

tronic resource].— access mode: <https://www.admiral-pharm.ru/articles.html?id=8> .(Date of access: 20.04.21) [in Russian]

3. Mikroelementy: kaltsiy. kaliy. selen. magniy. tsink. zhelezo. kobalt. yod [Trace elements: calcium, potassium, selenium, magnesium, zinc, iron, cobalt, iodine] [Electronic resource].— access mode: <https://www.admiral-pharm.ru/articles.html?id=8> .(Date of access: 20.04.21) [in Russian]

4. Issledovaniye mikroelementnogo sostava listyev krapivy dvudomnoy [Study of the trace element composition of the leaves of stinging nettle] [Electronic resource].— access mode: <https://www.admiral-pharm.ru/articles.html?id=8> .(Date of access: 20.04.21) [in Russian]

5. Vliyaniya dobavok. soderzhashchikh pishchevyue volokna. na khlebopekarnyye svoystva pshenichnoy muki [Effects of dietary fiber additives on the baking properties of wheat flour] [Electronic resource].— access mode: <https://www.admiral-pharm.ru/articles.html?id=8> .(Date of access: 20.04.21) [in Russian]

6. Effect of nettle leaves powder (*urtica dioica* l.) addition on the quality of bread. (Date of access: 18.05.22) [in English]

7. Nutritional Composition and Sensory Acceptability of Stinging Nettle (*Urtica simensis*) Flour-Supplemented Unleavened Maize (*Zea mays L.*) Flatbread (*Kitta*) (Date of access: 18.05.22) [in English]

УДК 637.5.031
МРНТИ 65.59.03

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-114-121>

ВЫЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ

¹А.М. ТАЕВА, ¹Н.А. АБИЛЬМАЖИНОВА*, ¹Д.А. ТЛЕВЛЕСОВА,
¹Б.Ш. ДЖЕТПИСБАЕВА, ¹Г.К. КУЗЕМБАЕВА

(¹АО «Алматинский технологический университет» Казахстан, 050012, г. Алматы, Толе би, 100)
Электронная почта автора-корреспондента: abilmazhinova85@mail.ru*

В данной статье рассматривается влияние таких антиоксидантов как дегидрокверцетин и аскорбиновая кислота на качественные показатели мяса конины (тиабарбитуровое число, кислотное число и перекисное число). Антиоксиданты добавлялись в разных пропорциях, в результате эксперимента получено оптимальное количество для добавления в мясо, которое было подтверждено математико-статистическим методом. Результаты исследования использованы при совершенствовании технологии и определении уровней внесения растительных экстрактов с антиокислительными свойствами при производстве мясных рубленых полуфабрикатов. Исследовано влияние растительных экстрактов с антиоксидантными свойствами на окислительные процессы в мясных рубленых продуктах.

Ключевые слова: антиоксиданты, конина, дегидрокверцетин, аскорбиновая кислота.

REVEALING THE EFFECTIVENESS OF THE EFFECT OF PLANT EXTRACTS IN MEAT PRODUCTS

¹A.M. TAYEVA, ¹N.K. ABILMAZHINOVA*, ¹D.A. TLEVLESSOVA,
¹B.SH. JETPISBAYEVA, ¹G.K. KUZEMBAEVA

(¹«Almaty Technological University», JSC Kazakhstan 050012, Almaty, Tole bi, 100)
Corresponding author e-mail: abilmazhinova85@mail.ru*

This article examines the effect of antioxidants such as dehydroquercetin and ascorbic acid on the quality parameters of meat (thiobarbituric number, acid number and peroxide number). Antioxidants were added in different proportions, as a result of the experiment, the optimal amount for adding to meat was obtained, which was confirmed by a mathematical and statistical method. The results of the study were used to improve the technology and determine the levels of the introduction of plant extracts with antioxidant properties in the production of minced meat semi-finished products. The effect of plant extracts with antioxidant properties on oxidative processes in minced meat products has been studied.

Keywords: antioxidants, horse meat, dehydroquercetin, ascorbic acid.

