

К.Ж. Амирханов*, А.А. Даутова, С.К. Касымов, Ж. Калибекқызы, Э.К. Окусханова

Шәкәрім университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А
e-mail: aspirant57@mail.ru

ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ЖӘНЕ ТӨМЕН КАЛОРИЯЛЫ ЕТ ӨНІМДЕРІ

Андатпа: Мақалада функционалдық және төмен калориялы ет өнімдерін әзірлеудің қазіргі заманғы бағыттары, әдістемелері және ғылыми зерттеулері жан-жақты қарастырылған. Бұл бағыттың өзектілігі халық арасында дұрыс тамақтануға қызығушылықтың артуы, сондай-ақ тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне қойылатын талаптардың күшеюімен түсіндіріледі. Зерттеу барысында май, холестерин және нитриттерді азайту мәселелері талданды, сондай-ақ өнімдерді омега-3 полиқанықпаған май қышқылдарымен, өсімдік текті ақуыздармен, пробиотиктер, пребиотиктер, коллаген, инулин және басқа да функционалдық қоспалармен байыту мүмкіндіктері зерттелді. Сонымен қатар, әртүрлі технологиялық тәсілдер қарастырылды: өсімдік майларын қолдану, ақуыз гидролизаттарын енгізу, екі фазалы эмульсиялар жасау және инновациялық өндірістік әдістерді пайдалану. Бұл әдістердің өнімнің құрылымдық, микробиологиялық, органолептикалық және тағамдық сапасына әсері кешенді түрде бағаланды. Алынған нәтижелер функционалдық ингредиенттердің ет өнімдерінің биологиялық құндылығын, дәмдік және тұтынушылық қасиеттерін жақсартатынын, калорияны төмендетуге, өнімнің тұрақтылығы мен сапасын арттыруға мүмкіндік беретінін көрсетті. Зерттеу төмен калориялы және функционалдық ет өнімдерін өндірудің практикалық маңыздылығын, сондай-ақ оларды өнеркәсіптік өндірісте қолданудың перспективаларын нақты дәлелдейді.

Түйін сөздер: функционалдық тағам өнімдері, ет өнімдері, төмен калориялы өнімдер, омега-3, пробиотиктер, коллаген, инулин, өсімдік текті ақуыздар.

Кіріспе

Соңғы бірнеше онжылдықта халық арасында дұрыс тамақтануға, қаныққан майларды және калориясы жоғары өнімдерді аз тұтынуға деген қызығушылық тұрақты түрде артып келеді. Еуропа, АҚШ және Азия елдерінде халықтың денсаулығын жақсартуға бағытталған ұлттық бағдарламалар жүзеге асырылуда, олардың ішінде тағамдағы май мөлшерін азайту және функционалдық әрі төмен калориялы ет өнімдерін өндіру бойынша шаралар қарастырылған [1-3].

Дәстүрлі ет өнімдері май, холестерин, натрий және нитриттерге бай, бұл олардың функционалдық қасиеттерін және қоректік құндылығын шектейді. Осы мәселені шешу үшін қазіргі заманда мынадай әдістер қолданылады:

- Жануарлық майдың бір бөлігін өсімдік майларымен алмастыру;
- Ақуыз гидролизаттары мен тағамдық клетчатканы пайдалану;
- Өнімдерді омега-3 ПМҚ, пробиотиктер және пребиотиктермен байыту;
- Екі фазалы эмульсиялар және инновациялық технологиялық сұлбаларды енгізу.

Осы зерттеудің міндеті – функционалдық және төмен калориялы ет өнімдеріне қатысты қазіргі ғылыми деректерді жүйелеу, әртүрлі ингредиенттердің физико-химиялық, микробиологиялық және сенсорлық көрсеткіштерге әсерін бағалау.

Зерттеу әдістері

Зерттеу қазіргі заманғы ғылыми әдебиеттер мен халықаралық стандарттарға сүйене отырып жүргізілді. Негізгі ақпарат көздері 2019-2025 жылдар аралығындағы ғылыми мақалалар, патенттер, халықаралық тағам технологиясы журналының мәліметтері [4-6], сондай-ақ ДДСҰ мен ЕО ұсынымдары негізінде талданды.

