

Наименование проекта: AP09058301 «Афлатоксиновое загрязнение различных орехов и разработка способов их детоксикации» на 2021-2023 гг.

Актуальность:

Афлатоксины классифицируются Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) как тератогенные, мутагенные, канцерогенные и невидимые яды. Отечественный рынок орехов формируется за счет импортных поставок, объем которых достигает более 70% (38 стран, 10,22232 тонн на 2021 г.). Согласно данным, представленным Комитетом государственных доходов Министерства финансов РК на 2021 год в Казахстан импортируют орехи из 38 стран, что составило 10,22232 тонн. Пик импорта орехов в Казахстан приходится на 2018 год (513,10742 т), что в денежном эквиваленте составляет 440,39622 тысячи долларов США. В период с 2019 по 2021 год наблюдается ожидаемый спад импортируемых орехов в связи эпидемиологической ситуацией в мире. Промышленное выращивание ореха в Казахстане началось лишь в 2016-2017 г. (Туркестанская и Алматинская области).

Частота встречаемости афлатоксина В₁ в образцах различных орехов во всем мире существенно растет. Анализируя исследования зарубежных ученых Турции, Ирана, Пакистана, Бразилии, Саудовской Аравии, Италии, Алжира, США, необходимо регулярно проводить более строгий мониторинг и системы безопасности пищевых продуктов для контроля афлатоксина. Поскольку географическое происхождение может влиять на риск загрязнения, в целях защиты здоровья человека страны - должны усилить мониторинг афлатоксинов в орехах, поступающих из стран с благоприятной средой для роста афлатоксигенных плесневых грибов или с менее строгими правилами.

Таким образом, по данному вопросу Республика Казахстан тоже является не исключением. В РК проблемами контаминации пищевых продуктов афлатоксинами занимались профессор Майканов Б.С. и его научная школа. Климатические условия Республики Казахстан представляют оптимальную возможность контаминации различных орехов. О чем свидетельствуют выше представленные результаты наших исследований. Следует отметить, что нет планомерных регулярных и достоверных исследований, они носят спорадический характер, а вопросы детоксикации орехов пораженные афлатоксином В₁, в Республике остаются открытыми.

Вопросы детоксикации как актуальные хорошо отражены в зарубежных источниках. В целом, для снижения риска контаминации афлатоксинами требуется комплексный подход, в рамках которого борьба с контаминацией обеспечивается на всех этапах производства по принципу «от поля до стола». Такой подход предполагает целенаправленную селекцию, повышение устойчивости культуры к воздействию грибка, а также применение методов биологической борьбы, дополненное послеуборочными мероприятиями, такими как надлежащая сушка и правильное хранение урожая. Кроме того, необходим поиск вариантов безопасного альтернативного использования уже контаминированных культур в целях извлечения хотя бы части экономической выгоды.

В последние годы орехи являются постоянным атрибутом стола в рационе человека, кроме того орехи присутствуют как наполнители и пищевые добавки в кондитерских изделиях (торты, шоколад, мороженное). Предлагаемые способы детоксикации будут принципиально отличаться от зарубежных и отечественных аналогов своей инновационностью. Следует также отметить, что испытания будут проводиться как *in vivo* так и с пищевыми продуктами. Особенностью отечественных способов детоксикации являются его относительная дешевизна и доступность.

Нами установлено, что орехи не исследуются на афлатоксин В₁, как на местах таможенной зоны, так и на местах реализации. При мониторинге импорта основной завоз

орехов производится контрабандным путем мелкими партиями, минуя таможенные посты (авто, жд и авиатранспорт). В Республике Казахстан в доступной нам литературе мы не нашли исследования по детоксикации растительной продукции. Поэтому крайне важно контролировать и регулировать уровень афлатоксина В₁ в произрастаемых и импортированных орехах.

Цель: Разработка способов детоксикации различных орехов при контаминации афлатоксином В₁ с определением их ветеринарно-санитарной оценки.