ЕТ ӨНІМДЕРІНДЕГІ ӨСІМДІК СЫҒЫНДЫЛАРЫ ӘСЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІН АНЫҚТАУ

¹А.М. ТАЕВА, ¹Н.А. АБИЛЬМАЖИНОВА*, ¹Д.А. ТЛЕВЛЕСОВА,
¹Б.Ш. ДЖЕТПИСБАЕВА, ¹Г.К. КУЗЕМБАЕВА

(¹«Алматы технологиялық университеті» АҚ Қазақстан, 050012, Алматы қ, Толе би, 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: abilmazhinova85@mail.ru*

Бұл мақалада дегидрохверцетин және аскорбин қышқылы сияқты антиоксиданттардың ет сапасының параметрлеріне әсері (тиобарбитуралық сан, қышқыл саны және пероксидтің мәні) зерттелген. Антиоксиданттар әр түрлі пропорцияларда қосылды, тәжірибе нәтижесінде етке қосудың оңтайлы мөлшері алынды, ол математикалық және статистикалық әдістермен расталды. Зерттеу нәтижелері технологияны жетілдіру және антиоксидантты қасиеттері бар өсімдік сығындыларын тартылған еттен жартылай фабрикаттар өндірісіне енгізу деңгейлерін анықтау үшін қолданылды. Антиоксидантты қасиеттері бар өсімдік сығындыларының тартылған еттің тотығу процестеріне әсері зерттелді.

Негізгі сөздер: антиоксиданттар, жылқы еті, дегидрохверцетин, аскорбин қышқылы.

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 оно воспринимается как «нездоровая пища». Учитывая, что мясо является доступным источником качественного белка; его улучшение влечет за собой огромную задачу для промышленности и науки.

Для того, чтобы считать любую пищу «функциональной», есть три основных требования:

1) получена из натуральных ингредиентов;
2) употребляется в составе ежедневного рациона;

3) участвует в регулировании конкретных процессов для человека, включая замедление старения, предотвращение риска заболевания и улучшение иммунологической способности [1].

Преимущество функциональных пищевых продуктов заключается в том, что они могут принести пользу для здоровья потребителя, не сильно влияя на диету, а также выглядят и имеют вкус обычных продуктов [1]

Порча мясного сырья может происходить по двум причинам: микробиологическая обсемененность и химическая порча. Наиболее распространенной формой химического разрушения является окислительная прогорклость, поскольку липиды являются неотъемлемыми компонентами мышц. Окисление - хорошо известная немикробная причина потери качества мяса. Окисление липидов приво-

дит к образованию множества других соединений, которые отрицательно влияют на характеристики качества и питательную ценность мясных продуктов, и этот процесс часто ограничивает срок хранения обработанного мяса.

Липиды подвергаются окислению, когда присутствуют каталитические системы, такие как свет, тепло, ферменты, металлы, металлопротеины и микроорганизмы. Наличие промежуточных реакционноспособных частиц и свободных радикалов, а также эти условия приводят к автоокислению, фотоокислению и термическому или ферментативному окислению. Однако окисление липидов, вызванное автоокислением, представляет собой спонтанную реакцию субстрата с кислородом через цепную реакцию с последующим каскадом. Хорошо известно, что ухудшение липидов происходит медленно в начале; однако после индукции оно протекает быстро и включает три фазы: иницирование, распространение и завершение [2].

Антиоксиданты - это соединения, которые способны отдавать радикалы водорода (H) для образования пары с другими доступными свободными радикалами, чтобы предотвратить реакцию распространения в процессе окисления. Антиоксиданты уменьшают или предотвращают окисление и обладают способностью противодействовать повреждающему действию свободных радикалов в тканях и, таким образом, считаются защищающими от рака, атеросклероза, сердечных заболеваний и некоторых других заболеваний.

Существуют различные подходы к контролю окисления липидов в мясе и мясных продуктах. Среди них применение антиокси-

дантов считается прагматическим выбором, поскольку они могут замедлить скорость окисления мяса и мясных продуктов, в конечном итоге повышая окислительную стабильность продуктов. Антиоксиданты - это вещества, которые в низких концентрациях замедляют окислительные проблемы окисляемых биомолекул, таких как липиды и белки, в мясных продуктах, тем самым улучшая их стабильность при хранении и качество[3].