Сонымен қатар зерттеуде:

- функционалдық ингредиенттердің ет өнімдерінің физико-химиялық және микробиологиялық қасиеттеріне әсері;
- дәрумендер, минералдар және биологиялық белсенді заттардың биожетімділігі;
- өнімдердің органолептикалық көрсеткіштер сипаттамасы мен сақтау мерзімі зерттелді.

Бұл әдістер өнімнің қауіпсіздігі мен тағамдық құндылығын арттыру үшін нақты ғылыми негіздер жасауға мүмкіндік береді.

1. Май мен холестеринді азайту

Көптеген елдерде жануарлық майдың бір бөлігін өсімдік майларымен және эмульсиялармен алмастыру бойынша зерттеулер жүргізілуде. Испанияда сыровяленные өнімдерде холестерин деңгейін төмендету мақсатында соя ақуызы мен сумен дайындалған оливковое май эмульсиясы қолданылды. Нәтижелер көрсеткендей, свининаның 55%-ға дейін алмастырылуы рН, судың белсенділігі және органолептикалық көрсеткіштерге әсер етпейді, бірақ май қышқылдарының құрамын жақсартады. Оптималды нұсқа – 25% алмастыру, ол өнімнің дәмі мен текстурасын сақтайды [1].

Испандық ғалымдар төмен майлы Болонская шұжығының рецептурасын ұсынды, онда шошқа етінің бір бөлігі зығыр май және теңіз балдырларының майы (Algaeoil) эмульсиясымен алмастырылды. Шұжық өнімі α -линолен қышқылы және докозагексаен қышқылы (ДГК) арқылы байытылды, бұл оның нутрицевтикалық құндылығын арттырып, калорияны 85 ккал/100 г-ға дейін төмендетіп, ω -6/ ω -3 қатынасын 0,4 сақтады [2].

Оңтүстік Кореяда шошқаның қыртыс майы өсімдік майларымен алмастыру сосискалардың ылғал ұстамдылығын арттырады және холестерин мөлшерін азайтады, алайда тым үлкен алмастыру өнімнің беріктігі мен құрылымына теріс әсер етеді [3].

2. Функционалдық ингредиенттерді қолдану

Клетчатка: тағамдық құндылықты арттырады, калорияны төмендетеді, текстураны жақсартады. Цитрус клетчаткасы, қызылша және асқабақ пюресі колбаса өнімдерінің функционалдығын жақсартуда тиімді [5].

Пробиотиктер мен пребиотиктер: Lactobacillus, Bifidobacterium, Propionibacterium және Saccharomyces cerevisiae ішек микрофлорасына оң әсер етіп, иммунитетті жақсартады [9].

Коллаген: гидролизделген коллаген ылғал ұстамдылығын арттырады, құрылымды жақсартады және калорияны төмендетеді [10].

Инулин: майды алмастырады, өнімнің тығыздығын арттырады, гелдік тор қалыптастырады, колбаса текстурасын жақсартады [4, 5].

3. Эмульсиялар және екі фазалы жүйелер қолдану мүмкіндіктері: май мөлшерін азайту; бөтен дәмдерді жою; компоненттерді қорғау; өнімнің құрылымы мен тұрақтылығын жақсарту [8, 9].

4. Отандық және ресейлік зерттеулер

Ресейде калориясы төмен шұжықтарды калорияны 20-30% азайту зерттелген, органолептикалық қасиеттер сақталған. Қазақстанда бұл сегмент дамудың бастапқы сатысында, заманауи технологияларды енгізу функционалдық ет өнімдерінің ассортиментін кеңейтеді [4, 10].

Зерттеу нәтижелері

Майды өсімдік майлары (зәйтүн, зығыр, жүгері, күнбағыс) және инулин арқылы алмастыру калорияны 20-35% төмендетеді, органолептикалық қасиеттерді сақтайды. Ақуыз гидролизаттары мен коллаген ылғал ұстамдылығын және ақуыз құрамын арттырады. Пробиотиктер мен пребиотиктер ішек микрофлорасына оң әсер етіп, өнімнің функционалдығын қамтамасыз етеді. Екі фазалы эмульсиялар майды 15-20% алмастырады және құрылым тұрақтылығын арттырады. Сенсорлық бағалау көрсеткендей, оптималды алмастырулар өнімнің дәмі, құрылымы және түсін дәстүрлі деңгейде сақтайды.

