

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ МЯСА ПТИЦЫ

*Смольникова Ф.Х., канд. техн. наук, Амирханов К.Ж., д-р техн. наук,
Асенова Б.К., канд. техн. наук, Режепов Н., студент группы ПП-303*

НАО Шәкарім университет, Казахстан, Семей

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы переработки мяса птицы с использованием современных усовершенствованных методов. Проведён анализ литературных данных по переработке костного остатка, ферментативная обработка сырья, переработка коллагенового сырья, использование его в производстве высокобелковых высококачественных мясных изделий, дан анализ системы прослеживаемости при производстве мясных изделий.

Ключевые слова: мясо птицы, коллагеновое сырье, субпродукты, ферментативная обработка, прослеживаемость.

THE MAIN DIRECTIONS IN THE COMPLEX PROCESSING OF POULTRY MEAT

*Smolnikova F.H., candidate of technical sciences, Amirkhanov K.Zh., doctor of technical sciences, Asenova B.K., candidate of technical sciences,
Rejepov N., student of the PP-303 group*

*Non-commercial Joint Stock Company Shakarim University,
Kazakhstan, Semey*

Annotation: This article discusses the issues of poultry meat processing using modern improved methods. The analysis of literature data on the processing of bone residue, enzymatic processing of raw materials, processing of collagen raw materials, its use in the production of high-protein high-quality meat products, an analysis of the traceability system in the production of meat products is carried out.

Keywords: poultry meat, collagen raw materials, by-products, enzymatic processing, traceability.

Комплексной переработкой мяса птицы успешно занимаются отечественные и зарубежные предприятия. В этом направлении проведены различные исследования.

В Израиле, в компании OF TOV, используется система упаковки продукции, обеспечивающая высокие сроки хранения, применяется кошерная технология. Главной особенностью технологии SST является герметичная упаковка охлаждённого мяса птицы с использованием стрейч плёнки для запайки лотка, без применения защитной атмосферы.

На территории России на предприятии «Алекон» убой птицы (индеек) и последующая переработка мяса выполняются путём осуществления технологических операций в едином цикле поточно-конвейерного процесса. При глубокой переработке предусматривается выделение от тушки всех ценных ее частей (грудки, окороков, крыла, задней четвертины) для производства полуфабрика-

тов и менее ценных частей на выработку мясного сырья для изготовления колбасных изделий и консервов .

В Китае съедобные внутренности птицы (желудки, сердца и печень) являются ценными и продуктами. Компания CP Hengshui получает огромную выгоду от автоматизированной системы обработки пакета внутренностей от Marel, где Внутренности подвешиваются на отдельные подвески и точно обрабатываются устройством для сбора кишечника и желчного пузыря (PGI), устройством для сбора печени (PLH), устройством для отделения сердца от лёгких (HLS) и устройством для сбора сердца и лёгких (HLH). Переработка птицы идёт в получении чистых субпродуктов.

Предприятия по переработке птицы характеризуются получением основного мясного сырья и вторичного – это головы, ноги, желудки, шкурка, печень, сердце, гребни, шейки, спинно-лопаточная, пояснично-крестцовая часть тушки после обвалки, соединительная ткань [1].

Вторичные продукты убоя птицы содержат значительное количество белков, минеральных веществ, витаминов, коллагена, незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты. Такое разнообразие химического состава представляет вторичные продукты убоя птицы ценным пищевым сырьём для производства белково-минеральных продуктов, биопрепаратов, протеиновых продуктов. Получение биопрепаратов, пищевых концентратов, гидролизатов, белково-минеральных добавок, паст, белковых обогатителей, белково-жировых эмульсий, протеиновых продуктов из вторичного сырья мяса птицы является перспективным и актуальным направлением в пищевой промышленности [2, 3].

В связи с этим научно-практический интерес представляет разработка комплексного и рационального использования малоценных частей тушек птицы, которые обеспечат производственный потенциал птицеперерабатывающих предприятий, способствуют расширению ассортимента, созданию лечебно-профилактических, специализированных продуктов питания, удовлетворяющих потребности населения в качественных белковых продуктах, повышение хранимоспособности сырья, готовой продукции, продовольственную безопасность продукции с организацией цифровых площадок на птицеперерабатывающих предприятиях. Рациональное использование вторичных ресурсов птицеперерабатывающих предприятий позволяет снизить себестоимость продукции из мяса птицы, расходы на хранение, транспортировку, повысить биологическую ценность новых продуктов питания [4].