Антиоксиданты играют жизненно важную роль как в пищевых системах, так и в организме человека, снижая окислительные процессы. В моделях на основе мяса антиоксиданты чрезвычайно полезны для замедления перекисного окисления липидов, а также образования вторичных продуктов перекисного окисления липидов, и, таким образом, помогают поддерживать вкус, текстуру и, в некоторых случаях, цвет мясных продуктов во время хранения [4]. Добавление богатых антиоксидантами рецептур в различные свежие и приготовленные мясные продукты может уменьшить проблемы окисления, препятствуя образованию свободных радикалов.

Использование натуральных антиоксидантов имеет то преимущество, что они более приемлемы для потребителей, поскольку они считаются нехимическими. Кроме того, они не требуют испытаний на безопасность перед использованием. Также, сообщается, что природные антиоксиданты более мощные, чем синтетические. Спрос на природные антиоксиданты в последнее время увеличился из-за токсичности и канцерогенности синтетических антиоксидантов[5]. Многие натуральные экстракты растений содержат в основном фенольные соединения, которые являются мощными антиоксидантами [6]

Многие травы, специи и их экстракты добавляются в различные пищевые продукты для улучшения их сенсорных характеристик и продления срока хранения.

В настоящее время особое внимание уделяется многим растениям как наиболее распространенному источнику антиоксидантов для консервирования, а также улучшению качества питания, превращающему мясо в «функциональное мясо». Растения неизменно являются щедрым источником снабжения человека ценными биологически активными веществами, такими как природные антиоксиданты, для сохранения и улучшения общего качества мяса и мясных продуктов[7].

Антиоксидантные соединения в значительной степени исследуются на предмет их полезных свойств, особенно тех, которые связаны с окислительным стрессом, который признан ситуацией прооксидантного / антиоксидантного дисбаланса, который может быть вызван производством активных форм кислорода (ROS). Это сильные окислители важных молекул, таких как липиды, белки и нуклеиновые кислоты, вызывающие повреждение, которое в конечном итоге приводит к повреждению ДНК свободными радикалами и усилению клеточного повреждения, действительно, окислительный стресс является общим фактором при различных частых патологиях, таких как сердечно-сосудистые заболевания, нейродегенеративный патофизиологический механизм заболеваний и рака[8].

Материалы и методы исследований

Кислотное число определяли по ГОСТ Р 55480-2013[10]

Перекисное число определяли методом описанном в ГОСТ 34118-2017 [11]

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 3-кратному измельчению в микроизмельчителе, добавляют 40 мл 0,5N соляной кислоты HCl и продолжают измельчение в течение 5 минут при скорости 3000 об/мин, добавляют 15 мл 20% трихлоруксусной кислоты и продолжают гомогенизировать смесь в течение 1 мин. Затем смесь фильтруют через складчатый фильтр. 15 мл полученного фильтрата помещают в пробирку с притертой пробкой и добавляют 5 мл 0,36% тиобарбитуровой кислоты. Пробирку кипятят на водяной бане 15 мин, затем охлаждают. Полученный раствор измеряют на ФЭК-М, светофильтр зеленый, длина волны 535 нм.

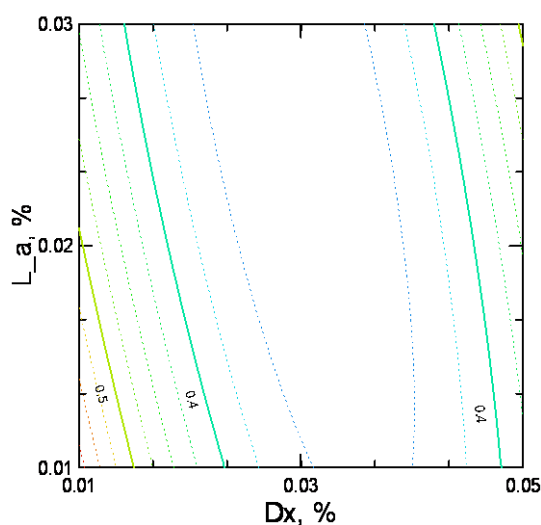
Результаты и их обсуждение

Были проведены эксперименты для определения оптимального соотношения L аскорбиновой кислоты и дегидрокверцетина для добавления в мясные изделия из конины. Эксперимент проводили следующим образом, в состав мясного изделия из конины в разных пропорциях добавляли дегидрокверцетин и L аскорбиновую кислоту, образцы зашифровывали, при этом в контрольный образец ниче-