Қазіргі функционалдық және төмен калориялы ет өнімдерін өзірлеудің заманауи тәсілдері:

- май, холестерин, натрий және нитриттерді азайту;
- ω -3, пробиотиктер, пребиотиктер, коллаген және клетчаткамен байыту;
- өсімдік майлары, инулин, ақуыз гидролизаттары және эмульсияларды пайдалану.

Функционалдық ингредиенттер етпен өзара әрекеттесіп, биологиялық жетімділікке, сенсорлық және технологиялық қасиеттерге әсер етеді. Майды алмастыру мөлшерін оңтайландыру маңызды, бұл өнімнің құрылымы мен дәмін сақтау үшін қажет.

- Майды азайту үшін өсімдік майлары, инулин және ақуыз гидролизаттарын қолдану;
- Функционалдығын арттыру үшін клетчатка, коллаген, пробиотиктер және пребиотиктер қосу;

- Калорияны төмендету және текстураны жақсарту үшін екі фазалы эмульсияларды пайдалану;
- Сенсорлық қасиеттерді әр кезеңде бағалау;
- ДДСҰ ұсынымдарына сәйкес технологияларды өндіріс желілеріне енгізу.

Қорытынды

Функционалдық және төмен калориялы ет өнімдері заманауи ет өңдеу кәсіпорындары үшін перспективалық бағыт болып табылады. Май, холестерин және натрийді азайту өнімнің биологиялық құндылығын арттырады және дұрыс тамақтану принциптеріне сәйкес келеді. Клетчатка, омега-3, коллаген, пробиотиктер және пребиотиктер өнімнің функционалдығын қамтамасыз етеді. Екі фазалы эмульсиялар, ақуыз гидролизаттары және инулин майды алмастырып, калорияны төмендетеді, органолептикалық қасиеттерді бұзбайды. Болашақ зерттеулер рецептураларды оңтайландыруға, функционалдық ингредиенттердің тұрақтылығын және қолжетімділік деңгейін арттыруға бағытталуы тиіс.

Әдебиеттер тізімі

1. Development of Healthier and Functional Dry Fermented Sausages: Present and Future / N. Sirini et al // *Foods*. – 2022. – Vol. 11, № 8. <https://doi.org/10.3390/foods11081128>.
2. Разработка технологии мясорастительных колбасных изделий диетического назначения / Е.Ю. Ухина и др. // *Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции*. – 2019. – № 2(13). – С. 87-90.
3. Performance of reduced fat-reduced salt fermented sausage with added microcrystalline cellulose, resistant starch and oat fiber using the simplex design / J.M. Santos et al // *Meat Science*. – 2021. – Vol.175. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108433>.
4. Effect of regenerated cellulose fiber on the physicochemical properties and sensory characteristics of fat-reduced emulsified sausage / Y. Zhao et al // *LWT – Food Science and Technology*. – 2018. – Vol.97. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.06.053>.
5. Ахметова В.Ш. Функционалдық тамақтануға арналған құрама ет өнімінің технологиясы / В.Ш. Ахметова, Н.С. Машанова // *Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің хабаршысы*. – 2020. – № 4(92). – Б.108-111.
6. Functional meat products: Trends in pro-, pre-, syn-, para- and post-biotic use / C.F. Manassi et al // *Food Research International*. – 2022. – Vol.154. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111035>.
7. Use of probiotic microorganisms in the formulation of healthy meat products / N. Sirini et al // *Current Opinion in Food Science*. – 2021. – Vol.38. – P. 141-146.
8. Application of *Lactobacillus paracasei* LPCO2 and lactulose as a potential symbiotic system in the manufacture of dry-fermented sausage / S.F.R. Coelho et al // *LWT – Food Science and Technology*. – 2019. – Vol.102. – P. 254-259.
9. Рыспаева У.А. Технология производства ферментированной полукопченой колбасы / У.А. Рыспаева, Ш.Б. Байтуkenова, С.Б. Байтуkenова // *Вестник Алматинского технологического университета*. – 2023. – № 2. – С. 131-139.
10. Enhancing Nutrition and Palatability: The Development of Cooked Sausages with Protein Hydrolysate from Secondary Raw Materials for the Elderly / T. Tultabayeva et al // *Applied Sciences*. – 2023. – Vol. 13(18). <https://doi.org/10.3390/app131810462>.

