

ИЗУЧЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ АНТИБИОТИКОВ В СУБПРОДУКТАХ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

М. ГАНБОЛД*  , Б. БАТПУРЭВ 

(Технологический институт, Монголия, г.Улан-батор)
Электронная почта автора-корреспондента: ganbldm@gmail.com*

Преимущества использования фармацевтических препаратов у животных редко сопоставляются с рисками отказа от их использования, но вместо того, чтобы отдавать предпочтение одному из них, следует в равной степени рассматривать оба варианта. Лекарственные препараты применяются в больших дозах для лечения больных животных, но в относительно малых дозах для профилактики заболеваний у восприимчивых животных. Во многих странах считается, что болезни, которые наносят непосредственный вред животным, выращиваемым для употребления в пищу, снижая их продуктивность и в конечном итоге приводя к смерти, невозможно контролировать без использования лекарств и препаратов. Основные продукты питания монголов издавна составляют мясо и молоко, которые являются основой повседневного рациона. Это обусловлено природно-климатическими условиями Монголии, благоприятными для скотоводства. В Монголии (потребляющей около 545 тыс. тонн мяса в год), недостаточно контролировать качество мясной продукции только с помощью ветеринарных сертификатов и внутренних инспекционных лабораторий на продовольственных рынках. Необходимо улучшить координацию работы животноводов, мясников и ветеринарных специалистов, способствовать правильному использованию ветеринарных препаратов, а также улучшить работу лабораторий внутреннего контроля на рынках.

Ключевые слова: печень, почки, пастбищный скот, антибиотик, лекарственные препараты.

ҰСАҚ МАЛДЫҢ СУБӨНІМДЕРІНДЕ АНТИБИОТИКТЕРДІҢ ҚАЛДЫҚ МӨЛШЕРІН ЗЕРТТЕУ

М. ГАНБОЛД*, Б. БАТПУРЭВ

(Технологиялық институт, Моңғолия, Ұлан-батор қ.)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: ganbldm@gmail.com*

Жануарларда фармацевтикалық препараттарды қолданудың артықшылықтары оларды қолданудан бас тарту қаупімен сирек салыстырылады, бірақ олардың біреуіне артықшылық берудің орнына, екі нұсқаны да бірдей қарастырған жөн. Дәрілік препараттар ауру жануарларды емдеу үшін үлкен дозада, бірақ сезімтал жануарларда аурудың алдын алу үшін салыстырмалы түрде аз мөлшерде қолданылады. Көптеген елдерде тұтыну үшін өсірілген жануарларға тікелей зиян келтіретін, олардың өнімділігін төмендететін және ақырында өлімге әкелетін ауруларды дәрі-дәрмектер мен дәрі-дәрмектерді қолданбай бақылау мүмкін емес деп саналады. Моңғолдардың негізгі тағамдары ежелден бері күнделікті диетаның негізі болып табылатын ет пен сүтті құрайды. Бұл Моңғолияның мал шаруашылығына қолайлы табиғи-климаттық жағдайларына байланысты. Моңғолияда (жылына шамамен 545 мың тонна ет қажет) ет өнімдерінің сапасын тек ветеринарлық сертификаттар мен өндірістік нарықтардағы ішкі инспекциялық зертханалардың көмегімен бақылау жеткіліксіз. Мал өсірушілер, қасапшылар мен ветеринария мамандарының жұмысын үйлестіруді жақсарту, ветеринариялық препараттарды дұрыс пайдалануға ықпал ету, базарлардағы ішкі бақылау зертханаларының жұмысын жақсарту қажет.

Негізгі сөздер: бауыр, бүйрек, жайылымдық мал, антибиотик, дәрілік препараттар.