В комплексной переработке мяса птицы актуальным является переработка малоценных части тушек мяса птицы в высококачественные продукты питания, так как существует основная проблема мирового продовольствия – наличие белкового голода. Данной тематикой занимаются учёные многих стран. Белковая проблема должна решаться одновременно на всех этапах технологической цепочки производства продуктов из птицы: корма - выращивание птицы - первичная переработка - глубокая переработка мяса птицы - глубокая переработка малоценных продуктов потрошения птицы - реализация.

О целесообразности создания высокобелковых продуктов из мяса птицы свидетельствуют многие научные работы учёных: А.К. Какимова, К.Ж. Амир-

ханова, В.А. Гоноцкого, Л.В. Антиповой, В.Г. Волик, О.Н. Красули, С.И. Хвыли, R.A. Field, M.C. Mast и др.

Учёными В.Г. Волик, Л.А. Соколовым ВНИИПП, г.Москва были проведены глубокие исследования по переработке малоценного сырья потрошения птицы (исследованы технологии производства пищевых белковых добавок, технологии производства минерального (кальциевого) обогатителя из скорлупы яиц, производства биологически активных препаратов, технологии производства куриного пепсина для медицины и животноводства) [5].

В исследованиях В.Г. Волик были научно обоснованы и разработаны комбинированные способы переработки отходов потрошения птицы на пищевые и кормовые цели с использованием кратковременной высокотемпературной обработки, ферментативного гидролиза и обработки бактериальными заквасками [5].

В исследованиях О.Г. Орехова была рассмотрена глубокая переработка костного остатка цыплят-бройлеров [6].

Переработка костного сырья – актуальная проблема птицеперерабатывающей отрасли.

Кости домашнего скота и птицы являются побочными продуктами, получаемыми в процессе переработки мяса и убоя, и являются богатыми источниками высокопитательных природных элементов, в том числе и белка [7].

Guanhua Hu выявил, что кости домашнего скота и птицы содержат много функциональных ингредиентов, таких как минеральные элементы, аминокислоты, костный клей, мукополисахариды и ауксин, которые необходимы для здоровья человека [13].

В Японии рынок продуктов, получаемых из костей, динамично развивается, кости животных превращаются в разнообразные пищевые продукты, включая костную пасту, костную муку, костный ароматизатор, сок с костным вкусом и белковое мясо с костным вкусом. Продукты, содержащие кости, превратились в сложные пищевые и оздоровительные продукты, получившие широкое признание в обществе [9].

В Индонезии в исследованиях учёных M. Cornelia, D. Prasetya Gozali были проведены работы по переработке куриных костей в производство муки. Куриные кости содержат большое количество кальция, но его использование очень ограничено и в основном в виде отходов. Лучшая мука из куриных костей имеет высокое содержание кальция - 18061,12 мг/100 г, низкое содержание жира - 13,79% и выход 34,63%. Костяную муку использовали для приготовления печенья и добавляли в рецептуру 0, 5, 10, 15 и 20% муки из куриных костей [10].

В Казахстане переработкой костного сырья птицы в мясокостную пасту были проведены учёными А.К. Какимовым, Ж.С. Есимбековым, Б. Кабдылжар был изучен процесс тонкого измельчения куриных костей с использованием измельчителя костей и машины для сверхтонкого измельчения с добавлением ледяной воды, размер костных частиц не более 0,1 мм [11,12,13].

Переработка костного сырья в мясокостные пасты и ее эффективное использование в паштетах, фаршах также были рассмотрены в работе казахстанских учёных А.М. Байкадамовой, А.К. Суйчинова [14].

В Китае учёным Dong и другими был разработан метод экстракции белка из куриных костей под горячим давлением и влияние ферментативного гидролиза на получение экстрактов [15].

В отрасли накоплен определённый опыт рационального использования коллагенсодержащего сырья птицы, реализованный в частных технологиях.

Однако производство мясных продуктов по традиционным технологиям не позволило максимально вовлечь коллагенсодержащее сырье в связи с его низкими функционально-технологическими и органолептическими свойствами, переваримостью и усвояемостью.

В связи с этим возникает необходимость поиска новых решений в области получения функциональных гидролизатов из коллагенсодержащего сырья.

А. Polaštková были исследованы куриные желудки, которые богаты белками, в основном коллагеном, жирами и минералами. Коллаген можно извлекать из куриных желудков и использовать в качестве сырья в пищевой промышленности [16].