Ожидаемые и достигнутые результаты: Определена степень контаминации афлатоксином В₁ орехов произрастаемых в Алматинской и Жамбылской областях. По результатам наших исследований в Алматинской области имеются отдельно взятые крупные ореховодческие хозяйства: ТОО «Интеграция-Тургень» (Енбекшиказахский район) всего 20 га. Основное направление – выращивание фундука (экспорт в Италию для продукции компании «Nutella») деревья молодые 2-3 года, урожай с одного дерева фундука составляет до 10-15 кг и продажа саженцев грецкого ореха, также ведут работы по адаптации итальянского вида фундука, который внешне отличается более крупным размером и светло красной кожурой. КХ «Маншук» свою производственную деятельность начали недавно (40 га), КХ «Green farm» (200 га) и мелкие придворные личные подсобные хозяйства. Для многих ореховодческих хозяйств в последние годы в РК были не совсем неурожайный. В связи с этим пробы орехов были отобраны на крупных рынках “Саяхат”, “Оптовка”, «Алтын Орда» г. Алматы, где в основном продаются импортные орехи и выращенные на территории Туркестанской области (грецкий орех в скорлупе, арахисом чищенным и в скорлупе, бадам). Всего было исследовано 113 проб различных орехов (грецкий орех со скорлупой, арахис, бадам) урожая 2021 и 2022 года произрастаемых Алматинской и Жамбылской областях установлено: – по органолептическим показателям (запах, вкус, внешний вид ядра, наличие вредителей и плесени, ломаные ядра, количество сухих, недоразвитых ядер, засоренности), все исследуемые орехи относились к высшему сорту (согласно ГОСТу), кроме некоторых проб, отобранных на рынке «Ауыл Береке» в г. Тараз наблюдалась плесневелость скорлупы грецких орехов и бадама и арахиса; – влажность исследуемых орехов из двух областей составляла в среднем от $8,79 \pm 0,001$ до $10,27 \pm 0,005$ %; – концентрации афлатоксина В₁ в орехах Алматинской области варьировалась от $0,00002 \pm 0,0010$ до $0,002 \pm 0,0011$ мг/кг, что не превышало ПДК; – превышение концентрации афлатоксина В₁ в пробах грецкого орехов на рынках г.Тараз (Жамбылская область) от $0,003 \pm 0,0010$ до $0,005 \pm 0,0011$ мг/кг.

К орехам, возделываемым на территории Южно-Казахстанской области (Туркестанская) относятся грецкий орех в скорлупе, арахис, бадам, фисташки, Туркестанская область является благоприятным регионом для выращивания орехов. На сегодняшний день наиболее крупные ореховодческие хозяйства на территории области находятся в Казыгуртском районе: крестьянское хозяйство «Кален» сельский округ «Сарапхана» (6 га), сельский округ «Тұрбат» крестьянское хозяйство «Бәйдібек ата» (2 га), с/о «Аққұм». Сельский округ «Қақпақ» с крестьянским хозяйством «Төлеген» (2,73 га), «Тазабек» (2 га), «Алдан» (3 га), «Дауей ата» (2,6 га). В Тулкибасовском районе: с/о «Жамбыл» ТОО «Жамбыл» (30 га), КХ «Сансызбай» (6 га). В Сарыагашском районе: ТОО «Винный завод Silk Alley» (60,0 га), крестьянское хозяйство «Сарыағаш жер сыйы» (100 га). В ТОО «Сарыағаш Жер сыйы» весь урожай отправляется на реализацию в Туркестанскую и Жамбылскую область, а также экспортируется в Киргизию. Посредники-предприниматели открыли пункты приема при центральных рынках районов оптом закупают по 400-700 тенге в зависимости от качества. Затем продукцию перерабатывают, очищают и продают по 1400-1800 тенге в крупные торговые центры и кондитерские цеха области или другие регионы. Также, пробы орехов были отобраны на оптовых рынках «Айна», «Қырғы» г. Шымкент.

