

**Башкирский государственный университет**

**Биологический факультет**

**БИОЛОГИЯ БУДУЩЕГО**

**Сборник тезисов студенческой научной конференции**

**1 июня 2018 г.**

**Уфа**



## РАЗЛИЧИЯ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ МОЗГА КРЫС ЛИНИИ WAG/Rij В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА

Абдрахимов Д.В., Хисматуллина З.Р., Садртдинова И.И.

Башкирский государственный университет

При диагностике эпилепсии наиболее широкое распространение получил метод электроэнцефалографии. За счет изменения ритмической активности мозга можно прослеживать патологические изменения.

Пол животного определяет характер эпилептической активности. Межполушарная асимметрия, показатели когерентности и пароксизмальная активность наиболее выражена у самок, чем у самцов крыс с эпилепсией (Herzog A.G. et al., 2015; Isojrví J., 2016).

Доминантная роль в формировании эпилептической системы у самок, в отличие от самцов принадлежит коре головного мозга, но меньшее значение имеют подкорковые образования. По мере истощения эписистемы у самок крыс наблюдается инверсия межполушарной асимметрии с дальнейшим ее восстановлением. Фазы эстрального цикла также влияют на показатели эпилептической активности у самок крыс (Morrell M.J., Sarto G.E., Shafer P.O. et al., 2000).

Известно, что половые стероиды являются универсальными регуляторами деятельности различных систем и тканей организма, обладая способностью влиять на экспрессию генов, а активизирующий эффект половых стероидов реализуется как гуморальным, так и нервно-проводниковым путем (Хисматуллина З.Р., Садртдинова И.И., 2014). В настоящее время научный интерес представляет изучение электроэнцефалографических особенностей функционального состояния мозга в зависимости от гормонального профиля (Лекомцева Е.В., 2006; Садртдинова И.И., Хисматуллина З.Р., 2014; A.S. Bazyan, G. van Luijtelaaar, 2013).

Целью работы стало изучение различий электроэнцефалограммы мозга крыс линии WAG/Rij (генетическая модель абсансной эпилепсии человека) в зависимости от пола.

Объектами исследования являлись самцы (n=15) и самки (n=15) крыс линии WAG/Rij. Регистрация электроэнцефалограммы (ЭЭГ) проводилась из фронтальной и теменной областей неокортекса больших полушарий мозга крыс с использованием игольчатых электродов на портативном электроэнцефалографе «Нейрон-Спектр-1» (Россия). Математико-статистическую обработку проводили в программе «Statistica 8.0» в модуле «Базовая статистика/Таблицы» («Basic statistics/Tables») с использованием однофакторного дисперсионного анализа (one-way ANOVA). Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Спектральный анализ ЭЭГ, зарегистрированной из фронтальной области коры показал, что относительная спектральная плотность (ОСП) альфа-волн ( $12,40 \pm 2,79$  % (♂) и  $18,25 \pm 2,80$  % (♀)) имеет статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ). Спектральный анализ ЭЭГ, зарегистрированной из теменной области коры, продемонстрировал статистически значимые различия в ОСП дельта-волн

(64,03+7,87 % (♂) и 41,43+5,17 % (♀) при  $p < 0,01$ ), альфа-волн (10,03+2,39 % (♂) и 18,80+2,98 % (♀) при  $p < 0,05$ ), низкочастотных бета-волн (4,75+1,50 % (♂) и 7,95+1,05 % (♀) при  $p < 0,05$ ) и высокочастотных бета-волн (4,45+1,18 % (♂) и 6,55+0,87 % (♀) при  $p < 0,05$ ).

Амплитудный анализ ЭЭГ, зарегистрированной из фронтальной области коры, не выявил статистически достоверных различий в максимальной и средней амплитудах. Амплитудный анализ ЭЭГ, зарегистрированной из теменной области коры обнаружил статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) в средней амплитуде колебаний (10,25+2,06 мкВ (♂) и 15,50+3,11 мкВ (♀) при  $p < 0,05$ ).

Таким образом, в ходе исследования основные различия были выявлены в электроэнцефалографических показателях, зарегистрированных в теменной области коры головного мозга самок и самцов.

Полученные данные могут служить базисом для разработки алгоритмов обработки электроэнцефалограмм, адаптированных для пола обследуемого пациента.

Список литературы:

1. Садртдинова И.И., Хисматуллина З.Р. Стероидная регуляция нейронной возбудимости в переднем кортикальном ядре миндалевидного комплекса мозга у крыс линии WAG/Rij // Биомедицина. – 2014. – №2. – С. 64-72.
2. Isoj&#228;rvi J. Disorders of reproduction in patients with epilepsy: antiepileptic drug related mechanisms. *Seizure*. 2016
3. Herzog A.G., Coleman A.E., Jacobs A.R., Klein P., Friedman M.N., Drislane F.W., Ransil B.J., Schomer D.L. Interictal EEG discharges, reproductive hormones, and menstrual disorders in epilepsy. *Ann Neurol*. 2015; Nov;54(5):625-637
4. Morrell M.J., Sarto G.E., Shafer P.O. et al. *J. Womens Health Gend Based Med*. 2000; V. 9(9): 959-965.
5. Лекомцева, Е.В. Патогенетические механизмы участия гиппокампальной формации и стриарного комплекса при нарушениях центральной нейроэндокринной регуляции / Е.В. Лекомцева // Украинський медичний часопис. – 2006. – №2. – С. 57-64.
6. Bazyan A.S. Neurochemical and Behavioral Features in Genetic Absence Epilepsy and in Induced Absence Seizures / A.S. Bazyan, G. van Luijtelaaar // *Neurology*. – 2013. – 48 p.

## **Регулировка отношений в сфере особо охраняемых природных территорий в России, региональные особенности в сфере ООПТ, выводы и примеры**

Ахметова А.С.

Башкирский государственный университет

Охрана окружающей природной среды осуществляется не только в форме организации рационального использования природных ресурсов, но и путем полного либо частичного изъятия природных комплексов и объектов из активного хозяйственного освоения, и создания особо охраняемых природных территорий с целью их сохранения в неприкосновенности как эталонов естественной природной среды, мест обитания растений и животных, достопримечательных и уникальных природных образований.

В статье рассмотрены нюансы формирования особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) как на территории России в целом, так и на примерах субъектов Российской Федерации в частности. Рассмотрены примеры реализованных проектов ООПТ на территории России, рассмотрены и проанализированы особенности выдвижения и утверждения проектов на создание ООПТ в разных регионах РФ.

Особо охраняемые природные территории могут быть федерального, регионального или местного значения, причем государственные заповедники и национальные парки находятся исключительно в ведении Российской Федерации.

На федеральном уровне принципы обеспечения экологической безопасности и функционирования особо охраняемых природных территорий (объектов) базируются на основных положениях Конституции РФ<sup>1</sup>, а также на Федеральном законе от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях". Последний составляет основу регулирования режима особо охраняемых природных территорий, поскольку в системе рассматриваемого законодательства является основным нормативным актом кодификационного характера, регулирующим организацию, охрану и использование особо охраняемых природных территорий, называет их категории и виды, закрепляет приоритеты в государственном регулировании названной сферы, формулирует требования к режиму конкретных особо охраняемых природных территорий.

Следует также отметить, что не менее значимым законодательным актом, является Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".

Отношения, связанные с использованием природных ресурсов ООПТ, регулируются соответствующим природоресурсным законодательством РФ, а именно: Земельным кодексом, Водным кодексом, Лесным кодексом, Федеральным законом от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ "О животном мире", Законом РФ от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 "О недрах".

На региональном уровне принято значительное число правовых актов, расширяющих федеральный перечень категорий ООПТ в пределах территорий

соответствующих субъектов РФ, это обуславливает некоторые особенности в формировании ООПТ регионального значения, а также в их категории.

В ходе исследования были сделаны следующие выводы: в зависимости от законодательных актов субъектов Российской Федерации могут выделяться новые подтипы ООПТ. Так, Законом Республики Тыва "Об особо охраняемых природных территориях Республики Тыва" предусматриваются этноприродные парки, государственные природные микрозаповедники и охраняемые водно-болотные угодья; Законом Республики Хакасия "Об особо охраняемых природных территориях Республики Хакасия" устанавливаются эколого-этнические, ландшафтно-исторические и эколого-рекреационные зоны; Законом Республики Саха (Якутия) "Об особо охраняемых природных территориях Республики Саха (Якутия)" могут создаваться национальные природные и ресурсные резерваты, охраняемые ландшафты.

Так же в ходе исследования был выявлен механизм выдвижения проекта на присвоение территории статуса создание особо охраняемой природной территории, а также на разных примерах обозначены аспекты, влияющие на статус природоохранной территории, так правила и порядок создания особо охраняемой природной территории регулирует Постановление от 19 февраля 2015 г. № 138 «Об утверждении Правил создания охранных зон отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков и водных объектов в границах таких зон». Согласно вышеупомянутому постановлению решения о создании охранных зон природных парков и памятников природы регионального значения и об установлении их границ принимаются высшим должностным лицом субъекта Российской Федерации (руководителем высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации). Высший исполнительный орган государственной власти субъекта Российской Федерации готовит решение высшего должностного лица субъекта Российской Федерации о создании охранной зоны природного парка или памятника природы регионального значения, об установлении ее границ и утверждении положения о ней в виде соответствующего проекта (далее - проект решения), а также пояснительную записку к проекту решения с обоснованием необходимости создания такой охранной зоны и установления ее границ. Пояснительная записка к проекту решения должна включать в себя сведения о координатах характерных точек границ создаваемой охранной зоны природного парка или памятника природы регионального значения и ее карту-схему. Далее записка отправляется на согласование к органу местного самоуправления, который рассматривает ее в течение 30 дней.

## **Анализ обращения твердых коммунальных отходов на обособленном структурном подразделении «Уфимский завод металлических конструкций Востокнефтезаводмонтаж»**

Бахтизина Л.В., Тельцова Л.В.

Башкирский государственный университет

Проблемы, связанные со сбором и утилизацией отходов производства и потребления характерны практически для всех городов мира. Одной из основных экологических проблем является удаление и обезвреживание твердых коммунальных отходов. Несвоевременное и неправильное удаление и обезвреживание отходов может приводить к серьезному загрязнению окружающей среды и обострению санитарно – эпидемиологической обстановки [1].

Усугубление проблем обращения с отходами объясняется постоянно возрастающими потребностями человека, которые привели к научно-технической революции второй половины XX в., ускоренному развитию производительных сил общества, увеличению выпуска продукции. И в современный период производство характеризуется все более нарастающим объемом и разнообразием выпускаемой продукции, увеличением доли используемых природных ресурсов и, как следствие, количественным и качественным ростом отходов, отводимых в окружающую среду [7].

Рассмотрим анализ обращения твердых коммунальных отходов для обособленного структурного подразделения Уфимский завод металлических конструкций «Востокнефтезаводмонтаж» (ОСП УЗМК «ВНЗМ») за 2014-2016 гг., который занимает одну промплощадку, расположенную в Калининском районе г. Уфы, в промзоне, на ул. Юбилейная, 16/2.

Производственный цех Уфимского завода металлических конструкций — это цех площадью 13 000 м<sup>2</sup>, на котором расположено оборудование, необходимое для изготовления резервуаров, сосудов, аппаратов и строительных металлоконструкций различного назначения. Мощности производственного цеха позволяют изготавливать до 1200 тонн металлоконструкций ежемесячно.

Анализ выбросов за период 2014-2016 гг.

В результате исследований анализ обращения отходов ОСП УЗМК «ВНЗМ» мы выяснили, что за 2014 год образовалось 124,622 т. отходов, за 2015 год - 130,902 т., за 2016 год - 38,240 т. отходов.

Анализ динамики обращения отходов показал, что количество отходов с каждым годом возрастает, это связано с увеличением производительности металлических конструкций, отсюда следует, что увеличивалось и количество отходов.

Анализ динамики обращения отходов за 2014 – 2016 гг.

К отходам I класса опасности на предприятии относятся ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак. Анализ динамики образования показывает уменьшение их количества с 0,035 т/год до 0,012 т/год. Это

можно объяснить работой ламп, их срок службы 2-3 года. В 2014 г. производилась замена ламп [2].

Отходами II класса опасности являются аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с не слитым электролитом. Анализ динамики образования отходов показывает уменьшение их количества с 0,454 т/год до 0,231 т/год. Это связано со сроком службы свинцовых аккумуляторов (2-5 лет) [4].

К III классу опасности на предприятии относятся следующие отходы: обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами, минеральные масла моторные, минеральные масла трансмиссионные, фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанных. Анализ динамики образования отходов показывает увеличение их количества с 0,725 т/год до 0,840 т/год. Это связано с повышением производительности предприятия и с эксплуатацией автотранспорта [5].

К IV классу опасности на предприятии относятся отработанные покрышки пневматических шин с металлическим кордом. Анализ динамики образования отходов показывает увеличение их количества с 0,393 т/год до 0,608 т/год. Это можно объяснить повышением эксплуатации автотранспорта [3].

К V классу опасности на предприятии относятся абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов, остатки и огарки стальных сварочных электродов, шкурка шлифовальная отработанная, шлак сварочный, лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные. Анализ динамики образования отходов показывает увеличение их количества с 123,015 т/год до 136,549 т/год, что связано с повышением производительности, так как предприятие производит металлоконструкции, отходы данного предприятия в основном составляют лом [6].

В результате анализа отходов по классам опасности мы выявили уменьшение количества отходов I и II классов опасности и увеличение III, IV, V.

#### Литература

1. Карташев А.Г. Современные проблемы экологии, природопользования и техносферной безопасности. М.: ТУСУР, 2016. 117 с.
2. Методика расчета образования отходов. Отработанные ртутьсодержащие лампы. С-Петербург, 1999. 151 с.
3. Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления. М.: ГУ НИЦПУРО, 1997. 114 с.
4. Распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 N АМ-23-р. Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте. М., 2003. 101 с.
5. Сборник методик по расчету объемов образования отходов. СПб, 2001. 105 с.
6. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления. М., 1999. 120 с.
7. Чернова Н.И., Былова А.М. Общая экология. М., 2004. 416 с.



# ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ (на примере города Ишимбай)

Бикташева Г. Х., Хазиахметов Р. М.

Башкирский государственный университет

## Аннотация

Экология Ишимбая формируется природно-климатическими условиями и нахождением города в промышленной зоне Южно-Башкортостанской агломерации, характеризующаяся значительной долей предприятий нефте - и газопереработки, химических производств, нефтедобычи, нефте - и газопроводной системы. Одной из основных экологических проблем современности является урбанизация, связанная со стремительным ростом городов и промышленных предприятий. В данной статье обращено внимание на выявление и валовое содержание тяжелых металлов в почве города Ишимбай. Это актуально в последние годы для окружающей среды и городской экологии в целом, так как подобные исследования носят эпизодичный характер. Сосредоточение промышленных предприятий, мощные транспортные потоки, привели к тому, что промышленные предприятия выделяются на природном фоне как центры концентрации загрязнителей окружающей среды. В статье приведена методика исследования – опыты и лабораторные исследования почвы на валовое содержание тяжелых металлов.

## Ключевые слова

Ишимбай, тяжелые металлы, валовое содержание, выбросы, техносистема, мониторинг, приоритетный, госреестр, фитотоксичность, тест-культура, придорожное полотно.

Город Ишимбай является уникальной «техноэкосистемой», компоненты, которой находятся под различным по мощности антропогенным прессом. Наиболее опасными загрязнителями окружающей среды города являются тяжелые металлы, которые, вовлекаясь в биологический круговорот, оказывают ряд негативных воздействий на все природные компоненты городской экосистемы: «воздух - почва - вода - растения». Нарушения и изменения круговорота химических элементов в городской экосистеме, накопление их в природных компонентах урбоэкосистемы вызывает ухудшение условий проживания человека, способствует росту числа заболеваний, появлению новых болезней. Поступление Тяжелых металлов в организмы городских жителей может происходить, минуя цепи питания. [1] Во многих городах Российской Федерации проводятся мониторинговые исследования по оценке экологического состояния природных компонентов городской экосистемы. В городе Ишимбай подобные исследования носят эпизодический характер, не объединены общей методической базой и явно нуждаются в обновлении.

## Актуальность исследований

Данная работа является актуальной, так как, рассмотрев литературу об экологии города Ишимбай, я пришла к выводу, что подобные исследования посвященные

проблеме загрязнения и изучения влияния техносистем уделено в настоящее время мало внимания. Тем самым мы попытались восполнить этот пробел. Сосредоточение промышленных предприятий, мощные транспортные потоки, привели к тому, что промышленные предприятия выделяются на природном фоне как центры концентрации загрязнителей окружающей среды.

#### Цели и задачи исследований

Дать оценку влияния техногенных выбросов промышленных предприятий города Ишимбай на экологическое состояние почвы и растительности урбанизированной системы и разработать обоснованные предложения, способствующие начальному оздоровлению экологической ситуации в городе.

Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач:

1. Определить источники техногенного загрязнения окружающей среды, предприятия, расположенных на территории г. Ишимбай, и ближайших городов.
2. Оценить влияние техногенных выбросов на экологическое состояние почвы города Ишимбай и провести химический анализ валового содержания тяжелых металлов в почве города по 8 районам, показателю суммарного загрязнения, соотнести их к классам опасности.
3. Выявить приоритетные опасные тяжелые металлы почвы.
4. Определить с помощью тест - культуры семян редиса сорта «Красный великан» - фитотоксичность в почве придорожного полотна центральной автомагистрали города.

На основании проведенных исследований мы так же сделали систему мероприятий – первых предложений по улучшению экологической ситуации в городах.

Объект исследований: территория урбанизированной экосистемы г. Ишимбай.

Предмет исследований: влияние техногенных выбросов

Практическая значимость. Проведенные исследования по оценке экологического состояния города закрепляют научный фундамент в решении практических задач, связанных с оздоровлением городской среды Ишимбая. Результаты работы могут быть рекомендованы для использования в качестве исходного материала для создания банка данных в системе экологического мониторинга за состоянием городской среды. Данные о валовом содержании тяжелых металлов, химических показателях качества почвы могут использоваться при создании нового земельного кадастра, составлении новых картограмм города с целью определения наиболее благоприятных площадок для строительства.

#### Методика исследований

Экспериментальные исследования проводились на территории города Ишимбай – одного из промышленных центров юга республики Башкортостан, лабораторные исследования проводились в «АгроХим лаборатории» г. Ишимбай. В качестве объекта исследований рассматривались почвы и травянистые растения,

образующий неразрывный, взаимосвязанный природный блок - компонент. Опыты проводились с весны – май 2017 г.

Для оценки одного из аспектов экологического состояния среды в городе, изучалось: валовое содержание тяжелых металлов в поверхностном, наиболее пылеобразующем, слое почвы - 10 см; а так же определяли фитотоксичность почвы с использованием в качестве тест - объекта семян редиса сорта «Красный великан».  
[2]

Для оценка уровня загрязнения тяжелыми металлами почв г. Ишимбай было проанализировано валовое содержание тяжелых металлов в почвенных пробах, взятых от 8 районов территории города. Была использована карта города Ишимбай с госреестра и выбраны все 8 районов, откуда отбирались пробы почв. Так же во втором эксперименте определялась фитотоксичность почвы примыкающей к центральному автодорожному полотну – методом тест культуры.

Всего в первом опыте было отобрано 8 почвенных проб со следующих районов города:

- старый Ишимбай,
- Новостройка,
- Центр города,
- Южный,
- Восточный,
- микрорайон Юрматы,
- Алебастровый,
- Смакаево.

Во втором эксперименте мы отбирали 3 пробы – 0 – 5 - 10 метров (самая оживленная дорога – выезд из города – улица Бульварная) – определение фитотоксичности, а контролем в экспериментах служила почва из загородного лесопарка имени В.Н. Полякова (2 км от города)

Отбор почвенных проб проводился согласно ГОСТ 17.4.3.02-84. Данная методика заключается в следующем: Из каждой пробной площадки в трех равноудаленных друг от друга точках (вершины равностороннего треугольника) из верхнего гумусового горизонта 10 см отбирался почвенный образец при помощи лопаты массой до 1 кг, тщательно перемешивался и методом «конверта» из него отбиралась средняя проба массой 400 г. [3]

В «АгроХим лаборатории» г. Ишимбай проводилась первичная обработка почвенных образцов, агрохимический анализ и подготовка почвы к анализу на валовое содержание тяжелых металлов. В качестве контроля сравнения использовались показатели фонового валового содержания свинца, кадмия, цинка, меди, никеля в черноземе лесных почвах со слабой кислой и нейтральной реакцией, их содержание в пробах, взятых с территории, расположенной на расстоянии 2 км от г. Ишимбай, в зоне чернозема лесных почв затайрукского лесопарка. Валовое содержание тяжелых металлов в почвах придорожного полотна так же сравнивалось с их содержанием в почвах загородного парка.

В почвенных пробах определение валового содержания исследуемых химических элементов проводилось методом атомно – абсорбционно-спектрального анализа на спектрофотометре АА С - 1. Для десорбции тяжелых металлов из почвенных

образцов использовался водный раствор 1 н. НМОз - методика Яшина И.М., Шишова Л.Л. и другие. Для оценки степени опасности загрязнения почвы при полиэлементном загрязнении использовались предельно допустимые концентрации (ПДК), наиболее токсичных элементов: свинца, кадмия и цинка, относящихся к первому классу опасности. Общая токсичность почвы предороги определялся методом биотестирования, с использованием в качестве тест - объекта семян редиса сорта «Красный великан». Испытуемую почву с помощью пинцета освобождали от крупных корневых остатков и тщательно перемешивали. Навеску в 100 г помещали стаканчики для посева, увлажняли водой. На поверхность полученной таким образом почвы раскладывали 50 семян редиса. Контрольные семена прорастивались на почве из парка за городом (лесопарк). Семена прорастивали в течение 10 дней при постоянной теплой температуре. [4]

## Заключение

Проведенные исследования позволили сделать оценку загрязнения тяжелыми металлами поверхностного слоя почв г. Ишимбай из 8 районов города, и так же обратить внимание в каком из районов города содержание тяжелых металлов наибольшее. Также почв придорожного полотна, примыкающего к основной автомагистрали города была выявлена фитотоксичность. Результатами выполненных исследований было установлено, что присутствуют

а) доля проб со значениями более 128, соответствующих «чрезвычайно опасному» и «опасному» уровням загрязнения.

