2016;387(10021):907–16.
https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60865-0

REFERENCES

1. De Benoist B. et al. (2008), Worldwide prevalence of anemia 1993-2005: WHO global database on anemia, Publications of the World Health Organization: Switzerland.

2. Muehlhoff, Ellen et al. (2013), Milk and dairy products in human nutrition, Food and agriculture organization of the united nations: Rome.

3. Renee, Janet (2016), Consequences of poor quality in food. Retrieved from http://www.livestrong.com/article/90778-consequences-poor-quality/

4. Global Alliance for Improved Nutrition (2016), Improving Food Quality for Hundreds of Millions of People. Retrieved from http://www.gainhealth.org/knowledge-center/improving-food-quality-hundreds-millions-people /

5. Stipanuk MH, Caudill MA, editors. Biochemical, physiological, and molecular aspects of human nutrition – E-book. St. Louis, MO, USA: Elsevier Health Science; 2013

6. Shilpashree BG, Arora S, Sharma V. Preparation of iron/zinc bound whey protein concentrate complexes and their stability. LWT – Food Sci Technol. 2016; 66:514–22. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.11.005

7. Yadav JSS, Yan S, Pilli S, Kumar L, Tyagi RD, Surampalli RY. Cheese whey: a potential resource to transform into bioprotein, functional/nutritional proteins and bioactive peptides. Biotechnol Adv. 2015;33(6):756–74. https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2015.07.002

8. Grebmer, Klaus von et al. (2014), Global hunger index: The challenge of hidden hunger, International Food Policy Research Institute/ Concern Worldwide/ Welthungerhilfe: Bonn/Washington, D.C./Dublin.

9. Allen, Lindsay et al. (2006), Guidelines on food fortification with micronutrients, Publications of the World Health Organization: Switzerland.

10. Asian Development Bank report (2010), Satisfying hidden hunger: Addressing Micronutrient Deficiencies in Central Asia: Philippines.

11. Food Fortification Initiative (2015), Iron fortification programs and iron status, Atlanta, USA. Retrieved from www.ffinetwork.org.

12. Sosnik A, Seremeta KP. Advantages and challenges of the spray-drying technology for the production of pure drug particles and drug-loaded polymeric carriers. Adv Colloid Interface Sci. 2015; 223:40–54. https://doi.org/10.1016/j.cis.2015.05.003

13. GOST 28283-89 (2007), Mezhgosudarstvennyj standard: moloko korov'e, Metod organolepticheskoj ocenki zapaha i vkusa [Interstate standard: cow's milk, Method of organoleptic evaluation of smell and taste], Moskva Standartinform. (In Russian)

14. Alimardanova, M. K. Tekhnologiya produktov special'nogo naznacheniya [Specialty Product Technology]: uchebnik / M. K. Alimardanova, L. V. Belogrivceva. - Almaty: Al'manah, 2016. - 216 s. - ISBN 978-601-7107-32-1: B.c. (In Russian)

15. Raouche S, Naille S, Dobenesque M, Bot A, Jumas JC, Cuq JL, Marchesseau S. Iron fortification of skim milk: minerals and 57Fe Mössbauer study. Int Dairy J. 2009;19(1):56–63. https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2008.07.003

16. Smith G. Nhata. Fortification of yogurt and pasteurized milk with iron. 2015, The Journal of Nutritional Health & Food Science 3(3):1-12" DOI:10.15226/jnhfs.2015.00142

17. Lopez A, Cacoub P, Macdougall IC, Peyrin-Biroulet L. Iron deficiency anaemia. Lancet. 2016;387(10021):907–16. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60865-0

МРНТИ 65.59.23 https://doi.org/10.48184/2304-568X-2025-1-19-28

ВЛИЯНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РАССОЛОВ НА КАЧЕСТВО МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ БАРАНИНЫ: ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК

М.М. ШАРАПАТОВА **, К.С. ИСАЕВА*

(НАО «Торайгыров университет»,
140000, Республика Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова 64)
Электронная почта автора-корреспондента: madina_szd@mail.ru*

Благодаря своим высоким питательным свойствам баранина является актуальным сырьем для производства продуктов питания. Целью настоящего обзора является предоставление теоретической основы и технической поддержки для повышения эффективности и качества мясных продуктов из мяса овец. В статье представлен обзор литературы по исследованию влияния различных составов многокомпонентных рассолов, применяемых в переработке баранины, и роли каждой функциональной добавки на органолептичиские, биохимические показатели мяса и качественные характеристики готовых

продуктов. Анализ литературных источников показал, что ученые и практики серьезное внимание уделяют повышению эффективности использования посолочных ингредиентов, подбору различных вариантов состава мультикомпонентного рассола, который определяется в первую очередь свойствами исходного сырья и комплексом показателей, которые предполагается реализовать в конкретном продукте. На основе изучения свойств сырья и особенностей технологии производства мясных продуктов приводятся рецептуры многокомпонентных рассолов для баранины на основе ферментов, ягод годжи, гречневой муки, молочно-белкового комплекса и их влияние на основные показатели качества мяса. Выраженный специфический вкус и запах баранины, его технологические свойства ограничивают использование данного вида сырья в промышленном производстве. Применение многокомпонентных расссолов направленного действия, которые позволяют улучшить органолептические свойства исходного сырья – это возможность сделать продукты из баранины более качественными, разнообразными и привлекательными для потребитеелй на рынке.