THE STUDY OF RESIDUAL AMOUNTS OF ANTIBIOTICS IN OFFAL OF SMALL CATTLE

M. GANBOLD*, B. BATPUREV

(Institute of Technology, Mongolia, Ulaanbaatar)
Corresponding author's e-mail: ganbldm@gmail.com*

The benefits of using pharmaceutical drugs in animals are rarely compared with the risks of not using them, but instead of giving preference to one of them, both options should be considered equally. Medications are used in large doses to treat sick animals, but in relatively small doses to prevent diseases in susceptible animals. In many countries, it is believed that diseases that directly harm animals raised for human consumption, reducing their productivity and eventually leading to death, cannot be controlled without the use of drugs and medications. The main food products of the Mongols have long been meat and milk, which are the basis of the daily diet. This is due to the natural and climatic conditions of Mongolia, favorable for cattle breeding. In Mongolia (which consumes about 545,000 tons of meat per year), it is not enough to control the quality of meat products only with the help of veterinary certificates and internal inspection laboratories in food markets. It is necessary to improve coordination between livestock breeders, butchers and veterinary specialists, to promote the correct use of veterinary medicines, and to improve the work of internal control laboratories in markets.

Keywords: liver, kidneys, pasture cattle, antibiotic, medicines.

Введение

Монголия имеет богатую историю классического кочевого животноводства в Центральной Азии. Животноводство — основа для легкой и пищевой промышленности Монголии (40% мирового производства кашемира), а ветеринарная служба играет важную роль в обеспечении стабильности социально-экономического развития страны [1]. Одна из самых актуальных проблем страны является обеспечение продовольственной безопасности и её роль в структуре потребительской продукции.

Производители сельскохозяйственной продукции, использующие в соответствии со своим технологическим регламентом антибиотики, микотоксины, пестициды и стимуляторы роста, должны гарантировать безопасность продукции для здоровья человека [2].

Одной из угроз здоровью, привлекающей внимание мировой общественности, является использование лекарственных препаратов в животноводстве, а также любое загрязнение, которое может возникнуть в пищевой цепочке. Безопасности пищевых продуктов человека угрожают различные агенты, включая патогенные микроорганизмы, афлатоксины, пестициды и противомикробные средства [3]. ВОЗ сообщила о десяти наиболее опасных угрозах для коллективного здоровья человечества, одной из которых является устойчивость к антибиотикам.

В рамках проекта «Зеленое золото — Здоровье животных», финансируемого

Швейцарским агентством по развитию и сотрудничеству, реализован комплекс мер по совершенствованию правовой базы мониторинга остатков ветеринарных препаратов, анализу остатков ветеринарных препаратов в сырье и продуктах животного происхождения в сельской местности, повышению технического и кадрового потенциала, повышению осведомленности населения о вредном воздействии остатков ветеринарных препаратов и, в особенности, по содействию надлежащему использованию ветеринарных препаратов скотоводами и ветеринарами [4].

Единая система мониторинга ветеринарных услуг по всей Монголии была разработана в 2019 году и передана Министерству продовольствия, сельского хозяйства и легкой промышленности в марте 2022 года [5].

Лекарственные препараты и химические вещества попадают в организм животного и накапливаются в основном в мышцах, жире, костях, почках и печени, где они сохраняют свои свойства и функции [6]. Широкое применение субпродукты получили после того, как было проведено большое количество работ, доказывающих их высокую пищевую ценность. Почки и печень богаты витамином рибофлавином (1,677–3,630 мг/кг), что в 5–10 раз превышает его содержание в мышечной ткани [7]. Остатки лекарственных препаратов не должны обнаруживаться в мясе и молоке животных, приготовленных для употребления в пищу человеком, в количествах, превышающих допустимую норму. В случае обнаружения их

необходимо уничтожить, не допуская использования в пищу.

В зависимости от уровня риска, который представляют остатки лекарственных препаратов в пищевых продуктах, они могут представлять угрозу здоровью человека, вызывая токсикологические, фармакологические, микробиологические, иммунологические и ферментативные нарушения. Наличие остатков антибиотиков в продуктах питания может представлять опасность для здоровья человека, включая чувствительность к антибиотикам, аллергические реакции и дисбаланс кишечной микрофлоры, устойчивость бактерий к антибиотикам у микроорганизмов, а также в пищевой промышленности [8].

Целью исследования является оценка восприятия скотоводами, фермерами и продавцами роли каждого звена в цепочке поставок по обеспечению качества и безопасности мясной продукции, а также выявление возможного загрязнения субпродуктов на этапе подготовки к реализации.