го не добавлялось. Образцы исследовали на кислотное, перекисное и тиобарбитуровое число. Ниже приведены результаты и обработанные в программе Statistica 12.0 данные. Определение кислотного числа -AV (КЧ). Кислотное число указывает степень гидролитического расщепления липидов, в данном случае – мясном изделии из конины. Были получено при обработке экспериментальных данных следующие математико-статистические показатели: R-squared = 96,9135%, R-squared (adjusted for d.f.) = 94,7089%, Standard Error of Est.

= 0,006, Mean absolute error = 0,0026, Durbin-Watson statistic = 1,84348 (P=0,3264), Lag 1 residual autocorrelation = 0,0780817

По результатам математико-статистического анализа с достоверностью 94,7 % можно сказать что по кислотному числу оптимальным является для мяса конины концентрация L-аскорбиновой кислоты ($L_a = 0,020$ %) и концентрация дегидрохверцетина ($Dx = 0,035$ %). На рисунке 1 показаны результаты обработки данных, на котором виден оптимум значений.



где: L_a – концентрация L-аскорбиновой кислоты, % Dx – концентрация дегидрохверцетина, %

Рисунок 1 - Минимальное значение AV (КЧ) при концентрации L-аскорбиновой кислоты ($L_a = 0,020$ %) и концентрации дегидрохверцетина ($Dx = 0,035$ %)

При обработке данных в программе Statistica 12.0 получено уравнение второй

степени, указывающее зависимость КЧ от концентрации двух антиоксидантов:

$$AV = 0,591825 - 8,72535.Dx - 4,2016.L_a + 110,885.Dx^2 + 83,6205.Dx.L_a + 33,0412.L_a^2, \text{ cm}^3 \text{ KOH/g}$$

Достоверность модели была проверена, статистически получены следующие данные:

r^2 CoefDet	DF	Adj r^2	Fit	Std Err	F-val
0,97	0,940	0,006158807	43,96		

На рисунке 2 указана критическая граница КЧ, исходя из критерия Фишера (голу-

бая линия) и степени значимости, разных факторов:

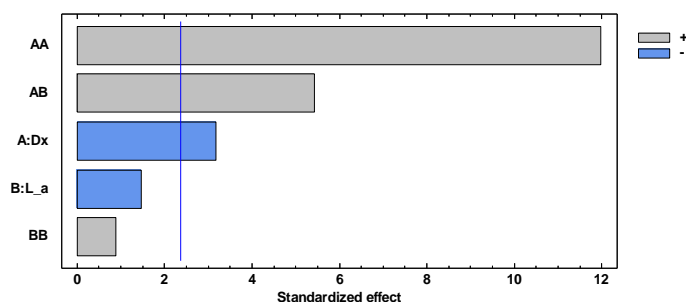


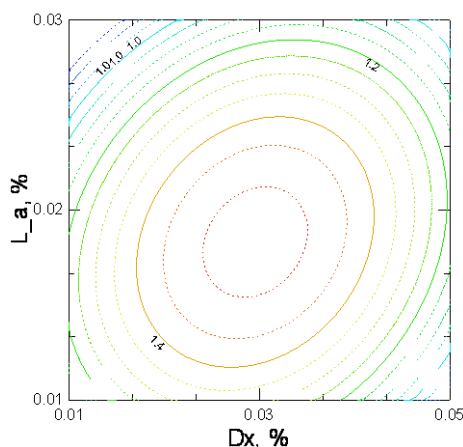
Рисунок 2- Критическая граница КЧ

При определении перекисного числа POV (ПОЧ), которое указывает на степень первичного окисления липидов и получения первичных продуктов окисления – гидропероксидов, были получены данные со следующими математико-статистическими показателями:

R-squared = 99,5%, R-squared (adjusted for d.f.) = 99,13%, Standard Error of Est. = 0,0272, Mean absolute error = 0,0166366, Durbin-Watson statistic = 2,53 (P = 0,7746)

Lag 1 residual autocorrelation = -0,321102

По результатам математико-статистического анализа видно, что модель описывается с точностью 99,5%.



