

national restructured meat products. The injection of the proposed brine is characterized by a uniform saturation of the pieces of meat with a brine, minimal drainage of the brine after injection, and a uniform distribution of curing substances inside the pieces. The brine evenly fills the space between the fibers of the meat and carries the components to all areas inside the processed pieces. According mechanical treatment, the meat becomes more elastic, juicy during heat treatment, has tendering properties.

REFERENCES

1. Kaim G. Meat Processing Technology-St. Petersburg: Profession, 2012. - 448 p.

2. Mashanova N.S. Biotechnological aspects of the use of collagen-containing raw materials in the production of meat products. - Almaty: Editorial and publishing Department of ATU, 2010. - 217 p.

3. Rogov I.A., Zabashta A.G., Kazyulin G.P. Technology of meat and meat products. Book 1. General technology of meat. - M.: KolosS, 2009. - 565 p.

4. Koroleva M.K., Smurygin V.Yu., Smurygina N.V. Meat products and gastronomy of different countries. Recipes and recommendations - St. Petersburg: Publishing House Profession, 2016. - 208 p.

5. Mikolaychik I.N., Morozova L.A., Ilyakov A.V., Pryanishnikov V.V. Technological basics of meat processing. - Kurgan: publishing house of the Kurgan State Agricultural Academy, 2016. - 336 p.

УДК 637.525
МРНТИ 65.59.29

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА НАЦИОНАЛЬНОГО МЯСНОГО ПРОДУКТА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Я.М. УЗАКОВ¹, М.А. КАЛДАРБЕКОВА¹, Ф.Е. АКИЛОВА¹

¹Алматынський технологічний університет, Алматы, Казахстан)

E-mail: Kaldarbekovam@mail.ru

*Цель данного научного исследования состоит в том, чтобы установить потенциал улучшения окислительной стабильности и улучшения качества с помощью двух концентраций -0,5% и 1,0%, в качестве добавок экстракта ягоды годжи (*Lycium Barbarum L.*) и гречневой муки (*Fagorúgum esculéntum*) для изготовления национального реструктурированного варено-копченого мясного продукта из конины «Канагат» с улучшенным качеством и окислительной стабильностью. Применяемая технология позволяет производить новые национальные мясные продукты из конины, обогащенные экстрактом ягоды годжи (*Lycium Barbarum L.*) в количестве $9,82 \pm 0,25$ мг/г и гречневой мукой (*Fagorúgum esculéntum*) в количестве $9,73 \pm 0,21$ мг/г.*

Ключевые слова: конина, национальный мясной продукт, гидролиз, антиоксиданты.

ЖАҢА ЗАМАНҒЫ ҰЛТТЫҚ ЕТ ӨНІМІНІҢ САПАСЫН АРТТЫРУ

Я.М. УЗАКОВ¹, М.Ә. ҚАЛДАРБЕКОВА¹, Ф.Е. АКИЛОВА¹

¹Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан)

E-mail: Kaldarbekovam@mail.ru

*Бұл ғылыми зерттеудің мақсаты сапасы жақсартылған және тотығу тұрақтылығы бар жылқы етінен «Канагат» ұлттық қайта құрылымдалған пісіріліп ысталған ет өнімін жасау үшін қоспа ретінде годжи жидектері экстракты (*Lycium Barbarum L.*) және қарақұмық ұнының (*Fagorúgum esculéntum*) 0,5% және 1,0% екі концентрацияның көмегімен тотығу тұрақтылығын жақсарту және сапасын жақсарту потенциалын анықтау болып табылады. Қолданылатын технология годжи жидектері экстрактымен (*Lycium Barbarum L.*) $9,82 \pm 0,25$ мг/г мөлшерінде және қарақұмық ұнымен (*Fagorúgum esculéntum*) мөлшерінде $9,73 \pm 0,21$ мг/г байытылған жылқы етінен жаңа ұлттық ет өнімдерін өндіруге мүмкіндік береді.*

Негізгі сөздер: жылқы еті, ұлттық ет өнімі, гидролиз, антиоксиданттар.

