

Alpysbayeva Sabira Yegizbayevna* – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Microbiology, Research Institute for Biological Safety Problems LLP, Republic of Kazakhstan, 080409, Zhambyl region, Korday district, 25/1 Gvardeiskiy settlement, tel.: 87787794750, 87013544886 (WhatsApp); e-mail: s.alpysbaeva@biosafety.kz.

Sarmyкова Makhpal Kenzheyevna – Researcher, Laboratory of Microbiology, Research Institute for Biological Safety Problems LLP, Republic of Kazakhstan, 080409, Zhambyl region, Korday district, 25/1 Gvardeiskiy settlement, tel.: 87752250311; e-mail: m.sarmyкова@biosafety.kz.

Abdimukhtar Azamat Rustemuly – Researcher, Laboratory of Microbiology, Research Institute for Biological Safety Problems LLP, Republic of Kazakhstan, 080409, Zhambyl region, Korday district, 25/1 Gvardeiskiy settlement, tel.: 87764898174; e-mail: a.abdimukhtar@biosafety.kz.

Yespembetov Bolat Amanbayevich – Corresponding Author, Head of the Laboratory of Microbiology, Research Institute for Biological Safety Problems LLP, Republic of Kazakhstan, 080409, Zhambyl region, Korday district, 25/1 Gvardeiskiy settlement, tel.: 87783705956; e-mail: b.yespembetov@biosafety.kz.

МРНТИ 68.41:31

УДК 619:614.31:634.51(510) (045)

<https://doi.org/10.52269/SEPT2631033>

САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ГРЕЦКОГО ОРЕХА ИМПОРТИРУЕМОГО ИЗ КНР

Аутелеева Л.Т.* – PhD, ассоциированный профессор, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Майканов Б.С. – доктор биологических наук, профессор, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Смагулова А.С. – магистр ветеринарных наук, докторант, НАО «Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева», г. Астана, Республика Казахстан.

Целью работы являлось выявление соответствия импортируемой орехоплодной продукции требованиям технических регламентов. В статье представлена санитарная оценка качества и безопасности грецкого ореха, импортируемого из Китайской Народной Республики и реализуемого на продовольственных рынках Республики Казахстан. Актуальность исследования обусловлена высоким уровнем потребления орехов населением, а также рисками контаминации импортируемой продукции микотоксинами и другими опасными веществами при нарушении условий хранения, транспортировки и реализации.

В ходе исследования были отобраны образцы грецкого ореха из торговых точек различных регионов Казахстана. Оценка проводилась с использованием органолептических, физико-химических и лабораторных методов анализа. Особое внимание уделялось определению содержания афлатоксина В₁ – одного из наиболее токсичных и канцерогенных микотоксинов, представляющих опасность для здоровья человека. Полученные результаты показали, что по органолептическим показателям большинство образцов соответствовали установленным нормативам. Однако в отдельных пробах выявлено превышение предельно допустимых концентраций афлатоксина В₁, что указывает на возможные нарушения санитарных требований на этапах производства, хранения или транспортировки. На основании полученных данных предложены меры по усилению ветеринарно-санитарного контроля на таможенной границе и при реализации орехов на внутреннем рынке, направленные на снижение рисков микотоксиновой контаминации и обеспечение продовольственной безопасности населения.

Ключевые слова: качество, безопасность, контаминация, афлатоксины, грецкий орех, санитарная оценка, КНР.

ҚЫТАЙ ХАЛЫҚ РЕСПУБЛИКАСЫНАН ИМПОРТТАЛҒАН ЖАҢҒАҚТАРДЫ САНИТАРЛЫҚ БАҒАЛАУ

Аутелеева Л.Т.* – PhD, қауымдастырылған профессор, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Астана қ, Қазақстан Республикасы.

Майканов Б.С. – биология ғылымдарының докторы, профессор, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Астана қ, Қазақстан Республикасы.

Смагулова А.С. – ветеринария ғылымдарының магистрі, «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті», Астана қ, Қазақстан Республикасы.

Жұмыстың мақсаты импортталатын жаңғақ өнімдерінің Кеден одағының техникалық регламенттерінің талаптарына сәйкестігін анықтау болды. Мақалада Қытай Халық Республикасынан әкелінген және Қазақстан Республикасының азық-түлік базарларында сатылатын жаңғақтардың сапасы мен қауіпсіздігіне санитарлық бағалау берілген. Зерттеудің өзектілігі халықтың жаңғақ тү-

тынуының жоғары деңгейімен, сондай-ақ сақтау, тасымалдау және тарату шарттары сақталмаған жағдайда импорттық өнімдердің микотоксиндермен және басқа да қауіпті заттармен ластану қаупіне байланысты.

Зерттеу барысында Қазақстанның әртүрлі аймақтарындағы сауда нүктелерінен жаңғақ үлгілері алынды. Бағалау органолептикалық, физика-химиялық және зертханалық әдістермен жүргізілді. Адам денсаулығына қауіп төндіретін ең улы және канцерогенді микотоксиндердің бірі афлатоксин B₁ құрамын анықтауға ерекше назар аударылды. Нәтижелер үлгілердің көпшілігі органолептикалық параметрлері бойынша белгіленген стандарттарға сәйкес келетінін көрсетті. Дегенмен, кейбір үлгілерде афлатоксин B₁ концентрациясы ең жоғары рұқсат етілген шектен асып кетті, бұл өндіру, сақтау немесе тасымалдау кезіндегі санитарлық талаптардың ықтимал бұзылуын көрсетеді. Алынған деректер негізінде Кеден шекарасында және ішкі нарықта жаңғақ сату кезінде микотоксиндік ластану қаупін төмендетуге және халықтың азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған ветеринариялық-санитарлық бақылауды күшейту шаралары ұсынылды.

Түйінді сөздер: сапасы, қауіпсіздігі, ластануы, афлатоксиндер, ерек жаңғағы, санитарлық бағалау, Қытай.

SANITARY ASSESSMENT OF WALNUTS IMPORTED FROM CHINA

Auteleyeva L.T. * – PhD, Associate Professor, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Maikanov B.S. – Doctor of Biological Sciences, Professor, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Smagulova A.S. – Master of Veterinary Sciences, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan.