В настоящее время в Государственном реестре лекарственных средств для ветеринарного применения из более чем 560 зарегистрированных лекарственных средств – 81 антибиотик [9].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует максимально снизить применение антибиотиков в животноводстве [2, 10, 11, 12]. Установлены максимально допустимые уровни остаточного содержания ветеринарных лекарственных средств, которые могут содержаться в пищевой продукции животного происхождения. До настоящего времени не запрещен ряд препаратов, для которых не установлена допустимая суточная доза, к которым относятся хлорамфеникол, диметринидазол, метронидазол, нитрофураны, ронидазол [13].

Вышеуказанные запрещенные лекарственные средства и препараты в настоящее время не зарегистрированы в Государственном реестре ветеринарных препаратов Монголии. В национальных стандартах Монголии указаны препараты, запрещенные к применению у животных, выращиваемых для употребления в пищу. (Максимально допустимые уровни остаточного содержания ветеринарных лекарственных средств в пищевой продукции, MNS CAS MRL 2:2017) [14].

Широко используемыми ветеринарными препаратами в Монголии являются препараты для дегельминтизации [15]. Ранее скотоводы

применяли лекарства для животных, доступные на рынке, произвольно, без соблюдения инструкций. Однако в последние годы принято несколько законов, регулирующих использование ветеринарных средств. Например, Закон о здоровье животных, принятый в 2017 году, содержит положения о введении и контроле за правильным использованием ветеринарных препаратов, а также запрещает скотоводам применять препараты без рекомендаций ветеринаров.

Монгольский скот пасётся на вольных пастбищах, даже зимой, и использование ветеринарных препаратов невелико, что позволяет считать продукцию животноводства экологически чистой. Тем не менее, в последнее время были случаи обнаружения остатков некоторых ветеринарных препаратов в мясе, что подтверждается результатами ветеринарно-санитарных лабораторных исследований.

Исследование «Остатки антибиотиков в мясе и молоке и оценка риска» проводилось в 2012–2013 годах, включая провинции Центрального региона. В мясе всех животных препараты группы сульфаниламидов не обнаружены. Однако, в 10,4% образцов были выявлены остатки хлорамфеникола в среднем $(0,05 \pm 0,01)$ мкг/кг; а также 12,7% образцов содержали препараты тетрациклиновой группы ниже допустимого предела — около $5 \pm 1,5$ мкг/кг. Это указывает на риск для здоровья. Коэффициент риска токсичности составил $(2,06–4,34)$, что определяется как очень низкий уровень риска.

Остаточные количества препаратов группы авермектина обнаружены в 39% образцов с средним уровнем около $(11,8 \pm 1,3)$ мкг/кг. Коэффициент опасности токсичности составил $(10,62–16,99)$, что соответствует уровню, представляющему опасность для здоровья человека [согласно стандарту MNS CAS MRL: 2009, максимально допустимый уровень остатков авермектинов составляет 15 мкг/кг [9].

В 2015 году в связи с жалобами потребителей, что баранина на продовольственном рынке имеет посторонний привкус и запах, образец был исследован лабораторией на наличие остатков лекарственных препаратов. Антибиотики (левомецетин, тетрациклиновые и сульфаниламидные препараты, пенициллин) и стимуляторы роста животных, включая кленбутерол, не обнаружены; однако в мясе выявлены остатки авермектина — 101-110

мкг/кг. Это превышает допустимый уровень на 15 мкг/кг. Предположение связывает данное явление с тем, что остатки препарата не были полностью выведены из организма животных до их убоя.

Таким образом, обнаружение в баранине, реализуемой на продовольственных рынках после 2015 года, авермектина обусловлено бесконтрольным использованием препарата и несоблюдением установленных периодов выведения остатков из организма животных [4].

Материалы и методы исследований

Отбор образцов для проведения исследований по обнаружению остаточных количеств антибиотиков в субпродуктах мелкого рогатого скота осуществляли на продовольственных рынках, которые обеспечивают потребителей мясом.

Исследования проводились в "Государственная центральная ветведунно-санитарная лаборатория", г. Улан-батор. Для анализа использовали 50 образцов субпродуктов животного происхождения, из них: почки - 27 проб, печень - 23 пробы.

Проводили качественный анализ антибиотиков сульфаниламидной группы в субпродуктах мелкого рогатого скота с помощью "Ридер для тестов на антибиотики в мясе и молоке СОМЕТ 8".