IMPROVING THE QUALITY OF THE NATIONAL GENERAL MEAT PRODUCT OF THE NEW GENERATION

Y. UZAKOV¹, M. KALDARBЕКOVA¹, F. AKILOVA¹

(¹Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan)

E-mail: Kaldarbekovam@mail.ru

*The purpose of this research study is to establish the potential for improving oxidative stability and improving quality using two concentrations - 0.5% and 1.0%, as additives for goji berry extract (*LyciumBarbarum L.*) and buckwheat flour (*Fagopyrumesculentum*) for the manufacture of a national restructured boiled-smoked meat product from horse meat "Kanagat" with improved quality and oxidative stability. The technology used allows the production of new national meat products from horse meat, enriched with 9.82 ± 0.25 mg/g of goji berry extract (*LyciumBarbarum L.*) and 9.73 ± 0.21 mg/g of buckwheat flour (*Fagopyrumesculentum*).*

Key words: horse meat, national meat product, hydrolysis, antioxidants.

Введение

Для правильного функционирования человеческого организм ежедневно нуждается в здоровом и полноценном питании с достаточным количеством всех необходимых питательных элементов. Обеспечить такое питание становится все труднее из-за дефицита ресурсов, современного образа жизни, загрязнения окружающей среды и снижения качества продуктов питания.

Конина имеет высокую пищевую ценность. Почти все витамины и минеральные вещества находятся в конине в более легкоусвояемой форме, чем в продуктах растительного происхождения. Использование конины, богатой жизненно необходимыми витаминами и минеральными элементами, способствует улучшению обмена веществ у больных ожирением, атеросклерозом, гипертонией, заболеваниями сердца, печени, поджелудочной железы [1].

Одной из стратегий создания национальных мясных продуктов нового поколения является добавление функциональных ингредиентов, таких как природные антиоксиданты [2]. На основе этой стратегии был разработан ряд функциональных пищевых продуктов на основе мяса [3]. Обсуждались возможности производства реструктурированных продуктов из конины после инъекции многокомпонентным рассолом [4]. Независимо от этого, в литературе нет информации о получении национальных мясных продуктов из конины.

Одновременно, значительное количество натуральных экстрактов и муки доступны для использования в функциональных продуктах

питания. Одним из наиболее обсуждаемых растений с подобными свойствами в последние годы стал экстракт ягоды годжи (*LyciumBarbarumL.*) [5].

Ягоды годжи – мощный гепатопротектор, или защитник печени. Содержащиеся в ягодах годжидереброзиды – природные органические соединения из группы сложных липидов – как было показано, защищают клетки печени от токсичных химических веществ лучше, чем известный гепатопротектор – пятнистая расторопша.

Ягоды годжи – уникальные полисахариды, обеспечивают мощный антиоксидантный эффект и имеют полезные антиопухолевые, иммуностимулирующие и цитопротекторные (метаболические) свойства [6].

Еще одним интересным компонентом с возможным применением в рецептуре национальных мясных продуктов нового поколения является гречневая мука. Новый виток интереса к гречневой муке связан с флавоноидами. Флавоноиды гречневой муки предупреждают развитие злокачественных новообразований, предохраняют организм человека от старения и болезней, стимулируют иммунитет [7,8].

Целью исследования является установление потенциала улучшения окислительной стабильности и улучшения качества с помощью экстракта ягоды годжи (*LyciumBarbarum L.*) и гречневой муки (*Fagopyrum esculentum*) в качестве добавок, вносимых в количестве 0,5% и 1,0% для приготовления национального реструктурированного мясного продукта нового поколения из конины «Канагат» с улучшенным качеством и окислительной стабильностью.

Объекты и методы исследования
Объектами исследований являлись:

- тазобедренный окорок конины 1 категории упитанности;
- экстракт ягоды годжи;
- гречневая мука;
- поваренная соль;
- вода питьевая;
- фосфаты;
- специи.

Национальный реструктурированный мясной продукт нового поколения «Канагат» из конины был изготовлен в учебно-научном центре по переработке мяса АТУ. Для исследований использовали охлажденное мясо конины первой категории, выделенную из тазобедренной части после отделения поверхностного жирового слоя и верхнего слоя мышечной ткани. Конину нарезали на куски массой не более 0,4 г и толщиной около 10 см.