Ключевые слова: баранина, посол мяса, многокомпонентный рассол, питание, переработка мяса, ферменты, фосфаты, экстракт ягод годжи, молочно-белковый комплекс.

THE EFFECT OF MULTICOMPONENT BRINES ON THE QUALITY OF LAMB MEAT PRODUCTS: AN OVERVIEW OF TECHNOLOGICAL SOLUTIONS AND FUNCTIONAL ADDITIVES

M.M. SHARAPATOVA, K.S. ISSAYEVA*

(NJSC «Toraighyrov University», 140000,
Kazakhstan, Pavlodar, Lomova str., 64)
Coresponding author e-mail: madina_szd@mail.ru*

Due to its high nutritional value, mutton is an important raw material for food production. The purpose of this review is to provide a theoretical framework and technical support for improving the efficiency and quality of sheep meat products. The article presents a review of the literature on the effect of various compositions of multicomponent brines used in the processing of mutton, as well as the role of each functional additive in influencing the organoleptic and biochemical parameters of meat, along with the qualitative characteristics of the finished products. An analysis of the literature has shown that both scientists and practitioners are giving serious attention to improving the efficiency of salting ingredients and selecting different options for the composition of multicomponent brines. This is primarily determined by the properties of the raw material and the set of desired indicators to be achieved in a particular product. Based on the study of the properties of raw materials and the peculiarities of meat product production technology, the article outlines formulations of multicomponent brines for mutton, incorporating enzymes, goji berries, buckwheat flour, a milk-protein complex, and their effects on key indicators of meat quality. The pronounced specific taste and odor of mutton, along with its technological properties, limit the use of this raw material in industrial production. However, the use of multicomponent targeted solutions that improve the organoleptic properties of the raw material presents an opportunity to produce higher-quality lamb products that are more diverse and attractive to consumers in the market.

Keywords: mutton, meat salting, multicomponent brine, nutrition, meat processing, enzymes, phosphates, goji berry extract, milk protein complex.

КӨП КОМПОНЕНТТІ ТҰЗДЫҚТАРЫНЫҢ ҚОЙ ЕТІНІҢ САПАСЫНА ӘСЕРІ: ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕР МЕН ФУНКЦИОНАЛДЫ ҚОСПАЛАРҒА ШОЛУ

М.М. ШАРАПАТОВА, К.С. ИСАЕВА

(«Торайғыров университеті» КЕАҚ, 140000,
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ., Ломов көшесі, 64)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: madina_szd@mail.ru

Жоғары тағамдық қасиеттеріне байланысты қой еті азық-түлік өндірісі үшін өзекті шикізат болып табылады. Шолудың мақсаты қой етінен жасалған ет өнімдерінің тиімділігі мен сапасын арттыру үшін теориялық негіз және техникалық қолдау көрсету болып табылады. Мақалада қой етін өңдеуде қолданылатын көп компонентті тұзды ерітінділердің әртүрлі құрамдарының әсерін және әрбір функционалды қоспаның органолептикалық, биохимиялық көрсеткіштеріне және дайын өнімдердің

сапалық сипаттамаларына әсерін зерттеуге арналған әдебиеттерге шолу берілген. Әдеби дереккөздердің талдаулары көрсеткендей, ғалымдар мен практиктер тұздау ингредиенттерін қолданудың тиімділігін арттыруға, көп компонентті тұздық ерітіндінің құрамының әртүрлі нұсқаларын таңдауға бас назар аударады, бұл ең алдымен шикізаттың қасиеттерімен және белгілі бір өнімде жүзеге асырылуы керек көрсеткіштер кешенімен анықталады. Шикізаттың қасиеттерін және ет өнімдерін өндіру технологиясының ерекшеліктерін зерттеу негізінде ферменттер, годжи жидектері, қарақұмық ұны, ферменттер, сүт-ақуыз кешені негізінде қой етіне арналған көп компонентті тұзды ерітінділердің формулалары келтіріледі және олардың ет сапасының негізгі көрсеткіштеріне әсері көрсетілген. Қойдың ерекше дәмі мен иісі, оның технологиялық қасиеттері өнеркәсіптік өндірісте шикізаттың осы түрін пайдалануды шектейді. Бастапқы шикізаттың органолептикалық қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік беретін көп компонентті бағытталған тұздық қоспаларын қолдану – бұл қой өнімдерін нарықтағы тұтынушылар үшін сапалы, алуан түрлі және тартымды ету мүмкіндігі.

Негізгі сөздер: қой еті, етті тұздау , көп компонентті тұздық, тамақтану, ет өңдеу, ферменттер, фосфаттар, годжи жидектерінің сығындысы, сүт-ақуыз кешені.

Введение

Общеизвестно, что баранина является одним из основных видов сырья для производства продуктов питания населения Казахстана. В настоящее время на долю баранины приходится около 25% от всего мяса, производимого в стране. Его производство в основном осуществляется в результате убоя взрослых овец и лишь около 10 % - за счет переработки молодняка в возрасте до одного года [1].

По данным Бюро национальной статистики численность овец и коз в Казахстане на 1 августа 2024 года составляло 23 919 600 голов, это на 7% больше, если сравнивать с 2023 годом [2]. Опираясь на эти данные, можно сделать выводы, что баранина остается актуальной в нашей стране и перспективна для переработки на предприятиях.

