

7. Иванов А. Ф., Чурзин В. Н., Филин В. И. Кормопроизводство. - М.: Колос, - 1996. - 400 с.

8. Schulz C., Huber M., Ogunji J., Rennert B. Effects of varying dietary protein to lipid ratios on growth performance and body composition of juvenile pike perch (*Sander lucioperca*) // *Aquaculture Nutrition*. - 2008. - Vol. 14. - P. 166-173.

REFERENCES

1. Matishov G. G., Ponomareva E. N., Krasil'nikova A. A. O mezhdunarodnykh nauchnykh konferenciayah, posvyashchennykh rybnomu hozyajstvu i akvakul'ture v Yuzhnom federal'nom okruge [About international scientific conferences on fisheries and aquaculture in the Southern Federal District] // *Vestnik Yuzhnogo nauchnogo centra RAN*. - 2015. - T. 11. - N 1. - S. 109-110. (in Russ)

2. Metallov G.F., Grigor'ev V.A., Kovalyova A.V., Levina O.A., Sorokina M.N. Vliyanie preparata e-selen na rost i fiziologicheskie pokazateli gibrida russkij osetr h lenskij osetr [The effect of the drug e-selenium on the growth and physiological parameters of the hybrid Russian sturgeon x Lena sturgeon] // *Vestnik Yuzhnogo nauchnogo centra RAN*. - 2013. - T. 9. - N 2. - S. 57-67. (in Russ)

3. G. G. Matishov, S. V. Ponomareva. Spravochnik rybovoda. Innovacionnye tekhnologii akvakul'tury yuga Rossii [Fish breeder's Handbook. Innovative technologies of aquaculture in the South of Russia]. - Rostov n/D.: Izd-vo YuNC RAN, 2013. - 224 s. (in Russ)

4. Chipinov V. G., Krasil'nikova A. A., Kovalenko M. V., Absalyamov R. B. Sravnitel'naya ocenka primeniya suhikh polnoracionnykh kombikormov Evropejskogo proizvodstva pri vyrashchivanii osetrovyyh ryb [Comparative evaluation of the use of dry full-fledged compound feeds of European production in the cultivation of sturgeon fish] // *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo*. - 2012. - N 2. - S. 99-104. (in Russ)

5. Sidorova V. I., Asylbekova S. Zh., Yanvareva N. I., Kojshybaeva S. K., Badryzlova N. S., Muhramova A. A., Shutkaraev A. V. Ekstrudirovannye startovye kombikorma dlya klarievogo soma [Extruded starter feed for clary catfish] // *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo*. - 2020. - N 2. - S. 82-93. (in Russ)

6. GOST R 51850-2001 Produkciya kombikormovaya. Pravila priemki. Upakovka, transportirovanie i hranenie. [Compound feed production. Acceptance rules. Packing, transportation and storage] - M.: IPK Izd-vo standartov. - 2002. - 8 s. (in Russ)

7. Ivanov A. F., Churzin V. N., Filin V. I. Kormoproizvodstvo [Fodder production] / - M.: Kolos, 1996. - 400 s. (in Russ)

8. Schulz C., Huber M., Ogunji J., Rennert B. Effects of varying dietary protein to lipid ratios on growth performance and body composition of juvenile pike perch (*Sander lucioperca*) // *Aquaculture Nutrition*. - 2008. - Vol. 14. - P. 166-173.

УДК637.524.24
МРНТИ: 65.59.31

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-168-176>

ВЫЯВЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ

¹Ж.М. МЕДЕУБАЕВА*, ¹М. АСТАХОВ, ¹А.М. ТАЕВА, ¹Д.А. ТЛЕВЛЕСОВА

(¹«Алматинский технологический университет», Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100)

Электронная почта автора корреспондента: zhan_medeu@mail.ru*

Исследовано влияние растительных экстрактов с антиоксидантными свойствами на окислительные процессы в вареных колбасах. В мясе верблюда содержатся: фосфор, магний, а также калий. Данное мясо имеет большое количество витаминов: А, В1, В2, С и Е. По содержанию белка (15,1 %) верблюжати́на уступает говядине и по количеству жира (11,5 %) уступает другим видам мяса. Тем не менее, верблюжати́на богата витаминами и микроэлементами. Также в составе верблюжати́ны содержится фосфор 216–234 мг, что выше, чем у говядины. Недостатком вареных колбас из верблюжати́ны является короткий срок хранения. Вследствие этого принято решение добавлять растительные добавки с антиоксидантными свойствами. Используя методологию поверхности отклика, план строился для двух переменных – концентрации порошка корня имбиря и порошка облепихи. Минимальное кислотное число проявлялось при 0,018 % порошка корня имбиря и 0,035 % порошка облепихи. Минимальное перекисное число получили при 0,028 % L-корня имбиря и 0,010 % порошка облепихи и минимальный TBARS был обнаружен при 0,030 % порошка корня имбиря и 0,050 % порошка облепихи.