References

1. Development of Healthier and Functional Dry Fermented Sausages: Present and Future / N. Sirini et al // *Foods*. – 2022. – Vol. 11, № 8. <https://doi.org/10.3390/foods11081128>. (In English).
2. Razrabotka tekhnologii myasorastitel'nykh kolbasnykh izdelii dieticheskogo naznacheniya / E.YU. Ukhina i dr. // *Tekhnologii i tovarovedenie sel'skokhozyaistvennoi produktsii*. – 2019. – № 2(13). – S. 87-90. (In Russian).
3. Performance of reduced fat-reduced salt fermented sausage with added microcrystalline cellulose, resistant starch and oat fiber using the simplex design / J.M. Santos et al // *Meat Science*. – 2021. – Vol.175. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108433>. (In English).
4. Effect of regenerated cellulose fiber on the physicochemical properties and sensory characteristics of fat-reduced emulsified sausage / Y. Zhao et al // *LWT – Food Science and Technology*. – 2018. – Vol.97. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.06.053>. (In English).

5. Akhmetova V.SH. Funktsionaldyk tamaktanuga arналған kurama et oniminin tekhnologiyasy / V.SH. Akhmetova, N.S. Mashanova // Semei kalasynyn Shakarim atyndagy memlekettik universitetinin khabarshysy. – 2020. – № 4(92). – B.108-111. (In Kazakh).
6. Functional meat products: Trends in pro-, pre-, syn-, para- and post-biotic use / C.F. Manassi et al // Food Research International. – 2022. – Vol.154. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111035>. (In English).
7. Use of probiotic microorganisms in the formulation of healthy meat products / N. Sirini et al // Current Opinion in Food Science. – 2021. – Vol.38. – R. 141-146. (In English).
8. Application of Lactobacillus paracasei LPCO2 and lactulose as a potential symbiotic system in the manufacture of dry-fermented sausage / S.F.R. Coelho et al // LWT – Food Science and Technology. – 2019. – Vol.102. – R. 254-259. (In English).
9. Ryspaeva U.A. Tekhnologiya proizvodstva fermentirovannoi polukopchenoi kolbasy / U.A. Ryspaeva, SH.B. Baitukenova, S.B. Baitukenova // Vestnik Almatinskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2023. – № 2. – S. 131-139. (In Russian).
10. Enhancing Nutrition and Palatability: The Development of Cooked Sausages with Protein Hydrolysate from Secondary Raw Materials for the Elderly / T. Tultabayeva et al // Applied Sciences. – 2023. – Vol. 13(18). <https://doi.org/10.3390/app131810462>. (In English).

К.Ж. Амирханов*, А.А. Даутова, С.К. Касымов, Ж. Калибекқызы, Э.К. Окусханова

Шәкәрім Университет,

071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

*e-mail: aspirant57@mail.ru

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И НИЗКОКАЛОРИЙНЫЕ МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ

В статье всесторонне рассмотрены современные направления, методики и научные исследования по разработке функциональных и низкокалорийных мясных продуктов. Актуальность данного направления объясняется ростом интереса населения к правильному питанию, а также ужесточением требований к безопасности пищевых продуктов. В ходе исследования были проанализированы вопросы снижения содержания жиров, холестерина и нитритов, а также изучены возможности обогащения продуктов омега-3 полиненасыщенными жирными кислотами, растительными белками, пробиотиками, пребиотиками, коллагеном, инулином и другими функциональными добавками. Кроме того, рассмотрены различные технологические подходы: использование растительных масел, введение гидролизатов белка, создание двухфазных эмульсий и применение инновационных производственных методов. Влияние этих подходов на структурные, микробиологические, органолептические и пищевые качества продуктов оценивалось комплексно. Полученные результаты показали, что функциональные ингредиенты способствуют повышению биологической ценности мясных продуктов, улучшению их вкусовых и потребительских характеристик, снижению калорийности, а также увеличению стабильности и качества продукции. Исследование подтверждает практическую значимость производства низкокалорийных и функциональных мясных продуктов и доказывает перспективность их применения в промышленном производстве.

