробиологические показатели.* Согласно данным, приведенным в работах J.Pinheiro и других [14], растения с изначально высоким содержанием фенольных полимеров, к которым относится шиповник (*Rosa canina L.*), действуют как антибактериальные агенты в составе продуктов. Пуупонен-Пимия (Puupponen-Pimiä) [19], Мигель (Miguel)[21] и Салем (Salem) [20] объяснили данный эффект замедлением роста микроорганизмов вследствие разрушения структуры цитоплазматической мембраны, проницаемости плазмы мембраны, подавления внеклеточных ферментов микроорганизмов и нарушения их метаболизма.

Микробиологические исследования были проведены на 14 день хранения при 4°C после выработки, в условиях научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АО «Алматинский технологический университет» (Табл. 4 – Микробиологические показатели вареных колбас с включением экстракта шиповника).

Таблица 4 – Микробиологические показатели вареных колбас с включением экстракта шиповника

Наименование показателя	Нормы (ТР ТС 021/2011)	Негативный контрольный образец	Позитивный контрольный образец	Концентрация экстракта шиповника, %			
				3	8	13	*13+нитрит натрия 50%
КМАФАнМ, КОЕ/г	$1 \cdot 10^3$	$6 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^2$	$3,42 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^2$	$3,1 \cdot 10^2$	$2,3 \cdot 10^2$
БГКП (колиформы)	Не допускается в 1,0 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>Salmonella spp.</i>	Не допускается в 25 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>L.monocytogenes</i>	Не допускается в 25 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

\*13-НН 50% - образец с концентрацией экстракта шиповника - 13% и нитритом натрия - 50%

Результаты микробиологической безопасности показали, что значения показателей роста регламентируемой микрофлоры всех образцов находились в пределах нормы (табл. 4 – Микробиологические показатели вареных колбас с включением экстракта шиповника). Наименьший рост КМАФАнМ выявлен как и ожидалось у образцов с включением нитрита натрия (позитивный контроль) -  $1,8 \cdot 10^2$ . Наибольший рост определен у негативного контрольного образца ( $6 \cdot 10^2$ ). Результаты исследования показали ингибирование роста микроорганизмов в опытных образцах (на 16,7-52%) по сравнению с негативным контролем. Среди опытных образцов минимальные показатели мезофильных бактерии (КМАФАнМ) соответствовали образцу с 13% концентрацией экстракта шиповника и 50% содержанием нитрита натрия. Такие виды патогенных микроорганизмов, как БГКП, *Salmonella spp.* и *L.monocytogenes* не были выявлены во всех исследуемых образцах.

#### **Заключение, выводы**

Полученные данные экспериментальных исследований цветности колбас с добавлением экстракта шиповника дают основание предполагать о наличии потенциала применения *Rosa canina L.* в составе колбас в формировании красных оттенков при одновременном снижении светлых оттенков без значительного понижения текстурно-профильных показателей при частичной замене нитрита натрия (50%). Микробиологические показатели как опытных, так и контрольных

образцов находились в пределах регламентируемых норм после 14 суток хранения при 4°C. Среди опытных образцов наиболее оптимальные показатели по ингибированию нежелательной микрофлоры и цветовым характеристикам показал образец с 50% содержанием нитрита натрия и 13% концентрацией экстракта шиповника. Проведенные исследования находятся на стадии разработки, далее нами планируется продолжение исследований в части изучения влияния экстракта шиповника на химический состав готовой продукции и качественные показатели при различных сроках хранения.

#### **Благодарность, конфликт интересов (финансирование)**

Представленные исследования выполнены в рамках проекта «Разработка технологии экспортоориентированных новых видов мясных изделий и консервов из мяса конины, говядины, баранины, козлятины и мяса птицы с применением растительного сырья и новых пищевых ингредиентов», программно-целевого финансирования на 2021-2023 годы «Разработка наукоемких технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья в целях расширения ассортимента и выхода готовой продукции с единицы сырья, а также снижения доли отходов в производстве продукции» BR10764970, финансируемой Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Winther, Kaj, Joan Campbell-Tofte, and Anne Sophie Vinther Hansen. "Bioactive Ingredients of Rose Hips (*Rosa Canina L.*) with Special Reference to Anti-

oxidative and Anti-Inflammatory Properties: In Vitro Studies.” *Botanics: Targets and Therapy* 11, no. 2 (2016): 381-385. doi:10.2147/btat.s91385.

2. Di Zhang, Ngouana Moffo A. Ivane, Suleiman A. Haruna, Marcillinus Zekrumah, Fopa Kue Roméo Elysé, Haroon Elrasheid Tahir, Guicai Wang, Chengtao Wang, and Xiaobo Zou. "Recent trends in the micro-encapsulation of plant-derived compounds and their specific application in meat as antioxidants and antimicrobials" *Meat science* 191, (2022): 838-842. doi: 10.1016/j.meatsci.2022.108842

3. Georgantelis, Dimitrios, Blekas, Georgios. "Effect of rosemary extract, chitosan and  $\alpha$ -tocopherol on lipid oxidation and colour stability during frozen storage of beef burgers" *Meat science* 75, no. 2 (2007): 256-264. doi: 10.1016/j.meatsci.2006.07.018

4. Armenteros, Mónica, Morcuende, David, Ventanas, Sonia and Estévez, Mario. "Application of Natural Antioxidants from Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) and Dog Rose (*Rosa canina* L.) to Frankfurters Subjected to Refrigerated Storage" *Journal of integrative agriculture* 12, no. 11 (2013): 1972-1981. doi: 10.1016/S2095-3119(13)60635-8

5. Aminzare, Majid, Mohammad Hashemi, Elham Ansarian, Mandana Bimkar, Hassan Hassanzad Azar, Mohammad Reza Mehrasbi, Shahrzad Daneshmooz, Mojtaba Raeisi, Behrooz Jannat, and Asma Afshari. "Using Natural Antioxidants in Meat and Meat Products as Preservatives: A Review." *Advances in Animal and Veterinary Sciences* 5, no. 2 (2019): 417-426. doi:10.17582/journal.aavs/2019/7.5.417.426.