По количеству мякоти и малому удельному весу костей и сухожилий баранина превосходит все другие виды мяса. Питательные качества баранины, особенно молодой, обеспечиваются оптимальным соотношением белка и жира и более высоким содержанием витаминов группы В, чем в других видах мяса. Кроме того, баранина почти свободна от туберкулезных инфекций и очень редко поражена инвазиями [3].

Баранина характеризуется высокими питательными качествами, содержит примерно такое же количество белков (12,8-19,8%), что и говядина, и свинина. По содержанию жира и калорийности баранина превосходит говядину. Потребление баранины способствует повышению устойчивости эмали зубов к кариесу и профилактике нарушений обмена углеводов. В баранине содержится почти в 2 раза больше (120 мкг) фтора, чем в говядине (63 мкг на 100 г съедобной части продукта) [4].

Сенсорные и внутренние показатели являются двумя основными категориями показателей оценки качества баранины. Органы чувств, включая зрение, вкус и осязание, используются для оценки внешнего качества баранины с помощью сенсорных маркеров. Цвет, нежность и вкус мяса являются основными факторами, влияющими на потребительские предпочтения в отношении баранины [5]. Внутренние показатели, такие как влагоудерживающая способность (WHC) и значение pH, часто используются для описания параметров качества баранины, которые трудно обнаружить или определить с помощью органов чувств и которые необходимо проверять с помощью приборов и оборудования [6].

Особенности вкуса и запаха мяса, технологических свойств ограничивают использование данного вида сырья в производстве мясопродуктов. Известно, что посол мясного сырья является одной из основных и определяющих операций технологического процесса технологии цельномышечных мясопродуктов, в результате у изделий происходит формирование необходимых технологических и потребительских свойств: вкуса, аромата, нежности и цвета.

Посол мяса – это обработка сырья поваренной солью и выдержка его в течение времени, достаточного для равномерного распределения соли и завершения процессов, в результате которых продукт приобретает необходимые свойства. В настоящее время как за рубежом, так и в нашей стране накоплен значительный опыт по применению различных способов и методов интенсификации процесса посола, все многообразие которых можно классифицировать в соответствии с технологическим состоянием

мясного сырья и физико-химической природой действующих факторов [7].

Многокомпонентные рассолы также обеспечивают рациональное использование перерабатываемых пищевых продуктов, повышают выход готовой продукции, ее пищевую и энергетическую ценность, физиологическую пользу при одновременном улучшении органолептических показателей [8].

И за рубежом, и в нашей стране стремительно возрастает интерес к использованию национальных и нетрадиционных технологий и рецептур в мясной промышленности.

Для расширения ассортимента качественных продуктов, а также для изготовления национальных продуктов из баранины актуальным является создание изделий с использованием многокомпонентных рассолов, которые позволят улучшить органолептические свойства продукта и ускорить процесс производства мясных изделий.

Материала и методы исследований

Систематический обзор был проведен в соответствии с предпочтительными статьям отчетностями для систематических обзоров и метаанализов. После проведения предварительного поиска с целью определения ключевых слов и рубрик медицинской тематики был проведен систематический поиск в PubMed (Medline и не-Medline), Science Direct. Google Scholar для публикаций, не охваченных основными базами данных, Cochrane Library для контроля качества и включения рандомизированных контрольных испытаний.

Поиск проводился в период с 2019 по 2023 годы, с использованием фильтров по типу исследования (рандомизированные контролируемые испытания, клинические и лабораторные исследования).

Первоначально были проверены заголовки и аннотации всех найденных публикаций для предварительного отбора, чтобы исключить нерелевантные статьи. Далее, для включения в обзор, были рассмотрены полные тексты публикаций, соответствующие теме исследования. В случае несоответствия или неясности были проведены дополнительные исследователя для принятия окончательного решения о включении.

Систематический обзор 25 публикаций, описывающих результаты исследований, показал, что посол мясного сырья является одной из ключевых операций технологического процесса. В то же время исследования, посвящённые применению нетрадиционных компонентов в составе посолочных смесей, демонстрируют их доказанные положительные характеристики на качество готового продукта из баранины. Основная цель использования многокомпонентных рассолов (МКР) заключалась в ускорении процессов автолитических изменений в сырье и улучшении качества производимой продукции

Наиболее перспективными ингредиентами в посолочной смеси для баранины оказались компоненты растительного происхождения и молочно-белковые ферменты.

Использование растительного сырья в составе многокомпонентного рассола считается весьма актуальным и своевременным, так как при этом улучшаются антиоксидантные свойства, и происходит обогащение готовых национальных мясных продуктов нового поколения пищевыми волокнами, минеральными веществами, витаминами. Исследование молочно-белковой добавки в составе рассола для баранины было направлено на биохимические свойства мышечной ткани при производстве национального мясного продукта.

В качестве справочной базы исследования использованы данные Агентства статистики Республики Казахстан, Министерства сельского хозяйства РК, нормативно-справочные материалы.

Результаты и их обсуждение

Анализируя проведенные исследования, было выявлено, что основная идея применения многокомпонентных рассолов была связана с необходимостью ускорения развития автолитических изменений в сырье и улучшения качественных показателей вырабатываемой продукции. Физико-химические изменения, происходящие в мясе в процессе посола, влияют на растворимость белков, степень их гидратации, изменяя тем самым водоудерживающую способность и структурно-механические свойства [9]. В связи с этим серьезное внимание заслуживает анализ различных вариантов их состава, выбор которых определяется, в первую очередь, свойствами исходного сырья, а также комплексом характеристик, которые предполагается реализовать в конкретном продукте [10,11].