The research objective was to determine compliance of imported walnut products with technical regulations. This article presents a sanitary assessment of the quality and safety of walnuts imported from the People's Republic of China and sold in food markets in the Republic of Kazakhstan. The relevance of this research is driven by the high level of nut consumption among the population, combined with the risk that imported products may become contaminated with mycotoxins and other hazardous substances when storage, transportation, and distribution conditions are not observed.

During the study, walnut samples were collected from retail outlets in various regions of Kazakhstan. The assessment was conducted using organoleptic, physicochemical, and laboratory methods. Particular attention was paid to determining the content of aflatoxin B₁, one of the most toxic and carcinogenic mycotoxins that poses a health hazard to humans. The results showed that most samples complied with established standards in terms of organoleptic parameters. However, in some samples, aflatoxin B₁ concentrations exceeded the maximum permissible limits, indicating possible violations of sanitary requirements during production, storage, or transportation. Based on the obtained data, measures are proposed to strengthen veterinary-sanitary control at the customs border and during walnut sales in the domestic market, aimed at reducing mycotoxin contamination risks and ensuring the food safety of the population.

Key words: quality, safety, contamination, aflatoxins, walnut, sanitary assessment, People's Republic of China.

Введение. Грецкие орехи содержат богатый источник ненасыщенных жирных кислот и клетчатки, а также других микроэлементов и биоактивных компонентов. Интересно, что физическая структура грецких орехов дает на 21% меньше метаболизируемой энергии [1, с. 9-13]. Таким образом, эти непереваренные пищевые компоненты доступны для микробного метаболизма в желудочно-кишечном тракте. Действительно, было показано, что потребление грецких орехов увеличивает количество *Firmicutes* в продуцирующих бутират кластерах *Clostridium*, включая *Faecali bacterium* и *Roseburia*, и снижает образование провоспалительных желчных кислот у взрослых. Эксперименты *in vitro* также показали, что ферментация грецкого ореха приводит к увеличению концентрации короткоцепочечных жирных кислот (SCFAs-short-chain fatty acids) и снижению концентрации вторичных желчных кислот [2, с. 2063-2073].

Осведомленность людей во всем мире о безопасной и здоровой пище растет, что способствует созданию программ по обнаружению и оповещению об обнаружении опасных веществ. В Европейском Союзе стратегия безопасности пищевых продуктов включает Систему быстрого оповещения о пищевых продуктах и кормах (RASFF).

Почти 96% из всех уведомлений о микотоксинах, полученных в RASFF, были связаны с продуктами питания, а не с кормами. Наиболее распространенными типами микотоксинов были афлатоксин B₁ (8784 уведомления, что составляет 80%), общие афлатоксины (1376 уведомлений, 13%) и охратоксин A (550 уведомлений, 5%) (согласно отчету Европейской комиссии за 2018 год).

По данным Международного агентства по изучению рака (IARC) афлатоксин B₁ классифицирован как мощный канцероген для человека (группа 1) и связан с серьезными осложнениями для здоровья.

Он вызывает рак печени и острый гепатит, а также периодические вспышки острого афлатоксикоза с летальным исходом, зарегистрированные, в частности, в Кении [3, с.104].

Токсичные грибы вида *Aspergillus* способны контаминировать орехи и зерновые. Был проведен глобальный систематический обзор для извлечения данных о концентрации афлатоксинов в различных орехах. Систематический поиск в научных базах данных проводился с 2000 по 2022 год. Согласно результатам, афлатоксин B₁ (AFB₁) имел наибольшую частоту в образцах орехов. Средние концентрации общего афлатоксина (AFT) и AFB₁ в орехах были следующими: арахис (37,85, 32,82 мкг/кг), фисташки (31,42, 39,44 мкг/кг), миндаль (3,54, 3,93 мкг/кг), грецкий орех (42,27, 22,23 мкг/кг), фундук (17,33, 10,54 мкг/кг), бразильский орех (4,61, 3,35 мкг/кг) и другие орехи (26,22, 7,38 мкг/кг) [4, с. 29-39].

Китай является одним из мировых центров происхождения грецкого ореха с культурной историей, насчитывающей более 2000 лет. Экспорт грецкого ореха начался в 1921 году из Китая. В настоящее время Китай является мировым лидером по выращиванию грецкого ореха. Однако, как страна-экспортер грецких орехов Китай занимает второе место после США. В Китае есть много ресурсов и сортов грецкого ореха, но большинство из них существует в децентрализованных операциях, а уровень управления культурой и дальнейшей обработки относительно низок. Потребности в грецком орехе и продуктах из него с каждым годом возрастают как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Таким образом, потенциал развития ореховой промышленности в Китае очень велик [5, с. 244].

Грецкий орех в основном выращивается в китайских провинциях Синьцзян, Юньнань, Шаньси и Хэбэй. В 2022 году общее производство грецкого ореха достигнет 4,9 млн тонн, что является самым высоким показателем в мире. Типичными сортами являются Синьцзян 185, Синь 2 и Юньнань; сорт 185 известен своей бумажной скорлупой и высокой урожайностью. Сорт Синь 2 также отличается высокой урожайностью до 55% и хорошим вкусом. Бобы сорта Юньнань имеют лучший индекс окраски [6].

По данным FAOSTAT, производство грецкого ореха в скорлупе в Китае в 2019 году составило 2,52 млн тонн. Достаточные внутренние запасы и высокие международные цены на грецкие орехи повлияли на спрос на грецкие орехи в Китае в 2018-2019 годах, что привело к сокращению импорта.

Около 50 процентов производимых в мире грецких орехов продается в розницу, а их использование в пищевой промышленности в качестве сырья для производства ореховых масел, хлебобулочных изделий, кондитерских изделий и других подобных продуктов оценивается в 42 процента. В 2019 году производство грецких орехов в скорлупе в Китае составило 2,52 млн тонн.

На Азиатско-Тихоокеанский регион приходится примерно 36,0% мирового потребления грецкого ореха. В потреблении грецкого ореха в регионе доминирует потребление в Китае. Потребление грецкого ореха на душу населения в Китае также растет с каждым годом, в последний раз увеличившись в 10,5 раз в 2021-2022 годах [7, с. 31-38; 8].