6. Ferysiuk, Karolina and Wójciak, Karolina. "Reduction of Nitrite in Meat Products through the

7. Application of Various Plant-Based Ingredients" *Antioxidants* 9, no. 8 (2020): 708-711. doi: 10.3390/antiox9080711

8. Vlaicu, Alexandru P., Raluca P. Turcu, and Dumitra T. Panaite. "Rosehip (*Rosa Canina*) as a Beneficial Dietary Feed in Poultry Nutrition: Review." *Advanced Research in Life Sciences* 4, no. 1 (2020): 8-12. doi:10.2478/arls-2020-0012.

9. Marchand, Loïc le. "Cancer Preventive Effects of Flavonoids-a Review." *Biomedicine & Pharmacotherapy* 56, no. 6 (2002): 296-301. doi: 10.1016/S0753-3322(02)00186-5

10. Armenteros, Mónica, Morcuende, David, Ventanas, Sonia and Estévez, Mario. "Evaluation of nitrite, colour and rancidity in porcine cooked sausages with rose-hip's extracts." *Journal of integrative agriculture* 5, no. 10 (2011): 567-576.

11. Medveckiene, Brigita, Jurgita Kulaitiene, Elvyra Jariene, Nijole Vaitkeviciene, and Ewelina Hallman. "Carotenoids, Polyphenols, and Ascorbic Acid in Organic Rosehips (*Rosa* Spp.) Cultivated in Lithuania." *Applied Sciences (Switzerland)* 10, no. 15 (2020): 332-337. doi:10.3390/APP10155337.

12. Demir, Fikret Halis, and Musa Özcan. "Chemical and Technological Properties of Rose (*Rosa*

*Canina* L.) Fruits Grown Wild in Turkey." *Journal of Food Engineering* 47, no. 10 (2001): 333-336.

13. Ganhão, Rui, David Morcuende, and Mario Estévez. "Protein Oxidation in Emulsified Cooked Burger Patties with Added Fruit Extracts: Influence on Colour and Texture Deterioration during Chill Storage." *Meat Science* 85, no. 3 (2010): 402-409. doi:10.1016/j.meatsci.2010.02.008.

14. Zhao, Xe, Yang, Wu Yang, Wang, Jiang. "Effects of Ginger Root (*Zingiber officinale*) on Laying Performance and Antioxidant Status of Laying Hens and on Dietary Oxidation Stability." *Poultry Science* 90, no. 8 (2010): 1720-27. doi:10.3382/ps.2010-01280.

15. Estévez, Mario, Petri Kylli, Eero Puolanne, Riitta Kivikari, and Marina Heinonen. "Oxidation of Skeletal Muscle Myofibrillar Proteins in Oil-in-Water Emulsions: Interaction with Lipids and Effect of Selected Phenolic Compounds." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56, no. 22 (2018): 10933-40. doi:10.1021/jf801784h.

16. Molon Nicorescu, Valentin, Camelia Papuc, Corina Predescu, Iuliana Gajaila, Carmen Petcu, and Georgeta Stefan. "The Influence of Rosehip Polyphenols on the Quality of Smoked Pork Sausages, Compared to Classic Additives." *Revista de Chimie* 69, no. 8 (2018): 2074-80. doi:10.37358/rc.18.8.6477.

17. Ahn, Juhee, Ingolf U. Grün, and Azlin Mustapha. "Effects of Plant Extracts on Microbial Growth, Color Change, and Lipid Oxidation in Cooked Beef." *Food Microbiology* 24, no. 9 (2013): 7-14.

18. Pinheiro, Joaquina, Sidónio Rodrigues, Susana Mendes, Paulo Maranhão, and Rui Ganhaõ. "Impact of Aqueous Extract of *Arbutus Unedo* Fruits on Limpets (*Patella* Spp.) Pâté during Storage: Proximate Composition, Physicochemical Quality, Oxidative Stability, and Microbial Development." *Foods* 9, no. 6 (2013). doi:10.3390/foods9060807.

19. Puupponen-Pimiä, Riitta, L. Nohynek, S. Hartmann-Schmidlin, M. Kähkönen, M. Heinonen, K. Määttä-Riihinen, and K. M. Oksman-Caldentey. "Berry Phenolics Selectively Inhibit the Growth of Intestinal Pathogens." *Journal of Applied Microbiology* 98, no. 4 (2015): 991-1000.

20. Salem, Issam ben, Souad Ouesleti, Yassine Mabrouk, Ahmed Landolsi, Mouldi Saidi, and Abdennacer Boulilla. "Exploring the Nutraceutical Potential and Biological Activities of *Arbutus Unedo* L. (*Ericaceae*) Fruits." *Industrial Crops and Products* 122, no. 6 (2018): 726-31. doi:10.1016/J.INDCROP.2018.06.024.

21. Miguel, Maria, Faleiro, Adriana, Guerreiro, and Maria, Antunes. "Arbutus Unedo L.: Chemical and Biological Properties." *Molecules* 19, no. 10 (2018): 15799-823. doi:10.3390/molecules191015799.

22. González, Raquel. "Persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) coproducts as a new ingredient in pork liver pâté: influence on quality properties." *International Journal of Food Science & Technology* 54, no. 4 (2018): 1232-1239. doi: 54. 10.1111/ijfs.14047