Существуют традиционные и нетрадиционные методы посола, в которых каждый компонент, входящий в состав, выполняет свои определенные функции.

В качестве посолочных веществ в традиционных методах в основном используют поваренную соль, нитрит натрия, фосфаты, иногда сахар и различные специи.

По словам Кудряшева и др. *соль* является важным барьером при посоле мяса, так как обладает консервирующим действием, предотвращающим раннюю порчу мясного продукта. Механизм антимикробного действия соли основан на повышении осмотического давления под ее влиянием и, как следствие, обезвоживании микробных клеток [12,13]. Хлорид натрия на протяжении тысячелетий широко использовался в качестве пищевой добавки и консерванта для улучшения качества пищевых продуктов, включая текстуру, безопасность и вкус [14].

Наличие соли в рассоле действует на изменение белковых веществ. Важная роль отводится ферментативным процессам, активизирующимся с увеличением концентрации хлорида натрия в мышечных тканях. Развитие данных процессов имеет различную природу происхождения – микробного и животного. Главными факторами, оказывающими влияние на потери белковых веществ, являются способ посла (потери больше при мокром посоле), концентрация соли (при ее увеличении потери выше), целостность структруры мышечной такни и др. Однако, данные потери питательных веществ являются незначительными, не снижающими пищевую ценность продукта, при этом улучшающими его усвояемость [15,16].

Неотъемлемой частью многокомпонентных рассолов помимо соли являются *фосфаты*. Целесообразность их применения при производстве мясных продуктов подтверждена многолетней практикой их применения [18; 19]. Известно, что фосфатные соли и их смеси включают в рецептуры посолочных рассолов и мясных изделий с целью повышения их влагоудерживающей способности, связанности и адгезивности компонентов мясных систем, стабильности фаршевых эмульсий, увеличения выхода готовой продукций, а также улучшения цвета, вкусо-ароматического букета и консистенции мясных продуктов. Фосфаты применяют обычно в виде смеси щелочных и кислых солей натрия, часто в виде запатентованных препаратов.

Исследованиями Забашта А.Г. и Басова В.О. было показано, что введение в качестве связывающего компонента фосфата на поверхности мяса способствует формированию липкой белковой массы, в дальнейшем выполняющей функцию связующего компонента [20].

Результаты исследований ученых показали, что щелочное маринование с 2% -ным содержанием полифосфатов и кислое маринование с 2%-ным содержанием лактата натрия улучшают влагоудерживающую способность, растворимость белковой фракции и усвояемость маринадов баранины. Солевой раствор значительно повышает растворимость белковой фракции, но не способствует стабильному сохранению рассола после нагревания. Щелочное маринование с 2%-ным содержанием триполифосфата натрия подавляет окисление белков и липидов, в то время как кислотное маринование с 2%-ным содержанием лактата натрия оказывало прооксидантное действие и повышало окисление белков и липидов у баранины.

Автор Vlahova-Vangelova и др. утверждают, что наиболее значительные деструктивные изменения в мышечной структуре баранины были выявлены после 48-часового маринования по сравнению с 24-часовым маринованием (рисунок – 1) [21].

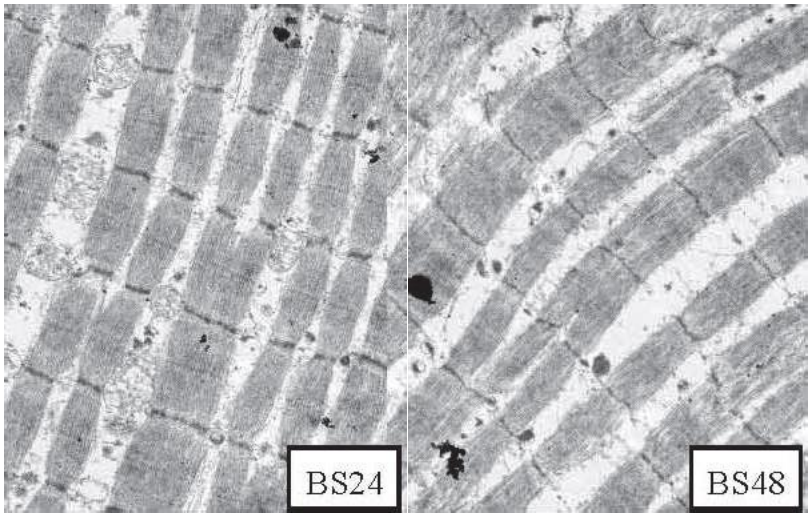

Рисунок 1: Электронные микрофотографии продольного разреза маринованной баранины (m. Longissimus dorsi), 12000x. BS24: тестовый образец после 24-часового замачивания в рассоле; BS48: тестовый образец после 48-часового замачивания в рассоле

Добавление фосфатов, таких как триполифосфат натрия, увеличивает влагоудерживающую способность за счет экстракции белка и сдвига pH от изоэлектрической точки мышечных белков [22].

Маринование со щелочными фосфатами снижает усилие сдвига и, следовательно, повышает нежность мяса [23].

В последние годы были также исследованы и рекомендованы различные нетрадиционные добавки для посолочных смесей, которые в конечном итоге формировали необходимые структурно-механические характеристики готового продукта и способствовали улучшению его текстуры, сочности, а также устойчивости к микробиологическим повреждениям.