Сельскохозяйственный сектор Китая очень восприимчив к загрязнению микотоксинами в нескольких климатических регионах страны; например, теплые или влажные условия бассейнов рек Янцзы, Хуанхэ и северо-восточного региона и их многочисленные дожди благоприятны для роста плесени и образования микотоксинов в сельскохозяйственных культурах [9, с. 196].

Гуанчжоу, один из крупных мегаполисов на юге Китая, расположен в провинции Гуандун и насчитывает более 14 миллионов человек. Из-за субтропического муссонного климата (с относительно влажной средой) Гуанчжоу с сосуществующими городскими и сельскими районами столкнулся с проблемой загрязнения пищевых продуктов AFB₁. Теплые и влажные условия благоприятны для роста *A.flavus* в некоторых пищевых продуктах, таких как арахис и кукуруза. Обследование пищевых продуктов (рис, пшеничная мука, арахис и арахисовое масло, кукурузная мука и кукурузное масло, соевые бобы), подверженных загрязнению афлатоксинами, показало, что общий уровень выявления AFB₁ составлял 31,7%, с самой высокой концентрацией 39,3 мкг/кг, обнаруженной в арахисовом масле. Тем не менее, риск для здоровья местных жителей от пищевых продуктов AFB₁ был неизвестен [10, с. 63].

Для управления и контроля афлатоксинов в Китае было разработано несколько стратегий, относящихся к разным категориям. Большинство методов, используемых для предотвращения и контроля производства афлатоксинов, включают, в частности, селекцию на устойчивость, использование генной инженерии, использование агентов биологической борьбы, контроль факторов окружающей среды, методы управления полями, правильное хранение, химиопрофилактику, методы адсорбции и детоксикации. Другие методы, используемые для снижения содержания афлатоксинов, включают использование послеуборочных методов, таких как сортировка, очистка, быстрая и надлежащая сушка, борьба с насекомыми после сбора урожая, а также применение и уничтожение синтетических пестицидов и фитохимикатов.

Текущая ситуация с загрязнением и профилактикой афлатоксинов в Китае обусловлена географией, экономикой и населением страны. Из-за обширного и сложного рельефа местности экологические и климатические условия варьируются от региона к региону. Поэтому региональные различия в климате создают разные благоприятные условия для производства афлатоксина и роста грибов, продуцирующих афлатоксин. В начале XXI века почти во всех провинциях Китая было обнаружено заражение афлатоксинами таких культур, как орехи, кукуруза и зерновые. Серьезные проблемы с токсинами обычно наблюдаются в южных регионах Китая из-за обильных осадков и теплых температур,

которые благоприятствуют росту грибов, продуцирующих афлатоксины. Высокий уровень заболеваемости раком печени из-за токсинов был зарегистрирован в Гуанси.

В общей сложности 284 образца кукурузы, арахиса, риса, грецкого и кедрового ореха из провинций и городов Чунцин, Фуцзянь, Гуандун, Гуанси, Хубэй, Цзянсу, Шанхай и Чжэцзян были случайным образом отобраны на рынках.

Афлатоксин В₁ в пищевых продуктах не может служить полным показателем загрязнения афлатоксинами. Наблюдение за общим содержанием афлатоксинов в пищевых продуктах показало реальную необходимость установления национальных и международных стандартов Китая для общего содержания афлатоксинов [11, с. 305-310].

Комиссия Codex Alimentarius, Объединенная продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО) и Программа стандартов на пищевые продукты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) совместно приняли максимальный уровень 15 мкг/кг для общего количества АФТ в необработанном арахисе. Регламент Европейской комиссии (ЕС) № 1881/2006 устанавливает максимальный предел для КУМ 1 в размере 2 мкг/кг для арахиса и злаков, предназначенных для непосредственного употребления в пищу. В Китае Национальный стандарт безопасности пищевых продуктов установил предел 20 мкг/кг для АFB₁ в арахисе [12, с. 740-755].

13 мая 2020 года Китай уведомил Комитет ВТО по СФС о своем Национальном стандарте безопасности пищевых продуктов по максимальным уровням микотоксинов в продуктах питания (проект для комментариев) под номером G/SPS/N/CHN/1146. Комиссия установила предельно допустимые уровни (ПДУ) для АFB₁ и АФТ в арахисе для прямого потребления на уровне 2,0 и 4,0 мкг/кг. Согласно действующим Национальным стандартам безопасности пищевых продуктов Китая, ПДК для АFB₁ составляет 20 мкг/кг для арахиса и 5 мкг/кг для других видов орехов [13].

Цель исследования – санитарная оценка грецкого ореха, импортируемого из КНР.

Для выполнения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Провести мониторинг импорта грецкого ореха, произрастаемых в КНР.
2. Провести органолептические и физико-химические исследования.
3. Определить уровень контаминации афлатоксина В₁ в импортируемом грецком орехе.

Материалы и методы. Научно-исследовательская работа была выполнена в лаборатории «Пищевой безопасности» кафедры Ветеринарной санитарии НАО «Казахского агротехнического исследовательского университета имени С. Сейфуллина», ТОО «Нутритест» при Академии питания им. Шарманова г. Алматы. Экспериментальные исследования проводились в период с 2021 по 2023 гг. в рамках реализации проекта №AP09058301 «Афлатоксिनное загрязнение различных орехов и разработка способов их детоксикации» МНВО РК.

Материалом исследований были грецкие орехи в скорлупе и ядра производства КНР, реализуемые на рынках г. Астана в количестве 81 проб.

Пробы отбирались с рынков «Астаналык базар», «Асем», «Алем», «Евразия-1», «Шапагат», «Шарын» и у крупного поставщика ТОО «Сарвиноз-С».

Отбор проб проводили согласно ГОСТу 16832-71 «Орехи грецкие. Технические условия», ГОСТу 33303-2015 «Продукты пищевые. Методы отбора проб для определения микотоксинов» с составлением акта отбора проб.

Органолептическую оценку и физико-химические исследования грецкого ореха проводили согласно ГОСТу 32874-2014 «Орехи грецкие ТУ». Массовую долю влаги определяли путем последовательного высушивания при температуре (130±2) °С в течение 40 мин сушильном шкафу. ГОСТом 16832-71 «Межгосударственный стандарт Орехи грецкие. Технические условия» и ГОСТ 16833-71 «Ядро ореха грецкого. Технические условия».