нихи. Предложена концентрация порошка корня имбиря с оптимальной устойчивостью к окислению и липолизу. Также определен срок хранения в сравнении с контролем.

Ключевые слова: верблюжати́на, липолиз, окислительная стабильность, антиоксиданты, порошок облепихи.

REVEALING THE INFLUENCE OF HERBAL ADDITIVES ON THE QUALITATIVE INDICATORS OF SEMI-FINISHED CAMEL

¹ZH.M. MEDEUBAEVA*, ¹M. ASTAKHOV, ¹A.M. TAEVA, ¹D.A. TLEVLESOVA

(¹ «Almaty Technological University», Kazakhstan, 050012, Almaty, st. Tole bi, 100)
Corresponding author e-mail: zhan_medeu@mail.ru*

The effect of plant extracts with antioxidant properties on oxidative processes in boiled sausages was studied. Camel meat contains: phosphorus, magnesium, and potassium. This meat has a large amount of vitamins: A, B1, B2, C and E. In terms of protein content (15.1%), camel meat is inferior to beef and in terms of fat (11.5%) inferior to other types of meat. However, camel meat is rich in vitamins and trace elements. Also, camel meat contains phosphorus 216–234 mg, which is higher than that of beef. The disadvantage of boiled camel sausages is a short shelf life. As a result, it was decided to add herbal supplements with antioxidant properties. Using the response surface methodology, the plan was built for two variables - the concentration of ginger root powder and sea buckthorn powder. The minimum acid number appeared at 0.018% ginger root powder and 0.035% sea buckthorn powder. The minimum peroxide value was obtained at 0.028% L-ginger root and 0.010% sea buckthorn powder, and the minimum TBARS was found at 0.030% ginger root powder and 0.050% sea buckthorn powder. Proposed concentration of ginger root powder with optimal resistance to oxidation and lipolysis. The shelf life was also determined in comparison with the control.

Keywords: camel meat, lipolysis, oxidative stability, antioxidants, sea buckthorn powder.

ӨСІМДІК ҚОСПАЛАРЫНЫҢ ТҮЙЕ ЕТІНЕН ЖАСАЛҒАН ЖАРТЫЛАЙ ФАБРИКАТТЫҢ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІН АНЫҚТАУ

¹Ж.М. МЕДЕУБАЕВА*, ¹М. АСТАХОВ, ¹А.М. ТАЕВА, ¹Д.А. ТЛЕВЛЕСОВА

(¹«Алматы технологиялық университеті», Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: zhan_medeu@mail.ru*

Антиоксиданттық қасиеттері бар өсімдік сығындыларының пісірілген шұжықтардағы тотығу процестеріне әсері зерттелді. Түйе етінде: фосфор, магний, сондай-ақ калий бар. Бұл етте көптеген дәрумендер бар: А, В1, В2, С және Е. ақуыз мөлшері бойынша (15,1 %) түйе сиыр етінен төмен және май мөлшері бойынша (11,5 %) басқа ет түрлерінен төмен. Алайда, түйе еті дәрумендер мен минералдарға бай. Сондай-ақ, түйе етінің құрамында 216-234 мг фосфор бар, бұл сиыр етіне қарағанда жоғары. Пісірілген түйе шұжықтарының кемшілігі-сақтау мерзімі қысқа. Нәтижесінде антиоксиданттық қасиеттері бар өсімдік қоспаларын қосу туралы шешім қабылданды. Жауап бетінің әдіснамасын қолдана отырып, жоспар екі айнымалыға – зімбір тамыры ұнтағы мен теңіз шырғанақ ұнтағының концентрациясына арналған. Минималды қышқыл саны 0,018% зімбір тамыры ұнтағы мен 0,035% теңіз шырғанақ ұнтағымен көрінді. Ең аз пероксид саны 0,028% l-зімбір тамыры және 0,010% теңіз шырғанақ ұнтағы, ал минималды TBARS 0,030% зімбір тамыры ұнтағы және 0,050% теңіз шырғанақ ұнтағымен анықталды. Тотығу мен липолизге оңтайлы төзімділігі бар зімбір тамыры ұнтағының концентрациясы ұсынылады. Сондай-ақ, сақтау мерзімі бақылаумен салыстырғанда анықталады.

Негізгі сөздер: түйе еті, липолиз, тотығу тұрақтылығы, антиоксиданттар, теңіз шырғанақ ұнтағы.

Введение

Мясо – один из важнейших источников белков, липидов, витаминов и минералов для

человеческого организма. Однако в последние годы их потребление ассоциируется с хроническими дегенеративными заболеваниями, из-за

чего воспринимается как «нездоровая пища». Учитывая, что мясо является доступным источником качественного белка; его улучшение влечет за собой огромную задачу для промышленности и науки. Продукты функционального назначения должны соответствовать определенным требованиям и получены из натуральных ингредиентов и помогать организму человека при регулировании конкретных процессов. Как пример можно привести замедление процесса старения, предотвращение риска заболевания, улучшение иммунитета и т. д. Также обязательным требованием является употребление в составе ежедневного рациона [1].