Результаты исследований Калдарбековой М. показали, что введение в рассол экстракта *ягод годжи и гречневой муки*, которые содержат ряд функциональных компонентов, способствует формированию и стабилизации показателей качества комбинированного варено-копченого продукта из конины и баранины. Введение многокомпонентного рассола, состоящего из экстракта ягод годжи и гречневой муки, способствовало связыванию влаги через белковую систему и полисахариды, что сохраняло стабильность готового продукта, снижало потери при термообработке, повышало сочность продукта и увеличивало его выход [24]. Добавление ягод годжи также способствовало сохранению цвета готового продукта. Анализ полученных данных показал, что введение добавок в состав многокомпонентного рассола способствовало процессу удержания влаги в баранине, при этом выход готового продукта увеличивается на 4-5%, а также, будучи хорошо сбалансированным по углеводному и витаминному составу, положительно влияет на баланс из готовых продуктов и повышает их биологическую ценность [25].

Исследования Ильиной Н. показали, что использование *ферментов* для размягчения мышечных волокон мясного сырья более низкого сорта позволяет рационально использовать белковые ресурсы и повысить биологическую ценность за счет увеличения содержания белков коллагена. Благодаря обработке ферментными препаратами растительного происхождения повышаются качественные показатели мясного сырья, облегчается интенсивное усвоение основных компонентов продукта [26].

Перспективным направлением при размягчении такого вида сырья как баранина, является использование *фермента* растительного происхождения фицина. В своей статье Джамакеева и другие, анализируя полученные экспериментальные данные, пришли к выводу, что применение экстракта, выделенного из листьев инжира, входящего в состав многокомпонентного рассола (в состав которого входит фермент фицин), позволило значительно снизить прочностные свойства и увеличить нежность нетрадиционных видов мяса, в частности баранины, что положительно сказалось на качественных характеристиках готовых деликатесных продуктов [27].

Для размягчения соединительной ткани низкосортного мясного сырья как объекта исследования в трудах Орынбекова Д. и др. выбран ферментный препарат "Фитозин" и Aspergillus terricola для улучшения качества продукции. По результатам указанных исследований было показано, что введение в состав полуфабрикатов белково-жировой эмульсии, обработанной ферментным препаратом 5%, помогает повысить плотность, сочность и мягкость продукта, улучшить консистенцию. Эффективное смягчение обработки мяса ферментным препаратом растительного происхождения влечет за собой значительные деструктивные изменения, обеспечивающие и физическое воздействие - позволяет улучшить химические и функционально - технологические свойства [28].

В исследованиях Савинкова Е. была дана оценка физико-химических изменений, происходящих с белковыми макромолекулами в процессе посола баранины. Для изучения гидролитических изменений белковых веществ мяса по окончанию циклического массирования изучались изменения белкового, небелкового и полипептидного азота с применением молочно-белкового комплекса, состоящего из молочных сывороточных альбуминов, глобулинов соединительнотканного и яичного белков в определенном соотношении к баранине [29].

Было доказано, что при использовании рассолов, содержащих *молочно-белковую сыворотку,* накапливалось больше продуктов гидролиза белков, и в частности, небелкового азота за счет активации тканевых протеолитических ферментов. Установлено, что активность катепсина D увеличивается в соленом контрольном образце в 1,40 раза, а в опытных в 1,44–1,53 раза, а μ-кальпаина соответственно в 1,85 и в 1,89–2,10 раза [29].

Заключение, выводы

Использование новых нетрадиционных ингредиентов в многокомпонентных рассолах, обеспечивающих регулирование исходных свойств сырья, повышающих его качество, а также пищевую и биологическую ценность баранины и продуктов из нее, стремительно возрастает.

Полученные данные являются перспективным направлением в совершенствовании технологии производства баранины. Сочетание многокомпонентного рассола и механической обработки сырья позволит улучшить органолептические свойства продукта и ускорить процесс производства мясных изделий.

Таким образом, изменяя состав посолочной смеси для баранины, можно существенно влиять на различные аспекты качества и обработки мяса. Включение в состав посолочной смеси традиционных и новых нетрадиционных ингредиентов позволяет контролировать текстуру, вкус, срок хранения и безопасность продукта. Меняя эти компоненты, можно адаптировать процесс приготовления баранины под конкретные требования – от улучшения вкуса и текстуры до увеличения срока хранения и безопасности продукта.

Применение многокомпонентных рассолов открывает новые возможности в производстве новых видов мясных деликатесных продуктов традиционных видов сырья, к которым относится и баранина. Использование различных видов сырья на основе исследований их функционально-технологических свойств позволяет вырабатывать продукцию с высокими потребительскими свойствами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Узаков Я.М., Таева А.М., Калдарбекова М.А. Совершенствование технологии разделки баранины // Мясная индустрия. – М.: 2018. - № 11. – С. 24-26.

2. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [Электрон. Ресурс.] URL: http://stat.gov.kz (дата обращения :21.08.2024).

3. Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Кузнецова Т.Г. и др. Химический состав мяса: Справочные таблицы общего химического, аминокислотного, жирнокислотного, витаминного, макро- и микроэлементого составов и пищевой ценности мяса. – М.: ВНИИМП, 2011. – 104 с.

4. Узаков Я.М., Рскелдиев Б.А., Байболова Л.К. Биотехнологические основы создания мясных продуктов повышенной питательной ценности. – Алматы: КазгосИНТИ, 2004 – 84 с.