Количественное определение афлатоксина В₁ были проведены методом ELISA с использованием тест-системы для ИФА (R5202 RIDASCREEN® FASTAflatoxin). Для обработки результатов анализа применяли специальное программное обеспечение для тестов RIDASCREEN®: программа RIDA® SOFT Win. Количественное содержание афлатоксина В₁ проводились согласно ГОСТу 30711-2001 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В₁ и М₁». Пробоподготовка и исследования проводились методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в испытательной лаборатории ТОО «Нутритест», расположенной в г. Алматы, аккредитованной в Государственной Системе Технического Регулирования Республики Казахстан на соответствие требованиям СТ РК ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». Мониторинг импорта грецких орехов проведен на основании данных Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам, Комитета государственных доходов Министерства финансов Республики Казахстан, Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан, полученных через портал обращений e-Otinish.

Результаты. На рынках столицы наиболее распространенными сортами грецких орехов являются «Lianoning №1» (рисунок 1), «Xifu №1» (рисунок 2), «Wen 185» (рисунок 3), «Xinzaofeng» (рисунок 4), которые ценятся своим внешним видом, вкусовыми качествами и высоким содержанием жиров.



Рисунок 1 – Сорт «Lianoning №1»



Рисунок 2 – Сорт «Xifu №1»



Рисунок 3 – Сорт «Wen 185»



Рисунок 4 – Сорт «Xinzaofeng»

Преимущества «Lianoning №1» включают гладкую поверхность орехов, высокое процентное содержание ядер, тонкую скорлупу орехов и высокий выход ядер. Сорт «Xifu №1» ценится своим высоким жирнокислотным составом. Имеет темно-коричневую, слегка плотную скорлупу. Ядра коричневого цвета.

«Wen 185» имеет очень тоненькую скорлупу с высокой долей выхода ядер, которая достигает 65-67%. Самый распространенный сорт ореха на отечественных рынках, благодаря внешнему виду. «Xinzaofeng» отличается своей гладкой, светлой и идеально ровной скорлупой. Ядро цельное, реже выходит четвертинками.

Анализируя импорт грецкого ореха на территорию Республики Казахстан, стоит отметить, что он осуществляется из нескольких стран, включая Россию, Китай, Кыргызстан, Таджикистан, Узбекистан, Украину, Чили и Турцию. Однако наибольший процент импорта приходится на Китай, который составляет около 87% от общего объема импорта грецкого ореха в страну.

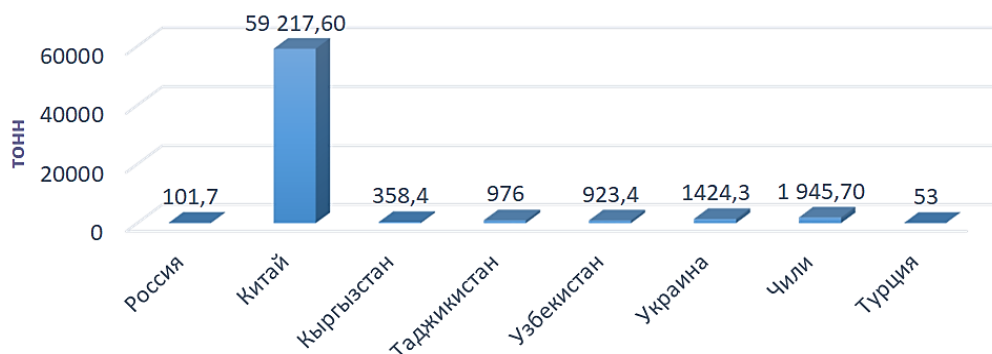


Диаграмма 1 – Объем импорта грецкого ореха в разрезе стран-импортеров

Импорт грецкого ореха из Китайской Народной Республики имеет явное преимущество перед другими источниками поставок – 59,217,60 тонн в период за 2020 по 2024 год (Диаграмма 1). Таким образом, распределение импорта грецкого ореха из различных стран указывает на преобладающую

роль Китая в поставках данного продукта на рынок Казахстана, в то время как Кыргызстан и Турция представляют сравнительно незначительную долю в общем импорте, которая колеблется от 0,2 до 0,8% от общей доли.

В ходе изучения динамики импорта грецкого ореха в Республику Казахстан, наблюдается устойчивая тенденция к росту, и данная категория орехов занимает преобладающую позицию на протяжении рассматриваемого периода. Доля грецкого ореха среди всех импортированных орехов составляет около 90%. На основе представленных данных на диаграмме 2 можно отметить, что наименьший объем импорта грецкого ореха был зафиксирован в 2020 году и составил 15 734,9 тонны.

Однако в 2021 году наблюдался пик импорта грецкого ореха из Китайской Народной Республики, и объем достиг значительной отметки в 24 565,4 тонны (Диаграмма 2). Этот рост можно связать с повышенным спросом на грецкий орех и его популярностью на рынке Казахстана.

Исследование динамики импорта грецкого ореха в Республику Казахстан имеет важное значение, поскольку обладает практической значимостью для разработки стратегий управления торговыми операциями и обеспечения стабильного снабжения рынка данной продукцией.



Диаграмма 2 – Объем импорта грецкого ореха из КНР в РК за 2020 по 2022 гг.

В соответствии с анализом данных, представленных на диаграмме 3, было выявлено, что на протяжении последних трех лет импорт грецкого ореха из Китайской Народной Республики (КНР) демонстрирует характерный пик в апреле и декабре. В 2020 году было зафиксировано наибольшее количество импортированного грецкого ореха в Республику Казахстан, а именно 3309,5 тонн в апреле и 3808,2 тонны в декабре.

Однако в 2021 году наблюдалось снижение доли импортированного ореха по сравнению с предыдущим годом. Наибольшие объемы грецкого ореха были ввезены в феврале (5855,7 тонн) и марте (2725,9 тонны).

Изучение диаграммы 3 подтверждает, что за последний год наблюдался общий тренд сокращения поставок китайского грецкого ореха. Особенно значительное снижение было отмечено в январе, где импорт составил 5642,1 тонны, а также в июле – 2799 тонн.