Отбор проб осуществляли в соответствии с действующей нормативной документацией по отбору проб. Пробы доставляли в лабораторию и хранили в холоде в темном месте (MNS 2551:89, MNS 1023:2007).

В рамках работы была опрошена репрезентативная выборка респондентов – 60 человек. Все респонденты являются потребителями мясных изделий, а также

продавцы, скотоводы, которые приехали из сельских мест. Опрос проводился анкетированием. Опрос провели с целью выявления соблюдения принципов и руководств надлежащей практики в своей деятельности и наблюдения понятий обязательства и ответственности за обеспечение качества и безопасности продукции на рынке.

Результаты и их обсуждение

Длительное употребление пищи с избыточным содержанием антибиотиков приводит к появлению антибиотикорезистентности, что может вызывать широко распространенные, серьезные болезни: сепсис, энтероколит, пневмонию, инфекции мочевыводящих путей и т.д. При использовании антибиотиков происходит угнетение главных факторов иммунной защиты организма от воздействия инфекций [2].

Применение антибиотиков в животноводстве и ветеринарии является распространенной практикой. Однако их использование зачастую носит неконтролируемый характер и может привести к контаминации пищевых продуктов животного происхождения лекарственными препаратами.

Для определения качества субпродукта использовался Ридер для тестов на антибиотики, благодаря которым можно получить результаты на положительное или отрицательное содержание антибиотиков в образцах.

Результаты испытаний показали, что остатки антибиотиков были обнаружены в 7 из 50 образцах. Остатки антибиотиков были обнаружены в 14% от общего числа образцов. (табл. 1).

Таблица 1. Характеристики исследуемых образцов

№	Наименования рынков	Субпродукты	Кол. образцов	Тест-результаты	
				Отрицательный	Положительный
1	Продовольственный рынок 1	Почки	9	5	4
		Печень	4	2	2
2	Продовольственный рынок 2	Почки	9	9	
		Печень	9	9	
3	Рынок мяса и скота	Почки	9	8	1
		Печень	10	10	
Сумма			50	43	7

Из всех исследуемых образцов (табл. 2) к почками мелкого рогатого скота относилось 54% (27 образец) и к печени 46% (22 образец).

Согласно результатам таблицы 2, остатки антибиотиков в образцах почек составляют 19%, а в печени – 9%.

Таблица 2. Результаты выявления остатков антибиотиков в исследуемых образцах, %

№	Субпродукты	Кол. образцов	Тест-результаты			
			Отрицательный		Положительный	
1	Почки	27	22	81%	5	19%
2	Печень	23	21	91%	2	9%

Был проведен опрос среди продавцов и поставщиков мяса на продовольственных рынках, работающих в столице и её окрестностях.

Согласно опросу, проведённому среди скотоводов и продавцов мяса на продовольственных рынках, они недостаточно хорошо осведомлены о своих обязанностях в области качества и безопасности продуктов питания, а также нерегулярно получают ветеринарные услуги.

Скотоводы и фермеры не обрабатывают животных и не дезинфицируют загоны (73%), отсутствует понимание о времени выдержки животных перед убоем до полного вывода остатков антибиотиков из организма и использования в пищевых целях (50%). Хотя они получают сертификаты происхождения для своей продукции, они повторно используют одни и те же сертификаты, а иногда их вообще не получают. Исследования показывают, что продаваемое мясо иногда не подвергается лабораторным испытаниям, и отсутствует понимание качества мяса.

Продавцы мяса и мясных продуктов плохо знают требуемый уровень знаний, навыков, редко требуют сертификаты происхождения и плохо разбираются в ветеринарии (60%). Они утверждают, что продаваемое ими мясо проверяется ветеринаром (63%), однако было замечено, что они оценивают качество мяса визуально, а также с помощью обоняния, вкусовой и тактильной чувствительности. Оно продается со скидкой, если оно имеет недостатки. Они недостаточно осведомлены о влиянии мяса животных, подвергшихся лечению лекарственными препаратами, на организм человека и не проводят регулярных лабораторных исследований.