5. Zhang, L.; Zhang, M.; Mujumdar, A.S. Technological innovations or advancement in detecting frozen and thawed meat quality: A review. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2023, 63, 1483–1499. [CrossRef] [PubMed]

6. Antequera, T.; Caballero, D.; Grassi, S.; Uttaro, B.; Perez-Palacios, T. Evaluation of fresh meat quality by Hyperspectral Imaging (HSI), Nuclear Magnetic Resonance (NMR) and Magnetic Resonance Imaging (MRI): A review. Meat Sci. 2021, 172, 108340. [CrossRef] [PubMed]

7. Jean-Louis Damez, Sylvie Clerjon // Meat quality assessment using biophysical methods related to

meat structure. – Review Article Meat Science. – 2008. – Vol. 80, Iss.1. – P. 132-149

8. Жаргалова А. Ц., Павлова С. Н., Данилов М. Б., Заря И. А. Многофункциональный рассол для производства мясопродуктов // Образование и наука: материалы национальной научно-практической конференции, Улан-Удэ, 14 апреля. 2021.-С. 56-64.

9. Нестеренко А.А., Каяцкая А.С. Посол мяса и мясопродуктов //Вестник НГИЭИ, N. 8, 2012.-С. 46-54.

10. Kaldarbekova M., Uzakov Y., Chernukha I. et al. Research of technology of restructured combined meat products using a multicomponent brine // EurAsian Journal of BioSciences. – 2019. – Vol. 13, Iss.2. – P. 1625-1632.

11. Kaldarbekova M., Uzakov Y., Chernukha I. et al. Studying the effect of multicomponent pickle on the quality of cooked and smoked horse meat product // Periodico tche Quimica. – 2019. – Vol. 16, №33. – P. 259-265.

12. Кудряшов, Л.С. Теория и практика тендеризации мяса при производстве деликатесной продукции / Л.С. Кудряшов // Мясные технологии, 2008. - №12. – С.32-35.

13. Нестеренко, А.А. Посол мяса и мясопродуктов / А.А. Нестеренко, А.С. Каяцкая // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического университета. – 2012. – Т. 15, №8. – С. 46-54.

14. Wang, J; Huang, XH; Zhang, YY; Li, S; Dong, X; Qin, L Effect of sodium salt on meat products and reduction sodium strategies-A review. Meat Science 2023, 109296. 10.1016/j.meatsci.2023.109296

15. Потороко, И.Ю. Исследование кинетических закономерностей посола мяса птицы с использованием кавитационно активированных жидких сред / И. Ю. Потороко, Л. А. Цирульниченко // Прикладная биохимия и биотехнология. – Т.2, №3. – С.21-28.

16. Прокопенко, И.А. Интенсификация процесса посола мяса птицы с помощью высокого гидростатического давления / И.А. Прокопенко //Птица и птицепродукты. – 2019. - №4. – С. 23-25.

18. Жаринов А.И., Малков В.А., Романов В.А. Методика оценки технологических свойств многокомпонентных рассолов // Мясная индустрия. – 2007. – №1. – С. 23-28.

19. Amreeta Sarjit, Gary A. Dykes. Trisodium phosphate and sodium hypochlorite are mire effective as antimicrobials against Cambylobacter and Salmonella on duck as compared to chicken meat // International Journal of Food Microbiology. – 2015. – Vol. 203. – P. 63-69.

20. Patrakova I.S., Gurinovich G.V. The study of factors affecting the activity of meat antioxidant system // Foods and raw materials. – 2015. – Vol. 3, № 1. – P. 33-40.

21. Vlahova-Vangelova, Dessislava & Dragoev, Stefan & Balev, Desislav & Assenova, Bahytkul & Amirhanov, Kumarbek. (2017). Quality, Microstructure, and Technological Properties of Sheep Meat Marinated in Three Different Ways. Journal of Food Quality. 2017. 10.1155/2017/5631532.

22. S. Barbut, “Poultry products—formulation and gelation,” inPoultry Products Processing. An Industry Guide, S. Barbut, Ed., pp. 249–288, CRC Press, NewYork, NY, USA, 2002.

23 M. Zheng, N. A. Detienne, B. W. Barnes, and L. Wicker, “Tenderness and yields of poultry breast are influenced by phosphate type and concentration of marinade,” Journal of the Science of Food and Agriculture, vol. 81, no. 1, pp. 82–87, 2001.

24. Kaldarbekova M, Uzakov Y, Chernukha I, Kuznetsova O (2019) Research of technology of restructured combined meat products using a multicomponent brine. Eurasia J Biosci 13: 1625- 1632.

25. Uzakov YM, Ospanova DA (2014) Research of chemical and amino-acid composition of the complex cutting of carcass. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 20(No 5): 1090-1093

26. Ильина Н.М. Применение методов биотехнологии в мясной промышленности / Н.М. Ильина, А.Е. Куцова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2017. – Т. 5, N 3.- С – 21-28.

27. Джамакеева, А. Д. Исследование влияния экстракта из листьев инжира, входящего в состав многокомпонентного рассола, на прочностные свойства мяса / А. Д. Джамакеева, М. Н. Мураталиева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2014. – № 32-1. – С. 237-242. – EDN VYXFLP.

28. Орынбеков Д.Р., АМирханов К.Ж., АСЕНОВА Б.К., Нурымхан Г.Н., Муслимова Н.Р. Биотехнологическая обработка низкосортного мяса ферментными препаратами. //*Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки*. 2024;(1(13)):280-288. https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-1(13)-35

29. Савинкова Е. А., and Кабанова Т. В. влияние молочно-белкового ком-плекса «милана 100» на биохимические свойства мышечной ткани баранины //Вестник Марийского государственного универси-тета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Эконо-мические науки», v Tol. 6, N. 3 (23)., 2020. -С. 311-317.