Исходя из представленных данных, можно сделать заключение, что на протяжении рассматриваемого периода импорт грецкого ореха из Китайской Народной Республики преобладает в зимние месяцы, тогда как минимальное количество ореха наблюдается в осенний период.

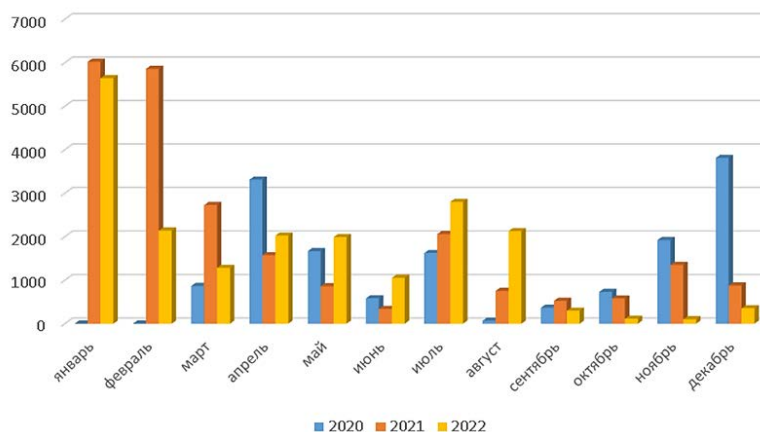


Диаграмма 3 – Динамика импорта грецкого ореха из КНР в РК в разрезе за 2020 по 2022 годы

Из данных диаграммы 4, касаемо импорта грецкого ореха из КНР в г. Астана предоставленные Комитетом государственных доходов Министерства финансов Республики Казахстан, следует, что за 2020 год импорт грецкого ореха в г. Астана составил 176,9 тонн. (239,8 тыс.долл. США). Наибольшая доля импортных орехов в столицу пришла на 2021 год и составила 2 367,0 тонн, что оценивается на 2 046,2 тыс.долл.США.

Резкий рост поступления данного ореха из КНР возможен с открытием границ между Китаем и Казахстаном после снятия карантинных ограничений в связи с пандемией. За 2022 год импорт грецкого ореха значительно снизился и составил лишь 370,8 тонн. на сумму 458,3 тыс.долл.США.

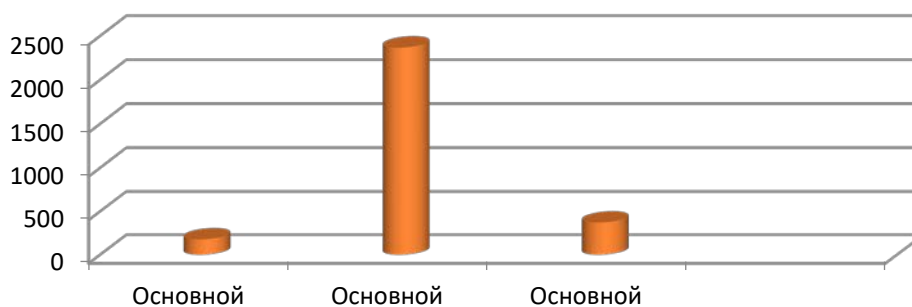


Диаграмма 4 – Динамика импорта грецкого ореха из КНР в город Астана за 2020-2022 годы

По органолептическим показателям грецких орехов на рынках г. Астана, большинство исследованных проб удовлетворяют требованиям, предъявляемые к орехам согласно принятым стандартам. Большинство орехов имеют хорошо сформированную скорлупу, запах и вкус достаточно выраженный и соответствующий виду ореха. Скорлупа не поврежденная, целая, от бежевого до светло коричневого цвета.

Отклонения были обнаружены лишь по показателю внешней оболочки ядра в 35 пробах грецкого ореха в скорлупе в виде белого налета, темных пятен, впадин. Плесневелых орехов не было обнаружено.

В ходе исследования физико-химических свойств грецких орехов была проведена оценка основных показателей, а именно наличие ломанных и поврежденных ядер, содержания примесей и массовой доли влаги. Результаты показали, что содержание этих примесей варьировалось от 0,20 до 1,00%. Кроме того, в девяти образцах очищенного грецкого ореха были обнаружены трещины и механически поврежденные ядра. Анализ этих образцов показал наличие сухих, недоразвитых и поврежденных ядер в соотношении от 0,67% до 1,20%.

Содержание влаги является одним из важных параметров, характеризующих качество грецкого ореха. Двадцать образцов грецких орехов, произведенных в КНР, были проанализированы и обнаружили, что содержание влаги в них варьируется от 7,21% до 15,90%. Следует отметить, что эти значения превышали максимально допустимое значение в 12%.

По результатам таблицы 1, можно установить наличие афлатоксина В₁ в отобранных образцах грецкого ореха. Обнаружены как следовые концентрации данного микотоксина, так и превышения предельно-допустимой концентрации в 39 пробах грецкого ореха в скорлупе и 5 проб очищенного грецкого ореха. Максимальное значение афлатоксина В₁ составило 0,45 мг/кг в одной пробе и 0,27 мг/кг в другой.

Таблица 1 – Результаты афлатоксинового загрязнения орехов, производства КНР

Количество проб	Место отбора	Афлатоксины, мг/кг	МДУ по ТР ТС «О безопасности пищевой продукции» 021/2011, мг/кг	МДУ по регламенту Комиссии ЕС №1881-2006, мг/кг
n=15	Асем	0,002±0,0013	Не более 0.005	B ₁ -0,002-0,008
n=5	Алем	0,27±0,026	Не более 0.005	B ₁ -0,002-0,008
n=3	Шапагат	-	Не более 0.005	B ₁ -0,002-0,008
n=9	Евразия-1	0,0017±0,00012	Не более 0.005	B ₁ -0,002-0,008
n=7	Шанхай	0,04±0,0023	Не более 0.005	B ₁ -0,002-0,008
n=12	Шарын	0,007±0,0171	Не более 0.005	B ₁ -0,002-0,008
n=20	Астаналык базар	0,45±0,00643	Не более 0.005	B ₁ -0,002-0,008
n=10	Сарвиноз-С	0,0064±0,0031	Не более 0.005	B ₁ -0,002-0,008

Обсуждение. На образование афлатоксина влияют несколько факторов: включая химические, биологические и физические. Физические факторы – это влага и температура, тогда как биологические включают патогены [11, с. 305-310; 13, с. 525-529].