Существуют различные подходы к контролю окисления липидов в мясе и мясных продуктах. Среди них применение антиоксидантов считается прагматическим выбором, поскольку антиоксиданты могут замедлить скорость окисления мяса и мясных продуктов, в конечном итоге повышая окислительную стабильность продуктов [2].

Добавление растительных наполнителей с антиоксидантной способностью в различные свежие и приготовленные мясные продукты может уменьшить проблемы окисления, препятствуя образованию свободных радикалов.

Кроме того, сообщается, что природные антиоксиданты более мощные, чем синтетические. Спрос на природные антиоксиданты в последнее время увеличился из-за токсичности и канцерогенности синтетических антиоксидантов [3]. Многие натуральные экстракты растений содержат в основном фенольные соединения, которые являются мощными антиоксидантами [4].

Увеличением сроков хранения колбасных изделий посвящено множество работ, но именно сроки хранения колбас из верблюжатины, пути совершенствования рецептуры освещаются редко. Многие труды посвящены замене жиров на масла, для увеличения сроков хранения колбасных изделий.

Так было оценено влияние масел чиа, льняного семени и оливкового масла в качестве заменителей хребтового жира на физико-химические, окислительную стабильность и органолептические свойства бараньих колбас при хранении при 2°C. Партии вареных колбас из баранины с маслом чиа, льняным маслом и оливковым маслом снижали индексы атерогенности и тромбогенности ($P < 0,05$). Однако только в образцах с маслом чиа и льняным

маслом соотношение $n-6/n-3$ (0,86 и 0,92 соответственно) и ПНЖК/НЖК находились в пределах рекомендуемых. Что касается органолептического анализа приготовленных продуктов, обработка образцов с льняным маслом не отличалась от контрольных образцов, в то время как образцы с маслом чиа и оливковым маслом вызывали ухудшение вкуса. При хранении не было различий в цвете, обесцвечивании и запахе сырых продуктов ($P > 0,05$). Контрольные образцы показали самое высокое значение a^* с течением времени, но это не было замечено участниками дискуссии [5].

Недостатком вареных колбас из верблюжатины является короткий срок хранения по сравнению с традиционными колбасами по классической технологии. Работы по разработке технологий, позволяющих пролонгировать сроки хранения без потери качества пищевых продуктов, и обогащение состава являются актуальными. В мире дефицит сырья, а технологии с пролонгированным сроком хранения позволят сберегать ресурсы. Также продукты с длительным сроком хранения нужны в обороне и обеспечении продовольственной безопасности любой страны.

Существует множество стратегий изменения состава мясных изделий за счет изменения содержания белка, витаминов, жиров и жирно кислотного состава [6].

В арабских странах все чаще изучают вопрос использования верблюжатины в продуктах питания. Исследование [7] было направлено на изучение влияния добавления семян льна на пищевую ценность колбасы из верблюжьего мяса при соотношении 0 (контроль), 10, 20 и 30%. Химический состав, как сырья, так и продукта, оценивали стандартными методами. Также оценивали микробиологический анализ и органолептические изменения колбасы в нулевые сроки и в период замораживания при -18°C в течение трех и шести месяцев. Результаты показали, что семена льна богаты жиром, белком, сырой клетчаткой и такими элементами, как кальций, железо, магний, фосфор, калий и цинк. Количество пероксида было видно из результатов, что перекисное число (млн. экв./кг липидов) колебалось от $5,04 \pm 0,04$ до $5,32 \pm 0,41$ в нулевое время. Наибольшее значение перекисного числа отмечено в контрольных образцах, а наименьшее – в приготовленных образцах. При замораживании и хранении в замороженном состоянии значения тиабарбитурового числа готовых

колбас из верблюжьего мяса снижались с $1,17 \pm 0,03$ до $1,11 \pm 0,07$ малонового альдегида/кг мяса в нулевое время до достижения значений от $0,91 \pm 0,09$ до $93 \pm 0,07$ в конце хранения. Исследование рекомендует, чтобы льняное семя в виде порошка можно было использовать до 30 % в производстве колбасных изделий, и оно сохраняло свою пищевую и микробиологическую ценность до шести месяцев.

Целью исследования является выявление влияния растительных добавок на качественные показатели полуфабриката из верблюжатины для обогащения и продления сроков хранения вареных колбас.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования является технология производства вареных колбас из верблюжатины с пролонгированным сроком хранения и хорошими органолептическими показателями.

Предположено, что сладковатый вкус мяса верблюжатины можно скорректировать добавлением пряности, а срок хранения увеличить добавлением антиоксидантов растительного происхождения. На основе проведенных поисковых экспериментов выбор остановился на порошке облепихи и порошке корня имбиря.

С помощью поисковых экспериментов выявлены верхние и нижние уровни факторов. В данном случае за факторы взяты x_1 – доза внесения порошка имбиря (Gr) и x_2 – доза внесения порошка облепихи (Sb). За результирующие факторы взяты: вкус, тиобарбитуровое число, перекисное число, кислотное число.