где: L_a – концентрация L-аскорбиновой кислоты, % Dx – концентрация дегидрокверцетина, %

Рисунок 3- Минимальные значения POV (ПОЧ)

Как видно из рисунка 3 минимальные значения перекисного числа достигаются при концентрации L-аскорбиновой кислоты ($L_a = 0,030$ %) и концентрации дегидрокверцетина ($Dx = 0,010$ %) или при концентрации L-

аскорбиновой кислоты ($L_a = 0,010$ %) и концентрации дегидрокверцетина ($Dx = 0,050$ %)

На рисунке 4 указана критическая граница перекисного числа, исходя из критерия Фишера (голубая линия) и степени значимости разных факторов:

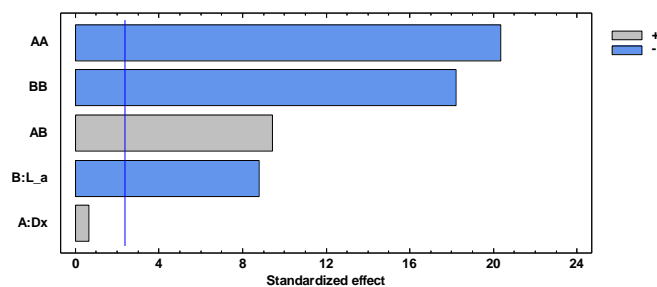


Рисунок 4- Критическая граница ПОЧ

Выведено уравнение второй степени, указывающее зависимость перекисного числа (POV) от концентрации двух антиоксидантов:

$$POV = 0,144561 + 37,4764.Dx + 90,1795.L_a - 832,59* Dx^2 + 642,148.Dx.L_a - 2980,36.L_a^2, \text{ meqvO}_2/\text{kg}$$

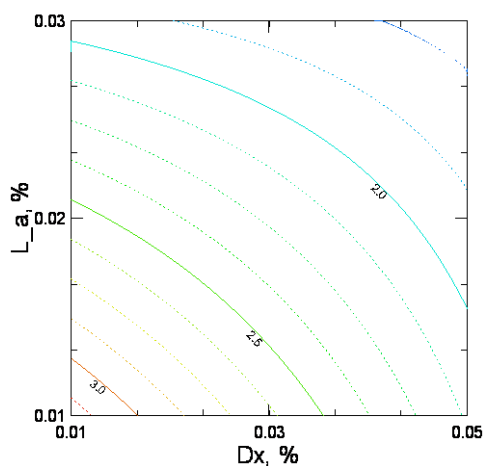
Достоверность статистически доказана по следующим результатам:

r ² CoefDet	DF	Adj r ²	Fit Std Err	F-val
0,994915		0,991283	0,00166366	273,9187

Также определяли тиобарбитуровое число TBARS (ТБЧ), которое указывает на степень вторичного окисления липидов и получения вторичных продуктов окисления – малонового альдегида. При обработке результатов эксперимента получены следующие математико-статистические показатели:

R-squared = 97,0878%, R-squared (adjusted for d.f.) = 95,3404 %, Standard Error of Est. = 0,088, Mean absolute error = 0,0509082

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



где: L_a – концентрация L-аскорбиновой кислоты, % Dx – концентрация дегидрохверцетина, %

Рисунок 4- Значения тиобарбитурового числа

Минимальные значения TBARS (ТБЧ) показывает при концентрации L-аскорбиновой

кислоты (L_a = 0,030 %) и концентрации дегидрохверцетина (Dx = 0,050 %).