По результатам исследований установлено превышение концентрации афлатоксина В₁ установлено в 39 пробах грецкого ореха в скорлупе и в 5 пробах очищенного грецкого ореха от 0,007±0,0171 до 0,45±0,00643 мг/кг на рынках «Алем», «Шарын», «Астаналык базар».

Некоторые из них, влияющие на производство афлатоксинов в Китае, изучали Лу и соавт. (2010). Они обнаружили, что многочисленные ферменты, такие как пероксидаза, дегидрогеназа, циклаза, оксидоредуктаза и метилтрансфераза выполняют ключевую функцию в биосинтезе афлатоксинов. Действие этих ферментов может непосредственно влияет на выход афлатоксина.

Риски для здоровья при употреблении орехов при контаминации афлатоксином В₁: описаны во многих научных трудах [15, с. 13-55; 16, с. 186; 17, с. 913-925].

Исследование, проведенное Лю и другие. (2017) проанализировали влияние нескольких питательных веществ на продукцию AFB₁ грибами. Авторы обнаружили, что некоторые питательные вещества, то есть витамины, аминокислоты, минералы (такие как цинк), источник энергии (особенно в виде крахмала) и жирные кислоты также необходимы для производства афлатоксинов. Эти результаты были подтверждены результатами более раннего исследования проведенный Ма и соавт. (2015), которые уже указывали, что содержание субстрата и состав питательных веществ могут быть ключевым фактором, влияющим на продукцию AFB₁.

Импортируемые орехи в Казахстан не исследуются на афлатоксин В₁, на местах таможенной зоны. При импорте орехов по правилам охраны территории Республики Казахстан от карантинных объектов и чужеродных видов на импортируемые орехи выдается акт карантинного фитосанитарного контроля, так как орехи подкарантинная продукция [18]. Отбор образцов на анализ и экспертизу (амбарные вредители) осуществляются государственными инспекторами по карантину растений. К сожалению, должного контроля и проверки сертификатов соответствия качества у нас нет.

Эти значения строго регулируются таможенными органами, которые запрещают импорт в страну при наличии официального уведомления (зарегистрированного в системе RASFF Window) с указанием результата теста в случае его превышения.

В период с 2020 по 2022 год система RASFF Window выявила 34 нарушения с максимальной концентрацией 75,88 мкг/кг афлатоксина В₁ в фундуке из Китая. Наибольшее количество уведомлений на орехи из КНР было отмечено в 2020 году, где насчитывалось 15 уведомлений о превышении за год. Главным основанием для оповещения данного уведомления является пограничный контроль, где в случае превышения груз задерживают и запрещают для ввоза в страну. Страны, которые выставляли данные оповещения на орехи китайского производства являются: Италия, Испания, Нидерланды, Финляндия, Германия, Франция, Польша.

На основании полученных данных, в период 2022 года в филиалах РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» поступило 20 проб на определение афлатоксина В₁ в орехах, где несоответствующие пробы отсутствуют.

Комитет санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения Республики Казахстан предоставил информацию, что за последние три года (2020-2022 года) на территории Республики Казахстан случаев афлотоксикоза не зарегистрировано.

Установлена прямая корреляция между высоким содержанием массовой доли влаги и контаминацией орехов афлатоксином В₁ (диаграмма 5).

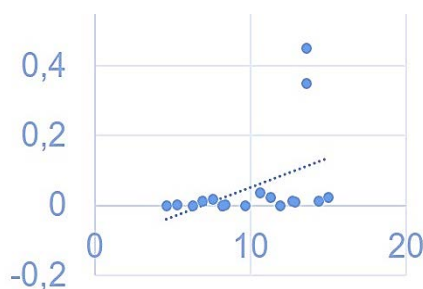


Диаграмма 5 – Корреляция массовой доли влаги и афлатоксина В₁

В свою очередь заинтересованные страны в импорте арахиса на 15-й сессии Комитета Кодекса по загрязняющим примесям в пищевых продуктах (CCCF15) предлагают установить МДУ афлатоксинов на уровне 10 и 15 мкг/кг. Председатель Комитета приняла решение установить МДУ общего афлатоксина 10 мкг/кг. Резервацию выразили Казахстан, Евросоюз, Сингапур и Египет.

При ознакомлении с сопроводительными документами крупного поставщика ТОО «Сарвиноз-С» установлено, что через Россию (декларация соответствия ЕЭС) импортируются орехи производства КНР (миндаль, грецкие орехи, кешью, арахис), Вьетнама (кешью очищенный, арахис), Индия (арахис),

Азербайджан (фундук), Бразилия (арахис) и т.д. Однако, в документациях поставщиком указываются корпорации Российской Федерации, а изготовителем грецкого ореха является КНР.

Закключение. В результате исследования было определено, что уровни загрязнения афлатоксинами грецких орехов из КНР, реализуемых на рынках г. Астана превышают предельно-допустимые уровни. По органолептическим показателям в 35 пробах грецких орехов в скорлупе («Шарын», «Шанхай», «Астаналык базар», «Асем») отмечалось наличие белого налета, темных пятен и впадин (второй сорт).

Превышение массовой доли влаги было установлено 20 образцах грецких орехов («Шапагат», «Шарын», «Астаналык базар») от $12,21 \pm 0,396$ до $15,90 \pm 0,455\%$.

Превышение концентрации афлатоксина В₁ установлено в 39 пробах грецкого ореха в скорлупе и в 5 пробах очищенного грецкого ореха от $0,007 \pm 0,0171$ до $0,45 \pm 0,00643$ мг/кг на рынках «Алем», «Шарын», «Астаналык базар».

Импортируемые орехи не исследуются на афлатоксин В₁, как на местах таможенной зоны, так и на местах реализации.

Информация о финансировании. Научно-исследовательская работа выполнялась в рамках бюджетной программы: 217 «Развитие науки» подпрограмме 102 «Грантовое финансирование научных исследований» научного проекта молодых ученых на тему: 5-21/МУ23 «Афлатоксиновое загрязнение различных орехов и разработка способов их детоксикации».