В Кызылординской области в основном ореховые культуры выращивают в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ). Крупных производителей орехов по данным

Кызылординской областной территориальной инспекции в КГИ АПК МСХ РК не зарегистрировано, в связи с этим пробы орехов были отобраны на крупном оптовом рынке «Ескі базар». В основном реализуемые орехи на рынки завозятся из Туркестанской области, и импортируются из Узбекистана. При определении степени контаминации афлатоксином B_1 и качественных показателей орехов (урожай 2021 и 2022 года) произрастаемых Южно-Казахстанской и Кызылординской областей всего было проведено 122 проб различных орехов (грецкий орех со скорлупой, бадам, грецкий орех без скорлупы, арахис) установлено: по органолептическим показателям (запах, вкус, внешний вид ядра, наличие вредителей и плесени, ломаные ядра) все исследуемые орехи из двух областей относились к высшему сорту (согласно ГОСТу); влажность исследуемых орехов из двух областей составляла в среднем от $6,08 \pm 0,001$ до $8,2 \pm 0,003$ %; пробы грецких орехов в скорлупе из Южно-Казахстанской (Туркестанской) области были контаминированы афлатоксином B_1 : из города Шымкента от $0,0390 \pm 0,0012$ до $0,045 \pm 0,0018$ мг/кг, Тулкибаском районе $0,0193 \pm 0,0012$, Ленгере $0,0322 \pm 0,0012$ мг/кг, Сайраме от $0,0158 \pm 0,0018$ мг/кг и из города Шымкента от $0,0390 \pm 0,0012$ до $0,045 \pm 0,0018$ мг/кг и г. Туркестан от $0,0200 \pm 0,0012$ мг/кг

При определении степени контаминации афлатоксином B_1 и качественных показателей импортируемых орехов установлено: Всего было исследовано 248 проб различных орехов, из крупных городов Республики Казахстан таких как: Астана, Алматы, Шымкент Кызылорда, Тараз и Туркестан – по органолептическим показателям (запах, вкус, внешний вид ядра, наличие вредителей и плесени, ломаные ядра) все импортируемые орехи относились к высшему и первому сорту, кроме некоторых сухих, недоразвитых и поврежденных (8,00%) и плесневелых (1,00%) проб грецких орехов в скорлупе из КНР; наличие ломанных ядер с механическими повреждениями (20,00%) и плесневелостью (2,00%) в отобранных пробах грецких орехов в скорлупе из Чили (20,00%); наличие сухих, недоразвитых и поврежденных ядер в пробах фундука производства России (8,00%), грецкого ореха в скорлупе и миндаля из Узбекистана (10,00%); – превышение массовой доли влаги в грецком орехе в скорлупе производства КНР и Чили, Узбекистана $15,73 \pm 0,003$ %, миндаля производства КНР, США и Иран $11,92 \pm 0,002$ %; – превышение концентрации афлатоксина B_1 в пробах грецкого ореха в скорлупе и без из КНР, Чили и Узбекистан (рынки г.Нур-Султан, Тараз) составило свыше $0,045 \pm 0,001$ мг/кг; –превышение концентрации афлатоксина B_1 в пробах фисташек производства Турция и Иран (рынки г.Нур-Султан, Алматы) свыше $0,045 \pm 0,003$ мг/кг; – превышение концентрации афлатоксина B_1 в пробах миндаля производства Иран свыше $0,045 \pm 0,003$ мг/кг.

Члены исследовательской группы:

Руководитель проекта – PhD, ассоциированный профессор, Аутелеева Лаура Тюлегеновна Author ID в Scopus* 571895977, Researcher ID Web of Science C-4956-2017, ORCID ID*0000-0003-2999-9973.

Зарубежный ученый – Sun Yaning, PhD. Author ID в Scopus* 57222132881, 56434768600 Researcher ID Web of Science C-4956-2017, ORCID ID*0000 0002 5512 4962.

Научные сотрудники: Сейденова Сымбат Полатбековна – PhD, Researcher ID Web of Science 0-4120-2017, ORCID ID*-0000-0003-2636-1667, Паритова Асель Ержановна – PhD (Author ID в Scopus* 55970047200, Researcher ID Web of Science C-5903-2022, ORCID ID*0000-0001-7036-1037), Шершень Елена Андреевна – докторант ORCID ID*0000-0002-8397-8420, Аужанова Аина Ерболовна – магистрант.