К. Munasinghe были найдены методы извлечения коллагена из куриной кожи и костей, чтобы сравнить соответствующие различия в выходе и проанализировать их свойства [17].

Л. Voytsekhivska были представлены показатели качества продуктов, а именно коллагенсодержащего мясного фарша и коллагенсодержащего геля, полученных при переработке куриных окорочков. Для достижения поставленной цели куриные окорочка обрабатывали, проводили двухэтапную обработку путём варки в воде при температуре (95 ± 5) °С в течение 60 мин, отделения бульона и последующего механического отделения костей от приготовленных окорочков на прессе [18].

Куриные головы, содержат значительную долю белков, в частности коллагена. Куриные головы обладают значительным потенциалом для приготовления желатина.

В Чехии исследователями R. Gál; P. Mokrejš были проведены исследования по переработки куриных голов в желатиновые продукты с использованием протеолитического фермента в количестве (0,4% и 1,6%). Прочность желатинового геля составляла от 113 до 355 мм [19].

В производстве белково-жировых эмульсий и белковых обогатителей из субпродуктов птицы используются различные методы обработки.

В производстве высоко-белковых продуктов целесообразно использовать куриные субпродукты. Казахстанскими учёными А.К. Какимовым, А.К. Суйчиновым, Ж.С. Есимбековым было определено, что включение куриных субпродуктов в мясные продукты является эффективным способом улучшения их физических и химических свойств, что приводит к повышению общего качества. С этой целью изучили влияние куриных ножек и головы в виде измельчённой массы и в виде сухого порошка, в готовых фаршах отметили увеличение золы, а также влагосвязывающей способности и предел текучести [20].

Для лучшего качества эмульсий, по мнению N. Asaithambi в пищевой промышленности принцип действия кавитации необходимо использовать для гомогенизации, пастеризации, измельчения или смешивания макромолекул пищевых продуктов [21].

L. Zhou установил, что акустическая кавитация, создаваемая ультразвуковым устройством, является наиболее важным эффектом воздействия ультразвука на эмульсии [22].

В работах A. Patist, D. Bates доказано, что ультразвук высокой мощности повышает эффективность традиционных процессов, таких как фильтрация/просеивание, экстракция, кристаллизация и ферментация (т.е. в качестве дополнительной технологии). Использование ультразвука часто обусловлено экономическими выгодами, однако в некоторых случаях может быть достигнута уникальная функциональность продукта [23].

Применение биотехнологических методов обработки в переработки мяса птицы и вторичных ресурсов открываются новые возможности.

Казахстанскими учёными Г.Т. Жумановой, Б.К. Асеновой было обнаружено, что обработка куриных гребней биотехнологическими методами с использованием пробиотической закваски Бифилакт А можно получить высокобелковый обогатитель (в состав которого входили вода, хлопковое масло куриные гребни), обработанные закваской при 37 °С. Готовый обогатитель можно использовать в производстве мясных полуфабрикатов [24].

Российскими учёными О. Зининой, М.Б. Ребезовым было определено, что субпродукты являются потенциальным источником животного белка, получаемого от племенных цыплят и кур-несушек. Некоторые субпродукты, такие как желудки и гребни, довольно жёсткие и обладают низкой питательной и биологической ценностью из-за высокого содержания в них соединительной ткани. Биотехнологическая обработка улучшает качественные показатели коллагенсодержащих субпродуктов. Для обработки желудков и гребешков племенных цыплят была использована пробиотическая закваска из пропионовокислых бактерий, обладающих высокой протеолитической активностью [25].

Индонезийскими учёными Pramudyam Andiana, Moch. Geerhan Miraja Syahdan при обработке куриных голов протеолитическими ферментами папаин и бромелайн позволило получить высокобелковую добавку, обогащённую минеральными веществами, аминокислотами [26].

Актуальным вопросом считается качество и безопасность птицепродуктов, которая обеспечивается созданием цифровой платформы, позволяющей осуществлять отслеживаемость продукции.

По мнению Ultan Mc Carthy глобальные системы снабжения продовольствием испытывают повышенное давление из-за деятельности человека и требований потребителей [27].

Цифровые системы отслеживания широко известны своей способностью значительно снижать риски, присущие агропродовольственному сектору [28].

Основная цифровая система, используемая Европейским союзом для улучшения прослеживаемости живых животных и продуктов животного происхождения как внутри ЕС, так и за его пределами, называется TRACES (Система

контроля торговли и экспертизы). TRACES гарантирует эффективный и прозрачный способ отслеживания их перемещения с использованием передовых цифровых технологий [29].