б) среди металлов первого класса опасности из отобранных в районе старый Ишимбай и Южный (вблизи завода «Катализаторный» и «Инман») почвенных проб в 62,5% из них содержание свинца превышает предельно допустимую концентрацию. Помимо этих элементов в комплексном спектре площадного загрязнения имеют значение также медь, олово, кадмий, ванадий и другие элементы.

С увеличением расстояния от юго-восточной промзоны до 500 метров качественный состав загрязняющих веществ в почве несколько меняется. Так, почти в 2 раза уменьшается концентрация в пробах олова и в 2 раза свинца. Полученные данные свидетельствуют о том, что ТМ неодинаково ведут себя в атмотехногенных потоках. Выявленное увеличение содержания кадмия в почве с удалением от источника, видимо, это связано с тем, что этот металл, как и все элементы с низкими кларками, находится в техногенных выбросах в виде аэрозолей субмикронной фракции и переносится на значительные расстояния от источника загрязнения. Вклад каждого из определяемых тяжелых металлов в общее загрязнение почвы различен.

Наименьшая длина корневого проростка редиса наблюдается в вариантах опыта с почвенными вытяжками, полученными на исследуемой автомагистрали. Таким образом, на основе анализа данной натурных исследований по оценке качества почв придорожного полотна, можно сделать вывод о том, что данные почвы нуждаются в реставрации – рекультивации, восстановлению, с целью оптимизации их экологических функции. По этой причине необходимо разработать механизмы, способствующие улучшению экологического состояния почв придорожного полотна, на которых создаются газоны системы озеленения города.

## Выводы

1. На территории города Ишимбай по его 8 исследуемым районам наблюдается различное по интенсивности загрязнение тяжелыми металлами почвы. Наибольшая доля содержания тяжелых металлов было зафиксировано в районах: старый Ишимбай, Южный, Восточный, мы предполагаем, что это связано с тем, что вблизи этих районов находится промышленная зона города.
2. При химическом анализе валового содержания тяжелых металлов в почве города по показателю суммарного загрязнения установлено, что от юго-восточной зоны в почве выявлено содержание тяжелых металлов, которые относятся к «высоко опасны» и «умеренно опасным» химическим элементам.
3. Из исследованных металлов после анализа, так же выявили приоритетные тяжелые металлы почвы - свинец, цинк, олово, хром медь. Другие определяемые токсиканты содержатся в почве в малых количествах. К ним относятся: марганец, никель, молибден, ванадий, кобальт, кадмий.
4. В почве придорожного полотна наблюдается изменение фитотоксичности почвы в зависимости от удаления от источника загрязнения: чем дальше от дороги, тем выше активность микробного почвенного ценоза и тем меньше токсичность почвы.

В дальнейшем планируется продолжить исследования оценки экологической ситуации в городе.

## Предложения

1. Муниципальному предприятию «Озеленение и благоустройство города Ишимбай»: использовать в качестве основы для создания газонов различные почвенные смеси, в зависимости от вида злаков, которые будут формировать защитное дополнительное покрытие;
2. Фитомассу, образующуюся после стрижки газонов, увозить на городскую свалку для утилизации;
3. Для создания цветников и клумб в зоне воздействия автомагистралей использовать Бегонию клубненосную и Амарант «лисий хвост», которые активно аккумулируют некоторые виды тяжелых металлов из почвы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Научно-исследовательский журнал «Уральский экологический вестник». Уфа: НИИБЖД, 2017. 43 с.
2. Киреева Н. А. методички «рекультивации нарушенных почв.//Уфа, БашГУ. 2008. 35 с.
3. Агрохимия / Ягодин Б.А., Смирнов П.М., Петербургский А.В. и др. - М.: Агропромиздат, 2005. 639 с.
4. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды. М.: Наука, 2009. 2.

# ОЦЕНКА ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ НАНОРАЗМЕРНОЙ МИКРОДИСПЕРСНОЙ ФОРМ СЕРЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Вагапова Л.Ф. Федорова А.М.

Башкирский государственный университет

В организации адаптивного поведения грызунов важную роль играет информация, поступающая от подвижных чувствительных волосков, расположенных над верхней губой (система вибрисс, вибротактильный анализатор). Высшим отделом вибротактильного анализатора является проекционное представительство вибрисс в соматосенсорной коре; эта область получает афференты лемнисковой и паралемнисковой проекционных систем, переключательные звенья которых локализованы в разных ядрах таламуса (Diamond M.E., 2000).

Цель данной работы – исследовать возрастную динамику ориентировочно-исследовательского рефлекса крыс линии Wistar в постнатальном онтогенезе (1,5, 3 и 6 месяцев) на фоне эмбриотоксического введения нано- и микродисперсной серы.

Объектами исследования работы являлись крысы линии Wistar (60 самок массой 170-210 г при пероральном введении раствора микронной и наноразмерной формы серы в дозе 50 мг/кг.; эмбриотоксическое влияние исследовалось на потомстве из 16 крыс на фоне эмбриотоксического влияния микро- и нанодисперсной серы), которые содержались в условиях вивария кафедры физиологии и общей биологии Башкирского государственного университета, характеризующихся постоянством комнатной температуры (20-22 °C) и уровнем влажности.

В исследованиях использована микронная и наноразмерная формы серы. Микронная форма серы была получена путем измельчения в роликовой мельнице, наноразмерная – путем осаждения из раствора полисульфида натрия. Распределение частиц по размерам порошка серы определяли на анализаторе размеров частиц Shimadzu SALD-7101. Средний размер частиц измельченной в роликовой мельнице микронной формы серы составил 8 мкм, а средний размер наночастиц серы, полученных химическим осаждением - 25 нм.

Данные, характеризующие поведение крыс, изучали в тесте «приподнятый крестообразный лабиринт». Крысы на фоне эмбриотоксического введения микродисперсной серы характеризуется высокой эмоциональностью и повышенной тревожностью, следствием чего является высокая двигательная и вегетативная активность в рукавах лабиринта ( $p < 0,05$ ). Также при эмбриотоксическом введении нанодисперсной серы в возрасте 1,5, 3 и 6 месяцев крысята совершают меньше стоек и свешиваний, т.е. исследовательская деятельность снижена, по сравнению с группами крыс на фоне эмбриотоксического введения микродисперсной серы в тех же возрастах.

Одним из наиболее значимых критериев оценки при изучении токсичности наноматериалов в установке ПКЛ является время прохождение в открытом рукаве, что указывает на наличие или отсутствие естественных фобий открытых и освещенных пространств. Показатель времени нахождения в открытом рукаве на фоне эмбриотоксического введения микродисперсной серы достоверно выше, чем на фоне эмбриотоксического введения нанодисперсной серы. Исследование поведения в ПКЛ после действия стрессора показало, что все три группы крыс в постнатальном онтогенезе больше времени проводят в закрытом рукаве лабиринта по сравнению с открытым рукавом, выявляя тревожное поведение.

## АНАЛИЗ АССОЦИАЦИИ ПОЛИМОРФНОГО ВАРИАНТА rs1799750 ГЕНА MMP1 С РАКОМ ЖЕЛУДКА У ПАЦИЕНТОВ ИЗ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Валова Я.В.<sup>1,2</sup>, Юсупова Л.Ф.<sup>1</sup>, Шаймарданова Э.Х.<sup>1</sup>, Нургалиева А.Х.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Башкирский государственный университет

<sup>2</sup>ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»

Рак желудка (РЖ) – новообразование злокачественного характера, развивающееся из эпителиальной ткани слизистой оболочки желудка [2]. На сегодняшний день известно, что развитие РЖ во многом обусловлено наследственными факторами.

Одними из наиболее перспективных генов-кандидатов РЖ являются гены матриксных металлопротеиназ. Белковые продукты этих генов способны расщеплять почти все компоненты внеклеточного матрикса соединительных тканей и таким образом играют важную роль в ремоделировании тканей, ангиогенезе, пролиферации, апоптозе, сдерживании роста опухолей. Нарушение их функции может являться ключевым звеном патогенеза онкологических заболеваний, в том числе РЖ [1].

Целью данного исследования являлся поиск ассоциаций аллелей полиморфного варианта rs1799750 гена MMP1 с риском развития рака желудка в Республике Башкортостан.

В качестве материала для исследования были использованы образцы 166 пациентов, страдающих РЖ и 232 практически здоровых индивидов без признаков ЖКТ патологии различного этнического происхождения (русские, татары, башкиры). Геномную ДНК выделяли из лейкоцитов периферической венозной крови стандартным методом фенольно-хлороформной экстракции. Генотипирование проводили с помощью полимеразной цепной реакции со специфичными праймерами и последующей рестрикцией.

Проведенный анализ показал, что гетерозиготный генотип rs1799750\*2/1 гена MMP1 является маркером повышенного риска развития РЖ у татар ( $\chi^2=5.25$ ;  $p=0.02$ ;  $OR=2.23$ ; 95%CI 1.11-4.47).

При разделении выборки больных на подгруппы, согласно особенностям гистологической картины заболевания, у татар также показано достоверное увеличение частоты гетерозиготного генотипа rs1799750\*2/1 у пациентов, страдающих РЖ интестинального типа ( $\chi^2=4.7$ ,  $p=0.03$ ;  $OR=2.75$ ; 95%CI 1.09-6.99).

Таким образом, в результате проведенного исследования было показано, что полиморфный вариант MMP1 (rs1799750) ассоциирован с риском развития РЖ в Республике Башкортостан.

1. Москвина Л. В., Мальков П. Г. Современные представления о молекулярных механизмах прогрессии рака желудка //Архив патологии. – 2010. – Т. 72. – №. 4. – С. 58-61.

2. Щепотин И. Б., Эванс С. Р. Т. Рак желудка: практическое руководство по профилактике, диагностике и лечению //Киев: Книга Плюс. – 2000. – Т. 227. – С. 16.



## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА РАЗВИТИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА RS 1837253 ГЕНА TSLP

Валова Я.В.<sup>1,2</sup>, Кутлина Т.Г.<sup>1</sup>, Каримов Д.О.<sup>1</sup>, Мухаммадиева Г.Ф.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»

<sup>2</sup>Башкирский государственный университет

Бронхиальная астма (БА)- это хроническое воспалительное заболевание дыхательных путей, сопровождающееся изменениями чувствительности и реактивности бронхов и проявляющееся приступами удушья. Астма представляет глобальную проблему здравоохранения, по данным ВОЗ около 300 миллионов человек в мире страдает этим заболеванием. БА является генетически детерминированным заболеванием, частота наследственной отягощенности по разным данным составляет от 35 до 70%. Среди генов-кандидатов развития БА можно выделить ген TSLP, кодирующий тимусовый стромальный лимфопоэтин. Этот белковый продукт участвует в развитии реакций иммунного ответа, путем стимуляции дендритных клеток, лимфоцитов, тучных клеток и базофилов. Роль полиморфных локусов гена TSLP в развитии БА была подтверждена многими российскими и зарубежными авторами.

Целью данного исследования являлось проведение ассоциативного анализа полиморфного варианта rs1837253 гена TSLP с развитием БА.

Материалом для исследования послужили образцы ДНК 137 пациентов, страдающих БА и 548 практически здоровых индивидов без признаков бронхо-легочной патологии. Геномную ДНК выделяли из лейкоцитов периферической венозной крови классическим методом фенольно-хлороформной экстракции. Для генотипирования полиморфизма rs1837253 гена TSLP применялись локуспецифические олигонуклеотидные праймеры и зонды, разработанные с помощью программы PrimerQuest (Integrated DNA Technologies, Inc.)

При сравнении общей выборки больных БА с группой здоровых доноров не было выявлено статистически значимых различий по частотам аллелей и генотипов полиморфного локуса rs1837253 гена TSLP. Наиболее часто обнаруживался аллель С полиморфного варианта rs1837253 гена TSLP, выявленный у больных на 70,4% хромосом, а у здоровых доноров – на 73,08% хромосом. Среди генотипов чаще встречаемыми оказались гомозиготный генотип СС (больные – 53,28%, контроль – 53,83%) и гетерозиготный генотип СТ (больные – 34,31%, контроль – 38,50%). Анализ распределения частот аллелей и генотипов полиморфного локуса rs1837253 гена TSLP в общей выборке больных БА и в контрольной группе показал, что частота генотипа ТТ была выше в группе больных БА, однако различия не достигали статистической значимости ( $\chi^2=2,56$ ,  $p=0,1$ ).

Таким образом, в результате проведенного анализа не было выявлено статистически значимых ассоциаций полиморфного варианта rs1837253 гена TSLP с развитием БА.

## АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ В ГБУЗ КАРМАСКАЛИНСКОЙ ЦРБ

Васильева А.Ю., Тельцова Л.З.

Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

E-mail: alinavasileva\_1997@mail.ru

Проблема утилизации медицинских отходов привлекает к себе все более пристальное внимание. Еще в 1979 году эксперты ВОЗ (всемирная организация здравоохранения) отнесли медицинские отходы к опасным и заявили о необходимости создания специальных служб и методов их утилизации.

Медицинские отходы – это использованные перевязочные материалы, одноразовые шприцы и системы, перчатки, халаты, рентгеновские пленки, отходы пищеблоков, зараженная кровь, кожные лоскуты, иссечённые органы, просроченные, фальсифицированные и конфискованные лекарственные препараты и т.д., которые образуются в больницах, поликлиниках, диспансерах, хосписах, медицинских научно-исследовательских институтах и учебных заведениях, ветлечебницах, аптеках, оздоровительных и санитарно-профилактических учреждениях, судебно-медицинских и др. лабораториях, на станциях скорой помощи и переливания крови и т.д. (Ежкина Е.Н., Анохина Т.В., 2013).

Согласно СанПиН 2.1.7.2790-10, медицинские отходы следует собирать и сортировать, опасные и особо опасные – предварительно дезинфицировать и уничтожать (СанПиН 2.1.7.2790-10).

Целью данной работы является исследование обращения медицинских отходов в Кармаскалинской ЦРБ за 2014-2016гг.

Методы исследований: метод расчета отходов «Фото- и кинопленки, рентгеновские пленки», метод расчета отходов «Лабораторные отходы и остатки химикалий (отработанный фиксаж)», метод расчета «Отходы при обезвреживании биологических и медицинских отходов» и т.д. (Никольский, 1999)

В ходе исследования выяснилось, что наибольшее количество отходов относятся к классу «А» – эпидемиологические безопасные отходы, приближенные по составу к твердым коммунальным отходам, это мусор от бытовых и офисных помещений, пищевые отходы кухонь и т.д. Количество образования 400 тонн за 3 года, включая поликлинику и стационар, норматив образования около 133 тонн в год. Сбор отходов осуществляется в герметичных пакетах любого цвета, кроме красного и желтого. Отходы этого класса передаются в ООО «Стройбытсервис» (организация приема и вывоза ТКО, пищевых отходов).

Отходы класса «Б» – эпидемиологические опасные отходы, это органические операционные отходы, пищевые отходы из инфекционных отделений, отходы лаборатории и т.д. За 3 года отходов этого класса образовалось 60 тонн, норматив образования 20 тонн в год. Сбор отходов класса «Б» осуществляется в герметичные пакеты желтого цвета со специальной маркировкой. Биологические отходы

обеззараживаются и передаются на захоронение, нетоксичные отходы, 4, 5 классов опасности передаются в ООО «Вектор».

Отходы класса «В» не образовались, так как это чрезвычайно эпидемиологические опасные отходы, и за последние 3 года не было таких отходов, контактировавших с больными с особо опасными болезнями (чума, корь и т.д.). Сбор отходов этого класса осуществляется в герметичные пакеты красного цвета, на которые наносится маркировка (надпись).

Отходы класса «Г» – токсикологические опасные отходы, приближенные по составу к промышленным. Сюда относятся отходы, содержащие ртуть (лампы, термометры), медикаменты с истекшим сроком годности. В организации отходов этого класса образовалось 0,120 тонн за 2014-2016гг., норматив образования 0,04 тонн в год. Сбор осуществляется в специальных контейнерах черного цвета с описанием содержимого и пометкой класса. Передается в научно-производственное предприятие ООО «НАПТОН» для дальнейшего обезвреживания.

Отходы класса «Д» отсутствуют, так как радиоактивных отходов за 2014-2016гг. не было.

Таким образом, анализ показал, что количество образования отходов и требования сбора и хранения отходов соответствуют государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам.

#### Литература

1. Никольский О.И. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления. М., 1999. 137с.
2. Ежкина Е.Н., Анохина Т.В. Проблемы обращения с медицинскими отходами в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ) г. Саратова. // Bulletin of Medical Internet Conferences, 2013. 1012 с.
3. Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.1.7.2790-10. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 31 с.

## К изучению цианобактериально-водорослевых ценозов активного ила аэротенков биологических очистных сооружений г. Мелеуз

Галиуллина А.О., Гуламанова Г.А.

Башкирский государственный университет

В данной работе приводятся результаты исследования цианобактериально-водорослевых ценозов (ЦВЦ), обитающих в активном иле аэротенков биологических очистных сооружений (БОС).

Пробы активного ила отбирались в декабре 2017 г. в БОС г. Мелеуз на входе в аэротенк. Пробы на месте фиксировались формалином, концентрировались осадочным методом и просматривались под микроскопом в фиксированном состоянии. Частота встречаемости видов оценивалась по 5-балльной шкале, проанализированы экологические и географические характеристики водорослей-индикаторов (Баринаева и др., 2000; Водоросли, 1989).

В ходе исследования выявлено 12 видов и внутривидовых таксонов (в/в.т) водорослей и цианопрокариот из следующих отделов: Цианопрокариота – 7 (*Anabaena constricta*, *Spirulina constricta*, *Oscillatoria agardhii*, *Coelosphaerium kuetzingianum*, *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis aeruginosa* f. *filamentosa*, *Gomphosphaeria lacustris*), Chlorophyta – 3 (*Chlorella vulgaris*, *Chlorococcum infusionum*, *Scenedesmus bijugatus*), Bacillariophyta – 2 видов и в/в.т (*Cyclotella melosiroides*, *Navicula lacustris* var. *apiculata*). Определены до родового таксона следующие представители: *Eunotia* sp., *Aphanizomenon* sp., *Plectonema* sp.

Наиболее массовыми видами оказались *Chlorococcum infusionum*, *Microcystis aeruginosa* – 5 баллов, часто встречались *Coelosphaerium kuetzingianum*, *Spirulina constricta*, *Oscillatoria agardhii* (4 балла). Оставшиеся виды характеризовались баллами 2 - «мало», 1 - «единично», «+» - очень редко, вид присутствует не в каждом препарате.

Эколого-флористический анализ флоры показал следующее: 9 видов являются индикаторами к органическому загрязнению (олигосапробов – 2, бетамезосапробов – 5, альфамезосапроб – 1, полисапроб – 1), т.е. большинство видов характеризуются приуроченностью к среднезагрязненным водоемам. По географическому распространению все виды, кроме *Navicula lacustris* var. *apiculata* оказались космополитами, по экологической приуроченности – планктонными видами.

Таким образом, в активном иле БОС формируются ЦВЦ, состоящие в основном из представителей цианобактерий и зеленых водорослей, видов «всюдных» по географии, и терпимых к органическому загрязнению среды.

Список литературы:

Баринаева С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Водоросли-индикаторы в оценке качества окружающей среды. Часть 1, 2. – М.: ВНИИприроды. 2000. - 150 с.

Водоросли. Справочник. Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. - Киев: Наукова думка, 1989 - с.608.

## **Анализ распределения частот аллелей и генотипов полиморфного варианта rs1800629 гена TNFa у больных язвенной болезнью и здоровых доноров**

Гизатуллина А.А.

Башкирский государственный университет

Язвенная болезнь представляет собой хроническое рецидивирующее многофакторное заболевание, характеризующееся образованием язвенного дефекта в стенке желудка или двенадцатиперстной кишки, распространяющегося до подслизистой оболочки или глубже с изменениями воспалительного или дегенеративного характера [2]. Среди прочих факторов, важное место занимает наследственность [3], т.е. развитие и течение данной патологии так или иначе ассоциировано с наличием у индивидов определенных вариантов аллелей в полиморфных локусах генов. В числе генов-кандидатов рассматривают ключевые иммуномедиаторы про- и противовоспалительных реакций, таких как интерлейкины (IL); интерфероны (INF)  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ ; факторы некроза опухолей (TNF)  $\alpha$  и  $\beta$ ; факторы роста; хемокины и другие [4]. Анализ регуляции активности цитокинов необходим для понимания молекулярных основ ЯБ, т.к. цитокины играют ключевую роль в регулировании иммунного ответа, участвуют практически во всех этапах воспалительного процесса.

Фактор некроза опухоли альфа (TNFa) представляет собой провоспалительный цитокин, который активирует воспалительный ответ организма, активируя секрецию интерлейкина-1, а также участвует в контроле пролиферации и дифференцировки клеток, апоптоза и др [1]. В рамках исследования был проведен анализ распределения частот аллелей и генотипов полиморфного варианта rs1800629 гена TNFA у больных ЯБ и здоровых доноров.

Образцы ДНК, полученные стандартным методом фенол-хлороформной экстракции, исследовали с помощью ПЦР-ПДРФ анализа с визуализацией в полиакриламидном геле.