На рисунке 5 показана критическая граница тиабарбитурового числа TBARS (ТБЧ),

исходя из критерия Фишера (голубая линия) и степени значимости разных факторов:

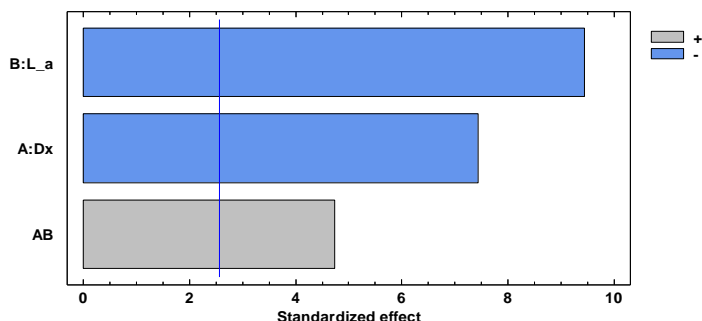


Рисунок 5 - Критическая граница TBARS (ТБЧ)

В результате проведенных исследований и полученных результатов получен Тройной оптимум задачи (жёлтая область), который находится при концентрации L-аскорбиновой

кислоты ($L_a = 0,027 - 0,030$ %) и концентрации дегидрохверцетина ($Dx = 0,024 - 0,035$ %), что показано на рисунке 6.

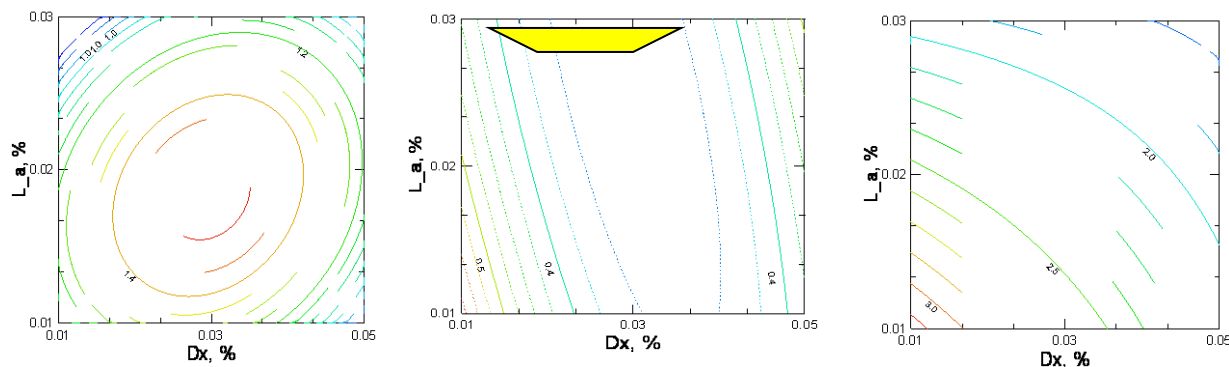


Рисунок 6 –Тройной оптимум нахождения концентрации двух антиоксидантов.

Заключение, выводы

Производные на основе растений не только улучшают некоторые технологические характеристики мяса, но также могут помочь уменьшить восприятие мясных продуктов как нездоровой пищи, предоставляя потребителям возможность включить функциональные соединения, полезные для здоровья человека, в свой ежедневный рацион

На практике оптимум задачи принимаем добавлением к полуфабрикату из конины двух антиоксидантов в следующей концентрации: 0,03 % L-аскорбиновая кислота (0,3 g/kg) и 0,03 % дегидрохверцетин (0,3 g/kg).

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: T. Issue 1. - PP. 15-31. - ISSN 0309-1740.
2. Grasso S Brunton, NP, Lyng J G, Lalor F, and Monahan F J. Healthy processed meat products - Regulatory, reformulation and consumer challenges // Trends Food Sci. Technol. - 2014 г. - No. 1, : T. Vol. 39. - PP. 4-17.
3. Shahidi F Zhong Y. Lipid oxidation and improving the oxidative stability // Chemical society reviews. - 2010 г. - T. 39(11). - PP. 4067-4079.

4. 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.

5. Sohaib M., Anjum, F. M., Khan, M. I., Arshad, M. S., & Shahid, M. Enhancement of lipid stability of broiler breast meat and meat products fed on alpha lipoic acid and alpha tocopherol acetate supplemented feed // Lipids in health and disease. - 2012 г. - Т. 11(1). - PP. 1-10.