Заключение, выводы

Остаточные содержания антибиотиков были обнаружены при случайном отборе проб субпродуктов мелкого рогатого скота, продаваемых на продовольственных рынках с целью эпидемиологического надзора. Необходимо улучшить координацию работы

животноводов, мясников и ветеринарных специалистов, способствовать правильному использованию ветеринарных препаратов, а также улучшить работу лабораторий внутреннего контроля на рынках. Нам необходимо следовать рекомендациям Всемирной организации здравоохранения по применению антибиотиков только для лечения животных под строгим ветеринарным контролем и вакцинации животных для снижения потребности в антибиотиках.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Основные тенденции экономического развития и финансового положения Монголии» Сайт посольства Республики Беларусь в Монголии. <https://mongolia.mfa.gov.by/ru/exportby/> (дата обращения 20.03.2025)
2. Стандартные требования и технологии длительного хранения при упаковке, хранении и реализации мяса и мясных продуктов.-учебный материал. -Улан-батор, 2024.-24 с.
3. Babapour A., Azami L., Fartashmehr J. Overview of antibiotic residues in beef and mutton in Ardebil, North West of Iran. World Appl. Sci. J. 2012;19:1417–1422. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2012.19.10.1802
4. Малофеева Н. А. Бузмакова Н. А. Савина И. П. Контроль за содержанием остаточных количеств антибиотиков в животноводческой продукции в странах-членах таможенного союза и европейского союза. //Международный научный журнал: Выпуск: №1(127), 2023. DOI:<https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.106>
5. Национальная программа «Контроль остатков ветеринарных препаратов»: Улан-батор, 2019.
6. Энхтуя Л. Технология производства мяса и мясных продуктов. Улан-батор, 2023-328 с.
7. Насонова В.В. Перспективные пути использования субпродуктов. //Теория и практика переработки мяса. 2018; 3(3): 64–73. DOI 10.21323/2414-438X-2018-3-3-64-73
8. Sultan I.A. Detection of enrofloxacin residue in livers of livestock animals obtained from a slaughterhouse in Mosul City. J. Vet. Sci. Technol. 2014 doi: 10.4172/2157-7579.1000168.
9. Сулковская, А. А. Исследование содержания антибиотиков в пищевых продуктах/ И. М. Почницкая, Комарова Н. В. //Пищевая промышленность: Наука и технология.- Том 16, № 1

(2023).-C.85-94. [https://doi.org/10.47612/2073-4794-2023-16-l\(59\)-85-94](https://doi.org/10.47612/2073-4794-2023-16-l(59)-85-94)

10. Saleem, Zikria & Sheikh, Samia & Godman, Brian & Haseeb, Abdul & Afzal, Shairyar & Qamar, Muhammad Usman & Imam, Tarique & Almarzoky Abuhussain, Safa & Sharland, Mike. (2025). Increasing the use of the WHO AWaRe system in antibiotic surveillance and stewardship programmes in low- and middle-income countries. *JAC-Antimicrobial Resistance*. 7. 10.1093/jacamr/dlaf031.

11. Yordanova, Rozalina & Platikanova, Magdalena & Hristova, Petya. (2024). THE USE OF ANTIBIOTICS IN FOOD ANIMALS – A THREAT TO HUMAN HEALTH. *Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers)*. 30. 5495-5499. 10.5272/jimab.2024302.5495.

12. Ghimpeteanu, Margarita & Pogurschi, Elena & Popa, Dana & Dragomir, Nela & Drăgoteiu, Tomița & Mihai, Oana & Petcu, Carmen. (2022). Antibiotic Use in Livestock and Residues in Food—A Public Health Threat: A Review. *Foods*. 11. 1430. 10.3390/foods11101430.

13. Кодекс Алиментариус. Производство продуктов животноводства / Пер. с англ.— М.: Издательство «Весь Мир», 2007. — 230 с. ISBN 5-7777-0239-2

14. “Разрешение на применение ветеринарных лекарственных средств, укрепление возможностей анализа остатков антибиотиков в центральных и сельских районах” отчет проекта «Зеленое золото – Здоровье животных», финансируемого Швейцарским агентством по развитию и сотрудничеству, 2021. <https://vet.gov.mn/news/news/63e0dc11cb37d4b78bfa8294>