По итогам исследования полиморфного варианта rs1800629 гена TNFa было показано, что наиболее часто и в группе больных, и в группе контроля встречается аллель G (88,5% в контроле и 85,3% в общей выборке больных ЯБ) и, соответственно, образованный им генотип GG (72,19% случаев среди объединенной выборки больных и 77,8% – в контроле). При выделении в отдельную группу больных, имеющих на момент забора материала только язвенную болезнь двенадцатиперстной кишки, и общей выборки контроля обнаружено, что частота встречаемости аллеля G и генотипа GG также повышена. При статистической обработке результатов выявлено, что у больных ЯБДПК чаще встречается аллель A по сравнению с контрольной группой ( $p=0,0220$ ; OR=1,60; 95%CI 1,07-2,40) и является рисковым в развития язвенной болезни. Рисковым оказался и генотип AG, частота которого значительно выше у пациентов с ЯБДПК ( $p=0,029$ ; OR=1,67; 95%CI 1,05-2,64), чем в группе здоровых доноров. Соответственно, аллель G и генотип GG в данном случае можно считать протективными ( $p=0,0192$ ; OR=0,59; 95%CI 0,37-0,9181). Генотип AA встречается в популяции крайне редко, статистической обработке не подлежит.

Список литературы:

1. Громова, А.Ю. Полиморфизм генов семейства IL1 человека / А.Ю. Громова, А.С. Симбирцев // Цитокины и воспаление. – 2015. – № 5. – С.10-12.
2. Маев, И.В. Язвенная болезнь / И.В. Маев, А.А. Самсонов. – М., 2009. – 428с.
3. Сидоров, П. И. Синергетическая биопсихосоциодуховная концепция социальной эпидемии язвенной болезни / П.И. Сидоров, Е.П. Совершаева // Экология человека. – Архангельск: СГМУ. – 2015. – № 2. – С. 43-51.
4. Шаймарданова, Э.Х. Молекулярно-генетические аспекты язвенной болезни / Э.Х. Шаймарданова, А.Х. Нургалиева, Д.Д. Надыршина, Э.К. Хуснутдинова // Ежемесячный научно-практический журнал «Медицинская генетика». – 2014. – Т. 13. – №11 (149).– С.3-14.

## СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ РАСТВОРИМЫХ ФОРМ КЕРАТИНА

Годуленко А.Г., Шпирная И.А.

Башкирский Государственный Университет, Уфа

Кератины – это класс структурных белков, широко представленных в биологических структурах. Из всех природных полимеров, кератин является третьим по распространению в природе полимером (после целлюлозы и хитина) [1]. В зависимости от особенностей вторичной структуры, кератины подразделяются на  $\alpha$ - (встречаются в коже) и  $\beta$ -кератины, являющиеся структурными компонентами когтей, волос, рогов, перьев и чешуи рептилий. Они различаются по аминокислотному составу и способу упаковки микрофибрилл [2]. Кератин – полноценный белок, в его состав входят все незаменимые и заменимые аминокислоты [3].

Материалы на основе кератина широко используются в медицине, например, в качестве препаратов для парентерального белкового питания, в косметологии (кератин входит в состав шампуней, кремов, различных средств ухода за волосами) и сельском хозяйстве в качестве белковой подкормки для животных, удобрения для растений. В последние годы этот материал привлекает внимание производителей пластмасс благодаря своей способности к биоразложению и высокой механической прочности [4]. Такие материалы не загрязняют окружающую среду и могут служить альтернативой неразлагаемой синтетике [5].

Особый интерес для получения кератина представляют пух и перья птиц, так как этот материал доступен в больших количествах (мировые отходы за год составляют около 800 тыс. тонн) [6].

Вследствие того, что пухо-перовое сырье имеет ограниченную растворимость за счет большого количества дисульфидных связей, наиболее распространённым способом его утилизации является сжигание и захоронение, что создает серьезные экологические проблемы [7]. Так, при захоронении, большое количество микрофлоры, присутствующей на отходах, способствует заражению почвы. При сжигании, происходит выброс большого количества углекислого газа [8]. Крайне редко, для утилизации пухо-перового сырья используется компостирование, но из-за длительности, необходимости ветеринарного контроля этот метод является трудоемким и малоэффективным.

Альтернативный метод утилизации перовых отходов - это обработка кератинсодержащего сырья различными химическими реагентами, которые позволяют получить растворы, содержащие растворимые формы кератина [4]. В настоящее время для переработки пухо-перового сырья и получения его растворимых продуктов используются следующие методы: химический гидролиз (щелочной и кислотный), ферментативный гидролиз, восстановление или окисление дисульфидных связей, термическая обработка в некоторых органических растворителях, а также различные гидротермические методы [9].

Химический гидролиз включает несколько этапов: механическая очистка → щелочная или кислотная обработка материала → выделение белка. В целях



контроля температуры и давления при кислотном гидролизе часто используют реакторы [10]. Химический гидролиз приводит к разрушению нативной структуры кератина, а перовые отходы становятся более растворимыми. Щелочной гидролиз, по сравнению с кислотным, проходит медленнее. Сырье растворяется не полностью, но получаемый материал более высокого качества, так как потеря аминокислот ниже. Степень растворения сырья зависит от pH, температуры и времени реакции, а также от типа и концентрации щелочи и кислот. Растворимость и стабильность гидролизатов зависят от степени дегградации белка. Эти методы получили наибольшее распространение в промышленности, за счет своей дешевизны и скорости протекания реакций [4].

Метод В. И. Хачиянца объединяет в себе химический и кислотный гидролиз, что позволяет добиться более качественного продукта. Метод достаточно длителен и происходит в 3 стадий химической обработки: первичная щелочная → кислотная → вторичная щелочная. После каждой стадии необходимо проводить длительную по времени инкубацию и тщательную промывку. Осаждение растворенного белка производят 20 - 85% растворами этанола. Токсические вещества не используются, поэтому полученные гидролизаты находят широкое применение в медицинской промышленности, животноводстве. Жесткие условия реакций позволяют создать антисептические условия [11]. Недостатком данного метода является разрушение многих аминокислот.

Получение растворимого кератина, по сульфитному методу R.J. Kelly [12] происходит в два этапа. Этот способ позволяет получить кератиновые производные с высокой молекулярной массой: высоко S-сульфированное кератиновое производное. Метод универсален для получения белка из различных источников кератина. Способ включает подготовку сырья (механическую очистку и измельчение). Далее сырье помещают в раствор, содержащий сульфат меди (II), аммиак, добавляют 2М серную кислоту, сульфит натрия и инкубируют 30 мин [12]. При этом происходит полное преобразование цистина в S-сульфоцистеин [13]. Этот способ позволяет получить кератиновые производные с высокой молекулярной массой: высоко S-сульфированное кератиновое производное. Однако, полученный продукт образует хрупкие пленки, гидролиз сырья происходит частично.

Метод получения азокератина по A. Riffel используется преимущественно для получения субстрата, для определения ферментативной активности кератиназ. Сырье измельчают до порошкообразного состояния. Далее смачивают в 1%-ном растворе гидрокарбоната натрия, добавляют раствор, содержащий 2,5% сульфаниловой, соляной кислот и нитрита натрия. После инкубации добавляют раствор щелочи, фильтруют и диализуют раствор. В результате получают азопроизводное кератина, которое используют в качестве высокоспецифичного субстрата для определения кератинолитической активности ферментов [12].

Ферментативный способ получения растворимого кератина требует наличия специфических ферментов – кератиназ [4]. Большинство животных, не способно переваривать кератинсодержащий материал из-за отсутствия в их организме специфических ферментов. продуцентами таких ферментов являются стрептомицеты (*Streptomyces spactum*, *Streptomyces sfradiae*, *Streptomyces sornatus*), грибы (*Microsporium canis*, *Microsporium gypseum*, *Microsporium fulvum*) а также некоторые виды *Bacillus* (*Bacillus licheniformis*) Помимо микроорганизмов, ферменты с кератинолитической активностью синтезируют личинки восковой моли [14].

Ферментативный гидролиз протекает в мягких условиях, что позволяет максимально сохранить аминокислоты белка. Чаще всего он проводится нейтральной, слабощелочной или слабокислой среде при температуре 35-50°C. Преимущества метода является получение белкового гидролизата высокого качества. Однако, ферментативные препараты имеют высокую стоимость. Реакции протекают в мягких условиях, поэтому необходима дополнительная обработка материала от биологического загрязнения. Кроме того, активность фермента и выход растворимого кератина слишком низки, чтобы сделать ферментативный процесс подходящим для промышленного применения [4, 15].

Таким образом, различные методы выделения растворимых форм кератина используют для получения его производных, применяемых в различных целях. Несмотря на то, что в настоящее время активно ведутся исследования по разработке методов выделения кератина, существует ряд нерешенных проблем, обусловленных высокой устойчивостью белка к различным химическим реагентам и ферментам. Актуальной проблемой является разработка альтернативных способов получения растворимого кератина.

#### Литература:

1. Lange L., Huang Y., Busk P.K., Microbial decomposition of keratin in nature—a new hypothesis of industrial relevance // *Applied Microbiology and Biotechnology*. – 2016. – Vol.100. – P. 2083–2096.
2. Kamarudin N.B., Swati Sharma S., Arun Gupta A., Chua GekKee C.K., Chik S.M.S.B.T., Gupta R., Statistical investigation of extraction parameters of keratin from chicken feather using design-expert // *3 Biotech*. – 2017.-Vol. 127.-P.1-9
3. Аршакян А.Д., Розанова Е.Н., Кометиани И.Б., Грехнёва Е.В. Перьеовой кератин в синтезе биоразлагаемых полимерных материалов на основе акриламида и метилметакрилата // *Ученые записки. Электронный научный журнал курского государственного университета*. – 2013 - № 3-2 (27) – с. 145-150
4. Sinkiewicz I., Liwinska A.S., Staroszczyk H., Kolodziejska I., Alternative methods of preparation of soluble keratin from chicken feathers // *Waste biomass valor*. – 2016.- Vol. 8. – P. 1043–1048.
5. Siracusa, V., Rocculi, P., Romani, S., Rosa, M.D.: Biodegradable polymers for food packaging: a review. *Trends Food Sci. Technol.* -2008. – Vol. 19. - 634–643.
6. Grazziotin, A., Pimentel, F.A., De Jong, E.V., Brandelli, A.: Nutritional improvement of feather protein by treatment with microbial keratinase. *Anim. Feed Sci. Technol.* – 2006. – Vol. 1261. – P. 135–144.
7. Kamarudin N.B., Swati Sharma S., Arun Gupta A., Chua GekKee C.K., Chik S.M.S.B.T., Gupta R., Statistical investigation of extraction parameters of keratin from chicken feather using design-expert // *3 Biotech*. – 2017.-Vol. 127.-P.1-9
8. Suzuki, Y., Tsujimoto, Y., Matsui, H., Watanabe, K.: Decomposition of extremely hard-to-degrade animal proteins by thermophilic bacteria. *J. Biosci. Bioeng.* – 2006. – Vol. 102 – P. 73–81.

9. Hill, P., Brantley, H., Van Dyke, M.: Some properties of keratin biomaterials: kerateines. *Biomaterials* . – 2010. – Vol. 31 – P. 585–593.
10. Либерман С.Г. Переработка кератинсодержащего сырья/С.Г. Либерман, К.Ф. Тевкунов//М.:Мясная промышленность, 1980.-19 с.
11. Патент на изобретение №2113225 РФ – Приоритет от 09.08.1995. Зарегистрирован 20.06.1998. Хачиянц В.И.. Способ получения молекулярно-растворимого кератина "кератана"
12. Riffel A., Lucas F., Heeb P., Brandelli A.: Characterization of a new keratinolytic bacterium that completely degrades native feather keratin. *Arch Microbiol.* – 2003. – Vol. – 179 – P. 258–265.
13. Patent US 7148327 B2. Production of soluble keratin derivaties./ Inventors: R.J. Kelly, G.H. Worth, A.D. Roddick-Lanzilotta. Keratec Limited. 12.12. 2006.
14. Kumar, C.G., Takagi, H.: Microbial alkaline proteases: from a bioindustrial viewpoint. *Biotechnol. Adv.* – 1999. – Vol. 17. – P. 561–594.

## Макроскопические разрастания цианобактерий и водорослей водной среды обитания

Дубовик И.Е., Елеукина М.А.

Башкирский государственный университет, Уфа

Макроскопические разрастания цианобактерий и водорослей нередко обнаруживаются в фонтанах, в лужах и канавах. Целью наших исследований было изучение макроскопических разрастаний этих организмов в водной среде обитания г.Уфы.

Объектами исследования служили заметные невооруженным глазом разрастания цианобактерий и водорослей в водной среде обитания, во временных водоемах. Пробы были отобраны в 10 объектах, в летний и осенний период времени с 2015-17 гг.

В результате изучения временных водоемов нами обнаружено 140 видов и внутривидовых таксонов цианобактерий и водорослей. Они относятся к 5 отделам, 10 классам, 23 порядкам, 45 семействам, 65 родам. Наибольшим числом видов представлены отделы Chlorophyta (49), Bacillariophyta (40), которые составляют около 64 % от общего числа выявленных видов.

По видовому разнообразию преобладают *Nitzschia*, *Navicula*, *Oscillatoria*, *Pinnularia*. Остальные роды содержат менее 6 видов. Показано, что все изученные водоемы характеризовались небольшим сходством цианобактерий и водорослей (значение коэффициента Серенсена оказывалось в пределах 20-40 %).

Наиболее часто встречались следующие виды *Navicula mutica*, *Chlorococcum infusionum*, *Synechocystis aquatilis*, *Anabaena variabilis*, *Phormidiumfoveolarum*, *Oscillatoria limosa*, *Pinnularia boreales*, которые тем или иным способом, выявлены во всех типах изученных временных водоемов. Виды цианобактерий (*Oscillatoria limosa*, *Phormidium foveolarum*, *Phormidium fragile*, *Spirulina laxa*, *Scytonema subtile*) образовывали пленки на поверхности водоема.

Детерминантами консорций, вызывающими видимые разрастания, явились: *Spirogyra varians*, *Spirogyra mirabilis* (Chlorophyta); *Phormidium foveolarum*, *Phormidium autumnale* (Cyanoprokaryota).

Экологический анализ показал, что преобладающими водорослями изученных временных водоемов явились бентосные формы, космополиты, по отношению к температуре – умеренные или индифферентные. В изученных водоемах преобладают  $\beta$  – бетамезосапробионты, что соответствует III-ему классу качества воды (удовлетворительной чистоты). Показано, что альгофлора луж в естественных и урбанизированных условиях различалась, в городе Уфе качество воды значительно хуже (IV класс).

Изучение спектра жизненных форм цианобактерий и водорослей временных водоемов показало преобладание Hydr-, Ch- и H- форм (Hydr 40Ch38 H19 B9 C5 P7 X4 ampf 3 PF3 CF2), неустойчивых к засухе. Разделение всех выявленных водорослей по отношению к влажности можно описать в виде следующей формулы O40 M37

П63, из которой следует, что преобладают представители, нуждающиеся в высокой влажности. Анализ альгофлоры по морфотипам показал преобладание одноклеточных неподвижных форм (59%), на втором месте находятся нитчатые водоросли (26%).

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД Г. ИШИМБАЙ

Исхакова Л.Р.

Башкирский государственный университет

По данным Государственного доклада «Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2016 году» более 52% от общего объема сбрасываемых в водоемы сточных вод по республике относятся к категории «загрязненные», это 149,14 млн м<sup>3</sup> сточных вод. Качество очистки сточных вод по качеству очистки сточных вод по большинству контролируемых ингредиентов не соответствует проектным показателям работы очистных сооружений и утвержденным нормативам. Для улучшения и стабилизации экологической ситуации на поверхностных водных объектах предлагается обеспечение повышения эффективности работы очистных сооружений предприятия ИМУП «Межрайкоммунводоканал РБ».

Предметом исследования послужили неочищенные и очищенные сточные воды предприятия города Ишимбай Республики Башкортостан.

Существует много методов очистки сточных вод. К самым распространенным относятся: механический, физико-химический и биологический. Механические методы очистки сточных вод применяют для удаления из них взвешенных веществ. Физико-химические методы очистки включают различные виды флотации и озонирование. Биологическая очистка сточных вод происходит за счет жизнедеятельности микроорганизмов, которые способны потреблять в качестве источников питания самые разнообразные органические загрязнения.

До 2011 года на исследуемых очистных сооружениях применялся биологический метод очистки сточных вод с использованием биофильтров. Биологический фильтр состоит из фильтрующего загружаемого элемента (тут как раз и содержатся микроорганизмы), системы распределения жидкости, а также специального вентиляционного устройства, обеспечивающего доставку кислорода, так необходимого для жизни микроорганизмов. В качестве рабочего материала загружаемого элемента используются легкие пористые материалы, в частности – керамзит.

Биофильтры имеют несколько ощутимых плюсов. Во-первых, это полностью автономная и энергонезависимая система. Воздух поступает в такой фильтр через обычную трубу. Система достаточно компактная.

К недостаткам биофильтров относится то, что их необходимо менять каждые 3 - 5 лет, а также то, что сточные воды после такого фильтра все равно желательно подвергнуть почвенной доочистке.

В 2012 году на очистных сооружениях г. Ишимбай биофильтры заменили на аэротенки. В них осуществляется полный цикл очистки.

Была проведена оценка эффективности работы очистных сооружений по данным химического анализа до замены биофильтров аэротенками. Показатели по загрязняющим веществам были взяты за 2011-2012 гг.

Эффективность очистки сточных вод определялась по формуле:

$$\text{Э}=(\text{C1}-\text{C2})/\text{C1}*100\%,$$

где C1 – концентрация данного компонента до очистки; C2 – концентрация после очистки и выражалась в процентах.

При использовании аэротенков уменьшились концентрации сульфатов на 12 мг/дм<sup>3</sup>, хлоридов на 67,4 мг/дм<sup>3</sup>, прозрачность на 20,5 мг/дм<sup>3</sup>, нитраты на 1,1 мг/дм<sup>3</sup>, взвешенные вещества на 16,6 мг/дм<sup>3</sup>.

Таким образом, после замены биофильтров на аэротенки (2012 г) эффективность очистки сточных вод увеличилась; по фосфатам на 8%, по сульфатам на 9%, по нефтепродуктам на 21 %, по прозрачности на 18 %, по марганцу на 13%, по железу на 10 %, по цинку на 5%.

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ФЕНИБУТ» НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ КРЫС ЛИНИИ WAG/Rij В НОРМЕ И ПРИ ДЕФИЦИТЕ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ

Клысова Д.М., Садртдинова И.И.

Башкирский государственный университет

clysova@yandex.ru

**Введение.** Исследование фармакологических веществ, которые оказывают нейропротективное действие на память и когнитивные способности организма человека и животных при различных патологиях центральной нервной системы, и анализ механизмов их действия составляет важное направление в современной нейробиологии [3]. Целью нашего исследования стало изучение влияния препарата «Фенибут» на когнитивные функции крыс линии WAG/Rij до и после овариоэктомии.

**Материал и методы исследования.** Работа проведена на самках крыс линии WAG/Rij ( $n=12$ ,  $m=180-220$  г.). Животные содержались в стандартных условиях вивария биологического факультета Башкирского государственного университета со свободным доступом к воде и пище. При работе с животными соблюдались международные принципы Хельсинской декларации о гуманном отношении к ним. Первый этап исследования включал в себя тестирование 2-х групп крыс (контрольная группа (К) и овариоэктомированная группа (ОЭ)) в тесте «Экстраполяционное избавление». Овариоэктомию проводили по общепринятой методике [3]. Далее обеим группам крыс перорально вводили препарат «Фенибут» в течение двух недель в дозе 25 мг/кг. Фенибут относится к препарату, который способствует стимуляции когнитивных функций организма [1]. Фенибут также является одним из средств, способствующего снижению или исчезновению чувства тревоги, напряженности, беспокойства и страха, нормализующего сон, оказывающего некоторое противосудорожное действие. Второй этап включал в себя повторное тестирование обеих групп крыс через месяц после 2-х недельного введения Фенибута (К+Ф и ОЭ+Ф). Статистическую обработку данных проводили с помощью лицензионного пакета прикладных программ «Statistica» v. 8.0. Различия считали статистически значимыми при  $p<0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** В тесте «Экстраполяционное избавление» после ознакомления с обстановкой (в виде поворотов головы и туловища), животные делали попытки выбраться из узкого цилиндра, карабкаясь по его стенкам, или совершая прыжки вверх, опираясь передними лапками на стенки цилиндра. Далее, безуспешные попытки избегания сменялись подныриванием под край цилиндра. Полученные экспериментальные данные демонстрируют, что после овариоэктомии происходит статистически значимое увеличение в показателях латентного периода подныривания (время решения задачи) с  $1,50\pm 0,50$  сек. до  $5,50\pm 1,50$  сек., при  $p<0,05$ . Кроме того, после овариоэктомии у крыс количество прыжков внутри цилиндра (с  $1,50\pm 0,50$  до  $4,50\pm 1,50$ , при  $p<0,05$ ) и под цилиндр увеличивается (с  $2,50\pm 0,50$  до  $5,00\pm 1,20$ , при  $p<0,05$ ), что может свидетельствовать о нарушении когнитивных функций после овариоэктомии. Введение препарата «Фенибут» снижает количество прыжков внутри цилиндра (контроль с  $1,50\pm 0,50$  до  $1,00\pm 0,50$ , при  $p<0,05$ ; овариоэктомия с  $4,50\pm 1,50$  до  $3,00\pm 0,50$ , при  $p<0,05$ ), также



снижается количество прыжков под цилиндр (контроль с  $2,50 \pm 0,50$  до  $1,00 \pm 0,50$ , при  $p < 0,05$ ; овариэктомию с  $5,00 \pm 1,20$  до  $2,50 \pm 0,50$ , при  $p < 0,05$ ) (Табл.1). После введения препарата наблюдается снижение времени, отведенного на решение задачи в группе контрольных животных: с  $1,50 \pm 0,50$  сек. до  $1,00 \pm 0,50$  сек., при  $p < 0,05$ ; в группе крыс после овариэктомии: с  $5,50 \pm 1,50$  сек. до  $3,50 \pm 0,50$  сек., при  $p < 0,05$ .