Тиобарбитуровое число липидов характеризует накопление в продуктах малонового альдегида, образующегося при окислении жира и реагирующего с 2-тиобарбитуровой кислотой $C_4H_4N_2O_2S$. Определение проводили следующим образом.

Навеску фарша массой 10 г подвергают трехкратному измельчению в микроизмельчителе. Одновременно добавляют 40 мл 0,5Н соляной кислоты HCl и продолжают измельчение в течение 5 минут при скорости 3000 об/мин. Добавляют 15 мл 20 % трихлоуксусной кислоты и продолжают гомогенизировать смесь в течение 1 мин. Затем смесь фильтруют через складчатый фильтр. 15 мл получившегося фильтрата помещают в пробирку с притертой пробкой и добавляют 5 мл 0,36 % тиобарбитуровой кислоты. Пробирку кипятят на водяной бане 15 мин, затем охлаждают. Полу-

ченный раствор замеряют на ФЭК-М, светофильтр зеленый, длина волны 535 нм.

Кислотное и перекисное число определяют стандартными методами.

Эксперимент проводили следующим образом, в состав фарша из верблюжатины и внутреннего верблюжьего жира в разных пропорциях добавляли порошки из корня имбиря и облепихи, образцы зашифровывали, при этом в контрольный образец ничего не добавлялось. Приведены результаты и обработанные в программе Statistica 12.0 (производство США, Tibco empowers) данные [8-12].

Результаты исследования влияния добавки на качество вареной колбасы из верблюжатины

1. Определение влияния рационального соотношения антиоксидантов на показатели липолиза

Были проведены эксперименты для определения оптимального соотношения порошка имбиря и порошка облепихи для добавления в фарш вареной колбасы из верблюжатины. Эксперимент проводили следующим образом: в состав фарша из верблюжатины и внутреннего верблюжьего жира в разных пропорциях добавляли порошки из корня имбиря и облепихи, образцы зашифровывали, при этом в контрольный образец ничего не добавлялось. Образцы исследовали на кислотное, перекисное и тиобарбитуровое числа. Приведены результаты и обработанные в программе Statistica 12.0 данные.

Определение кислотного числа –AV (КЧ). Кислотное число указывает на степень гидролитического расщепления липидов, в данном случае – вареных колбасах из верблюжатины.

При обработке экспериментальных данных были получены следующие математико-статистические показатели: $R^2=95,891\%$, R^2 (adjusted for d.f.)= $94,711\%$, Standard Error of Est.= $0,006$, Mean absolute error= $0,002$, Durbin-Watson statistic= $1,843$ ($P=0,326$), Lag 1 residual autocorrelation= $0,078$.

По результатам математико-статистического анализа с достоверностью 94,7 % можно сказать, что по кислотному числу оптимальным является для фарша из верблюжатины концентрация порошка имбиря (Gr= $0,03\%$) и концентрация порошка облепихи (Sb= $0,5\%$). На рис. 1 показаны результаты обработки данных, на котором виден оптимум значений.

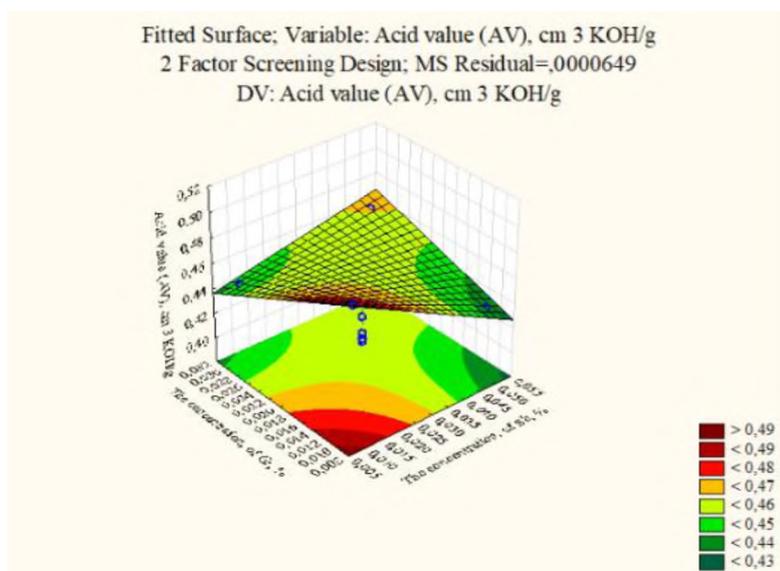


Рисунок 1. Минимальное значение AV (кислотное число) при концентрации порошка имбиря (Gr=0,018 %) и концентрации порошка облепихи (Sb=0,035 %). Gr – концентрация по порошку имбиря, %. Sb – концентрация облепихи, %

При обработке данных в программе Statistica 12.0 получено уравнение второй степени, указывающее зависимость КЧ от концентрации двух антиоксидантов:

$$AV = 0,6 - 8,7Gr - 4,2Sb + 110,9Gr^2 + 83,6 GrSb + 33,0Gr^2, \text{ cm}^3 \text{ KOH/g.} \quad (1)$$

Достоверность модели была проверена статистически, получены следующие данные: $r^2=0,97$; $R^2=0,94$; Fit Std Err=0,006, F-val=43,96

На рис. 2 указана критическая граница КЧ, исходя из критерия Фишера (красная линия) и степени значимости разных факторов.