В куски мяса вводили рассол в количестве 20% к массе сырья специальным иньектором, предназначенным для шприцевания. Количество посолочных ингредиентов в составе рассола соответствовало добавлению 2,5 кг соли и 150 г сахара на 100 кг мясного сырья. Для опытных образцов в рассол вносили от 2,5 до 5,0 кг экстракта ягоды годжи, или от 2,5 до 5,0 кг гречневой муки. Посоленное мясо массировали в тендерайзере в течение 40 мин при температуре 0-4 °С. После массирования нарезали на куски весом 0,1 кг, толщиной не более 5 см и формовали в влагонепроницаемую оболочку. Далее проводилась термическая обработка в универсальной термокамере. Продукт варили при температуре 74-75 °С в течение 2-2,5 часов до готовности, пока температура в центре продукта не достигла 72 °С. Вареный продукт охлаждали, а затем коптили в течение 30 минут при температуре 40 °С. Готовый национальный мясной продукт нового поколения «Канагат» после охлаждения до 10-12 °С упаковывали в условия вакуума и хранили в течение 21 дня при температуре 0-4 °С.

Были исследованы пять образцов: контрольный образец – в кусочки конины вводили 20% рассола, как описано выше; в образец 1 - вводят 20% рассола, содержащий 2,5 кг экстракта ягоды годжи / 100 кг (эквивалентно 0,5% концентрации в готовом продукте); в образец 2 - вводят 20% рассола, содержащий 5,0 кг экстракта ягоды годжи / 100 кг (эквивалентно 1,0% концентрации в готовом продук-

те); в образец 3 - вводят 20% рассола, содержащий 2,5 кг гречневой муки / 100 кг (эквивалентно 0,5% концентрации в готовом продукте), и в образец 4 - вводят 20% рассола, содержащий 5,0 кг гречневой муки / 100 кг (эквивалентно 1,0% концентрации в готовом продукте).

Сенсорные характеристики образцов определяли с помощью дегустационной комиссии, состоящей из пяти членов с проверенными дегустационными способностями. Участники дегустации прошли треугольный тест на дифференциацию свежего и прогорклого колбасного аромата, запаха и цвета. Образцы оценивали по шкале от 1 до 5 [9].

Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с кулонометрическим электрохимическим детектором был использован для анализа растворимых в масле антиоксидантов, экстрагированных из ягоды годжи и гречневой муки, и их концентраций в конине [10, 11].

Подготовка образцов для микробиологического анализа и подсчета общего количества факультативных анаэробных мезофильных микроорганизмов проводилась методом ISO 4833:2003.

Результаты и их обсуждение

Концентрации антиоксидантов, извлеченных из экстракта ягоды годжи и гречневой муки в национальном мясном продукте «Канагат», после двадцати одного дня хранения образцов при 0-4 °С были определены следующим образом: в образце 1 - $4,77 \pm 0,20$ мг/г, в образце 2 - $9,82 \pm 0,25$ мг/г, в образце 3 - $4,73 \pm 0,19$ мг/г и в образце 4 - $9,73 \pm 0,21$ мг/г.

Сенсорные оценки. После двадцати одного дня хранения при 0-4 °С самые высокие сенсорные показатели вкуса, запаха и цвета были установлены в образце 2 (таблица 1). Очень близкими к этим результатам были сенсорные баллы, оцененные для образцов 3 и 1 (Табл. 1). Контрольный образец С имел худшие сенсорные свойства. Было обнаружено, что его оценки были значительно ($p \leq 0,05$) ниже, чем другие. Эти результаты позволяют сделать вывод о том, что добавление 2,5% экстракта ягоды годжи в рассол в наиболее значительной степени сохраняет свежий цвет и аромат особенно запах мясного продукта из конины, который хранится двадцать один день в вакуумной упаковке.