Таким образом, исследование когнитивных функций крыс показало, что овариэктомию приводит к снижению когнитивных функций организма. Препарат «Фенибут» в нашем исследовании положительно влияет на когнитивные способности крыс. После введения препарата статистически значимо сокращается латентный период двигательной активности у крыс, которые попали в незнакомую аверсивную ситуацию теста, то есть повышается скорость ориентировочных реакций, что согласуется с данными литературы (Волотова Е.В., 2014). Также значимо снижается количество прыжков внутри цилиндра, что также указывает на улучшение когнитивных функций после введения исследуемого препарата «Фенибут».

## Литература

1. Волотова Е.В., Куркин Д.В., Бакулин Д.А., Филина И.С., Тюренков И.Н. Влияние фенибута на память и поведение крыс различных возрастных групп, подвергшихся 7-дневному комбинированному стрессорному воздействию. 2014.
2. Кабак, Я.М. Практикум по эндокринологии (основные методики экспериментально-эндокринологических исследований). Московский университет.- М.,1968.
3. Luhmann, H.N. Impairment of intracortical GABA-ergic inhibition in a rat model of absence epilepsy / Luhmann, H.N., Mittmann, T., van Luijtelaa, G. U. Heinemann // Epilepsy research.-1995.-Vol. 22, No.1.-P. 43-51.
4. Marshuetz C., Smith E.E. Working memory for order information: multiple cognitive and neural mechanisms // Neuroscience. – 2006. – V. 139, No 1. – P. 195-200.
5. Van Luijtelaa, E.L., Coenen, A.M. Two types of electrocortical paroxysms in an inbred strain of rats. Neuroscience Letters. 1986. V.70, №3. P.393-397.

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КОНСЕРВАНТОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА**

М.В. Курилов, Д.О. Каримов, А.С. Фазлыева, Э.Н. Усманова, Н.Ю. Хуснутдинова,  
Р.А. Даукаев

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа

Аскорбиновая кислота является одним из основных веществ в человеческом рационе, которое необходимо для нормального функционирования соединительной и костной ткани. Выполняет биологические функции восстановителя и кофермента некоторых метаболических процессов, является антиоксидантом. Биологически активен только один из изомеров - L-аскорбиновая кислота, который называют витамином С. В природе аскорбиновая кислота содержится во многих фруктах и овощах. Аскорбиновая кислота имеет способность нейтрализовать и выводить из организма свободные радикалы и тяжелые металлы.

В современном мире человек нередко сталкивается с пищевыми консервантами, влияние которых на здоровье человека до конца не изучено. Сорбиновая кислота, и ее соль сорбат калия в частности, входит в список наиболее популярных консервантов, вследствие ее безопасности для организма человека. Основное применение сорбата калия в качестве добавки E202 находят в производстве сыров и колбасных изделий, вследствие своей особенности останавливать рост плесневых грибов. Вторым наиболее распространенным консервантом является бензоат натрия, который может угнетать окислительно-восстановительные процессы в организме, вызывать аллергию, крапивницу, может спровоцировать цирроз печени, болезнь Паркинсона и некоторые нейродегенеративные болезни.

Цель исследования: Изучение метаболизма аскорбиновой кислоты у мышей при введении консервантов.

В работе были использованы белые беспородные мыши массой 18-20 грамм (N=96). Аскорбиновую кислоту вводили внутривенно, каждый день, в дозе 50 мг/кг/сут. Животные были разделены на 3 группы: первой вводили сорбат калия в дозе 50 мг/кг и бензоат натрия в дозе 10 мг/кг, второй группе вводили 500 мг/кг сорбата калия и 100 мг/кг бензоата натрия, третьей - 5000 мг/кг и 1000 мг/кг, соответственно. При уходе за животными, питании и проведении экспериментов руководствовались базисными нормативными документами: Рекомендации комитета по экспериментальной работе с использованием животных при Минздраве России, рекомендациями ВОЗ, рекомендациями Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других целях.

Аскорбиновую кислоту и консерванты в сыворотке крови определяли на системе капиллярного электрофореза «Капель-105М» (ГК «Люмэкс», Россия) в химико-аналитическом отделе ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». Было проанализировано 96 образцов сыворотки крови. Пробы биологического материала центрифугировали 5 мин при 5000 об/мин, затем отбирали сыворотку, разбавляли её в 10 раз и повторно центрифугировали. Пробу

вводили в кварцевый капилляр. К капилляру прикладывалось напряжение до 30 кВ. Для записи и обработки полученных данных применялось программное обеспечение «Эльфран» (ГК «Люмэкс», Россия). В ходе анализа были получены электрофореграммы, произведена идентификация и разметка пиков определяемых компонентов и рассчитана их концентрация. Статистические данные полученные в опытах, обрабатывали с помощью критерия (t) Стьюдента и однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA).

В результате проведенных исследований средняя концентрация аскорбиновой кислоты в сыворотке крови контрольной группы мышей составила 9,43 мг/л. После введения мышам перорально раствора аскорбиновой кислоты в дозе 10 мг/кг ее концентрация в сыворотке статистически значимо выросла практически в 2 раза до 18,21 мг/л. ( $F=6,90$ ;  $p=0,001$ ). В дальнейшем наблюдалась нисходящая динамика, так содержание аскорбиновой кислоты через трое суток в сыворотке крови составило 7,80 мг/л, а через две недели среднее значение данного показателя опустилось более чем в 3 раза до 2,33 мг/л.

При изучении динамики содержания аскорбиновой кислоты в сыворотке крови в течении суток было показано, что ее концентрация была выше через 1 сутки (11,39 мг/л), чем по прошествии 1 часа (7,31 мг/л) ( $t=2,39$ ;  $p=0,020$ ).

С целью изучения влияние консервантов на биологическую доступность аскорбиновой кислоты животным вместе с аскорбиновой кислотой вводили сорбат калия (50 мг/кг, 500 мг/кг, 5000 мг/кг) и бензоат натрия (10 мг/кг, 100 мг/кг, 1000 мг/кг). Было показано, что у животных получавших консерванты в высокой дозе через сутки концентрация аскорбиновой кислоты в сыворотке (10,72 мг/л) была статистически значимо ниже, чем у животных получавших консерванты в низкой и средней дозе (21,75 мг/кг) ( $t=3,02$ ;  $p=0,007$ )

Список литературы:

1. Булдаков А.С. Пищевые добавки. – М.: ДеЛипринт, 2003. – 436 с.
2. Голубев В.Н. Пищевые и биологически активные добавки. М.: Академия, 2003. — 208 с. Учеб. для студ. высших учебных заведений.
3. Nair B. // Int. J. Toxicol. – 2001. – Vol. 20, suppl. 3 – P. 23–50.

## АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА IL13 С РАЗВИТИЕМ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ЖИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Кутлина Т.Г.<sup>1</sup>, Валова Я.В.<sup>1,2</sup>, Каримов Д.О.<sup>1</sup>, Мухаммадиева Г.Ф.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека»

<sup>2</sup> Башкирский государственный университет

Бронхиальная астма (БА) – это хроническое воспалительное заболевание дыхательных путей, в котором играют роль многие клетки и клеточные элементы, а именно: эозинофилы, тучные клетки и Т-лимфоциты. В разных странах бронхиальной астмой болеют от 4 до 35% населения. В России заболеваемость варьирует от 1 до 10%, в некоторых промышленных регионах ее уровень достигает до 30%. В последние годы во всем мире, в том числе и в России, отмечается рост заболеваемости БА и тенденция к ее более тяжелому течению, так, например, согласно данным официальной медицинской статистики РФ БА легкого течения имеют 20% больных, течение средней тяжести отмечается у 70%, а тяжелое у 10% больных, что делает данную тему наиболее актуальной. Среди генов-кандидатов развития БА можно выделить ген Интерлейкин 13 (ИЛ13, IL13) – один из основных по значимости цитокинов в патогенезе БА. IL13 является мощным индуктором эозинофильного, макрофагального и лимфоцитарного ответа и связан с развитием фиброза дыхательных путей, активацией слизепroduцирующих клеток и повышенной бронхореактивностью. Воспалительный ответ реализуется через способность IL13 стимулировать выработку хемокинов и протеолитических ферментов. Роль полиморфных локусов гена IL13 в развитии БА была подтверждена многими российскими и зарубежными авторами.

Цель данного исследования заключалась в проведении ассоциативного анализа полиморфного локуса rs1800925 гена IL13 с развитием БА.

Материалом для исследования послужили образцы ДНК 140 пациентов, страдающих БА и 179 практически здоровых индивидов без признаков бронхо-легочной патологии. Геномную ДНК выделяли из лейкоцитов периферической венозной крови классическим методом фенольно-хлороформной экстракции. Для генотипирования полиморфизма rs1800925 гена IL13 применялись локуспецифические олигонуклеотидные праймеры и зонды, разработанные с помощью программы PrimerQuest (Integrated DNA Technologies, Inc.)

При сравнении общей выборки больных БА с группой здоровых доноров не было выявлено статистически значимых различий по частотам аллелей и генотипов полиморфного локуса rs1800925 гена IL13. Наиболее часто обнаруживался аллель С полиморфного варианта rs1800925 гена IL13, выявленный у больных на 73,21% хромосом, а у здоровых доноров – на 68,44% хромосом. Среди генотипов чаще встречаемыми оказались гомозиготный генотип СС (больные – 55,00%, контроль – 49,16%) и гетерозиготный генотип СТ (больные – 36,43%, контроль – 38,55%). Сравнительный анализ распределения частот аллелей и генотипов полиморфного локуса rs1800925 между больными БА и здоровыми индивидами не выявил статистически достоверных различий. Однако обнаруживалась тенденция к

увеличению доли аллеля С и образованного им гомозиготного генотипа СС в группе больных БА. В то же время частота аллеля Т и образованного им гомозиготного генотипа ТТ была выше в группе контроля ( $\chi^2=0,78$ ,  $p=0,377$ ).

Таким образом, в результате проведенного анализа статистически значимых различий полиморфного варианта rs1800925 гена IL13 с развитием БА не было выявлено.

## **Проблема утилизации попутного газа**

### **The problem of associated gas utilization**

Мазитова Л.В.

Башкирский государственный университет

#### Аннотация

Проблема сжигания попутного газа присутствует по сей день, и в России она требует особого внимания. По некоторым данным, в нашей стране 16 процентов попутного газа сжигается в факелах, а остальная часть утилизируется на газоперерабатывающих заводах либо используется для закачки в пласт. В странах запада, таких как США и Канада, практически вся доля попутного газа идет на утилизацию. Актуальность данной проблемы обуславливается рядом факторов, среди которых важное место занимает влияние на экологическое состояние окружающей среды[1].

#### Ключевые слова

Загрязнение окружающей среды, экологическая проблема в России

Попутный газ является побочным продуктом добычи нефти, в состав которого входят углеводородные и не углеводородные компоненты. Углеводородная составляющая может быть представлена в виде углеводородов, начиная от метана до гексана, а так же изомеров C4-C6. Не углеводородными компонентами являются такие газы как азот, гелий, аргон, углекислый газ, и сероводород. Существуют разные варианты утилизации попутного газа[2]. Так, есть возможность осуществить сбор и получить сухой отбензиненный газ на газоперерабатывающих заводах. Вторым вариантом использования - повышение пластового давления путем закачки нефтяного попутного газа в продуктивные пласты. Возможен также вариант поставки потребителям в отдаленных участках для производства электроэнергии по трубопроводам, либо с помощью транспорта в сжиженном виде. Но несмотря на наличие различных путей утилизации, в России на сегодняшний день все еще не удалось значительно понизить долю сжигаемого газа. В целом, реализация продуктов попутного газа является вполне рентабельной [3]. Однако транспортировка газа с помощью автомобилей из отдаленных участков и труднодоступных местностей может привести к большим финансовым потерям, а общие затраты на строительство инфраструктуры [4] для реализации попутного газа могут повлечь за собой намного более значимые убытки, чем при выплатах штрафных платежей за сжигание газа на факелах, что и делает последний вариант более привлекательным для нефтедобытчиков[5,6]. Таким образом, в России продолжают наращиваться темпы сжигания газа, тем самым усиливая пагубное влияние на окружающую среду[7]. Сажа, монооксид углерода, диоксид серы выбрасываются в атмосферу, подвергая воздействию жителей близлежащих местностей в районе нефтедобычи[8]. Так же оказывается негативное влияние на растительность и животный мир. Особое внимание стоит уделить выбросу сажевых

частиц. Учеными был выявлен характер их влияния на климат. Сажевые частицы, будучи небольшими в размерах, могут перемещаться на большие расстояния и осаждаться на поверхности льда и снега. И даже незначительное, незаметное глазу загрязнение снега понижает отражательную способность, что может увеличить долю поглощаемой Землей солнечной энергии и дальнейшему разогреву. Имеются оценочные данные, в которых говорится, что повышение глобальной температуры при выбросе одной тонны сажевых частиц в четыре раза больше, чем при выбросе одной тонны углекислого газа. Помимо этого, из-за разветвленной поверхности частиц может происходить адсорбция большого количества органических соединений. Длительный контакт с кожей может вызвать различные заболевания. Касаемо влияния на дыхательные пути: слизистая оболочка истончается, обостряются респираторные заболевания.

Важно отметить характер воздействия сжигаемых газов на растительность. Различные вредные компоненты, попав в растения через корни и устьица, способны изменять структуру тканей и привести к видимым изменениям. Куда более важно их влияние на снижение фотосинтетической активности и преждевременное старение[9]. К тому же такие растения представляют опасность для животных, так как в них могут накапливаться токсины. Для попытки урегулирования проблемы загрязнения окружающей среды в России, были увеличены штрафы за сжигание попутного газа. Но более действенной была бы попытка создания инфраструктуры по переработке газа непосредственно на местах добычи, которая не привела бы к убыткам[10]. Так, в некоторых российских нефтедобывающих компаний ведутся работы по внедрению технологий преобразования тяжелого попутного газа в метан, что значительно упрощает их транспортировку, к тому же это предоставляет возможность использовать газ для создания электроэнергии и тепла. Еще одна перспективная область применения – создание синтетических жидких углеводородов, что даст возможность получить нефть, экологическая чистота и характеристики которой не уступают по показателям маркам минеральной нефти. Должное внимание подобным проектам, их финансирование и возможность в конечном итоге создания комплексов по переработке газа непосредственно на местах добычи даст большой толчок для урегулирования экологической проблемы в России.

Список использованной литературы:

- 1.Белоногов Г.Е., Бондаренко А.В., Лукиянов М.Ю. Экология как философия выживания в XXI веке // Евразийский юридический журнал. 2015. № 8 (87). С. 340-343.
- 2.Гайнуллин Т. Р., Майский Р.А. Основные эколого-экономические проблемы при разработке углеводородного сырья в арктическом шельфе // Актуальные проблемы науки и техники-2015 : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых в 3 т. / УГНТУ. - Уфа, 2015. - Т. 3. - С. 185-189.
- 3.Байбакова И.Р., Майский Р.А. Организационно-методические аспекты управления предприятиями нефтегазового комплекса // Актуальные проблемы науки и техники-2015. Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых учёных. УГНТУ, - Уфа. 2015. С. 173-175.
- 4.Формирование методического подхода диагностики состояния инвестиционно-строительной сферы РФ / Хайруллин В.А., Недосеко И.В., Шакирова Э.В., Суворова

- Н.В. // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. 2015. № 2. С. 57-60.
5. Совершенствование процессов подготовки нефти / Жолобова Г.Н., Хисаева Е.М., Сулейманов А.А., Галиакбаров В.Ф. // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2010. № 1. С. 11.
6. Мониторинг гидратообразования в системах добычи и транспорта природного газа в условиях холодных климатических зон / Майский Р.А., Хафизов Ф.М., Мухаметзянов И.З., Горлов С.Н. // Нефтегазовое дело. 2015. Т. 13. № 4. С. 109-114.
7. Анализ эффективности потребления природного газа на примере подразделений ОАО «Газпром» / Сыромятникова К.О., Колоколова Е.А., Смородова О.В., Трофимов А.Ю. // Трубопроводный транспорт - 2006. Тезисы докладов Международной учебно-научно-практической конференции. Уфа, 2006. С. 191-192.
8. Тишин Д.О., Сулейманов И.Н. Математическая модель прогнозирования влагосодержания на установке комплексной подготовки газа // Развитие современной науки : теоретические и прикладные аспекты. сборник статей студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей. Под общей редакцией Т.М. Сигитова. Пермь, 2016. С. 78-81.
9. Александрова О.А., Майский Р.А. Инновационные технологии развития сельскохозяйственной отрасли США: высокотехнологическое земледелие, биотехнологии // Инновации и перспективы сервиса. Сборник научных статей VIII Международной научно-технической конференции. - Уфа, 2011. С. 8-13.
10. Оценка факторов, влияющих на динамику производительности труда в отраслях топливно-энергетического комплекса / Лейберт Т.Б., Гайфуллина М.М., Халикова Э.А., Земцова В.Д. // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2015. № 3 (125). С. 43-50.



## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ КАДМИЯ И МЕДИ НА АКТИВНОСТЬ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

Михайлова Е.И.

Башкирский государственный университет

Одной из актуальных экологических проблем современности является загрязнение почвенного покрова тяжелыми металлами (ТМ) (Хазиев, 2005). К тяжелым металлам относят более 40 элементов периодической системы Д.И. Менделеева.

В общем процессе антропогенного преобразования, как отмечают М.А. Антипов (2002), В.С. Аржанова (1977), В.В. Добровольский (1983) важную роль играет загрязнение почв тяжелыми металлами. Их основные источники – промышленность, автотранспорт, котельные, мусоросжигающие установки и сельскохозяйственное производство (Теплая, 2013).

Загрязнение тяжелыми металлами приводит к ухудшению структуры, водного режима, увеличению плотности, уменьшению общей пористости почв (Колесников, 2002). При максимальном химическом загрязнении почва утрачивает свои экологические функции (Черных, 1999): теряет способность с продуктивности, биологическому самоочищению, происходит потеря экологических функций и гибель экосистемы. Изменяются состав, структура и численность микрофлоры и мезофауны (Морковкин, 2000). Кроме того, тяжелые металлы изменяют и более консервативные признаки почв, такие как гумусное состояние, структура, рН и др. Все это ведет к частичной, а в ряде случаев и к полной утрате плодородия почв (Жигарева и др., 2006). Тяжелые металлы иммобилизуются в растениях и по пищевым цепям попадают в продукты питания. Восемь из них (ртуть, кадмий, свинец, медь, мышьяк, стронций, цинк, железо) комиссия ВОЗ по пищевому кодексу включила в число компонентов, содержание которых контролируется при международной торговле продуктами питания (Щелкунов и др., 2000).

Отсюда вытекает несколько экологических проблем, связанных с загрязнением почвы тяжелыми металлами: деградация почвенного покрова, нарушение процессов синтеза органических веществ, пищевого режима почв, гумусообразования. (Морковкин, Завалишин, 1999). В связи с этим является весьма важным является наблюдение в динамике состояние этих процессов в загрязненных почвах и их ранней диагностике.

Исходя из этого оценка биологической активности почв представляет реальный интерес.

Нами в модельных опытах проведена серия исследований по влиянию загрязнения почвы медью (Cu) и кадмием (Cd) на активность окислительно-восстановительных и гидролитических ферментов серой лесной почвы в дозах ниже и выше ОДК (для Cu - 55, 110, 220, 440 мг/кг почвы и Cd- 5, 10, 20, 40 мг/кг почвы) через 3, 90, 180 и 360 суток с момента внесения.

Исследования показали, что в разные периоды после загрязнения ингибирование активности ферментов протекало неодинаково. Так, проведенные нами

исследования на серой лесной почве показали ингибирование активности даже при минимальном загрязнении кадмием (5 мг/кг), что свидетельствует о ее высокой чувствительности к загрязнению почв этим металлом. Кадмий проявил большую токсичность в отношении каталазы в сравнении с медью на 3 и 90 сутки. На 180 и 360 сутки эти различия нивелировались. Снижение активности каталазы говорит об усугублении плодородия почвы.

В отношении активности пероксидазы медь проявила большую токсичность по сравнению с кадмием в серой лесной почве. Изменение диапазона активности пероксидазы в серой лесной почве при загрязнении медью был в более широком диапазоне по сравнению с вариантами опыта с кадмием, что является одним из показателей большего влияния данного металла на активность фермента. Можно предположить, что ингибирование активности каталазы, ведущее к нарушению процессов разложения перекиси водорода в почве, могло стимулировать повышение активности пероксидазы вследствие того, что перекись водорода является не только субстратом для каталазы, но и одним из компонентов реакции для пероксидазы. Повышение активности пероксидазы интенсифицировало окисление органических веществ в загрязненной кадмием почве (Новоселова и др, 2014).

Полифенолоксидазы (катехолоксидазы) участвуют в превращении органических соединений ароматического ряда в компоненты гумуса. При загрязнении серой лесной почвы медь оказала более токсичное воздействие по сравнению с кадмием. Большой негативный эффект в серой лесной почве был выявлен в опытах с кадмием на 180 и 360 сутки. Полифенолоксидаза относится к медьсодержащим ферментам, поэтому одним из механизмов снижения ее активности может быть процесс вытеснения кадмием меди из активного центра фермента (Новоселова и др., 2014) Пероксидаза участвует в процессах связанных с разложением гумусоподобных соединений, а полифенолоксидаза – в синтезе гумуса. Выявленные в ходе лабораторного опыта реакции ферментов на загрязнение тяжелыми металлами – это показатель гумусного состояния почв.

Большую роль в почвообразовании, особенно при анаэробных условиях, играет активность анаэробной дегидрогеназы. Дегидрогеназы катализируют реакции отщепления водорода, т.е. дегидрирования органических веществ. Дегидрогеназа - это фермент, который является показателем функциональной активности почвенной микрофлоры, так как он в почве не находится в свободном состоянии и начинает катализировать реакции непосредственно при поступлении субстрата в почву. Изменения активности дегидрогеназы при внесении кадмия и меди в серую лесную почву имели одинаковую направленность и достоверно не отличались.