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Baer D. J., Gebauer S. K., Novotny J. A. Walnuts consumed by healthy adults provide less available energy than predicted by the Atwater factors The Journal of nutrition [Text] / D. J. Baer, S. K. Gebauer, J. A. Novotny // – 2016. – Т. 146. – №. 1. – С. 9-13.
- 2 Schlörmann W. et al. In vitro fermentation of nuts results in the formation of butyrate and c 9, t 11 conjugated linoleic acid as chemopreventive metabolites [Text] / W. Schlörmann et al. // European journal of nutrition. – 2016. – Т. 55. – №. 6. – С. 2063-2073.
- 3 021/2011 О безопасности пищевой продукции: Технический регламент Таможенного союза. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года. [Текст] – 2011. – с. 104
- 4 Leslie J. F., Bandyopadhyay R., Visconti A. (ed.). Mycotoxins: detection methods, management, public health and agricultural trade [Text] / J. F. Leslie, R. Bandyopadhyay, A. Visconti (ed.) // 4th Edn. Oxford: Cabi. – 2008. – p.29–39.
- 5 Соболева О. М., Гоппе А. И. Безопасность пищевого сырья и продуктов [Текст]: учебное пособие / О. М. Соболева, А. И. Гоппе – Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2018. – 244 с.
- 6 Китайская ассоциация грецкого ореха // chinanuts.org. сайт. – [Электронный ресурс] URL: <https://chinanuts.org/> (дата обращения: 25.07.2026).
- 7 Tian J. et al. Development and prospects of the walnut industry in China [Text] / J. Tian et al. // VI International Walnut Symposium 861. – 2009. – С.31-38.
- 8 Рынок грецких орехов – рост, тенденции, влияние covid-19 и прогнозы (2023–2028 гг.) // [Электронный ресурс] URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/walnut-market> (дата обращения: 13.08.2026).
- 9 Wu S. et al. The effects of cultivar and climate zone on phytochemical components of walnut (*Juglans regia* L.) [Text] / S. Wu et al. // Food and Energy Security. – 2020. – Т. 9. – №. 2. – С. 196.
- 10 Wu L. et al. Aflatoxin B₁, zearalenone and deoxynivalenol in feed ingredients and complete feed from different Province in China [Text] / L. Wu et al. // Journal of Animal Science and Biotechnology. – 2016. – Т. 7. – №. 1. – С. 63.
- 11 Kew M. C. Aflatoxins as a cause of hepatocellular carcinoma [Text] / M. C. Kew // Journal of Gastrointestinal & Liver Diseases. – 2013. – Т. 22. – №. 3. – С. 305-310.
- 12 Khlangwiset P., Shephard G. S., Wu F. Aflatoxins and growth impairment: a review [Text] / P. Khlangwiset, G. S. Shephard, F. Wu // Critical reviews in toxicology. – 2011. – Т. 41. – №. 9. – С. 740-755.
- 13 Tsaregorodtseva E. V. et al. Approaches to safety and quality of foodstuffs in the European Union and Russia [Text] / E. V. Tsaregorodtseva et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – Т. 421. – №. 3. – С. 032003.
- 14 Al-Gabr H. M., Zheng T., Yu X. Inactivation of *Aspergillus flavus* in drinking water after treatment with UV irradiation followed by chlorination [Text] / H. M. Al-Gabr, T. Zheng, X. Yu // Science of the total Environment. – 2013. – Т. 463. – С.525-529.
- 15 Eneroth H. et al. Risks and benefits of increased nut consumption: Cardiovascular health benefits outweigh the burden of carcinogenic effects attributed to aflatoxin b1 exposure [Text] / H. Eneroth et al. // Nutrients. – 2017. – Т. 9. – №. 12. – С. 13-55.
- 16 Pickova D., Ostry V., Malir F. A recent overview of producers and important dietary sources of aflatoxins [Text] / D. Pickova, V. Ostry, F. Malir // Toxins. – 2021. – Т. 13. – №. 3. – С. 186.

17 Martins C. et al. Exposure assessment of Portuguese population to multiple mycotoxins: The human biomonitoring approach [Text] / C. Martins et al. // International Journal of Hygiene and Environmental Health. – 2019. – Т. 222. – №. 6. – С. 913-925.

18 **Об утверждении правил по охране территории Республики Казахстан карантинных объектов и чужеродных видов.** Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – [Электронный ресурс] – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500012032> (дата обращения: 18.11.2025).

REFERENCES:

1 Baer D.J., Gebauer S.K., Novotny J.A. Walnuts consumed by healthy adults provide less available energy than predicted by the Atwater factors. *The Journal of Nutrition*, 2016, vol. 146, no. 1, pp. 9-13.

2 Schlörmann W. et al. In vitro fermentation of nuts results in the formation of butyrate and c9,t11 conjugated linoleic acid as chemopreventive metabolites. *European Journal of Nutrition*, 2016, vol. 55, no. 6, pp. 2063-2073.

3 **021/2011 О безопасности пищевых продукции: Технический регламент Таможенного союза. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года** [021/2011 On Food Safety: Technical Regulations of the Customs Union. Approved by decision of the Customs Union Commission dated December 9, 2011]. 2011, 104 p. (In Russian)

4 Leslie J.F., Bandyopadhyay R., Visconti A. (eds.). *Mycotoxins: Detection Methods, Management, Public Health and Agricultural Trade*. 4th ed. Oxford, CABI, 2008, pp. 29-39.

5 Soboleva O.M., Goppe A.I. **Bezopasnost' pishheвого syr'ya i produktov** [Safety of food raw materials and products]. Kemerovo, Kuzbasskaya GSHA, 2018, 244 p. (In Russian)

6 **Kitajskaya associaciya greckogo oreha** [China Walnut Association]. Available at: <https://chinanuts.org/> (accessed 25 July 2026). (In Russian)

7 Tian J. et al. Development and prospects of the walnut industry in China. *VI International Walnut Symposium* 861, 2009, pp. 31-38.

8 **Ry'nok greckih orehov – rost, tendencii, vliyanie COVID-19 i prognozy' (2023–2028 gg.)** [Walnut Market – Growth, Trends, Impact of COVID-19, and Forecasts (2023–2028)]. Available at: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/walnut-market> (accessed 13 August 2026). (In Russian)

9 Wu S. et al. The effects of cultivar and climate zone on phytochemical components of walnut (*Juglans regia* L.). *Food and Energy Security*, 2020, vol. 9, no. 2, p. 196.