Таблица 1 - Органолептические оценки цвета поперечного сечения поверхности, вкуса и запаха вакуум-упакованных образцов после двадцати одного дня хранения при 0–4°C

Образец	Сенсорные оценки		
	Цвет поперечного сечения поверхности	Запах	Вкус
С	2.63±0.07 ^e	2.80±0.02 ^e	2.65±0.20 ^d
1	4.20±0.05 ^c	4.80±0.04 ^b	4.80±0.02 ^a
2	4.84±0.02 ^a	5.01±0.01 ^a	4.40±0.04 ^b
3	4.60±0.01 ^b	4.70±0.02 ^c	4.45±0.03 ^b
4	3.40±0.06 ^d	4.60±0.03 ^d	4.25±0.07 ^c

Значения ± стандартные отклонения. Различные надстрочные суффиксы a, b, c, d, e после стандартных отклонений обозначают статистические различия среди выборок в каждом столбце ($p \leq 0,05$).

Цветовые характеристики. Изменения интенсивности цвета (значение L*), покраснения (значение a*) и желтизны (значение b*) были представлены в таблице 2.

Образцы 1 и 2 снова характеризовались наиболее значительными изменениями. Полученные результаты согласуются с данными сенсорного анализа и показывают лучшее влияние обогащения экстракта ягоды годжи на цветовые характеристики реструктурированной конины по сравнению с обогащением гречневой муки.

Таблица 2 - Изменения цветовых характеристик (L*, a*, b*) поперечного сечения поверхности вакуум-упакованных образцов в течение двадцати одного дня хранения при 0–4°C

Характеристики	Образцы	Время хранения		
		1 день	11 дней	21 день
* L	С	48.77±0.10 ^e	42.68±0.20 ⁱ	52.40±0.15 ⁱ
	1	47.34±0.11 ^d	39.94±0.12 ^f	51.62±0.16 ⁱ
	2	49.51±0.16 ^g	41.44±0.19 ^h	51.33±0.18 ⁱ
	3	46.67±0.12 ^{a,b}	47.74±0.14 ^b	47.89±0.15 ^{e,f}
	4	46.43±0.15 ^a	47.92±0.13 ^{b,c}	47.28±0.11 ^d
* a	С	16.38±0.19 ^d	17.72±0.13 ^h	18.45±0.18 ⁱ
	1	14.76±0.14 ^b	15.77±0.17 ^c	16.67±0.16 ^e
	2	18.21±0.19 ⁱ	18.48±0.20 ⁱ	18.52±0.17 ⁱ
	3	14.73±0.21 ^b	17.63±0.17 ^g	18.21±0.20 ⁱ
	4	11.23±0.15 ^a	17.01±0.12 ^f	17.32±0.19 ^g
* b	С	6.05±0.14 ^a	7.53±0.13 ^c	7.86±0.21 ^d
	1	6.60±0.10 ^c	7.98±0.12 ^{d,e}	8.03±0.16 ^{d,e}
	2	6.71±0.14 ^{c,d}	8.16±0.13 ^c	8.84±0.11 ^j
	3	6.33±0.18 ^b	7.66±0.17 ^d	8.07±0.10 ^{d,e}
	4	6.46±0.15 ^b	7.57±0.19 ^c	8.28±0.11 ^f

Значения ± стандартные отклонения. Различные надстрочные суффиксы a, b, c, d, e, f, g, h, i, j после стандартных отклонений означают статистические различия между образцами для каждой из характеристик цвета ($p \leq 0,05$) как по строкам, так и по столбцам.

Окислительная стабильность и качество. После двадцати одного дня хранения были определены следующие изме-

нения в образцах реструктурированной конины. Содержание свободного аминного азота во всех образцах было значительно ($p \leq 0,05$) ниже по сравнению с контрольными образцами С, особенно опытными образцами 1 и 2. Установлено увеличение карбонильных белков во всех образцах при хранении в течение двадцати одного дня при 0–4°C.