REFERENCES

1. Uzakov Ya.M., Taeva A.M., Kaldarbekova M.A. Sovershenstvovanie tekhnologii razdelki baraniny [Improvement of lamb cutting technology] // Meat industry. – M.: 2018. - No. 11. – pp. 24-26. (In Russian)

2. Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan [Electron. Resource.] URL: http://stat.gov.kz (date of application :08/21/2024).

3. Lisitsyn A.B., Chernukha I.M., Kuznetsova T.G., etc. Himicheskij sostav myasa: Spravochnye

tablicy obshchego himicheskogo, aminokislotnogo, zhirnokislotnogo, vitaminnogo, makro- i mikroelementogo sostavov i pishchevoj cennosti myasa [Chemical composition of meat: Reference tables of general chemical, amino acid, fatty acid, vitamin, macro- and microelement compositions and nutritional value of meat]. – M.: VNIIMP, 2011. – 104 p.

4. Uzakov Ya.M., Rskeldiev B.A., Baibolova L.K. Biotechnological foundations for the creation of meat products of increased nutritional value. – Almaty: KazgosINTI, 2004 – 84 p.

5. Zhang, L.; Zhang, M.; Mujumdar, A.S. Technological innovations or advancement in detecting frozen and thawed meat quality: A review. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2023, 63, 1483–1499. [CrossRef] [PubMed]

6. Antequera, T.; Caballero, D.; Grassi, S.; Uttaro, B.; Perez-Palacios, T. Evaluation of fresh meat quality by Hyperspectral Imaging (HSI), Nuclear Magnetic Resonance (NMR) and Magnetic Resonance Imaging (MRI): A review. Meat Sci. 2021, 172, 108340. [CrossRef] [PubMedHere is your formatted list with transliteration, English translations in square brackets, and "(In Russian)" where applicable:

7. Damez J.-L., Clerjon S. Meat quality assessment using biophysical methods related to meat structure – Review Article // Meat Science. – 2008. – Vol. 80, Iss.1. – P. 132-149.

8. Zhargalova A.Ts., Pavlova S.N., Danilov M.B., Zarya I.A. Multifunktsional'nyi rassol dlya proizvodstva myasnykh produktov [Multifunctional brine for the production of meat products] // Obrazovanie i nauka: materialy natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Ulan-Ude, 14 aprelya 2021 g. – S. 56-64. (In Russian)

9. Nesterenko A.A., Kayatskaya A.S. Posol myasa i myasnykh produktov [Meat and meat product curing] // Vestnik NGIEI. – 2012. – No. 8. – S. 46-54. (In Russian)

10. Kaldarbekova M., Uzakov Y., Chernukha I. et al. Research of technology of restructured combined meat products using a multicomponent brine // EurAsian Journal of BioSciences. – 2019. – Vol. 13, Iss.2. – P. 1625-1632.

11. Kaldarbekova M., Uzakov Y., Chernukha I. et al. Studying the effect of multicomponent pickle on the quality of cooked and smoked horse meat product // Periodico Tche Quimica. – 2019. – Vol. 16, No.33. – P. 259-265.

12. Kudryashov L.S. Teoriya i praktika tenderizatsii myasa v proizvodstve delikatesnykh produktov [Theory and practice of meat tenderization in the production of delicatessen products] // Myasnaya tekhnologiya. – 2008. – No.12. – S. 32-35. (In Russian)

13. Nesterenko A.A., Kayatskaya A.S. Posol myasa i myasnykh produktov [Meat and meat product curing] // Vestnik Nizhnegorodskogo gosudarstvennogo inzhenerno-ekonomicheskogo instituta. – 2012. – Vol. 15, No. 8. – S. 46-54. (In Russian)

14. Wang J., Huang X.H., Zhang Y.Y., Li S., Dong X., Qin L. Effect of sodium salt on meat products and reduction sodium strategies – A review // Meat Science. – 2023. – 109296. https://doi.org/10.1016/J.meatsci.2023.109296

15. Potoroko I.Y., Tsirulnichenko L.A. Issledovanie kineticheskikh zakonomernostei posola myasa ptitsy s ispol'zovaniem kavitatsionno aktivirovannykh zhidkikh sred [Investigation of kinetic patterns of salting poultry meat using cavitationally activated liquid media] // Applied Biochemistry and Biotechnology. – Vol. 2, No.3. – P. 21-28. (In Russian)

16. Prokopenko I.A. Intensifikatsiya protsessa posola myasa ptitsy s ispol'zovaniem vysokogo gidrostaticheskogo davleniya [Intensification of the process of salting poultry meat using high hydrostatic pressure] // Ptitsevodstvo i produkty ptitsevodstva. – 2019. – No.4. – S. 23-25. (In Russian)

18. Zharinov A.I., Malkov V.A., Romanov V.A. Metodika otsenki tekhnologicheskikh svoistv mnogokomponentnykh rassolov [Methodology for evaluating the technological properties of multicomponent brines] // Myasnaya promyshlennost'. – 2007. – No. 1. – S. 23-28. (In Russian)

19. Sarjit A., Dykes G.A. Trisodium phosphate and sodium hypochlorite are more effective as antimicrobials against Campylobacter and Salmonella on duck as compared to chicken meat // International Journal of Food Microbiology. – 2015. – Vol. 203. – P. 63-69.