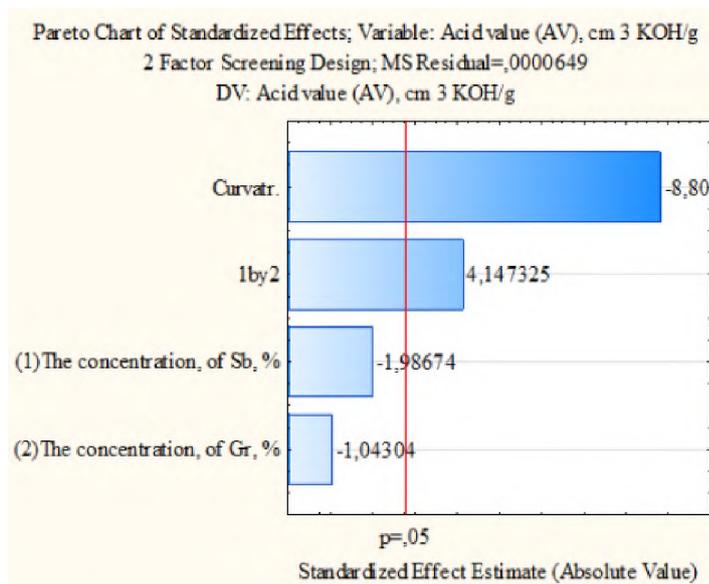


Рисунок 2. Критическая граница кислотного числа

При определении перекисного числа POV (ПОЧ) были получены данные со следу-

ющими математико-статистическими показателями: $R^2=98,5\%$, $R^2 \text{ (adjusted)}=98,13\%$, Stand-

ard Error of Est.=0,03, Mean absolute error=0,026, Durbin-Watson statistic=2,53 ($P=0,77$), Lag 1 residual autocorrelation=-0,321.

По результатам математико-статистического анализа видно, что модель описывается с точностью 98,5%.

Как видно из рис.3, минимальные значения перекисного числа достигаются: при концентрациях порошков имбиря ($Gr=0,030\%$) и облепихи ($Sb=0,010\%$) или при концентрациях порошков имбиря ($Gr=0,010\%$) и облепихи ($Sb=0,050$).

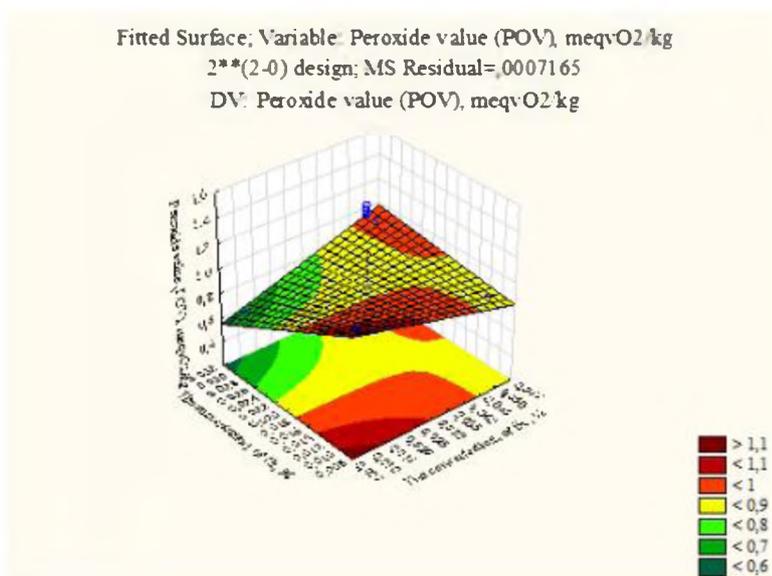


Рисунок 3. Минимальные значения POV (перекисное число). Gr – концентрация по порошку имбиря, %; Sb – концентрация облепихи, %

На рис.4 указана критическая граница перекисного числа, исходя из критерия Фишера (красная линия) и степени значимости разных факторов.