Таким образом, загрязнение ТМ меняет направленность реакций трансформации органических веществ в почве, снижая их интенсивность и тем самым замедляя процессы формирования плодородия почвы. На основании полученных результатов можно также рекомендовать активность окислительно-восстановительных ферментов для экспресс оценки направленности протекания процессов трансформации органического вещества в почве.

Список литературы:

1. Антипов М.А. Подвижные формы тяжелых металлов в почвах и грунтах зоны аэрации [Текст]/М.А. Антипов, М.С. Голицин // Обзор. Информация. Вып.2. М.: Геоинформцентр, 2002. С.13.

2. Аржанова В.С. Миграция микроэлементов в почвах (по данным лизиметрических исследований)//Почвоведение. 1977. №4. С. 71-77.
3. Добровольский В.В. Некоторые аспекты загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами// Биологическая роль микроэлементов. – М.: Наука, 1983. С. 274.
4. Жигарева Т.Л., Ратников А.Н., Свириденко Д.Г., Попова Г.И., Петров К.В., Касьяненко А.А., Черных Н.А., Картузова М.Н. Изучение поведения Cd и Zn в дерново-подзолистой почве и их действие на почвенный микробиоценоз // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2006. № 1. С. 34-40.
5. Колесников, С.И. Экологические функции почв и влияние на них загрязнения тяжелыми металлами / С.И. Колесников, К.Ш. Казеев, В.Ф. Вальков // Почвоведение. 2002. № 12. С. 1509 – 1514.
6. Морковкин Г.Г. Антропогенная трансформация процесса почвообразования и плодородия черноземов в системе агроценозов(на примере степной зоны Алтайского края): автореф. дис. ...д-ра с.х. наук. – Барнаул, 2000. С. 120.
7. Морковкин Г.Г., Завалишин С.И. Изучение динамики подвижности свинца и меди в зависимости от загрязнения и срока с черноземной почвой // Почвенно-агрономические исследования Сибири: сб. науч. тр. к 100-летию проф. Н.В. Орловского. Вып. 1. Барнаул, 1999. С. 15.
8. Новоселова Е.И., Башкатов С.А. Влияние загрязнения кадмием на ферментативную активность чернозема обыкновенного // Вестник Башкирского университета. 2014. Т. 19. № 4. С. 1204-1207.
9. Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды(Обзор литературы) // Астраханский вестник экологического образования. 2013. № 1 (23). С. 182-192.
10. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 2005. – 252 с.
11. Черных Н.А., Джагат П. Формы и трансформация соединений свинца и кадмия в разных типах почв. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2000. № 4. С. 82-88.
12. Щелкунов Л.Ф., Дудкин М.С., Корзун В.Н. Пища и экология. Омск: Оптимум, 2000. 517 с

## **Инфицированность и заболеваемость клещевым энцефалитом и клещевым боррелиозом в Республике Башкортостан в 2013-2017 годах**

Москвина А.В.

Башкирский государственный университет

Клещи отряда Ixodida – специфические переносчики многих трансмиссивных природноочаговых болезней человека и животных [1]. Из опасных инфекционных болезней, очаги которых широко распространены на территории Российской Федерации, иксодовые клещи являются специфическими переносчиками возбудителей клещевого вирусного энцефалита, клещевого риккетсиоза, иксодовых клещевых боррелиозов, туляремии, Крымской геморрагической лихорадки. Они переносят возбудителей лихорадки Западного Нила, моноцитарного эрлихиоза и гранулоцитарного анаплазмоза человека. Им принадлежит основная роль в распространении Омской геморрагической лихорадки, Астраханской пятнистой лихорадки, лихорадки Ку [2].

В Республике Башкортостан известны случаи четырех видов инфекционных заболеваний, переносимых иксодовыми клещами. Наиболее значимыми являются клещевой вирусный энцефалит (КЭ) и клещевой боррелиоз (КБ). Из 68 административных районов Республики Башкортостан 42 являются эндемичными по клещевому вирусному энцефалиту (по КБ данных нет).

В данной работе мы проанализируем эпидемиологическую ситуацию по этим двум заболеваниям в республике Башкортостан за последние пять лет с 2013 по 2017 год.

Ежегодно собиралось и обследовалось 800 экземпляров клещей из 8 природных очагов (по 100 клещей из каждого района), с наиболее высокими показателями заболеваемости и инфицированности по данным заболеваниям. На наличие вируса клещевого энцефалита обследования проводили методом иммуноферментного анализа (ИФА) и на наличие ДНК патогенных боррелий методом полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Сбор клещей проводили методом «волокуши» во второй декаде мая в солнечную погоду и утренние часы (с 9:00-12:00); при сборах учитывали температурные условия [3].

При исследовании 800 клещей на наличие вируса клещевого энцефалита методом ИФА в 2017 году выявлено 5 положительных результатов, что составляет 0,6 % (в 2016 – 0,9%; 2015 – 1,3%; 2014 – 1,6%; 2013 – 2,8%). В период с 2013 по 2017 год наблюдается снижение инфицированности клещей вирусом клещевого энцефалита.

В 2017 году зарегистрировано 22 случая заболеваемости клещевого вирусного энцефалита (показатель 0,5 на 100 тыс. населения), что на 13 случаев меньше заболеваемости 2016 года (2016 г. – 35 случаев; 0,86 на 100 тыс. населения; 2015 г. – 41 случай; 1 на 100 тыс. населения; 2014 г. – 45 случай; 1,1 на 100 тыс. населения; 2013 г. – 51 случай; 1,25 на 100 тыс. населения).

Показатель заболеваемости КЭ в республике Башкортостан (0,5 на 100 тыс. населения) ниже показателя заболеваемости в Российской Федерации в 2,5 раза (1,3

на 100 тыс. населения); и ниже показателя заболеваемости по Приволжскому федеральному округу (0,9 на 100 тыс. населения);

Максимальная заболеваемость клещевым энцефалитом была зарегистрирована в 2013 году – 51 случай. В последующие годы наблюдается снижение заболеваемости.

Из числа заболевших КЭ на долю городских жителей приходится 36,4%, сельских жителей – 63,6%.

В 2017 году КЭ заболел 1 ребенок в возрасте до 17 лет, что составляет 4,5% от общего числа заболевших КЭ, в 2016 году 5 детей – 14,3% от общего числа заболевших.

В 2016 и 2017 году летальных случаев от клещевого энцефалита не зарегистрировано.

При исследовании иксодовых клещей из природных очагов на наличие ДНК боррелий методом ПЦР выявлено 77 клещей с положительной реакцией, что составляет 9,6% от числа исследованных (2016 – 4,3%; 2015 -8,1%; 2014 – 7,5%; 2013 – 7,2%).

ДНК боррелий в 2017 году были обнаружены только у клещей рода Ixodes.

В 2017 году зарегистрировано 34 случая заболевания КБ (показатель 0,8 на 100 тыс. населения), что в 2 раза больше 2016 года (2016 г. – 0,4; 2015 г. – 1,1; 2014 г. – 0,6; 2013 г. – 0,5).

Среднереспубликанский показатель заболеваемости КБ ниже показателя заболеваемости по Российской Федерации в 5,5 раз (4,5 на 100 тыс. населения), и ниже показателя по Приволжскому федеральному округу (2,8 на 100 тыс. населения), в 3,3 раза.

Доля городских жителей в числе заболевших КБ составляет – 50%, сельских жителей – 50%.

В 2017 году зарегистрировано 3 случая заболевания КБ среди детей до 17 лет, что составляет 8,8% от общего числа заболевших КБ (2016 г. – 2 случая; 2015 г. – 4 случая).

В 2017 году по сравнению с 2016 годом отмечается снижение инфицированности клещей из природы вирусом клещевого энцефалита в 1,5 раз и увеличение инфицированности боррелиями в 2,2 раза.

Статистические данные по заболеваемости и инфицированности клещей предоставлены ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан».

Список литературы:

1. Беспятова Л. А., Бугмырин С. В. Иксодовые клещи Карелии. Распространение, экология, клещевые инфекции. Петрозаводск: Изд-во Карельский научный центр Российской академии Наук Институт Биологии, 2012. 86 с.

2. Воробьева Н. Н., Григорян Е. В., Коренберг Э. И. Проблемы клещевых и паразитарных заболеваний. СПб., 2000. С. 21–25.

3. Методические указания 3.5.3011 – 12 "Неспецифическая профилактика клещевого вирусного энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов". – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2012.

# ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА RS3939286 ГЕНА IL33 В РАЗВИТИИ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Мухаммадиева Г.Ф.<sup>1</sup>, Каримов Д.О.<sup>1</sup>, Валова Я.В.<sup>1,2</sup>, Кутлина Т.Г.<sup>1</sup>, Кудояров Э.Р.<sup>1</sup>, Каримов Д.Д.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», г. Уфа

В настоящее время человечество находится под постоянным воздействием неблагоприятных природных и антропогенных факторов окружающей и производственной среды, что обуславливает рост аллергопатологии. Одно из ведущих мест в ее структуре занимает бронхиальная астма (БА), которая представляет собой серьезную медико-социальную проблему. Кроме повсеместного роста в мире числа больных, страдающих БА, в последние годы отмечается тенденция к увеличению количества пациентов с тяжелыми формами заболевания и развитию разнообразных осложнений. У 5-20% больных БА диагностируется тяжелое течение заболевания.

В развитии БА и формировании ее клинического фенотипа большое значение имеет наследственная предрасположенность. В настоящее время активно ведется поиск аллельных вариантов генов, вовлеченных в развитие и течение бронхолегочных заболеваний, в том числе и БА. Обнаружение генетических маркеров предрасположенности к БА позволяет выявлять ранние стадии заболевания и эффективно планировать профилактические мероприятия.

Интерлейкин 33 (IL33) относится к семейству провоспалительного интерлейкина 1, с которым он имеет структурное сходство. Ген IL33 локализован на девятой хромосоме в участке 9p24.1. Его экспрессия обнаруживается во многих типах тканей, в том числе и легочной. IL33 эффективно стимулирует продуцирование цитокинов, вырабатываемых Т-хелперами 2-го типа, тем самым вызывая обострение аллергического воспаления дыхательных путей.

Цель настоящего исследования состояла в анализе ассоциации полиморфного локуса rs3939286 гена IL33 с тяжестью нарушения функции внешнего дыхания (ФВД) у больных БА.

В исследование включено 428 человек – жителей Республики Башкортостан, из них 87 больных БА и 341 практически здоровых лиц, в анамнезе которых отсутствовали заболевания бронхолегочной системы. По степени нарушения ФВД больные БА были разделены на две группы - с нарушением ФВД II-III степени (72 пациента) и с нарушением ФВД I степени (15 человек). Материалом для молекулярно-генетического анализа служили образцы ДНК, выделенные из периферической крови больных стандартным методом фенольно-хлороформной экстракции. Генотипирование полиморфного локуса rs3939286 гена IL33 проведено методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени с использованием прибора Rotor-Gene Q (Qiagen). Математическую обработку результатов исследования проводили с использованием пакетов прикладных программ MSExcel,

SPSS (v.21.0). Для сравнения частот аллелей между группами использовали критерий  $\chi^2$ . Для выявления факторов повышенного риска развития нарушения функции ФВД у больных БА рассчитывали отношения шансов (OR) с 95%-ными доверительными интервалами (95%CI).

При сравнении полученных результатов исследования контрольной группы и группы больных БА с нарушением ФВД II-III степени выявлены достоверные различия по частотам распределения генотипов полиморфного локуса rs3939286 гена IL33. Так, в группе больных БА с нарушением ФВД II-III степени отмечалась повышенная частота гомозиготного генотипа ТТ – 9,72% в сравнении с 2,93% в контрольной группе ( $\chi^2=5,33$ ,  $p=0,021$ ). Рассчитанный коэффициент отношения шансов показал, что вероятность развития нарушений ФВД II-III степени у больных БА повышается в 3 раза (OR=3,57; 95% CI 1,31-9,71) при носительстве генотипа ТТ полиморфного локуса rs3939286 гена IL33. Таким образом, наличие в генотипе варианта ТТ полиморфного локуса rs3939286 гена IL33 является фактором предрасположенности развития более выраженных нарушений ФВД у больных БА. Не обнаружено достоверных различий между группой больных с нарушением ФВД I степени и контрольной группой при сравнении по частотам генотипов и аллелей полиморфного локуса rs3939286 гена IL33.

Полученные данные позволяют предположить, что полиморфный локус rs3939286 гена IL33 может вносить определенный вклад в развитие вариантов течения БА. Выявление наличия генотипа ТТ данного локуса может быть использовано для прогнозирования вариантов течения БА на ранних стадиях заболевания, что позволит при необходимости выполнить профилактические мероприятия для предотвращения развития различных осложнений или снизить тяжесть их протекания.



## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУБСТРАТА С ЦЕЛЛЮЛАЗОЙ RHIZOBIUM

А.С. Окутина

Башкирский государственный университет

Знание пространственной структуры комплексов клеточных белков и мембранных рецепторов с лигандами является важным шагом на пути к пониманию механизмов их функционирования. Рациональный поиск и дизайн новых соединений также нуждается в структурной информации о взаимодействиях прототипов соединений с белком-мишенью.

Метод молекулярного моделирования, целью которого является поиск наиболее достоверной ориентации и конформации лиганда в центре связывания белка-мишени, называется молекулярным докинг. Молекулярный докинг позволяет предсказывать пространственную структуру комплекса рецептор-лиганд и свободную энергию его образования, исходя из данных о пространственной структуре рецептора, известной с разрешением в несколько ангстрем (например, полученной с помощью рентгеноструктурного анализа), и химической структуре лиганда. Достоинства этого метода очевидны: установление ключевых аминокислотных остатков в активном центре белка, позволяющее изучать структурно-динамические основы ферментативных реакций на атомном уровне; рациональный дизайн лигандов и/или рецепторов с заранее заданными селективностью, кинетическими свойствами и т.д. Докинг также используют в процессе виртуального высокопроизводительного скрининга (сканирования) баз данных (англ. Virtual high throughput screening – vHTS), который значительно снижает затраты проектов, направленных на поиск новых эффективных и селективных лигандов. Вследствие этого, развитие и оптимизация алгоритмов докинга является на данный момент областью активных научных разработок.

Для проверки возможности взаимодействия полученной структуры целлюлазы ризобиум с субстратом проводили ненаправленный молекулярный докинг с целлотриозой. В результате был получен набор возможных структур комплекса, различающихся величиной энергии взаимодействия. Наиболее выгодная энергия взаимодействия соответствовала комплексам целлотриозы с предсказанным активным центром фермента.

Анализ структуры комплекса, полученной в результате докинга, показал присутствие в белке субстрат-связывающего кармана, как и в целлюлазе ксантомонас, составленного практически исключительно полярными группами. Взаимодействие с субстратом также обеспечивается стерическим соответствием и образованием водородных связей.

Таким образом, в ходе проделанной работы нами получена пространственная структура целлюлазы ризобиум с целлотриозой исследованы ее физико-химические и функциональные свойства.

# ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ ЦЕЛЛЮЛАЗЫ RHIZOBIUM МЕТОДОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПО ГОМОЛОГИИ

А.С. Окутина

Башкирский государственный университет

Знание пространственной структуры комплексов клеточных белков и мембранных рецепторов с лигандами является важным шагом на пути к пониманию механизмов их функционирования. Рациональный поиск и дизайн новых соединений также нуждается в структурной информации о взаимодействиях прототипов соединений с белком-мишенью [1].

Метод молекулярного моделирования, целью которого является поиск наиболее достоверной ориентации и конформации лиганда в центре связывания белка-мишени, называется молекулярным докинг. Молекулярный докинг позволяет предсказывать пространственную структуру комплекса рецептор-лиганд и свободную энергию его образования, исходя из данных о пространственной структуре рецептора, известной с разрешением в несколько ангстрем (например, полученной с помощью рентгеноструктурного анализа), и химической структуре лиганда. Достоинства этого метода очевидны: установление ключевых аминокислотных остатков в активном центре белка, позволяющее изучать структурно-динамические основы ферментативных реакций на атомном уровне; рациональный дизайн лигандов и/или рецепторов с заранее заданными селективностью, кинетическими свойствами и т.д. Докинг также используют в процессе виртуального высокопроизводительного скрининга (сканирования) баз данных (англ. Virtual high throughput screening – vHTS), который значительно снижает затраты проектов, направленных на поиск новых эффективных и селективных лигандов. Вследствие этого, развитие и оптимизация алгоритмов докинга является на данный момент областью активных научных разработок [2].

Для проверки возможности взаимодействия полученной структуры целлюлазы ризобиум с субстратом проводили ненаправленный молекулярный докинг с целлотриозой. В результате был получен набор возможных структур комплекса, различающихся величиной энергии взаимодействия. Наиболее выгодная энергия взаимодействия соответствовала комплексам целлотриозы с предсказанным активным центром фермента.

Анализ структуры комплекса, полученной в результате докинга, показал присутствие в белке субстрат-связывающего кармана, как и в целлюлазе ксантомонас, составленного практически исключительно полярными группами. Взаимодействие с субстратом также обеспечивается стерическим соответствием и образованием водородных связей.

Таким образом, в ходе проделанной работы нами получена пространственная структура целлюлазы ризобиум с целлотриозой исследованы ее физико-химические и функциональные свойства.

Литература

1. Ferrara P., Gohlke H., Price D.J., Klebe G., Brooks C.L. // J. Med. Chem. 2014 V. 47 P. 3032–3047.
2. Cross J.B., Thompson D.C., Rai B.K., Baber J.C., Fan K.Y., Hu Y., Humblet C. // J. Chem. Inf. Model. 2012 V. 49 P. 1455–1474.

# **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «САНГРОВИТ» НА УСТОЙЧИВОСТЬ МОЛОДИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ**

Пальцев П.А., Хазиахметов Р.М.

Башкирский государственный университет

Цель исследования: определить влияние кормовой добавки «Сангровит» в составе экструдированного корма, на рост и развитие молоди радужной форели (*parasalmo mykiss*) при неблагоприятных условиях среды.

Сангровит - это кормовая добавка, активный ингредиент которой является алкалоид бензофенантридина. Проявляет свойство усиления аппетита. Увеличивает секрецию пищеварительных ферментов и абсорбцию питательных веществ. В отношении доступности кормов улучшается усвояемость, улучшается коэффициент конверсии корма, улучшается состояние печени, улучшается здоровье. Также, добавка имеет противовоспалительное действие.

Ключевые слова: радужная форель, кормовая добавка, «сангровит», алкалоид бензофенантридина.

Для создания исследовательских групп были отобраны особи из одной возрастной группы, молодь радужной форели. Для чистоты эксперимента опытная и контрольная группы кормились перед началом опыта кормом известной марки. Данное решение обусловлено тем, что объективные данные будут при смене корма различающегося от исходного по многим параметрам.

Основным лимитирующим фактором была температура окружающей среды, ее влияние на пластический обмен молоди рыб значителен и приводит к высокой смертности при длительном нахождении рыбы в неблагоприятном температурном фоне. В результате действия среднеазиатской области высокого давления на Южный Урал в период с 18.08.2017 - 09.09.2017, в районе исследования установилась засушливая погода с высокой солнечной активностью и безветрием.

Условия содержания: садок 5x5x5 м., разделенный на равные части перегородкой, средняя температура воды на уровне 1 метра 18,9 градусов (на момент начало опыта), уровень растворенного в воде кислорода 11,5 мг/л. Кормление вручную, кратность 6 раз в день. Дозировка «сангровит» 500г/тонну корма.

Для определения массы тела рыб и других весовых параметров использовали – электронные весы «Батискаф» с ценой деления 2 г и пределом взвешивания 8 кг.

Основные показатели продуктивности рыб оценивали по скорости наращивания массы тела.

Проведен расчет по определению кормового коэффициента – это количество корма, затраченное для получения единицы прироста живой массы рыбы. Кк равен количеству скормленного корма, деленному на прирост рыбы, полученный за счет ее кормления.

#### Данные на начало исследования

Средняя масса особей в опытной группе 1 – 5,5 г. Средняя масса особей в опытной группе 2, питающейся кормом содержащий «сангровит», 5,5 г. Количество особей в каждой из групп – 1000 штук.

Температура воды во время исследования имела максимальный показатель 23,5 °С, среднее значение первого месяца наблюдений 21,7 °С, второго – 17,1 °С. Верхняя граница оптимальной температуры среды для радужной форели - 18 °С, угнетенное состояние при 20 °С, смерть при достижении 25-26 °С или при долгом нахождении в воде с температурой выше 20 °С, что нарушает пластический обмен, приводит к истощению и снижает устойчивость организма.

#### Результаты исследования:

К концу 60 дней опыта в первой исследовательской группе абсолютный прирост составил 4,31 г., во второй исследовательской группе 5,06 г. Прирост форели во второй группе выше на 17,4 % чем в первой. Отклонение от средней массы выше в первой группе на 13,6 %. Смертности составил 14,6 % в первой группе (146 особей) и 9,4 во второй (94 штуки). Разница 5,2 % в пользу второй группы, где и стрессовое состояние особей после контрольных взвешиваний было менее выражено.

Кормовой коэффициент за 60 дней составил: 0,96 и 0,87 соответственно порядку исследовательских групп.

Выводы: использование кормовой добавки «сангровит» в период превышения температурного режима зон оптимума, позволило уменьшить показатель смертности на 5,2 % относительно контрольной группы. Усвояемость кормов и скорость темпов роста радужной форели также выше во второй группе, чем первой. Разброс по массе во второй группе меньше чем в первой на 13,6 %, что характеризует опытную группу как более однородную по морфофизиологическим параметрам.

## **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «САНГРОВИТ» В СОСТАВЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО КОРМА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ**

Пальцев П.А., Хазиахметов Р.М.

Башкирский государственный университет

Цель исследования: определить влияние кормовой добавки «Сангровит» в составе экструдированного корма, на рост и развитие радужной форели (*parasalmo mykiss*).