20. Patrakova I.S., Gurinovich G.V. Issledovanie faktorov, vliyayushchikh na aktivnost' antioksidantnoi sistemy myasa [The study of factors affecting the activity of meat antioxidant system] // Foods and Raw Materials. – 2015. – Vol. 3, No. 1. – P. 33-40. (In Russian)

21. Vlahova-Vangelova D., Dragoev S., Balev D., Assenova B., Amirhanov K. Quality, microstructure, and technological properties of sheep meat marinated in three different ways // Journal of Food Quality. – 2017. https://doi.org/10.1155/2017/5631532

22. Barbut S. Poultry products—formulation and gelation // In: Poultry Products Processing. An Industry Guide. S. Barbut, Ed., pp. 249–288, CRC Press, New York, NY, USA, 2002.

23. Zheng M., Detienne N.A., Barnes B.W., Wicker L. Tenderness and yields of poultry breast are influenced by phosphate type and concentration of marinade // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2001. – Vol. 81, No. 1. – P. 82-87.

24. Kaldarbekova M., Uzakov Y., Chernukha I., Kuznetsova O. Research of technology of restructured combined meat products using a multicomponent brine // Eurasia Journal of Biosciences. – 2019. – Vol. 13. – P. 1625-1632.

25. 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. – Vol. 20, No. 5. – P. 1090-1093.

26. Ilyina N.M., Kutsova A.E. Primenenie metodov biotekhnologii v myasnoy promyshlennosti [Application of biotechnology methods in the meat industry] // Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii. – 2017. – Vol. 5, No. 3. – P. 21-28. (In Russian)

27. Dzhamakeeva A.D., Muratalieva M.N. Issledovanie vliyaniya ekstrakta iz list'yev inzhira, vkhozhashchego v sostav mnogokomponentnogo rassola, na prochnostnye svoistva myasa [Investigation of the effect of an extract from fig leaves, which is part of a multicomponent brine, on the strength properties of meat] // Trudy Kyrgyzskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. I. Razzakova. – 2014. – No. 32-1. – P. 237-242. (In Russian)

28. Orynbekov D.R., Amirkhanov K.J., Asenova B.K., Nurymkhan G.N., Muslimova N.R. Biotekhnologicheskaya pererabotka niskosortnogo myasa fermentnymi preparatami [Biotechnological processing of low-grade meat with enzyme preparations] // Vestnik Universiteta im. Shakarima. Tekhnicheskie nauki. – 2024. – No. 1(13). – P. 280-288. https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-1(13)-35. (In Russian)

29. Savinkova E.A., Kabanova T.V. Vliyanie molochno-belkovogo kompleksa MILANA 100 na biokhimicheskie svoistva myshtechnoi tkani baraniny [The effect of the MILANA 100 milk-protein complex on the biochemical properties of mutton muscle tissue] // Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Sel'skokhozyaistvennye i ekonomicheskie nauki. – 2020. – Vol. 6, No. 3(23). – P. 311-317. (In Russian)

ҒТАХР 65.63.03 https://doi.org/10.48184/2304-568X-2025-1-28-34

ИТМҰРЫН ДӘРУМЕНДІК КЕШЕНІМЕН БАЙЫТЫЛҒАН СҮТ САРЫСУЫ НЕГІЗІНДЕГІ СУСЫНДАР ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

А.А. МИРЗАКУЛОВА **, Т.Е. САРСЕМБАЕВА* , *Б. КАЛЕМШАРИВ*

(«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті», Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Жеңіс даңғ., 62)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: asiya.mirzakulova@mail.ru*

Қазіргі уақытта сүт сарысуы негізінде функционалды сусындар ассортиментін кеңейту үлкен қызығушылық тудырады. Мұндай сусындардың формулаларында өсімдік сығындыларын немесе олардың композицияларын қолдану өзекті болып табылады, өйткені олардағы биологиялық белсенді заттардың, соның ішінде антиоксиданттық әсердің концентрациясының артуына ықпал етеді. Сондықтан осы зерттеудің мақсаты – итмұрын дәрумендік кешенімен байытылған сүт сарысуы негізінде сусындар технологиясын әзірлеу. Математикалық модельдеу әдісімен раушангүлдер өсімдіктер, оның ішінде итмұрын биологиялық белсенді заттарды алу процесі оңтайландырылды. Алынған сығындылардың сүт сарысу сығындысымен антиоксидантты әсерінің синергетикалық әсері анықталды. «Актив» сусындарының формулалары мен принципті технологиялық схемасы әзірленді. Жалпылама ретінде итмұрын, дәрумендік кешенімен байытылған сүт сарысуы негізінде сусындар әзірленді. Аналогпен салыстырғанда көрсеткіштер кешені бойынша сусындардың сапасына бағалау жүргізілді. Ұсынылған технология табиғи тағам болып табылатын сарысудағы гель тәрізді сусындарды алуға мүмкіндік береді. Аналогымен салыстырғанда органолептикалық көрсеткіштері мен сақтау мерзімі жоғары, сонымен қатар антиоксиданттық бағыттағы функционалды ингредиенттердің (флавоноидтар, ксантондар, С дәрумені) маңызды концентрациясы бар.

Негізгі сөздер: сусындар, сүт сарысуы, функционалды ингредиенттер, биологиялық құндылығы, итмұрын, антиоксиданттардың жалпы құрамы, технологиялық схема.