6. 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.

7. 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.

8. Brettonnet A Hewavitarana A, DeJong S, Lanari MC Phenolic acids composition and antioxidant activity of canola extracts in cooked beef, chicken and pork. // Food Chem. - 2010 г. - Т. 121. - PP. 927-933.

9. Yogesh K Ali J Antioxidant potential of thuja (Thuja occidentalis) cones and peach (Prunus persia) seeds in raw chicken ground meat during refrigerated (4 ± 1°C) storage // Journal of Food Science Technology. - 2014 г. - Т. 51. - PP. 1547-1553.

10. Метод определения перекисного числа. - : ГОСТ 34118-2017. - МКС 67. 120.10 ; введ. 01.07.2018 г.

11. Метод определения кислотного числа. Meat and meat products. Method for determination of acid value. - : ГОСТР 55480-2013; введ. 01.07.2014.

УДК 664.6:664.236

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-121-129>

ГЛЮТЕН ҚОСЫЛҒАН БИДАЙ НАНЫНЫҢ РЕЦЕПТУРАСЫН ӘЗІРЛЕУ

¹Г.Е. АУБАКИРОВА*, ¹Ж.К. БЕКМУХАМБЕТОВА

(¹«А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті», 110000, Республика Казахстан, г.Костанай, ул.А.Байтұрсынова, 47)

Автор-корреспонденттің элэтрондық поштасы: aubakirova.6767@mail.ru*

Бұл мақалада сапасы мен тағамдық құндылығын арттыратын өсімдік қоспалары бар нан өнімдерінің сапасын бағалау қажет. Зерттеу нысаны нан-тоқаш өнімдерінің үлгілері болды, оларды өндіру кезінде ұн массасына глютен келесі мөлшерде қосылды: 2%, 4% және 6%. Нан-тоқаш өнімдерінің үлгілері «РЗА-НАН» ЖШС зертханалық жабдығында дайын-далып, өнім сапасын анықтау бойынша зертхана базасында зерттелді. Үлгілер ұнның массасына глютен қосып дайындалды. ЛЗМ-1М зертханалық диірменінде ұнтақталды, У1-ЕТВ қамыр илегішінде иленді, ШХЛ-065СПУ пешінде 200-ден 230°C-қа дейін пісірілді. Бидай глютенінің ең көп қолданылатын себеп - ұн дайындау немесе нан пісіру кезінде ұнның ақуыз деңгейін реттеу болып табылады. Глютенді ұнға енгізу, біріншіден, оны жетіспейтін ақуызбен байытады, екіншіден, өнімнің өсуіне әсер етеді, үшіншіден, глютен нанның сапасын едәуір жақсартады, қамырдың тұрақты құрылымын құруға, оның созылуын бақылауға, газ ұстап тұру қабілетін арттыруға мүмкіндік береді. қамырдың құрылымдық және механикалық сипаттамаларын жақсарту, демек, соңғы өнім-нан өнімдерінің сапасын жақсартады. Ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында, алдымен, жалпы нан аумағында глютен нан өнімін дайындауда қолданылатын барлық инновациялық технологиялар мен техникалар анықталып, зерттелді. «РЗА» ЖШС нан цехында нан - тоқаш өнімін және өзге де кондитерлік өнімдерді өндірудің технологиялық үрдісін жүзеге асыру үшін жаңа инновациялық технологияларды қолданады.

Негізгі сөздер: тамақ өнімдері өндірісі, нан-тоқаш өнімдері, нан пісіру, сапа, тағамдық және биологиялық құндылық, рецептура, глютен.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ ГЛЮТЕНА

¹Г.Е. АУБАКИРОВА*, ¹Ж.К. БЕКМУХАМБЕТОВА

(¹«Костанайский государственный университет имени А. Байтұрсынова», 110000, Республика Казахстан, г.Костанай, ул. А.Байтұрсынова, 47)

Электронная почта автора-корреспондента: aubakirova.6767@mail.ru*