15. Бадрахзул Ч., Дэлгэр Х. Внедрение радиорецепторного метода определения остатков антибиотиков. Сборник научных трудов “Диагностика - современные методы” Государственная центральная ветеринарно-санитарная лаборатория.-2022 (16).-С.115-118. https://auth-mofa.opengov.mn/api/file/1706526240635-scvtl_2022-11sar-zuw.pdf

REFERENCES

1. Osnovnye tendentsii ekonomicheskogo razvitiya i finansovogo polozheniya Mongolii [Main trends of economic development and financial situation in Mongolia]. Website of the Embassy of Belarus in Mongolia. <https://mongolia.mfa.gov.by/ru/exportby/> (accessed 20.03.2025) (In Russian)

2. Standartnye trebovaniya i tekhnologii dlitel'nogo khraneniya pri upakovke, khraneni i realizatsii myasa i myasnykh produktov [Standard requirements and long-term storage technologies for meat and meat products]. Ulaanbaatar; 2024. (In Russian)

3. Babapour A., Azami L., Fartashmehr J. Overview of antibiotic residues in beef and mutton in Ardebil, North West of Iran. *World Appl. Sci. J.*

2012;19:1417–1422.

<https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2012.19.10.1802>

4. Malofeeva N.A., Buzmakova N.A., Savina I.P. Kontrol' za sodержaniem ostatkov antibiotikov v zhivotnovodcheskoy produktii v stranakh Tamozhennogo soyuza i ES [Control of antibiotic residues in livestock products in the Customs Union and EU]. *Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal*. 2023;1(127). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.106> (In Russian)

5. Natsional'naya programma “Kontrol' ostatkov veterinarnykh preparatov” [National program “Control of veterinary drug residues”]. Ulaanbaatar; 2019. (In Russian)

6. Enkhtuyaa L. Tekhnologiya proizvodstva myasa i myasnykh produktov [Technology of meat and meat products production]. Ulaanbaatar; 2023. (In Russian)

7. Nasonova V.V. Perspektivnye puti ispol'zovaniya subproduktov [Promising uses of offal]. *Teoriya i praktika pererabotki myasa*. 2018;3(3):64–73. <https://doi.org/10.21323/2414-438X-2018-3-3-64-73> (In Russian)

8. Sultan I.A. Detection of enrofloxacin residue in livers of livestock animals obtained from a slaughterhouse in Mosul City. *J. Vet. Sci. Technol*. 2014. <https://doi.org/10.4172/2157-7579.1000168>

9. Sulkovskaya A.A., Pochitskaya I.M., Komarova N.V. Issledovanie sodержaniya antibiotikov v pishchevykh produktakh [Study of antibiotic content in food products]. *Pishchevaya promyshlennost': nauka i tekhnologiya*. 2023;16(1):85–94. [https://doi.org/10.47612/2073-4794-2023-16-l\(59\)-85-94](https://doi.org/10.47612/2073-4794-2023-16-l(59)-85-94) (In Russian)

10. Saleem Z., Sheikh S., Godman B., et al. Increasing the use of the WHO AWaRe system in antibiotic surveillance and stewardship programmes. *JAC-Antimicrobial Resistance*. 2025;7. <https://doi.org/10.1093/jacamr/dlaf031>

11. Yordanova R., Platikanova M., Hristova P. The use of antibiotics in food animals – A threat to human health. *Journal of IMAB*. 2024;30:5495–5499. <https://doi.org/10.5272/jimab.2024302.5495>

12. Ghimpeteanu M., Pogurschi E., et al. Antibiotic use in livestock and residues in food—A public health threat: A review. *Foods*. 2022;11:1430. <https://doi.org/10.3390/foods11101430>

13. Kodeks Alimentarius. Proizvodstvo produktov zhivotnovodstva [Codex Alimentarius: Livestock product production]. Trans. from English. Moscow: Ves' Mir; 2007. 230 p. ISBN 5-7777-0239-2 (In Russian)

14. Razreshenie na primeneniye veterinarnykh preparatov, ukrepleniye vozmozhnostey analiza ostatkov antibiotikov [Authorization for use of veterinary drugs, strengthening residue analysis capacity]. Project “Green Gold – Animal Health”; 2021. <https://vet.gov.mn/news/news/63e0dc11cb37d4b78bfa8294> (In Russian)