Научный консультант – д.б.н., профессор, Майканов Б.С, Author ID в Scopus* 56414972800, Researcher ID Web of Science DXT-9864-2022, ORCID ID* 0000-0003-0839-5126

Список публикаций и патентов опубликованные в рамках данного проекта: (со ссылками на них):

1.Тұрсынхан Д. Оңтүстік Қазақстанда өндірілетін афлатоксин В₁» ластанған жаңғақтарды ветеринариялық санитариялық бағалау//Материалы Международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения-18: «Молодежь и наук-Взгляд в будущее» - I том (часть III) – г.Нур-Султан. – 2022. – С.24-26 <https://kazatu.edu.kz/webroot/js/kcfinder/upload/files/%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0/%D0%A1%D0%A718/%D0%A2%D2%B1%D1%80%D1%81%D1%8B%D0%BD%D1%85%D0%B0%D0%BD%20%D0%94.%20%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%81.%20%D3%A8%D0%B7%D0%B3%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%96%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%BD.pdf>

2.Смагулова А.С. Ветеринарно-санитарная оценка грецких орехов, импортируемых из КНР//Материалы Международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения-18: «Молодежь и наук-Взгляд в будущее» -, I том (часть III) – г.Нур-Султан. – 2022. – С.76

<https://kazatu.edu.kz/webroot/js/kcfinder/upload/files/%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0/%D0%A1%D0%A718/%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%90%D1%8F%D0%BD%D0%B0%20%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%81.pdf>

3.Аужанова А.Е. Афлатоксиновое загрязнение импортных орехов//Материалы Международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения-18: «Молодежь и наук-Взгляд в будущее» -, I том (часть III) – г.Нур-Султан. – 2022. – С.67-68 <https://kazatu.edu.kz/webroot/js/kcfinder/upload/files/%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0/%D0%A1%D0%A718/%D0%90%D1%83%D0%B6%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%90.%20%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%81.pdf>

4.Аутелеева Л.Т., Смагулова А. Жирнокислотный состав грецких орехов из КНР // «Сейфуллинские чтения-18 (2): «НАУКА XXI ВЕКА - ЭПОХА ТРАНСФОРМАЦИИ» -, I том (часть II) – г. Астана – 2022. – С.251.-254 [https://kazatu.edu.kz/webroot/js/kcfinder/upload/files/%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0/%D0%A1%D0%A718\(2\)/%D0%90%D1%83%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%9B.%D0%A2%2C%20%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%90.%D0%A1.pdf](https://kazatu.edu.kz/webroot/js/kcfinder/upload/files/%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0/%D0%A1%D0%A718(2)/%D0%90%D1%83%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%9B.%D0%A2%2C%20%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%90.%D0%A1.pdf)

5. Смагулова А. «О проблемах контаминированности различных орехов афлатоксином В₁ в Республике Казахстан// Международный научный симпозиум «Единое здоровье - Взгляд в будущее», г. Алматы, 2022 г. <https://nscedi.kz/wp-content/uploads/2022/11/07.11.2022-Sbornik-simpozium.pdf>

Информация для потенциальных пользователей: Крупные ореховодческие хозяйства РК и СНГ. Лаборатории пищевой безопасности рынков РК, Казахстанская ассоциация производителей и переработчиков орехов и ягод и крупные поставщики орехов.

Дополнительная информация:

В честь празднования Всемирного Дня пищевой безопасности 7 июня 2022 г. был проведен научно-методический семинар на тему: «Безопасность и качество различных орехов» для специалистов лабораторий пищевой безопасности (продукты растениеводства) рынков «Асем», «Артем» «Алем» и для крупных поставщиков орехов г.Нур-Султан. Результаты семинара опубликованы на официальном сайте Комиссии Кодекс Алиментариус (Рим, Италия) <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/news-and-events/news-details/en/c/1538955> и на сайте университета НАО «КАТУ им.С.Сейфуллина» https://kazatu.edu.kz/ru/news/ucenye-katu-na-straze-pisevoj-bezopasnosti_20220608101747