Сангровит – это кормовая добавка, активный ингредиент которой является алкалоид бензофенантридина. Проявляет свойство усиления аппетита. Увеличивает секрецию пищеварительных ферментов и абсорбцию питательных веществ. В отношении доступности кормов улучшается усвояемость, улучшается коэффициент конверсии корма, улучшается состояние печени, улучшается здоровье. Также, добавка имеет противовоспалительное действие.

Ключевые слова: радужная форель, кормовая добавка, «сангровит», алкалоид бензофенантридина.

Для создания исследовательских групп были отобраны особи из одной возрастной группы, сеголетки радужной форели. Для чистоты эксперимента опытная и контрольная группы кормились перед началом опыта кормом известной марки. Данное решение обусловлено тем, что объективные данные будут при смене корма различающегося от исходного по многим параметрам.

Условия содержания: садок 5х5х5 м., разделенный на равные части перегородкой, средняя температура воды на уровне 1 метра 4,9 градусов (на момент начало опыта), уровень растворенного в воде кислорода 14,3 мг/л. Кормление вручную, кратность 4 раза в день. Дозировка «сангровит» 500г/тонну корма.

Для определения массы тела рыб и других весовых параметров использовали – электронные весы «Батискаф» с ценой деления 5 и 10 г и пределом взвешивания 15 и 30 кг соответственно.

Основные показатели продуктивности рыб оценивали по скорости наращивания массы тела.

Проведен расчет по определению кормового коэффициента – это количество корма, затраченное для получения единицы прироста живой массы рыбы. Кк равен количеству скормленного корма, деленному на прирост рыбы, полученный за счет ее кормления.

Данные на начало исследования

Средняя масса особей в опытной группе 1 – 138,6 г. Средняя масса особей в опытной группе 2, питающейся кормом содержащий «сангровит», 139,8 г.

Результаты опыта

К концу 60 дней опыта в первой исследовательской группе абсолютный прирост составил 96,3 г., во второй исследовательской группе 99 г. Прирост форели во второй группе выше на 2,8% чем в первой. Показатель отхода низок для всех групп, ввиду содержания рыбы в условиях, приближенных к оптимальным. Разница 0,3% в пользу второй группы, где и стрессовое состояние особей после контрольных взвешиваний было менее выражено.

Кормовой коэффициент за 60 дней составил: 1,09 и 1,06 соответственно порядку исследовательских групп.

Выводы: использование кормовой добавки «сангровит», позволило увеличить усвояемость кормов и ускорить темпы роста радужной форели. Увеличение абсолютного прироста в 2,8% величина значительная для индустриального рыбоводства. Необходимо продолжить исследование кормовой добавки в целях определить имеется ли эффект накопления и степень влияния на переносимость неблагоприятных экологических условий.

## **ВЛИЯНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕДВЕЖЬЕ НА ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ (ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ)**

Рафиков А.Р.

Башкирский государственный университет

Ключевые слова: загрязнение почвенного покрова, загрязненность подземных вод.

Добыча газа оказывает негативное воздействие на окружающую среду.

Загрязнение почвенного покрова.

Нарушение растительных покровов неизбежно влечет за собой изменение в ландшафте, биосфере, криосфере и гидросфере данной территории. В частности, трансформации растительности, сопровождающиеся формированием вторичных видов, приводят к повышению температуры сезонно-талого слоя на 1,0-1,5 С.

Нарушение природных ландшафтов могут привести к катастрофическому затоплению территории, поскольку мерзлые грунты здесь отличаются высокой льдистостью и соленостью. В этой связи, чрезвычайно важна организация системы мониторинга за состоянием поверхностных покровов.

На всех этапах освоения месторождений проявляются следующие отрицательные воздействия на окружающую природную среду:

- при бурении скважин: отводимые на рельеф пластовые воды, отработанный буровой раствор в амбаре, стоки с обмыва вибросит, отработанная буферная жидкость, стоки с опрессовки бурового инструмента и обсадочных труб, стоки с промывки цементировочных агрегатов, стоки с питания вакуумных насосов, хозяйственно-бытовые стоки, твердые отходы вышкомонтажных и буровых работ;

- при строительстве необходимых объектов и сооружений: площади временного и постоянного отчуждения земель, выбросы от стационарных теплоэнергетических объектов, от временных поселков строителей, трубосварочных баз и передвижных установок, выбросы газа при пневматическом испытании трубопроводов, сбросы воды при гидравлических испытаниях в амбары-отстойники и на рельеф, твердые строительные и буровые отходы, промстоки и отходы промышленной и селитебной (в пределах СЗЗ) зон;

Комплекс мероприятий по защите окружающей среды, предотвращению и минимизации возможного воздействия на экосистему в процессе проведения строительных работ и эксплуатации, в частности:

- разработка и внедрение новых технологий и оборудования для переработки отходов (в первую очередь опасных и крупнотоннажных);

- создание, эксплуатация и рекультивация полигонов размещения промышленных отходов;

- разработку специальных щадящих режимов освоения территорий;



- применение технических решений, позволяющих уменьшить площадь изымаемых из оборота земель, а также их техническая и биологическая рекультивация;

- использование современных технологий обустройства и эксплуатации нефтегазовых месторождений, позволяющих минимизировать экологические риски и ущерб хозяйственной деятельности тундрового населения, ведущего кочевой образ жизни.

- рекультивацию нарушенных земель в условиях Крайнего Севера целесообразнее проводить путем активизации становления вторичного зонального фитоценоза и моделирования незрозионных природных форм рельефа местности.

- проблема рекультивации нарушенных земель на Севере состоит из двух последовательных этапов - технического и биологического. Технический этап предназначен для подготовки условий к проведению биологического этапа рекультивации. В начальный период биологической рекультивации создаются стартовые условия для роста растений-рекультивантов, в последующий поддерживаются условия вторичного зонального фитоценоза.

#### Загрязненность подземных вод

Можно выделить три наиболее важных аспекта влияния разработки газовых месторождений на гидрогеологические условия.

##### 1. Истощение водоносных горизонтов, а именно:

а) истощение газоводоносных горизонтов при разработке залежей газа без поддержания давления;

б) истощение водоносных пластов, эксплуатируемых для водоснабжения.

2. Изменение состава водных растворов в газоводоносных горизонтах при закачке посторонних вод, причем характерны разбавление вод, выпадение осадков, выделение кислых газов. Эти процессы влияют и на условия эксплуатации вод на прилегающих к залежи участках, где могут происходить:

а) разбавление (разубоживание) соленой воды, особенно при значительном оттоке закачиваемой маломинерализованной воды от контура залежи во внешнее направление;

б) снижение продуктивности водозаборных скважин вследствие солеотложения;

в) сероводородное "заражение" вод, приводящее к их непригодности для использования и к коррозии эксплуатационного оборудования.

3. Влияние на верхние водоносные горизонты. Чаще всего при этом происходит загрязнение верхних (лишенных газа) горизонтов или засоление их за счет вод газоносных горизонтов.

При разработке газовых месторождений в результате аварийных и других неконтролируемых должным образом сливов, получаемых из недр жидкостей, низкого качества промысловых резервуаров и коммуникаций может происходить

загрязнение попутными водами газодобычи водоемов (рек, озер, морей), почв, растительности и других элементов окружающей среды.

Это могут быть, засоление, загрязнение минеральными микрокомпонентами. Для прогнозирования этих процессов и обоснования мер по профилактике и ликвидации загрязнений в числе других необходимы и гидрогеологические материалы. В задачи гидрогеологических исследований с указанными целями входят:

- 1) выявление загрязняющих свойств попутных вод нефтегазодобычи;
- 2) определение критериев загрязнения;
- 3) установление возможностей и условий проведения мер по охране водоемов, почв, растительности и т.д. На базе изучения состава попутных вод могут проектироваться такие меры, как очистка, использование, выпаривание вод и рассолов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бекиров Т.М., Ланчаков Г.А., Технология обработки газа и конденсата. – М.: Недра, 2000. – 579 с.
2. Васильев В.Г., Ермаков В.И. Жабреев И.П. и др. Газовые и газоконденсатные месторождения. М.: Недра, 2002. – 376 с.
3. Васильев В.Г. и др. «Газовые и газоконденсатные месторождения» справочник 2015г. -28 с.
4. Ганз С.Н., Кузнецов И.Е. Очистка природных газов. Киев, 1967 – 168с.
5. Гриценко А.И. Углеводородные конденсаты месторождений природного газа. М., 2000. - 265 с.
6. ГОСТ ГОСТ 5542-78 Газы природные и конденсаты для промышленного назначения, 2005.
7. ГОСТ 17.2.2.05-86. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработанными газами тракторных и комбайновых дизелей, 2003.
8. Ермилов О. М. и др. Физика пласта, добыча и подземное хранение газа.
9. Закиров С.Н. «Проектирование и разработка газовых и газоконденсатных месторождений», 2014г. – 464 с.
10. Инструкция по комплексному исследованию газовых и газоконденсатных скважин, М., Недра, 1971г., -203 с.
11. Катц Д.Л., Корнелл Д. и др. Транспортировка конденсата и газа, 2010. – 657с.
12. Коротаев Ю.П., Ширковский А.И. «Добыча, транспорт и подземное хранение газа», 2015. -80с

13. Куцын П.В. Охрана труда и техника безопасности на газовом промысле, 2001. – 249 с.
14. Мирзаджанзаде А.Х., Кузнецов О.Л., Басниев К.С., Алиев З.С. «Основы технологии добычи газа», 2006. – 157 с.
15. Охрана окружающей среды в России. 2010: статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики (Росстат): К. Э. Лайкам - М: ФГНУ "Росинформагротех", 2010. - 303 с.
16. Сивков Ю.В. Расчет платы за загрязнение окружающей среды: методические указания – Екатеринбург: Горный университет, 2008. – 16 с.
17. Сыроежко А. М., Пекаревский Б. В. Добыча природного газа и газового конденсата. – Санкт – Петербург, 2006. – 157 с.
18. Старосельский В.И. Медвежье месторождение Российская газовая энциклопедия, Р. Вяхирев. - М.: Большая Российская Энциклопедия, 2004. - 527 с.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА МЕСТОРОЖДЕНИЕ МЕДЬВЕЖЬЕ

Рафиков А.Р.

Башкирский государственный университет

Ключевые слова: метан, метанол, оксид углерода, диоксид серы.

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу, является оборудование и сооружения, установленные на УКПГ-Н:

- в технологическом корпусе подготовки газа;
- на складе метанола;
- резервуары запаса воды с огневым подогревом;
- установка подогрева теплоносителя;
- сварочные участки;
- в компрессорных цехах с дожимными газоперекачивающими агрегатами;
- сжигание газа на факельной установке;
- неплотности арматуры, установленной на оборудовании и трубопроводах.

Также на УКПГ-Н может произойти аварийная ситуация – разрыв магистрального трубопровода, следовательно, происходит выброс природного газа в атмосферу, воспламенение выходящего из газопровода природного газа с последующим горением по факельному типу, проникновение газа через грунт или по траншее газопровода, образуя газовоздушную смесь.

ПДВ превышает по следующим загрязняющим веществам: оксид углерода, диоксид серы и метан, эти вещества преобладают и при сжигании природного газа на горизонтальной факельной установке вместе с дымовыми газами.

Основные загрязняющие вещества атмосферы:

- 1) Метан – простейший углеводород, бесцветный газ (в нормальных условиях) без запаха и вкуса, химическая формула -  $\text{CH}_4$ .
- 2) Метанол – легковоспламеняющаяся жидкость, горит чистым голубым пламенем. При дневном свете или электроосвещении трудно увидеть пламя при горении. Быстро разлагается микроорганизмами, полностью растворяется в воде.
- 3) Оксид углерода  $\text{CO}$ . Бесцветный газ без запаха и вкуса, масса  $1 \text{ м}^3$  которого составляет  $1,25 \text{ кг}$ ; удельная теплота сгорания  $13\,250 \text{ кДж/м}^3$ ,  $2413 \text{ ккал/кг}$  или  $67\,590 \text{ ккал/моль}$ , Увеличение содержания оксида углерода за счет снижения балласта ( $\text{CO}_2 + \text{N}_2$ ) резко повышает удельную теплоту сгорания и температуру горения низкокалорийных газов.

4) Диоксид серы — соединение серы с кислородом состава  $SO_2$ . В нормальных условиях представляет собой бесцветный газ с характерным резким запахом (запах загорающейся спички).

Из-за образования в больших количествах в качестве отходов диоксид серы является одним из основных газов, загрязняющих атмосферу.

Наибольшую опасность представляет собой загрязнение соединениями серы, которые выбрасываются в атмосферу при сжигании природного газа.

Необходимо отметить также, что диоксид серы имеет максимум в спектре поглощения света в ультрафиолетовой области (190—220 нм), что совпадает с максимумом в спектре поглощения озона. Это свойство диоксида серы позволяет утверждать, что наличие этого газа в атмосфере имеет также положительный эффект, предотвращая возникновение и развитие онкологических заболеваний кожи человека. Диоксид серы в атмосфере Земли существенно ослабляет влияние парниковых газов (диоксид углерода, метан) на рост температуры атмосферы.

Мероприятия по снижению вредного воздействия на атмосферу

Природоохранные мероприятия классифицируются по достигнутым результатам и по компонентам окружающей среды.

К природоохранным мероприятиям относятся проектно изыскательские, проектные и иные виды работ, в результате выполнения, которых достигаются следующие результаты:

снижается материалоемкость;

снижается энергоемкость и повышается энергоэффективность;

возрастает количество утилизируемых вредных веществ;

увеличивается использование возобновляемых энергоносителей;

уменьшается масса загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух;

снижается класс опасности выбросов производства;

уменьшается площадь объектов и мест хранения отходов;

уменьшается вероятность аварий и других нештатных ситуаций.

К природоохранным мероприятиям относятся мероприятия, которые имеют целевой природоохранный характер, т.е. направлены на охрану окружающей среды по компонентам (атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, земля, почвы) [Инструкция по комплексному исследованию газовых и газоконденсатных скважин, М., Недра, 1971г., -203 с.].

Мероприятия по охране атмосферного воздуха:

внедрение газопылеулавливающих устройств, предназначенных для улавливания и обезвреживания вредных веществ из газов, отходящих от технологических агрегатов и из вентиляционного воздуха перед выбросом в атмосферу;

строительство опытно-промышленных установок и цехов по разработке методов очистки отходящих газов от вредных выбросов в атмосферу;

оснащение двигателей внутреннего сгорания устройствами для обезвреживания отработавших газов;

создание станций (служб) регулировки двигателей автомобилей с целью снижения токсичности отработавших газов, систем снижения

токсичности отработавших газов;

создание и внедрение присадок к топливам, снижающих токсичность и дымность отработавших газов и др.;

создание автоматических систем контроля за загрязнением атмосферного воздуха, оснащение стационарных источников выброса вредных веществ в воздушный бассейн приборами контроля, строительство, приобретение и оснащение лаборатории по контролю за загрязнением атмосферного воздуха;

внедрение мониторинга состояния атмосферного воздуха;

установка устройств по дожигу и другим методам очистки хвостовых газов перед непосредственным выбросом в атмосферу;

оснащение установками для утилизации веществ из отходящих газов;

разработка, изготовление и установка оборудования для перевода на сжигание менее экологически вредных видов топлива или улучшения режимов сжигания топлива;

совершенствование систем приточно-вытяжной вентиляции в цехах;

установка устройств по снижению выбросов загрязняющих веществ на факельной установке;

применение технологии врезки газопроводов-отводов под давлением;

перепуск возможных объемов природного газа из ремонтируемых участков газопроводов в соседние участки при проведении работ на одноточечных и многоточечных системах газопроводов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бекиров Т.М., Ланчаков Г.А., Технология обработки газа и конденсата. – М.: Недра, 2000. – 579 с.

2. Васильев В.Г., Ермаков В.И. Жабреев И.П. и др. Газовые и газоконденсатные месторождения. М.: Недра, 2002. – 376 с.

3. Васильев В.Г. и др. «Газовые и газоконденсатные месторождения» справочник 2015г. -28 с.
4. Ганз С.Н., Кузнецов И.Е. Очистка природных газов. Киев, 1967 – 168с.
5. Гриценко А.И. Углеводородные конденсаты месторождений природного газа. М., 2000. - 265 с.
6. ГОСТ ГОСТ 5542-78 Газы природные и конденсаты для промышленного назначения, 2005.
7. ГОСТ 17.2.2.05-86. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработанными газами тракторных и комбайновых дизелей, 2003.
8. Ермилов О. М. и др. Физика пласта, добыча и подземное хранение газа.
9. Закиров С.Н. «Проектирование и разработка газовых и газоконденсатных месторождений», 2014г. – 464 с.
10. Инструкция по комплексному исследованию газовых и газоконденсатных скважин, М., Недра, 1971г., -203 с.
11. Катц Д.Л., Корнелл Д. и др. Транспортировка конденсата и газа, 2010. – 657с.
12. Коротаев Ю.П., Ширковский А.И. «Добыча, транспорт и подземное хранение газа», 2015. -80с
13. Куцын П.В. Охрана труда и техника безопасности на газовом промысле, 2001. – 249 с.
14. Мирзаджанзаде А.Х., Кузнецов О.Л., Басниев К.С., Алиев З.С. «Основы технологии добычи газа», 2006. – 157 с.
15. Охрана окружающей среды в России. 2010: статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики (Росстат): К. Э. Лайкам - М: ФГНУ "Росинформагротех", 2010. - 303 с.
16. Сивков Ю.В. Расчет платы за загрязнение окружающей среды: методические указания – Екатеринбург: Горный университет, 2008. – 16 с.
17. Сыроежко А. М., Пекаревский Б. В. Добыча природного газа и газового конденсата. – Санкт – Петербург, 2006. – 157 с.
18. Старосельский В.И. Медвежье месторождение Российская газовая энциклопедия, Р. Вяхирев. - М.: Большая Российская Энциклопедия, 2004. - 527 с.
19. Тер-Саркисов Р.М. разработка месторождений природных газов. Материалы, 2008. – 16 с.
20. Технологический регламент 1571Р-УКПГ-РТ утв.09.04.2013 г.
21. Установка комплексной подготовки газа (УКПГ) Российская газовая энциклопедия. М., 2004. – 464 с.

22. Устьевое оборудование фонтанных, нагнетательных и насосных скважин. Каталог.- Баку, АЗИНмаш, 1990.

23. Ширковский А. И. Добыча и подземное хранение природного газа и конденсата, 2001. – 193 с.



# ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ МИКРО- И НАНО-ФОРМЫ СЕРЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ АМПЛИТУДЫ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ПЕРИОДА

Сафиуллина Ф.Т., Федорова А.М.

Башкирский государственный университет

Современный мир невозможно представить без использования наночастиц. Спектр применения их весьма широк. Большое значение наночастицы занимают в изготовлении металлических материалов, стекол, пластмассы, бумаги, фильтров для очищения воды. Наночастицы являются обязательным компонентом многих косметических средств, благодаря бактерицидному свойству активно используются при изготовлении дезинфицирующих и моющих средств. Из-за высокого механического свойства и биологической совместимости с тканями организма, наноструктуры являются незаменимыми при изготовлении имплантантов, протезов и травматологических аппаратов. Наночастицы и наноматериалы используются как для повышения эффективности.

Целью данного исследования явилось изучить показатели электроэнцефалограммы неокортекса крыс на фоне эмбриотоксического введения микро- и нанодисперсной серы в постнатальном онтогенезе.

Исследование проводилось на 60 половозрелых самках крыс линии Вистар массой тела 170-210 г. Самкам крыс за две недели до беременности и в период беременности перорально вводились растворы микронной и наноразмерной формы серы в дозе 50 мг/кг.; эмбриотоксический эффект исследовали на потомстве из 16 крыс в результате введения микро- и нанодисперсной серы. При работе с крысами полностью соблюдались международные принципы Хельсинкской декларации о гуманном отношении к животным (2000).

В исследованиях использована микронная и наноразмерная формы серы. Микронная форма серы была получена путем измельчения в роликовой мельнице, наноразмерная – путем осаждения из раствора полисульфида натрия. Распределение частиц по размерам порошка серы определяли на анализаторе размеров частиц Shimadzu SALD-7101. Средний размер частиц измельченной в роликовой мельнице микронной формы серы составил 8 мкм, а средний размер наночастиц серы, полученных химическим осаждением - 25 нм.

Оценивание динамики амплитудных характеристик фоновой электроэнцефалограммы теменной и фронтальной коры головного мозга крыс линии Вистар на фоне эмбриотоксического введения микро- и нанодисперсной серы в постнатальном онтогенезе (1,5, 3 и 6 месяцев) выявило, что у крысят в постнатальный период увеличивается амплитуда дельта-ритма, уменьшается амплитуда тета-ритма. Амплитуда тета-ритма снижается к 6 месячному возрасту у крыс при сравнении с аналогичным показателем в возрасте 1,5 месяцев. Амплитуда альфа-ритма и бета-ритма низкой частоты достоверно увеличиваются по сравнению с возрастом 1,5 месяцев.

## ПЕРИОДИЗАЦИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ТЕТРАХЛОРМЕТАНОМ

СМОЛЯНКИН Д. А.<sup>1</sup>, КАРИМОВ Д.О.<sup>1</sup>, ХУСНУТДИНОВА Н. Ю.<sup>1</sup>, БАЙГИЛЬДИН С. С.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека»

<sup>2</sup>Башкирский государственный университет

Токсический гепатит (ТГ) занимает значительное место в общей структуре заболеваемости населения. По данным прозектуры клиники ММА имени И. М. Сеченова за 1988-1997 годы на патологию печени пришлось 7,42% от общего числа вскрытий. По сравнению с предыдущими десятилетиями произошел заметный рост острых токсических гепатитов. Связано это с неблагоприятной токсикологической ситуацией, сложившейся в последние годы, прежде всего, антропогенного характера.