Таблица 3 - Подсчет факультативных анаэробных мезофильных микроорганизмов в вакуумной упаковке образцов в течение 21 дня хранения при 0–4 °С

Образцы	Факультативные анаэробные мезофильные микроорганизмы, log КОЕ / г		
	1 день	11 дней	21 день
С	+2.03 ^a	+5.15 ^c	+6.48 ^d
1	+2.01 ^a	+3.98 ^b	+4.94 ^c
2	+2.00 ^a	+3.23 ^a	+4.37 ^a
3	+2.02 ^a	+4.04 ^b	+5.01 ^c
4	+2.01 ^a	+5.32 ^a	+4.51 ^b

Значения \pm стандартные отклонения. Различные надстрочные суффиксы a, b, c, d после стандартных отклонений обозначают статистические различия среди выборок в каждом столбце ($p \leq 0,05$)

В отличие от контрольных образцов С, было обнаружено статистически значимое снижение рН на 11,8%. Результаты, полученные для числа факультативных анаэробных мезофильных микроорганизмов в вакуумной упаковке образцов после двадцати одного дня хранения в холодильнике (табл. 3) подтверждают приведенные выше выводы.

Выводы

Таким образом, добавление 5,0% гречневой муки (*Fagopyrum esculentum*) и 5,0% экстракта ягоды годжи (*Lycium Barbarum L.*) в рассол для инъекций реструктурированного конского мяса подходит для производства нового национального реструктурированного варено-копченого мясного продукта нового поколения, содержащего 1% биологически активных веществ. Применение данной концентрации гарантирует эффективное ингибирование липолитических изменений, окисления белков и липидов и улучшает окислительную стабильность и качество новых национальных мясных продуктов нового поколения из конины, сохраняя их сенсорные и цветовые характеристики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lorenzo J.M., Sarriés M.V., Tateo A., et al. Carcass characteristics, meat quality and nutritional value of horsemeat: a review // *Meat Science*, 2014. - vol. 96, no. 4. - P. 1478-1488.
2. Ezgi Doğan Cömert, Vural Gökmen. Evolution of food antioxidants as a core topic of food science for a century // *Food Research International*, 2018. - vol. 105, no. 3. - P. 76-93.

3. Thangavelu K. P., Kerry J. P., Tiwari B., McDonnell C. K., et al. Novel processing technologies and ingredients for the reduction of phosphate additives in processed meat // *Food science and technology*, 2019. - vol. 94, no. 4. - P. 43-53

4. Uzakov Y.M., Ospanova D.A. Research of chemical and amino-acid composition of the complex cutting of carcass // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2014. - no. 5. - P. 1090-1093.

5. Секинаева М.А., Серебряная Ф.К., Денисенко О.Н., Ляшенко С.С. Изучение анатомических признаков травы дерезы обыкновенной (*Lycium Barbarum L.*) // *Успехи современного естествознания*. - 2015. - № 9-2. - С. 231-235;

6. Prodromos Skenderidis, Efthalia Kerasioti, Eleftheria Karkanta, et. al. Assessment of the antioxidant and antimutagenic activity of extracts from goji berry of Greek cultivation // *Toxicology Reports*. - 2018. - no. 5. - P. 251-257.

7. Jing Li, Md. Shakhawat Hossain, Hongchi Ma, et. al. Comparative Metabolomics Reveals Differences in Flavonoid Metabolites among Different Coloured Buckwheat Flowers // *Journal of Agricultural and Food chemistry*, 2019, no. 7. - P. 63-74.

8. Hyun Ji-Eun, Kim Hack-Youn, Chun Ji-Yeon, et. al. Effect of Jeju's Tartary Buckwheat (*Fagopyrum tataricum*) on Antioxidative Activity and Physicochemical Properties of Chicken Meat Emulsion-Type Sausage // *Journal of the Korean Society of Food science and Nutrition*. - 2019. no. 4. - P. 231-236.

9. Skrinjar M., M.H. Kolar, N. Jelsek, Z. Knez. Application of HPLC with electrochemical detection for the determination of low levels of antioxidants // *Journal of Food Composition and Analysis*. - 2017. - vol. 64, no. 7. - P. 539-545.

10. Falowo A.B., P.O. Fayemi, V. Muchenje. Natural antioxidants against lipid-protein oxidative deterioration in meat and meat products: A review // *Food Research International*. - 2014. - no. 10. - P. 171-181.

11. Sekinaeva M.A., Lyashenko S.S., Yunusova S.G., et al. About biologically active substances of *Lycium barbarum L.* // *Bull. of the State Nikita Botan. Gard.* - 2018. - № 129. - P. 92-95.