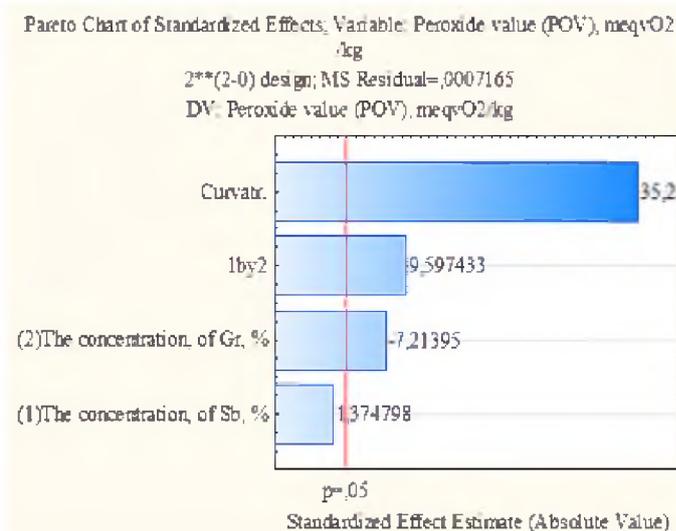


Рисунок 4. Критическая граница перекисного числа

Выведено уравнение второй степени, указывающее зависимость перекисного числа

(POV) от концентрации двух антиоксидантов:

$$POV=0,144561+37,47Sb+90,18Gr-832,59Sb^2+642,145SbGr-2980,36Gr^2, \text{ meqv/kg.} \quad (2)$$

Достоверность статистически доказана по следующим результатам: $R^2=0.98$; DF Adj $R^2=0.99$; Fit Std Err=0,002; F-val=273,92

Также определяли тиобарбитуровое число TBARS (ТБЧ), которое указывает степень вторичного окисления липидов и получения вторичных продуктов окисления – малонового альдегида. При обработке результатов эксперимента получены следующие математико-статистические показатели: $R^2=97,08\%$, R^2 (adjusted for d.f.)=95,34%,

Standard Error of Est.=0,08, Mean absolute error=0,05.

В соответствии с результатами математико-статистического анализа достоверность полученной модели составляет 97%, стандартная ошибка 0,08.

На рис.5 видно, что минимальные значения TBARS (ТБЧ) показывает при концентрации порошка имбиря ($Gr=0,032\%$) и концентрации порошка облепихи ($Sb=0,055\%$).

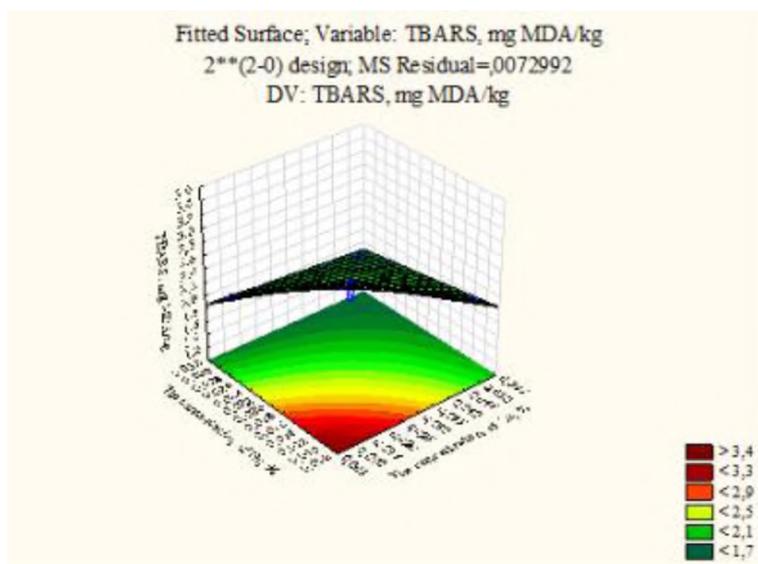


Рисунок 5. Значения тиобарбитурового числа Gr – концентрация имбиря, %; Sb – концентрация облепихи, %

Минимальные значения TBARS (ТБЧ) показывает при концентрации порошка имбиря ($Gr=0,032\%$) и концентрации порошка облепихи ($Sb=0,055\%$).

На рис.6 показана критическая граница

тиобарбитурового числа TBARS (ТБЧ), исходя из критерия Фишера (красная линия) и степени значимости разных факторов.

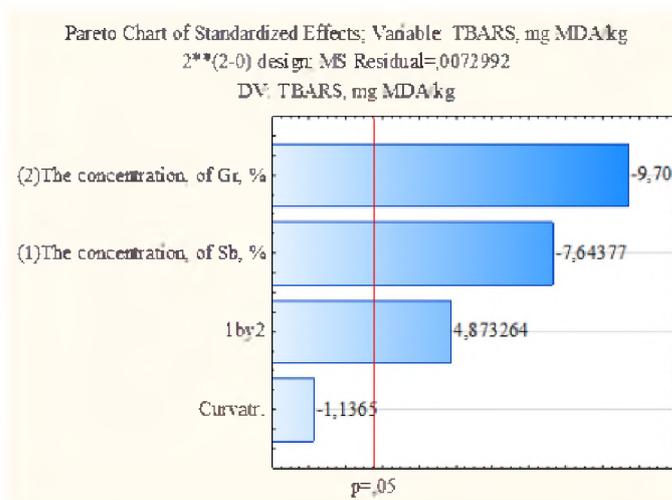


Рисунок 6. Критическая граница тиобарбитурового числа TBARS

Из рис.5 видно, что при добавлении максимального количества обеих добавок получается минимальное значение тиабарбитурового числа. Но при добавлении максимальных значений обеих антиоксидантов увеличивается кислотное число. И перекисное число растет при одинаковых дозах.