Токсические гепатиты – это группа заболеваний печени, которые возникают при интоксикации химическими веществами, используемыми в промышленности и лабораториях. До недавнего времени считалось, что ТГ вызывается промышленными (ядохимикатами) и растительными ядами (грибами), а также лекарственными препаратами. Отравления спиртосодержащими жидкостями (ССЖ) в двадцати одном регионе РФ в 2006 году расширило спектр этиологических факторов токсического поражения печени. За период с 2010 по 2014 гг., по данным статистического сборника «Здравоохранение в России 2015 г.», заболеваемость острыми отравлениями составила 89,0 - 88,6 тыс. случаев в год.

За 2016 год в реанимацию клиники военно-полевой терапии поступило 664 пациента с острыми химическими отравлениями, структура которых, в зависимости от вида токсиканта, распределилась следующим образом:

- Отравления наркотическими веществами – 48%;
- Отравления лекарственными веществами – 28,9%;
- Отравления алкоголем и его суррогатами – 20,5%;
- Прочие интоксикации (укус ядовитых змей, наблюдение при подозрении на токсическое действие проглоченных веществ) – 2,6%.

Гепатотоксичные метаболиты, связываясь с «критическими молекулами», могут повреждать клетки печени. Хлорорганические соединения, в частности, четыреххлористый углерод, широко применяются в быту и производстве. При поступлении в организм,  $CCl_4$  вызывает тяжелое повреждение печени. Токсическое действие  $CCl_4$  связано с образованием свободнорадикальных метаболитов, индуцирующих развитие процесса перекисного окисления липидов биологических мембран. Целью исследования являлось изучение динамики биохимических показателей при отравлении тетрахлорметаном (ТХМ).

Известно, что четыреххлористый углерод является агрессивным гепатотоксином. При токсическом гепатите, вызванном введением  $CCl_4$ , изменения со стороны МОС (монооксигеназной системы) проявляются резким угнетением активности ферментов, поэтому они могут быть использованы в качестве критерия оценки тяжести повреждения и эффективности применяемых лечебных средств.

Трудности в оценке функции печени зависят в основном от большой компенсаторной и регенераторной способности исследуемого органа и в еще большей степени от того, что, несмотря на обилие тестов, до сих пор нет надежных критериев, определяющих состояние печени. Ни один из показателей не является строго специфичным и может наблюдаться при ряде других заболеваний.

Ведущим симптомокомплексом при токсико-химических поражениях печени, обуславливающий поражение гепатоцитов, является симптом цитолиза, проявляющийся повышением активности аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), щелочной фосфатазы (ЩФ) и увеличения уровня общего белка. Аминотрансаминазы (АЛТ, АСТ) являются чувствительным тестом на повреждение печени, уступая только морфологическому. В частности, степень повышения АЛТ может быть показателем, как степени активности, так и тяжести процесса. Сывороточные концентрации АСТ и АЛТ повышены при гепатите и других заболеваниях печени, связанных с некрозом: инфекционном мононуклеозе, холестазах, циррозе, метастатической карциноме печени, алкогольной делирии и после приема различных лекарств, таких как опиаты, салицилаты или ампициллин.

#### Материалы и методы.

В качестве объекта исследования использовали беспородных самцов белых лабораторных крыс (*Rattus rattus* L.) массой 180-200 г. На первом этапе работы животные были случайным образом разделены на 5 групп по 5 особей в каждой. В качестве экспериментальной модели патологии было выбрано поражение печени 50%-ным масляным раствором ТХМ путем однократного подкожного введения в дозе 2,0 г/кг. Группе животных, служившей интактным контролем, аналогичным образом вводили подсолнечное масло. Забор образцов крови для исследования производили по окончании моделирования после умерщвления животных путем мгновенной декапитации в разное время для каждой группы. Так, 1-ая группа животных была выведена из эксперимента через 30 мин после инъекции  $CCl_4$ ; 2-ая – через 1 ч, 3-я – через 2 ч; 4-ая – через 4 ч. Животных 5-й; 6-й; 7-й; 8-й и 9-й групп декапитировали, соответственно, через 6; 24; 48; 72 и 96 ч после введения тетрахлорметана. Биоматериал контрольной группы забирали у интактных крыс. В остальном, условия эксперимента были аналогичны вышеуказанной модели токсического гепатита. Следует отметить, что использование животных в исследовании производилось с соблюдением норм и требований, регламентированных законодательством Российской Федерации и международными рекомендациями Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов в научных или иных целях [1986].

Основными критериями оценки тяжести состояния детоксикационной функции печени являлась активность аминотрансфераз (АЛТ и АСТ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), щелочной фосфатазы (ЩФ) и содержание общего белка, уровни которых были проанализированы с помощью наборов реагентов «Вектор-Бест» (г. Новосибирск, Россия) на биохимическом анализаторе «Stat Fax 3300» (фирма

«Awareness Technology») в соответствии с инструкциями производителя. Для статистического анализа использовали t-критерий Стьюдента.

Результаты и обсуждение.

На протяжении всего срока наблюдения летальных исходов в исследуемых группах зарегистрировано не было. Однако животные, с начала моделирования заболевания, становились вялыми, масса их тела снижалась, шерсть приобретала желтый оттенок.

Известно, что под влиянием интоксикации тетрахлорметаном, в организме происходит развитие синдрома цитолиза. Биохимическими маркерами токсического поражения гепатоцитов являются изменение активности цитоплазматических (аланинаминотрансфераза, лактатдегидрогеназа), митохондриальных (аспартатаминотрансфераза) и мембраносвязанных ферментов (щелочная фосфатаза).

В клинике печеночных поражений наибольшее предпочтение отдается аланинаминотрансферазе (АЛТ), как органоспецифическому ферменту, однако параллельное увеличение активности аспартатаминотрансферазы (АСТ), локализованной частично в митохондриях, свидетельствует о более глубоком поражении данного органа.

В наших экспериментах было показано, что в промежутке времени с 0,5ч до 6ч, активность печеночных трансаминаз у опытных животных была близка к показателям контрольной группы (200 Е/л и 90 Е/л, соответственно). Значительное повышение в сыворотке крови этих ферментов было зарегистрировано через 24ч (около 400 Е/л) и 72ч (350 Е/л – АСТ; 250 Е/л – АЛТ) после введения ТХМ. Следует отметить, что коэффициент де Ритиса, представляющий отношение АСТ и АЛТ, был равен 1,1 и 1,4, соответственно, что указывает на развитие тяжелых форм гепатита у крыс. В то же время через 96ч от начала исследования, был зафиксирован резкий спад активности аминотрансфераз и возвращение к средним или контрольным показателям. С помощью однофакторного дисперсионного анализа было установлено, что уровень АСТ имел различия  $F=9,8$ ;  $p=0,001$ , для АЛТ эти величины составляли:  $F=8,9$ ;  $p=0,001$ .

Содержание общего белка, который является одним из определяющих диагностических критериев, также характеризует гепатодепрессивный синдром. Показано, что некоторое увеличение концентрации белка было отмечено в интервале времени 0,5ч–2ч (более 80 г/л). Патологический признак поражения печени такого рода, можно интерпретировать как начало иммуновоспалительного синдрома, развивающегося в организме. Далее (4ч-96ч) происходило выравнивание показателя с контрольными значениями – около 70 г/л.

Изменение активности цитоплазматического фермента лактатдегидрогеназы (ЛДГ) считается одним из биохимических маркеров токсического поражения гепатоцитов. Установлено, что через 1ч после введения тетрахлорметана крысам, отмечалось возрастание в сыворотке концентрации этого фермента примерно в 1,1 раза (более 3200 Е/л) по сравнению с контролем. В дальнейшем происходил процесс снижения выраженности ЛДГ, особенно через 6ч (1990 Е/л) и 96ч (1480 Е/л) с момента начала эксперимента. Через 72ч после затравки четыреххлористым углеродом наблюдалось некоторое увеличение (около 2660 Е/л) активности лактатдегидрогеназы, однако оно было достоверно ниже контрольных величин ( $F=8,3$ ;  $p=0,001$ ).

Типичный для холестаза фермент щелочная фосфатаза (ЩФ) является мембранным ферментом, не выделяющимся из печеночной клетки. Было зафиксировано, что увеличение активности ЩФ более чем в 1,2 раза (660 Е/л), по сравнению с контрольными показателями ( $F=7,9$ ;  $p=0,001$ ), происходило через 24ч после поступления ТХМ в организм. Таким образом, определение основных клинико – биохимических маркеров токсического поражения печени является важным критерием для раннего выявления данной патологии.

#### Литература

1. Гутникова А. Р. Пути восстановления детоксикационной функции печени при токсическом гепатите / А. Р. Гутникова, К. А. Махмудов, Б. А. Саидханов, А. Х. Касымов, И. В. Косникова, С. С. Абидова // Эфферентная терапия. – 2003. – Т.9, № 4. – С. 42-45.
2. Рашевская А. М. Гепатиты токсико – химической этиологии / А. М. Рашевская // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1964. - № 1. – С. 31-37.
3. Мухин А. С. Значение пункционной биопсии печени в диагностике хронических токсических (профессиональных) поражений печени / А. С. Мухин, М. А. Потекаева // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1964. - № 1. – С. 42-47.
4. Галимова Р. Р. Прогнозирование риска развития профессиональных и производственно обусловленных заболеваний у работников химической промышленности на основе оценки полиморфизма генов. Методические рекомендации / Р. Р. Галимова, Д. О. Каримов, Г. Ф. Мухаммадиева, Э. Т. Валеева, Л. К. Каримова, Н. А. Бейгул, Г. В. Тимашева, Т. Г. Кутлина, М. М. Шаймухаметова, Г. Г. Бадамшина, Н. Р. Газизова. – Уфа: ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», 2015. – 20 с.
5. Алексеенко С. А. Острый токсический гепатит, развившийся вследствие употребления спиртосодержащих дезинфектантов / С. А. Алексеенко, А. Ю. Щупак, О. А. Лебедько, Ю. Б. Пучков. – Хабаровск, 2009. – 157 с.
6. Чехани Н. Р. Антитоксическое действие сбора из лекарственного растительного сырья при отравлении четыреххлористым углеродом / Н. Р. Чехани, Л. А. Павлова, С. В. Козин, Ю. О. Теселкин, М. Д. Гусейнов // IV съезд токсикологов России. 6-8 ноября 2013г. Москва: Сборник трудов / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – М., 2013. – 596 с.
7. Бакиров А. Б. Хронические заболевания печени. Учебное пособие для врачей, интернов, клинических ординаторов, врачей курсантов последипломного образования \ под ред. А. Б. Бакирова, Д. Х. Калимуллиной, Д. А. Валишина, Л. П. Фаизовой. – Уфа, 2009. – 120 с.
8. Справочник. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных / Т. В. Абрашова (и др.). – СПб.: ЛЕМА, 2013. – 116 с.
9. Галимова Р. Р. Клинико – биохимические и генетические маркеры токсического поражения печени на производствах нефтехимии. Научный обзор / ФБУН «Уфимский научно – исследовательский институт медицины труда и экологии

человека»; сост. Р. Р. Галимова, Э. Т. Валеева, Г. В. Тимашева, А. Б. Бакиров, Л. И. Селезнева, Л. К. Каримова, Л. М. Карамова. – Уфа, 2012. – 35 с.

10. Фрисс С. А., Халиков А. А. Алгоритм морфологической диагностики токсического гепатита при отравлении спиртосодержащими жидкостями с полимерной добавкой // Медицинский вестник Башкортостана. - Т. 7, №2, 2012. – С. 72-78.

11. Проскуракова И. С. Морфофункциональные аспекты регенерации печени при экспериментальной коррекции токсического гепатита / И. С. Проскуракова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1995. - № 6. – С. 656-659.

## **Бронхиальная астма как чувствительный популяционный маркер загрязнения атмосферного воздуха**

Такиева Р. Д.

Башкирский государственный университет

Дыхательная система человека наиболее тесно связана с внешней средой и загрязнение атмосферы не может не сказываться на ее состоянии. Легкие человека с их большой поверхностью (30–80 кв.м) представляют собой «орган, который без всякого отбора, поглощает любые загрязнения, имеющиеся в воздухе» [Каганов С.Ю. и соавт., 1992], а люди с бронхиальной астмой гораздо более чувствительны к действию загрязняющих веществ. Образование в атмосферном воздухе при фотохимической реакции под действием солнечного света на окислы азота и органические загрязняющие вещества фотохимического смога ведет к резкому увеличению концентрации озона, оказывающего крайне отрицательное влияние на легкие. Свободные радикалы кислорода повреждают эпителий легких, ведут к развитию воспаления и гиперчувствительности бронхов [Мизерницкий Ю.Л., Цыпленкова С.Э., 2011]. Повышение концентраций в воздухе таких распространенных загрязняющих веществ как диоксиды серы и азота приводит к раздражению бронхов, бронхиальной астмы. В отдельных случаях в роли наиболее существенных могут выступать «натуральные» загрязнители атмосферного воздуха – пыльца растений (в период бурного их цветения), споры грибов. Причем химические загрязняющие факторы воздуха могут повышать иммуногенность пыльцы и других “натуральных аллергенов”, что является дополнительным толчком к развитию аллергических заболеваний. Экологическая зависимость отмечается в отношении таких хронических аллергических заболеваний легких, таких как бронхиальная астма [Каганов С.Ю., 1997; Мизерницкий Ю.Л., 1999; Мизерницкий Ю.Л., Антонов В.Б. и соавт., 2011].

В основе этого заболевания лежит хроническое аллергическое воспаление бронхов, сопровождающееся их гиперреактивностью и часто возникающими приступами затрудненного дыхания, также удушья в результате диффузной бронхиальной обструкции, которая обуславливается бронхоконстрикцией, гиперсекрецией слизи, отеком стенки бронхов. Приступы бронхиальной астмы появляются под влиянием разнообразных специфических и неспецифических воздействий, в т.ч. загрязняющих воздух агентов. Последние при бронхиальной астме могут выступать в качестве ирритантов, которые могут провоцировать развитие бронхиальной гиперреактивности, сенсibilизаторов или иммунодепрессоров, ведущих к снижению резистентности организма вследствие угнетения фагоцитарной функции нейтрофилов, снижения факторов местного иммунитета [Мизерницкий Ю.Л., 1999]. Основные факторы риска развития бронхиальной астмы представлены в таблице 2.

Факторы, предрасполагающие к развитию бронхиальной астмы:

- Причинные сенсibilизирующие факторы

бытовые аллергены (домашняя пыль, клещи домашней пыли); эпидермальные аллергены животных, птиц; аллергены тараканов и других насекомых; грибковые

аллергены; пыльцевые аллергены; пищевые аллергены; лекарственные средства; вирусы и вакцины; химические вещества

-Факторы, способствующие возникновению бронхиальной астмы, усугубляющие действие причинных факторов

вирусные респираторные инфекции; патологическое течение беременности и родов у матери ребенка; недоношенность; нерациональное питание; атопический дерматит; табачный дым

-Факторы, вызывающие обострение бронхиальной астмы – триггеры

аллергены, вирусные респираторные инфекции, физическая и психоэмоциональная нагрузка, изменение метеорологической ситуации, экологические воздействия (ксенобиотики, табачный дым, резкие запахи), непереносимые продукты, лекарства, вакцины. (Национальная программа “Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика”, 2008)

Уровень загрязнения атмосферного воздуха представляет главную опасность для больных бронхиальной астмой (БА). Пациенты с БА или повышенной реактивностью дыхательных путей реагируют на воздействие раздражающих веществ (диоксида серы, оксидов азота) острой бронхо констрикцией. Загрязнение воздуха мелкими частицами (р<sub>m10</sub>), проникающими в респираторный тракт, имеет прямую корреляцию с симптомами дыхательных нарушений, снижением пиковой скорости выдоха и частотой использования бронхолитических средств детьми, страдающими БА. Мониторинг обращений в больницы по поводу БА позволил установить, что у больных в дни с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха чаще происходит ухудшение состояния, увеличивается потребность в бронхолитических препаратах и возрастает число госпитализаций.

Список литературы

1. Вельтищев Ю.Е., Фокеева В.В. Экология и здоровье детей. Химическая экopatология // Рос. вестн. перинатол. и педиатрии, 1996 [Прил.]. — 60 с.
2. Мизерницкий Ю.Л., Цыпленкова С.Э. Ксолар - новые возможности в терапии тяжёлой бронхиальной астмы у детей // Пульмонология и аллергология. 2008. № 3. С. 33-36.
3. Мизерницкий Ю.Л. Значение экологических факторов при бронхиальной астме у детей / Дис. ... докт. мед. наук. – М., 1998. 227 с.
4. Мизерницкий Ю.Л., Цыпленкова С.Э. Бронхиальная гиперреактивность. / В кн: Функциональные состояния и заболевания в педиатрии /под ред. А.Д.Царегородцева, В.В.Длина. – М: Оверлей, 2011; Гл.17: 332–353.
5. Истомин А.В., Захарченко Г.Л., Махотин Г.И. и др. - Гигиенические и медико-биологические проблемы рационализации питания центральных областей России// Эколого-гигиенические проблемы сохранения здоровья населения: материалы научно-практической конференции. – М.; Нижний Новгород, 1999.-С.487-489.



## **Роль производственных факторов в формировании бронхиальной астмы**

Такиева Р. Д.

Башкирский государственный университет

Производственная среда, как часть окружающей среды, в силу ряда индивидуальных особенностей обладает способностью воздействовать на работающего посредством комплекса производственных факторов (Биличенко Т.Н., Чигирева Э.И., Ефименко Н.В. и др., 2003.). В условиях неблагоприятной экологической обстановки особую актуальность приобретают проблемы изучения внешнесредовых факторов в патогенез хронических заболеваний дыхательной системы профессионального генеза. По мнению авторов, профессиональные заболевания являются вполне адекватной моделью для установления связи между наличием маркеров предрасположенности и воздействием вредных агентов профессиональной среды на организм человека (Брезгина С.В., 2000., Бяхова М.М., 2008).

Бронхиальная астма является одним из самых распространенных заболеваний в мире. По данным Министерства здравоохранения РФ в России от бронхиальной астмы страдают 9% населения и заболеваемость увеличивается с каждым годом на 7%. Исследования последних лет показали, что характер развивающейся патологии, клинические проявления и течение заболеваний дыхательной системы у работающих в одинаковых условиях определяются не только характером, составом и длительностью воздействия промышленного аэрозоля, но и индивидуальными особенностями организма.

БА является одной из наиболее актуальных проблем современной медицины в связи с высоким уровнем распространения, стойкой утратой трудоспособности, снижением качества жизни больного и смертности.

Целью данного исследования являлось: оценка роли производственных факторов в формировании бронхиальной астмы.

Для оценки роли производственных факторов в формировании бронхиальной астмы, мы исследовали истории болезней 244 пациентов, проходивших лечение в ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» за период 2017 г.

Был проведен анализ социальных и экологических факторов.

В результате исследования было показано, что 20% пациентов, обратившихся за 2017 год являются медработниками. Производственным фактором у представителей данной профессии являются: медикаменты (дериваты пиперазина, сульфотиазины), пиретрины, поливинилхлорид), латекс, синтетические каучуки (формальдегид, диметилэтанолламин, этилен оксид,).

Часть пациентов (15%) пациентов являются людьми трудоспособного возраста (от 18 до 60 лет), но вследствие утраты трудоспособности не могут устроиться на работу.

Пациентов, представитель таких профессий, как продавщица, охранник, аппаратчики, вахтеры, бункеровщик, киноинженер, дизайнер, почтальон и тд. было 13 %.

На заводах нефтепереработки трудились 11% пациентов. Производственным фактором у представителей данной профессии являются: ангидриды (фталевый, малеиновый), изоцианаты (толуен-диизоцианат, дифенил-изоцианат, герсаметилен-диизоцианат, нафтаден-диизоцианат), металлы (соли хрома, хромовая кислота, двуххромовокислый калий, сульфат никеля, ванадий, соединения платины, кобальта, марганца), энзимы (экстракт панкреатина, папаин, трипсин, пектиназа, детергенты, выделенные из *Bacillus subtilis*), латекс, синтетические каучуки.

На пенсии находилось 11% пациентов.

9% пациентов являются учителями, где фактором развития, следствии частого взаимодействия с бумажными носителями, является - бумажная пыль.

Офисных работников было 9%, где фактором развития у них, также, как и у учителей, в следствии частого взаимодействия с бумажными носителями, является – бумажная пыль.

5% пациентов являются слесарями, где фактором развития БА являются ангидриды (фталевый, малеиновый и др.).

4% пациентов – работники Сахарного завода Чишминский район.

Малярами работало 3% пациентов. Фактором развития БА являются ангидриды (фталевый, малеиновый), латекс, синтетические каучуки.

Таким образом, в результате проведенного исследования было показано, что производственные факторы играют существенную роль в формировании бронхиальной астмы, а именно медработники, работники нефтеперерабатывающих заводов находятся в зоне повышенного риска заболевания бронхиальной астмой.

#### Список литературы

1. Биличенко Т.Н., Чигирева Э.И., Ефименко Н.В. и др. Загрязнение атмосферного воздуха и болезни органов дыхания у населения. // Пульмонология. – 2003. - №1. – С. 19-21.
2. Брезгина С.В. Бронхообструктивные заболевания у детей в условиях хронической техногенной нагрузки. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. – Екатеринбург.-2000. – 53 с.
3. Бяхова М.М Цитогенетический статус, показатели пролиферации и апоптоза у детей с бронхиальной астмой, проживающих в условиях загрязнения атмосферного воздуха. Автореферат на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. – Москва. – 2008. – 22 с.
4. Бяхова М.М Цитогенетический статус, показатели пролиферации и апоптоза у детей с бронхиальной астмой, проживающих в условиях загрязнения атмосферного

воздуха. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. – Москва. – 2008. – 130 с.

5. Бяхова М.М., Сычева Л.П., Земляная Г.М. исследования кариологических показателей буккального эпителия у детей, больных бронхиальной астмой, проживающих в условиях загрязнения окружающей среды г. Тулы.// Здоровье населения в среде обитания. Материалы XXXIX научной конференции. Хлопинские чтения. – С.-П. -2006. – С.84-86.