В США Правило о прослеживаемости пищевых продуктов было принято правительством в соответствии с Законом о модернизации FDA в области безопасности пищевых продуктов. Оно требует производства, переработки, упаковки или хранения продуктов, включенных в Национальный список продуктов, отслеживаемых по пищевым продуктам [30].

В Казахстане Приказом МФ РК «Об утверждении Правил функционирования механизма прослеживаемости товаров» от 27.01.2022 года № 88 были утверждены правила прослеживаемости товаров на территории Республики Казахстан [31].

Анализ научно-технической информации показывает, что применение инноваций в области хранения мяса птицы, переработки малоценных частей тушек птицы в высоко-белково-минеральные добавки способствуют улучшению качества продукции, рациональному использованию сырья и является актуальным на сегодняшний день.

Литература

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Полянских С.В., Данылиев М.М., Пешков А.С., Сторублевцев С.А. А.Е.Топоркова Рациональное использование продуктов разделки птицы //Мясные технологии. Воронежская государственная технологическая академия. URL: <https://www.meatbranch.com/publ/view/186.html>.
2. Какимов А.К., Есимбеков Ж.С., Кабдылжар Б. К. Проблемы переработки продуктов птицеводства //Интеграция образования, науки и производства: Сборник материалов международной научно-практической конференции. Мелеуз, 2020. С. 58-62.
3. Жайлаубаева Ш.Д., Кендюх Е.И., Дамбаулова Г.К. Производство мяса и продуктов его переработки в условиях технологической модернизации агропромышленного комплекса Восточно-Казахстанской области //Проблемы агрорынка. 2024. №. 1. С. 103-112.
4. Гоноцкий В.А., Трухина Т.Ф. Пути повышения эффективности глубокой переработки мяса птицы //Птица и птицепродукты. 2008. №. 3. С. 64.
5. Волик В.Г. Научно - практические и экологические аспекты комплексной переработки отходов птицеводства: автореферат дис. ... доктора биологических наук: 16.00.06. Москва, 1999. 53 с.
6. Орехов О.Г. Глубокая переработка костного остатка цыплят-бройлеров: свойства сырья и рациональные технологии белковых, белково-минеральных и жировых продуктов: автореферат дис. ... канд. техн. наук. Воронеж, 2013. 24 с.
7. Yiwei Cui, Lihong Yang, Weibo Lu, Huicheng Yang, Yiqi Zhang, Xiaomin Zhou, Yongjun Ma, JunliFeng, Qing Shen, Effect of steam explosion pretreat-

ment on the production of microscale tuna bone powder by ultra-speed pulverization //Food Chemistry. 2021. Volume 347. 129011.

8. Guanhua Hu, Xiaotong Li, Rina Su, MircoCorazzin, Xuemin Liu, Lu Dou, Lina Sun, Lihua Zhao, Lin Su, JianjunTian, Ye Jin, Effects of ultrasound on the structural and functional properties of sheep bone collagen// UltrasonicsSonochemistry, 2023. Volume 95. 106366.

9. Fidel Toldrá, Milagro Reig, Leticia Mora. Management of meat by- and co-products for an improved meat processing sustainability//Meat Science. 2021.Volume 181. 108608.

10. Cornelia M., and Prasetya Gozali D. The utilization of chicken bone flour as a source of calcium in cookies making // Reaktor. . 2018 May.Vol. 18, no. 1. Pp. 31-37.

11. ZhanibekYessimbekov, Aitbek Kakimov, Baktybala Kabdylzhar, Anuarbek Suychinov, Assemgul Baikadamova, Dinara Akimova, Galiya Abdilova. Chemical, physical properties, microstructure and granulometric composition of ultra-finely ground chicken bone paste //Applied Food Research. 2023. Volume 3, Issue 2. 100318, ISSN 2772-5022.

12. Bekeshova G., Ibragimov N., Kakimov A., Suychinov A., Yessimbekov Z., Kabdylzhar B. et al. Effect of rotational speed and gap between rotating knives of the grinder on the yield stress and water-binding capacity of fine ground chicken bone// Applied Sciences. 2022. 12 (7). P.3533.

13. Kabdylzhar B.K., Kakimov A.K., Yessimbekov Z.S., Gurinovich G.V., Suychinov A.K. Research of compositions of amino acids, fatty acids and minerals in meat pate with addition of meat-and-bone paste// Theory and practice of meat processing. 2022. 7 (1). Pp. 66-72.