15. Badrakhzul Ch., Delger Kh. Vnedreniye radio-reseptornogo metoda opredeleniya ostatkov antibiotikov

[Implementation of radio-receptor method for antibiotic residue detection]. Sb. nauch. trudov "Diagnostika – sovremennyye metody". 2022;(16):115–118. <https://auth->

mofa.opengov.mn/api/file/1706526240635-scv1_2022-11sar-zuw.pdf (In Russian)

UDC 637.5
SRSTI 65.59.91

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2025-2-11-17>

USE OF ENZYMES IN IMPROVING THE TECHNOLOGY OF MOULDED MEAT PRODUCTS OF FUNCTIONAL PURPOSE

A.B. BEISEMBAEVA , S.H.A. ABZHANOVA , A.S.H. KATASHEVA ,
E.K. ASEMBAEVA , A.N. KURMANALI 

(Almaty Technological University, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi str., 100)
Corresponding author e-mail: sh.abzhanova@atu.kz *

The article deals with the role of enzyme preparations in improving the production technology of moulded meat products of functional purpose. In the course of the study we determined pH in moulded products using papain and Bioprotectiv B-SF-43 enzymes. Determination of pH in moulded enzyme-treated meat products is an important step in their development because pH affects texture, flavour and product safety. Both papain and Bioprotectiv B-SF-43 enzymes can affect the acid-alkaline balance of meat, which in turn can affect the characteristics of the finished product. After treating the samples with papain and Bioprotectiv B-SF-43 enzymes, comparative pH analyses are carried out at different stages. Products treated with Bioprotectiv B-SF-43 are expected to have a more pronounced decrease in pH compared to products treated with papain alone, due to the more active enzyme complex and possible more intensive fermentation. Colour changes in moulded meat products using papain and Bioprotectiv B-SF-43 enzymes can be significant, although the effects on colour depend on enzyme concentration, exposure time and meat type. Papain causes milder changes in colour, often resulting in lightening and reduced saturation. In contrast, Bioprotectiv B-SF-43 can cause more pronounced changes due to its complex effects on proteins, carbohydrates and fats, which can lead to lightening of the meat, but the colour of the meat can be maintained for a longer period of time as a result of the antioxidant activity of the enzyme complex.

Keywords: enzymes, moulded meat products, nutritional value, texture, functional properties, papain.

ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МАҚСАТТАҒЫ ЕТ ӨНІМДЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУДЕ ФЕРМЕНТТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ

А.Б. БЕЙСЕМБАЕВА, Ш.А. АБЖАНОВА, А.С. КАТАШЕВА,
Э.К. АСЕМБАЕВА, А.Н. ҚҰРМАНӘЛІ

(Алматы технологиялық университеті,
Қазақстан Республикасы, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)
Автор-корреспонденттің электронды поштасы: sh.abzhanova@atu.kz *

Мақалада функционалды мақсаттағы құйылған ет өнімдерін өндіру технологиясын жақсартудағы ферменттік препараттардың рөлі қарастырылады. Зерттеу барысында папаин және Bioprotectiv B-SF-43 ферменттерін қолдана отырып, қалыпталған өнімдердегі PH анықталды. Ферменттермен өңделген құйылған ет өнімдеріндегі PH анықтау олардың дамуындағы маңызды қадам болып табылады, өйткені PH тағамның құрылымына, дәміне және қауіпсіздігіне әсер етеді. Екі фермент — папаин және Bioprotectiv B-SF-43 — еттің қышқыл-негіз балансына әсер етуі мүмкін, бұл өз кезегінде дайын өнімнің жұмысына әсер етуі мүмкін. Үлгілерді папаин ферменттерімен өңдегеннен кейін және Bioprotectiv B-SF-43 әртүрлі кезеңдерде PH салыстырмалы талдауын жүргізеді. Bioprotectiv B-SF-43 өңделген өнімдер тек папаинмен өңделген өнімдермен салыстырғанда PH-ның айқын төмендеуіне ие болады деп күтілуде, бұл ферменттер кешенінің белсенділігіне және ықтимал қарқынды ашытуға байланысты. Папаин және Bioprotectiv B-SF-43 ферменттерін қолдана отырып, құйылған ет өнімдерінің түсінің өзгеруі айтарлықтай болуы мүмкін,