Ключевые слова: функциональные пищевые продукты, мясные продукты, низкокалорийные продукты, омега-3, пробиотики, коллаген, инулин, растительные белки.

Zh. Amirkhanov*, A. Dautova, S. Kasymov, Zh. Kalibekkyzy, E. Okuskhanova

Shakarim University,

071412, Republic of Kazakhstan, Semey, Glinki St., 20 A

*e-mail: aspirant57@mail.ru

FUNCTIONAL AND LOW-CALORIE MEAT PRODUCTS

The article provides a comprehensive overview of the modern directions, methodologies, and scientific research in the development of functional and low-calorie meat products. The relevance of this area is explained by the increasing interest of the population in healthy nutrition, as well as the growing requirements for the safety and quality of food products. The study analyzed issues related to reducing fat, cholesterol, and nitrite content in meat products, as well as the possibilities of enriching them with omega-3 polyunsaturated fatty acids, plant-based proteins, probiotics, prebiotics, collagen, inulin, and other functional additives. In addition, various technological approaches were examined, including the use of vegetable oils, incorporation of protein hydrolysates, preparation of two-phase emulsions, and application of innovative industrial methods. The effects of these methods on the structural, microbiological, organoleptic, and nutritional quality of the

products were evaluated in detail. The results demonstrated that functional ingredients can enhance the biological value of meat products, improve taste and consumer properties, reduce calorie content, and increase product stability and quality. This research confirms the practical significance of producing low-calorie and functional meat products, as well as the prospects for their application in industrial meat processing and large-scale production.

Key words: functional food products, meat products, low-calorie products, omega-3, probiotics, collagen, inulin, plant-based proteins.

Авторлар туралы мәліметтер

Кумарбек Жунусбекович Амирханов* – техника ғылымдарының докторы, «Тамақ технологиясы» кафедрасының профессоры; Шәкәрім университет, Семей, Қазақстан Республикасы; e-mail: aspirant57@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7988-988X>.

Асель Алибековна Даутова – магистр, «Тамақ технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы; Шәкәрім университеті; e-mail: a.dautova@shakarim.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2373-2445>.

Самат Кайратович Касымов – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: samat-kasymov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-6996>.

Жанар Қалибекқызы – ғылым кандидаты, доцент, Шәкәрім университеті; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Элеонора Құрметқызы Окусханова – қауымдастырылған профессор, PhD, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы, Семей қаласы; e-mail: eokuskhanova@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5139-9291>.

Сведения об авторах

Кумарбек Жунусбекович Амирханов* – доктор технических наук, профессор кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Семей, Республика Казахстан; e-mail: aspirant57@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7988-988X>.

Асель Алибековна Даутова – магистр, старший преподаватель кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет; e-mail: a.dautova@shakarim.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2373-2445>.

Самат Кайратович Касымов – кандидат технических наук, ассоц. профессор кафедры «Пищевых технологий», Шәкәрім университеті, Республика Казахстан; e-mail: samat-kasymov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-6996>.

Жанар Калибекқызы – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, Шәкәрім университет; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Элеонора Курметовна Окусханова – ассоц. профессор, PhD, Шәкәрім университет, Республика Казахстан, город Семей; e-mail: eokuskhanova@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5139-9291>.

Information about the authors

Kumarbek Amirkhanov* – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Food Technology, Shakarim University, Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: aspirant57@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7988-988X>.

Assel Dautova – Master, Senior Lecturer of the Department of Food Technology, Shakarim University; e-mail: a.dautova@shakarim.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2373-2445>.

Samat Kasymov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies, Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: samat-kasymov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-6996>.

Zhanar Kalibekkyzy – Candidate of Biology Sciences, Associate Professor, Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Eleonora Kurmetovna Okuskhanova – assoc. Professor, PhD, Shakarim University, Republic of Kazakhstan, Semey city, senior lecturer; e-mail: eokuskhanova@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5139-9291>.

Редакцияға енуі 10.01.2026

Өңдеуден кейін түсуі 04.03.2026

Жариялауға қабылданды 05.03.2026