Обсуждение результатов исследования влияния растительной добавки на качественные показатели

Перекисное число является параметром окисления липидов; оно используется для оценки качества жира. Высокий PV является показателем нежелательных изменений в жирах.

Полученные данные объясняются тем, что обе добавки являются антиоксидантами, но обе влияют по-разному на разные окислительные процессы. Как показано на рис. 1, порошок имбиря на кислотное число не влияет, но эффективно влияет концентрация порошка облепихи.

Как видно на рис.3, большее влияние на перекисное число имеет порошок имбиря.

В сравнении с трудом [7, 10], где определено перекисное число в образцах верблюжьей колбасы с добавлением высушенного порошка льняного семени, колбаса с добавлением антиоксидантов (Gr, Sb) хранилась в условиях холодильного хранения. Колбаса с семенами льна хранилась в замороженном виде. Из результатов [8] видно, что PV (млн. экв./кг липидов) варьировался от $5,04 \pm 0,04$ до $5,32 \pm 0,41$ в нулевое время. В то время как в образцах данного исследования перекисное число $1,23 \pm 0,35$, благодаря синергетическому эффекту порошков имбиря и облепихи.

Тиабарбитуровое число вареных колбас из верблюжатины в сравнении с [7] показало следующие результаты. По результатам исследования [8] тиабарбитуровое число снизилось с $1,17 \pm 0,03$ до $0,91 \pm 0,09$ в нулевое время. При этом значение тиабарбитурового числа после шести месяцев хранения было от $1,11 \pm 0,07$ до $0,93 \pm 0,07$. В данном исследовании в нулевой точке значение тиабарбитурового числа $1,9 \pm 0,07$ и при холодильном хранении через 6 суток значение тиабарбитурового числа было зафиксировано $1,51 \pm 0,04$. Как видно, при хранении в холодильных условиях тиабарбитуровое число снижается. В отличие от сравниваемого труда, образцы вареных колбас хранились не в морозильных условиях, а при холодильных.

Заключение, выводы

1. Определено рациональное соотношение антиоксидантов на показатели липолиза. После обработки полученных результатов, по функции желательности и анализу всех трех показателей (кислотное число, перекисное число, тиабарбитуровое число) пришли к выводу, что соотношение должно быть 50 на 50, в размере 0,27 % порошка облепихи и 0,27 % порошка имбиря. Анализ факторного проектирования поверхности отклика с двумя переменными позволяет минимизировать кислотное число при 0,020% порошка корня имбиря и 0,035% порошка облепихи. Соответственно, при анализе видно, что для перекисного числа при 0,028% порошка корня имбиря и 0,010 % облепихи и для ТБАРС при 0,030% порошка корня имбиря и 0,050% облепихи достигаются минимальные значения. Таким образом, получен новый функциональный фарш для вареной колбасы, обогащенный 0,27 % порошка имбиря и 0,27 % порошка облепихи с оптимальной окислительной стабильностью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wangang Zhang Shan Xiao, Himali Samaraweera, Eun Joo Lee, Dong U. Ahn, Improving functional value of meat products // *Meat Science*. – 2010 г. – Volume 86 : Т. Issue 1. – PP. 15–31. – ISSN 0309–1740.
2. Karre L Lopez K, Getty KJ. Natural antioxidants in meat and poultry products // *Meat science*. – 1 Jun 2013 г. – Т. 94(2). – PP. 220–227.
3. Juntachote T Berghofer E, Srebenhandl S, Bauer F The oxidative properties of Holy basil and Galangal in cooked ground pork // *Meat Science*. – 2006 г. – Т. 72. – PP. 446–456.
4. Wong JW Hashimoto K, Shibamoto T Antioxidant activities of rosemary and sage extracts and vitamin E in a model meat system // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 1995 г. – Т. 43. – PP. 2707–2712.
5. de Carvalho, F. A. L., Munekata, P. E. S., Pateiro, M., Campagnol, P. C. B., Dominguez, R., Trindade, M. A., & Lorenzo, J. M. (2020). Effect of replacing backfat with vegetable oils during the shelf-life of cooked lamb sausages. *LWT*, 122, 109052. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109052>
6. Loetscher, Y.; Kreuzer, M.; Messikommer, R.E. Oxidative stability of the meat of broilers supplemented with rosemary leaves, rosehip fruits, chokeberry pomace, and entire nettle, and effects on performance and meat quality. *Poultry Sci*. 2013, 92, 2938–2948, <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03258>
7. Eid Ali Zaky, Nawal A Tahoon, Akram

Mohamed Mohamed ElAnany, Asmaa Abd-Allah Zaher, Effect of flaxseeds addition on the nutritional value of sausage made of camel meat. *أسماء, عبدالله*. 2020; 13(1): 129-150. doi: 10.21608/sjse.2020.181753

8. Bulambaeva, A.A.; Vlahova-Vangelova, D.B.; Dragoev, S.G.; Uzakov, Y.M.; Balev, D.K. Development of new functional cooked sausages by addition of goji berry and pumpkin powder. *Am. J. Food Technol.y* 2014, 9, 180-189, <https://doi.org/10.3923/ajft.2014.180.189>.