10 Wu L. et al. Aflatoxin B1, zearalenone and deoxynivalenol in feed ingredients and complete feed from different Province in China. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 2016, vol. 7, no. 1, p. 63.

11 Kew M.C. Aflatoxins as a cause of hepatocellular carcinoma. *Journal of Gastrointestinal & Liver Diseases*, 2013, vol. 22, no. 3, pp. 305-310.

12 Khlangwiset P., Shephard G.S., Wu F. Aflatoxins and growth impairment: a review. *Critical Reviews in Toxicology*, 2011, vol. 41, no. 9, pp. 740-755.

13 Tsaregorodtseva E.V. et al. Approaches to safety and quality of foodstuffs in the European Union and Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2020, vol. 421, no. 3, art. 032003.

14 Al-Gabr H.M., Zheng T., Yu X. Inactivation of *Aspergillus flavus* in drinking water after treatment with UV irradiation followed by chlorination. *Science of the Total Environment*, 2013, vol. 463, pp. 525-529.

15 Eneroth H. et al. Risks and benefits of increased nut consumption: Cardiovascular health benefits outweigh the burden of carcinogenic effects attributed to aflatoxin B1 exposure. *Nutrients*, 2017, vol. 9, no. 12, pp. 13-55.

16 Pickova D., Ostry V., Malir F. A recent overview of producers and important dietary sources of aflatoxins. *Toxins*, 2021, vol. 13, no. 3, p. 186.

17 Martins C. et al. Exposure assessment of Portuguese population to multiple mycotoxins: The human biomonitoring approach. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 2019, vol. 222, no. 6, pp. 913-925.

18 **Ob utverzhdenii Pravil po ohrane territorii Respubliki Kazahstan ot karantinny'h ob'ektov i chuzherodny'h vidov** [On approval of the Rules for the protection of the territory of the Republic of Kazakhstan from quarantine objects and alien species]. Informacionno-pravovaya sistema normativny'h pravovy'h aktov Respubliki Kazahstan «Adilet». Available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500012032> (accessed 18 November 2025). (In Russian)

Дата поступления: 18 января 2026 г. **Принято:** 03 апреля 2026 г.

Опубликовано: 30 сентября 2026 г.

Сведения об авторах:

Аутелеева Лаура Тюлегеновна* – PhD, ассоциированный профессор Института «Науки о животных и ветеринарии», НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010008, г. Астана, ул. Армандастар 2Б, тел.: 87017708714, e-mail: l.auteleeva@kazatu.edu.kz.

Майканов Балгабай Садепович – д.б.н., профессор Института «Науки о животных и ветеринарии», НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010008, г. Астана, ул. Армандастар 2Б, тел.: 87017660359, e-mail: b.maykanov@kazatu.edu.kz.

Смагулова Аяна Сардарбековна – магистр ветеринарных наук, PhD докторант, «Евразийский Национальный университет имени Л.Н. Гумилева», Республика Казахстан, 010008, г. Астана, ул. Кажымукана 13, тел.: 87471879228, e-mail: smagulovaayana28@gmail.com.

Аутелеева Лаура Тюлегеновна* – PhD, қауымдастырылған профессор, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы 010008, Астана қ., Армандастар көш 2Б, тел.: 87017708714, e-mail: l.auteleeva@kazatu.edu.kz.

Майқанов Балгабай Садепович – биология ғылымдарының докторы, профессор, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы 010008 Астана қ., Армандастар көш 2Б, тел.: 87017660359, e-mail: b.maikanov@kazatu.kz.

Смагулова Аяна Сардарбековна – ветеринария ғылымдарының магистрі, PhD докторанты, «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университеті», Қазақстан Республикасы, 010008 Астана қ., Қажымұқан көш 13, тел.: 87471879228; e-mail: smagulovaayana28@gmail.com.

Auteleyeva Laura Tyulegenovna* – PhD, Associate Professor, Institute of Animal Science and Veterinary Medicine, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010008, Astana, 2B Armandastar Str., tel.: 87017708714, e-mail: l.auteleeva@kazatu.edu.kz.

Maikanov Balgabai Sadepovich – Doctor of Biological Sciences, Professor, Institute of Animal Science and Veterinary Medicine, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010008, Astana, 2B Armandastar Str., tel.: 87017660359, e-mail: b.maykanov@kazatu.edu.kz.

Smagulova Ayana Sardarbekovna – Master of Veterinary Sciences, PhD student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Republic of Kazakhstan, 010008, Astana, 13 Kazhymukan Str., tel.: 87471879228, e-mail: smagulovaayana28@gmail.com.

IRSTI 34.39.39

UDC 636.52 / 58:612.12

<https://doi.org/10.52269/SEPT2631043>

PHYSIOLOGICAL FEATURES OF THE HORMONAL STATUS OF THE THYROID GLAND IN BEEF COWS

Balabayev B.K.* – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer, Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Yergazina A.M. – PhD, Assistant Professor, Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Ragatova A.Zh. – PhD, Senior Lecturer, Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Murzakayeva G.K. – PhD, Senior Lecturer, Department of veterinary sanitation, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

An evaluation of the correlation between AST enzymatic activity as a marker of mitochondrial function and the concentration of thyroid hormones present in the bloodstream of Kazakh white-headed cattle is presented. It was observed that the requirement for the physiological effects of triiodothyronine in the organism diminishes from the onset to the conclusion of the first month of lactation, which is substantiated by a reduction in the hormone concentration in the blood ranging from 1.89 to 4.02 times. Conversely, the mitochondrial activity within the cells of these animals exhibits an increase of 9.21 to 35.74%, which underscores the adaptive potential of energy-producing mechanisms.

This inverse relationship highlights a complex metabolic adaptation. While thyroid hormones are key metabolic regulators, the observed dynamics suggest a shift in energy substrate utilization. The rising AST activity indicates enhanced cellular respiration efficiency, possibly compensating for the lower hormonal stimulation. This ensures stable energy production for lactation demands. Further research should focus on the molecular mechanisms behind this mitochondrial compensation and its long-term impact on cattle