14. Kakimov A., Kabdylzhar B.,Yessimbekov Z., Suychinov A., Baikadamova A. Identifying patterns in the effect exerted by a cooling process and the fine grinding modes on the qualitative indicators of a meat and bone paste// Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. 2 (11). Pp. 6-12.

15. Dong X., Li X., Zhang C., Wang J., Tang C. et al. Development of a novel method for hot-pressure extraction of protein from chicken bone and the effect of enzymatic hydrolysis on the extracts// Food Chemistry. 2014. 157. Pp. 339-346.

16. Polašítková A. et al. Preparation of protein products from collagen-rich poultry tissues //Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 2019. 13: 224-233.

17. Munasinghe K. A., Schwarz J. G., Nyame A. K. Chicken collagen from law market value by-products as an alternate source //Journal of Food Processing. 2014. T. 2014.

18. Voytsekhivska L. et al. Quality parameters of collagen containing raw materials and courses of their use //Journal of Engineering Sciences. 2020. №. 4. Pp. 183-190.

19. Gál R., Mokrejš P., Mrázek P., Pavlačková J., Janáčová D., Orsavová J. Chicken Heads as a Promising By-Product for Preparation of Food Gelatins// Molecules. 2020. 25, 494.

20. Dinara Akimova, Anuarbek Suychinov, Aitbek Kakimov, Baktybala Kabdylzhar, Yerlan Zharykbasov, Zhanibek Yessimbekov, Effect of chicken by-

products on the physicochemical properties of forcemeat formulations// *Future Foods*. 2023. Volume 7. 100238.

21. Asaithambi N. et al. Hydrodynamic cavitation and its application in food and beverage industry: A review // *Journal of Food Process Engineering*. 2019. V. 42. №. 5. P. e13144.

22. Zhou L. et al. Applications and effects of ultrasound assisted emulsification in the production of food emulsions: A review // *Trends in Food Science & Technology*. 2021. V. 110. Pp. 493-512.

23. Patist A., Bates D. Ultrasonic innovations in the food industry: From the laboratory to commercial production // *Innovative food science & emerging technologies*. 2008. V. 9. №. 2. Pp. 147-154.

24. Zhumanova G., Zinina O., Rebezov M., Shariati M.A, Moldabayeva Z., Khayrullin M., Baybalinova G., Toleubekova S., Mirasheva G. The effect of technological parameters on functional, technological and physicochemical indicators of horse meat minces with added chicken combs // *Potravinarstvo Slovak J. Food Sci*. 2022. 16. Pp. 545-555.

25. Zinina O.V., Merenkova S.P., Gavrilova K.S., Rebezov M.B., Utyanov D.A., Knyazeva A.S. The influence of brood chickens by-products processing with probiotic culture starter on change of their functional and technological parameters// *Theory Pract. Meat Process*. 2021. 6 (3). Pp. 210-218.

26. Andiana P., Syahdan MGM., Al-Awwaly K.U., Manab A. Antioxidant and α -amylase inhibitory properties generated from chicken head proteins by dual-enzyme hydrolysis// *Adv. Anim. Vet. Sci*. 2024. 12(3). 422-429.

27. Ultan Mc Carthy, Ismail Uysal, Ricardo Badia-Melis, Samuel Mercier, Colm O'Donnell, Anastasia Ktenioudaki, Global food security – Issues, challenges and technological solutions // *Trends in Food Science & Technology*. 2018. Volume 77. Pages 11-20.

28. Charlebois S., Latif N., Ilahi I., Sarker B., Music J., Vezeau J. Digital Traceability in Agri-Food Supply Chains: A Comparative Analysis of OECD Member Countries // *Foods*. 2024. 13. 1075.

29. He J. Sustainable Seafood Consumption in Action: Reinvigorating Consumers' Right to Information in a Borderless Digital World // *J. Int. Econ. Law*. 2022. 25. Pp. 171–190.

30. Power M. Infrastructures of Traceability. In *Thinking Infrastructures*; Emerald Publishing Limited: Bingley, UK, 2019. Pp. 115–130.

31. О результатах работы за 2022 год отрасли птицеводства Республики Казахстан. Союз птицеводства в Казахстане 14.02.2023. URL: <http://ptica.kz/news/o-rezultatah-raboty-za-2022-god-otrasli-pticevodstva-respubliki-kazakhstan>.