9. Alimardanova, M., Tlevlessova, D., Bakiyeva, V., Akpanov, Z. Revealing The Features Of The Formation Of The Properties Of Processed Cheese With Wild Onions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2021, 4(11-112), PP. 73–81, <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239120>

10. Mollov, P.; Mihalev, K.; Shikov, V.; Yoncheva, N.; Karagyozev, V. Colour stability improvement of strawberry beverage by fortification with polyphenolic copigments naturally occurring in rose petals. *Innov. Food Sci. Emer. Technol.* 2007, 8, 318-321, <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2007.03.004>

11. Balev, D.; Vlahova-Vangelova, D.; Mihalev, K.; Shikov, V.; Dragoev, S.; Nikolov, V. Application of natural dietary antioxidants in broiler feeds. *Jour. Mn. Agric. Balk.* 2015, 18, 224-232

12. Belozertseva, O., Baibolova, L., Pronina, Y., Cepeda, A., & Tlevlessova, D. (2021). The study and scientific substantiation of critical control points in the life cycle of immunostimulating products such as pastila and marmalade. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(11 (113), 20–28, <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.241526>.

REFERENCES

1. Karre L Lopez K, Getty KJ. Natural antioxidants in meat and poultry products // *Meat science*. – 1 Jun 2013 г. – Т. 94(2). – PP. 220–227.

2. Wangang Zhang Shan Xiao, Himali Samaraweera, Eun Joo Lee, Dong U. Ahn, Improving functional value of meat products // *Meat Science*. – 2010 г. – Volume 86: T. Issue 1. – PP. 15–31. – ISSN 0309–1740.

3. Juntachote T Berghofer E, Srebenhandl S, Bauer F The oxidative properties of Holy basil and Galangal in cooked ground pork // *Meat Science*. – 2006 г. – Т. 72. – PP. 446–456.

4. Wong JW Hashimoto K, Shibamoto T Antioxidant activities of rosemary and sage extracts and

vitamin E in a model meat system // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 1995 г. – Т. 43. – PP. 2707–2712.

5. de Carvalho, F. A. L., Munekata, P. E. S., Pateiro, M., Campagnol, P. C. B., Domínguez, R., Trindade, M. A., & Lorenzo, J. M. (2020). Effect of replacing backfat with vegetable oils during the shelf-life of cooked lamb sausages. *LWT*, 122, 109052. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109052>

6. Loetscher, Y.; Kreuzer, M.; Messikommer, R.E. Oxidative stability of the meat of broilers supplemented with rosemary leaves, rosehip fruits, chokeberry pomace, and entire nettle, and effects on performance and meat quality. *Poultry Sci.* 2013, 92, 2938-2948, <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03258>

7. Eid Ali Zaky, Nawal A Tahoon, Akram Mohamed Mohamed ElAnany, Asmaa Abd-Allah Zaher, Effect of flaxseeds addition on the nutritional value of sausage made of camel meat. *أسماء, عبدالله*. 2020; 13(1): 129-150. doi: 10.21608/sjse.2020.181753

8. Bulambaeva, A.A.; Vlahova-Vangelova, D.B.; Dragoev, S.G.; Uzakov, Y.M.; Balev, D.K. Development of new functional cooked sausages by addition of goji berry and pumpkin powder. *Am. J. Food Technol.y* 2014, 9, 180-189, <https://doi.org/10.3923/ajft.2014.180.189>.

9. Alimardanova, M., Tlevlessova, D. Bakiyeva, V., Akpanov, Z. Revealing The Features Of The Formation Of The Properties Of Processed Cheese With Wild Onions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2021, 4(11-112), PP. 73–81, <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239120>

10. Mollov, P.; Mihalev, K.; Shikov, V.; Yoncheva, N.; Karagyozev, V. Colour stability improvement of strawberry beverage by fortification with polyphenolic copigments naturally occurring in rose petals. *Innov. Food Sci. Emer. Technol.* 2007, 8, 318-321, <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2007.03.004>

11. Balev, D.; Vlahova-Vangelova, D.; Mihalev, K.; Shikov, V.; Dragoev, S.; Nikolov, V. Application of natural dietary antioxidants in broiler feeds. *Jour. Mn. Agric. Balk.* 2015, 18, 224-232

12. Belozertseva, O., Baibolova, L., Pronina, Y., Cepeda, A., & Tlevlessova, D. (2021). The study and scientific substantiation of critical control points in the life cycle of immunostimulating products such as pastila and marmalade. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(11 (113), 20–28, <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.241526>