## ОЦЕНКА ВОД НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗАУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

А.С. Фазлыева, Э.Н. Усманова

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа

Все мы на 70% состоим из воды, вода является источником жизни и средой обитания для большинства живых организмов на планете. Ни для кого не секрет, что сегодня на Земле осталось не так много запасов чистой питьевой воды вследствие технического прогресса, загрязнения окружающей среды сточными водами и другими результатами человеческой деятельности. Поэтому контроль качества воды приобретает особую актуальность. В настоящее время очень популярны нецентрализованные источники водоснабжения. Нецентрализованным водоснабжением является использование для питьевых и хозяйственных нужд населения воды подземных источников, забираемой с помощью различных сооружений и устройств (колодцы, родники, скважины), открытых для общего пользования или находящихся в индивидуальном пользовании [1].

В Республике Башкортостан, занимающей площадь 143,6 тыс. км<sup>2</sup>, пресные подземные воды с минерализацией до 1 г/л распространены на 95,7% территории. Однако в Зауралье ресурсы пресных вод весьма ограничены, либо отсутствуют. Поэтому остро стоит вопрос об использовании подземных вод для питьевых нужд населения [2].

Исходя из высокой актуальности, целью нашего исследования было определение качества нецентрализованных вод в населенных пунктах Хайбуллинского и Баймакского районах Республики Башкортостан.

Пробы воды отбирались из 10 источников нецентрализованного водоснабжения в деревнях Баймакского района: Исяново, Култубан, Семеновское, в городе Сибай и в поселках Хайбуллинского района: Петропавловск, Уфимский, Рафик, Бурибай, Макан.

Исследования проб воды проводилось в исследовательском центре Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека. Оценку качества воды проводили по 5 показателям - железо, кальций, магний, нитраты, жесткость в соответствии с нормативным документом [3].

Жесткость воды зависит от содержания солей щелочноземельных металлов кальция и магния. Физиологическое значение солей жесткости невелико, косвенное влияние жесткой воды на функции организма может сказываться в ухудшении усвоения пищи, сваренной в жесткой воде. Большое значение имеет жесткость воды в санитарном и техническом отношении (не мылится, образуется накипь). Железистая вода безвредна для организма, однако, большое содержание железа портит вкус воды и придает ей неприятный запах. Кроме того, повышенное содержание железа в воде может вызвать аллергические реакции на коже. Одним из наиболее токсичных показателей в воде являются нитраты. Нитраты – это соли азотной кислоты, которые накапливаются в воде при избыточном содержании в почве азотных удобрений. В большей степени из-за деятельности человека:

злоупотреблением химическими удобрениями, загрязнением бытовыми отходами животноводства.

По санитарным нормам, жесткость воды из нецентрализованных источников не должна превышать 7-10 мг/л, содержание железа не более 0,3 мг/л, нитратов не более 45 мг/л.

Нами установлено, что в пробах воды восьми скважин содержание железа находится в пределах допустимого и составляет от 0,071 до 0,28 мг/л. В оставшихся двух скважинах массовая доля железа составляет 0,34 и 0,51 мг/л, что выше предельно допустимой концентрации в 1,1 и 1,7 раз. Показатель жесткости находится в пределах нормы в четырех образцах и составляет 9,2-10 мг/л, в шести пробах превышение ПДК в 1,1-4,4 раза. При определении нитратов было выявлено, что в шести источниках содержание нитратов значительно превышает установленную норму. Их концентрация колеблется от 69-335 мг/л, что выше ПДК в 1,5-7,4 раз. В четырех пробах воды содержание нитратов от 1,8-16 мг/л, что соответствует установленным нормам.

Список литературы:

1. Бойцов А.Г. Совершенствования санитарно-микробиологического контроля качества воды/ А.Г. Бойцов, О.Н. Ласточкин, А.А. Порин. – Спб., 2004.-43с.
2. Государственная программа «Экология и природные ресурсы Республики Башкортостан на 2014-2020 г»
3. СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

## **ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ В ОРГАНАХ КРЫС ПРИ ОСТРОМ И СУБХРОНИЧЕСКОМ ОТРАВЛЕНИИ**

А.С. Фазлыева, Э.Н. Усманова, Д.О. Каримов, М.В.Курилов, Р.А. Даукаев

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа

Кадмий и его соединения широко распространены в окружающей среде человека. Использование металла в промышленности приводит к повышенному загрязнению атмосферного воздуха, земель в районах с преобладанием металлургических и нефтеперерабатывающих предприятий. Употребление растительной продукции, выращенной в таких районах, может явиться причиной хронического отравления кадмием. В подземные воды тяжелый металл попадает со сточными водами промышленных предприятий [1].

Кадмий относится к группе металлов, обладающих высокой эмбриотоксичностью и канцерогенностью. В организме кадмий накапливается в печени, почках и двенадцатиперстной кишке. Данный металл обладает высокой кумулятивной способностью и медленно выводится из организма. Из-за продолжительного срока биологического выведения кадмия возможны два типа отравления: острое и хроническое. При интоксикации кадмием отмечается нарушение функций сердечно-сосудистой, нервной, дыхательной системы [2].

Целью исследования было изучение накопления кадмия во внутренних органах при внутрижелудочном введении хлорида кадмия в острой и субхронической дозе.

Эксперименты проводились на лабораторных крысах с массой тела 180-200 г, разделенных на 2 серии. Для каждой серии выделена контрольная группа. Хлорид кадмия вводили подопытным животным внутрижелудочно. Все концентрации были рассчитаны на ион кадмия. Животным первой серии однократно вводили хлорид кадмия в концентрации 0,1 мг/кг (1 группа N=10), 1,0 мг/кг (2 группа N=10), 10 мг/кг (3 группа N=10). Животные второй серии еженедельно в течение месяца получали хлорид кадмия в концентрации 0,5 мг/кг (4 группа N=9) и 30 мг/кг (5 группа N=9).

Исследования выполнены на базе ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». Накопление кадмия в органах крыс определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией.

Статистические данные, полученные в опытах, обрабатывали с помощью критерия (t) Стьюдента и однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) .

При уходе за животными, питании и проведении экспериментов руководствовались базисными нормативными документами: Рекомендациями комитета по экспериментальной работе с использованием животных при Минздраве России, рекомендациями ВОЗ, рекомендациями Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других целей.

При острой и субхронической интоксикации происходит накопление кадмия в печени и почках, концентрация кадмия увеличивается в них в несколько раз. В случае острой интоксикации достоверное повышение кадмия наблюдалось только при высоких дозах (10 мг/кг). Однако при дозе 0,1 мг/кг в печени наблюдалось понижение содержания кадмия, что мы объясняем активацией экспрессии генов металлтеонинов и последующим выведением ионов кадмия ими. В группе 1 мг/кг наблюдалось несколько повышенное содержание кадмия, мы предполагаем, что данные адаптивные механизмы не обеспечивают в полной мере выведение кадмия при данной дозе затравки, но токсичные проявления интоксикации при этом не наступают. Выявлены отличия по характеру накопления кадмия печенью и почками при субхронической интоксикации. В случае печени можно говорить о постепенной аккумуляции токсиканта, при еженедельной дозе 0,5 мг/кг концентрация кадмия в органе достигла 0,065 мг/кг, при еженедельной дозе 30 мг/кг – 1,22 мг/кг. В почках, согласно нашим исследованиям, и без пероральной затравки присутствовало некоторое количество кадмия. При еженедельном поступлении кадмия в дозе 0,5 мг/кг наблюдалось снижение его концентрации в почках в 2,3 раза по сравнению с контрольной группой. По-видимому, введение кадмия в малых дозах активирует систему выведения металла, поэтому его концентрация снижается.

При остром и субхроническом отравлении солями кадмия наибольшее накопление металла наблюдалось в печени, чем в почках. При однократном введении хлорида кадмия концентрацией 10 мг/кг - в 2 раза больше, чем в почках той же самой группы (0,280 мг/кг против 0,140 мг/кг, соответственно). При еженедельной дозе 0,5 мг/кг - в 1,4 раза больше, а при затравке еженедельной дозой 30 мг/кг - в 1,5 раза.

Таким образом, можно предположить, что почки менее подвержены действию кадмия в отличие от печени.

Список литературы:

1. Черных Н.А., Милащенко Н.З., Ладонин В.Ф. Экоотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами. – М.: Агроконсалт, 1999.-176 с.
2. Агаджанян Н.А. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека/ Н.А. Агаджанян, А.В. Скальный. – М.,2001.-83с.

## РОЛЬ ГЕНОВ BDNF И NEGR1 В ФОРМИРОВАНИИ ОЖИРЕНИЯ И ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ У ЖЕНЩИН

Г.И. Хаматдинова

Башкирский государственный университет, Уфа

Научный руководитель: к.б.н., научный сотрудник ИБГ УНЦ РАН О.В. Кочетова

Ожирение является важной проблемой общественного здравоохранения в развитых странах, что имеет последствия для сердечно-сосудистых, мозговых и хронических заболеваний. Увеличение распространенности ожирения и избыточного веса может быть связано с изменением образа жизни из-за урбанизации, что приводит к снижению физической активности и увеличению потребления продуктов с высокой плотностью [1].

Известно, что нарушенное пищевое поведение является основной причиной широко распространяющегося ожирения. В результате полногеномного анализа были выявлены однонуклеотидные полиморфные варианты или SNP, ассоциированные с ожирением и кластером метаболических нарушений. Эти SNP локализованы в генах и вблизи генов NEGR1 и BDNF [5,6]. Большинство генов, вовлеченных в формирование ожирения, экспрессируются в центральной нервной системе и являются центрами энергетического баланса и регуляции аппетита [1].

Нейронный регулятор роста 1 (NEGR1) относится к суперсемейству иммуноглобулинов, молекул клеточной адгезии [4]. NEGR1 ответственен за модуляцию количества синапсов в нейронах, что предполагает его участие в формировании поведенческих признаков, например, памяти [9]. Его экспрессия на высоких уровнях обнаружена в коре головного мозга, гиппокампе и мозжечке в ходе постнатального развития [4]. Исследования, проводимые на мышах, с заблокированным геном NEGR1 свидетельствуют об участии продуктов этого гена в нейронном контроле массы тела и пищевом поведении, поэтому индуцируют ожирение. Эта генетическая изменчивость может быть связана с трудностями в обучении, умственными нарушениями и психическими расстройствами, обычно проявляемыми пациентами, страдающими расстройством пищеварения [5].

Нейротрофический фактор мозга (BDNF) относится к нейротрофинам, веществам, стимулирующим и поддерживающим развитие нейронов [6], локализуется в гипоталамусе (центр аппетита), гиппокампе, коре и в переднем мозге [7]. Это наиболее распространенный фактор, играющий важную роль в синаптической пластичности, нейрогенезе, нейронном росте и дифференцировке нейронов [2]. Показана роль нейротрофического фактора в формировании памяти, психических расстройств, депрессий, болезнях Альцгеймера, Хантингтона и Паркинсона [1]. Полиморфизм гена BDNF ассоциирован с нарушениями пищевого поведения, регулирует деацетилирование гистонов, поэтому участвует в эпигенетической регуляции как пищевого поведения, так и ожирения [8]. Нарушение экспрессии этого гена приводит к фенотипу тяжелого ожирения, гиперфагии, нарушения когнитивной функции и гиперактивности. Введение BDNF снижает аппетит, увеличивает расход энергии, уменьшает массу тела, тогда как делеция BDNF увеличивает потребление пищи и массу тела [3].



Таким образом, NEGR1 и BDNF являются значимыми генами в развитии ожирения и занимают одну из ведущих ролей при формировании патологического фенотипа.

#### Литература:

1. Попова Н.К., Ильчибаева Т.В., Науменко В.С., Нейротрофические факторы мозга и серотонинергическая система мозга. Биохимия. – 2017. - Т.82. - № 3. - С. 451.
2. Autry A.E., Monteggia L.M. Brain-derived neurotrophic factor and neuropsychiatric disorders // *Pharmacological Reviews*. – 2012. - V. 64. - №2. - P. 238-258.
3. Briana D.D., Malamitsi-Puchner A. The role of adipocytokines in fetal growth // *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 2010. - №. 1205. - P. 82-87.
4. Kaur P., Rong T. J. et. al. A long non-coding RNA, BC048612 and a microRNA, miR-203 coordinate the gene expression of Neuronal growth regulator 1 (NEGR1) adhesion protein // *Molecular Cell Research*. – 2015.
5. Kim H., Chun Y., Che L., J. et al. The new obesity-associated protein, neuronal growth regulator 1 (NEGR1), is implicated in Niemann-Pick disease Type C (NPC2) - mediated cholesterol trafficking // *Biochemical and Biophysical Research Communications*. - 2016. - P. 1-8.
6. Maisonpierre P. C., Michelle M. et. al. Human and Rat Brain-Derived Neurotrophic Factor and Neurotrophin-3: Gene Structures, Distributions, and Chromosomal Localizations // *Genomics*. - 1991. - V. 10. - P. 558-568.
7. Mandel A. L., Ozdener H., Utermohlen V. Identification of Pro- and Mature Brain-derived Neurotrophic Factor in Human Saliva // *Archives of oral biology*. - 2009. - V. 54 (7). - P. 689-695.
8. Mercader J. M., Ribases M., Gratacos M. et al. Altered brain-derived neurotrophic factor blood levels and gene variability are associated with anorexia and bulimia // *Genes, brain, and behavior*. - 2007. - V. 6. - P. 706-716.
9. Walley A.J., Jacobson P., Falchi M. et all. Differential coexpression analysis of obesity-associated networks in human subcutaneous adipose tissue // *International Journal of Obesity*. London. - 2012. - №36. P. 137-147.

© Г.И. Хаматдинова, 2018

## **Активность ингибиторов протеаз в проростках картофеля, зараженных фитофторой, при действии хитоолигосахаридов**

Хайризаманова Р. Р.

Башкирский государственный университет

Важным направлением в защите растений является поиск экологически безопасных препаратов, индуцирующих защитные механизмы растений. Показано, что эффективными элиситорами являются производные хитина.

Целью нашей работы является определение активности ингибиторов протеаз в проростках картофеля, зараженных фитофторой, при действии хитоолигосахаридов.

В качестве объекта исследования использовали были использованы проростки растения картофеля (*Solanum tuberosum* L.).

Экспериментальные растения, инфицированные фитофторой и в присутствии хитоолигосахаридов, были получены из Института биохимии и генетики. Проростки выращивали на светоплощадке в течение 10 дней, ферментативную активность определяли через 3, 6 и 10 дней после заражения. Для определения ингибиторной активности растворы прогревали при 70 градусах, поскольку из ранее полученных данных известно, что ингибиторы протеаз являются термостабильными.

Для получения растворов, использовали зеленую часть растительных тканей проростка картофеля (*Solanum tuberosum* L.). Образцы гомогенизировали, проводили экстракцию дистиллированной водой 1:1, осадок отделяли центрифугированием, в полученной надосадочной жидкости определяли активность ингибиторов протеаз.

Активность ингибиторов протеаз определяли фотометрически по гидролизу синтетического субстрата БАПНА и метод гидролиза желатина, иммобилизованного в полиакриламидный гель.

На третий день после заражения присутствие хитоолигосахаридов в зараженных растениях приводило к заметному повышению активности ингибиторов. При этом изменение ингибиторной активности под действием фитофторы или хитоолигосахаридов по отдельности практически отсутствовало. Повышенная ингибиторная активность по сравнению с контрольными растениями сохранялась и на шестой день, что также, по-видимому, является проявлением защитных процессов в растении. Интересно отметить, что через десять дней в зараженных растениях под действием хитоолигосахаридов происходило существенное снижение активности ингибиторов. В результате экспериментов с иммобилизованным желатином наблюдали сходные результаты.

Таким образом предварительный анализ которых показал присутствие хитоолигосахаридов в инфицированных растениях приводит к первоначальному повышению и последующему понижению ингибиторной активности.

## **Динамика протеолитической активности в проростках картофеля, зараженных фитофторой, при действии хитоолигосахаридов**

Хайризаманова Р. Р.

Башкирский государственный университет

Актуальной задачей является исследование динамики протеолитической активности в проростках картофеля при заражении фитофторой и действии хитоолигосахаридов.

Целью нашей работы является определение активности отдельных молекулярных форм протеаз.

В качестве объекта исследования использовали были использованы проростки растения картофеля (*Solanum tuberosum* L.).

Экспериментальные растения, инфицированные фитофторой и в присутствии хитоолигосахаридов, были получены из Института биохимии и генетики. Проростки выращивали на светоплощадке в течение 10 дней, ферментативную активность определяли через 3, 6 и 10 дней после заражения.

Для исследования динамики активности отдельных молекулярных форм протеаз картофеля проводили зимографию. Молекулярный состав и активность изоформ протеаз определялся путем их разделения в геле с иммобилизованным субстратом. После электрофоретического разделения ферментов в денатурирующих условиях и последующей ренатурации происходит визуализация их активности (Hunter, Markert, 1997).

В результате удалось выявить присутствие в проростках двух молекулярных форм протеаз. Полученные изображения анализировали в программе для денситометрии, чтобы оценить соотношение активности отдельных форм в ходе эксперимента.

Активность низкомолекулярной формы в инфицированных растениях практически не менялась в ходе эксперимента, в том числе в присутствии хитоолигосахаридов. В то же время активность высокомолекулярной формы в ходе опыта значительно изменялась. Из этого можно сделать вывод, что инфицирование фитофторой и обработка хитоолигосахаридами приводит к неодинаковому изменению активности отдельных молекулярных форм протеаз проростков картофеля.

## **Сравнительный анализ уровня экологической культуры у городских и сельских подростков**

Хамитов Р.Д., Тельцова Л.З.

Башкирский Государственный Университет, Уфа, hamitovrustam@yandex.ru

Научный руководитель: доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, кандидат биологических наук Тельцова Л.З.

Экологическая культура — часть общечеловеческой культуры, система социальных отношений, общественных и индивидуальных морально-этических норм, взглядов, установок и ценностей, касающихся взаимоотношения человека и природы, гармоничность сосуществования человеческого общества и окружающей природной среды, целостный коадаптивный механизм человека и природы, реализующийся через отношение человеческого общества к окружающей природной среде и к экологическим проблемам в целом [3]

Большое влияние на уровень экологической культуры оказывает социальная среда, особенно, если это касается подростков. Однако, социальная среда включает в себя не только такие компоненты, как школа, семья, сверстники, но и место проживания – в городе или сельской местности. Городские и сельские жители имеют существенные различия в образе жизни и ценностных ориентациях [4].

Нами была поставлена цель проанализировать современный уровень экологической культуры у городских и сельских подростков при помощи анкетного опроса. Это метод, при котором производится сравнение состояния одного объекта с другим, сравнение с которым может быть уместным. Также, с помощью этого метода можно в дальнейшем сравнить состояние нового объекта со старым состоянием, определить сходство и различия исследуемых объектов.

Анкета состояла из 12 вопросов. Опрошено 353 подростка в возрасте от 16 до 18 лет, из них 123 подростка являются учащимися городских школ, 230 из сельских школ. Результаты анкетирования рассчитаны в процентном соотношении. В результате анкетирования были выявлены такие результаты:

Отвечая на вопрос «Интересуют ли вас вопросы экологии (охраны природы)?» только 83% респондентов ответили, что да интересуются.

На вопрос «С кем вы чаще всего бываешь на природе?» 75% респондентов ответили, что с друзьями, 20% с родителями остальные, 5% разделились между: с педагогом и с родственниками.

На вопрос «Из каких источников ты получаешь информацию об экологических проблемах?» большинство 54% ответили, что получают информацию из интернета, 25% узнают по телевизору и 12% от друзей, остальные 9% ответы пришлось на газеты и другие источники информации.

Отвечая на вопрос «Смотрят ли у вас дома телепередачи природоведческого содержания?» 29% ответили, что чаще всего это зависит от их настроения, 26% ответили, что нет, не смотрят; 20% ответили, что да, всегда с удовольствием смотрят и 25% не смогли ответить на этот вопрос.

Разница в результатах ответов респондентов на вышеуказанные вопросы между городскими и сельскими подростками были незначительными.

На следующие вопросы ответы респондентов: «Какие экологические проблемы Земли вас больше всего волнуют?», «Что является главным фактором загрязнения окружающей среды?», «На ком лежит наибольшая ответственность за нарушение экологического равновесия?», «Что вы сделали для оздоровления окружающей среды?», «Есть ли вблизи вашего дома пункты раздельного сбора мусора? Пользуетесь ли вы ими?», «Вы экономите воду и электричество?», «С кем вы беседуете на экологические темы?» ответы были разными.

Как часто вы бываете в лесу, парке, сквере?

-Город: Почти каждый день 7%. Почти каждые выходные 26%. Один раз в месяц 50%  
Один раз в сезон 8%. Затрудняюсь ответить 9%.

-Село: Почти каждый день 6%. Почти каждые выходные 22%. Один раз в месяц 61%  
Один раз в сезон 1%. Затрудняюсь ответить 10%.

Какие экологические проблемы Земли, вас больше всего волнуют?

-Город: Глобальное потепление 28%. Озоновые дыры в атмосфере 29%. Стихийные бедствия 14%. Другое – (пожары по вине человека, загрязнение водоёмов...) 29%.

-Село: Глобальное потепление 13%. Озоновые дыры в атмосфере 13%. Стихийные бедствия 43%. Другое – (пожары по вине человека, загрязнение водоёмов...) 30%.

Что из перечисленного на ваш взгляд является главным фактором загрязнения окружающей среды?

-Город: Транспорт 41%. Промышленность 28%. Сельское хозяйство 8%. Деятельность человека 23%.

-Село: Транспорт 36%. Промышленность 10%. Сельское хозяйство 30%. Деятельность человека 23%.

На ком лежит наибольшая ответственность за нарушение экологического равновесия?

-Город: Руководителях предприятий 22%. Каждом конкретном человеке 34%. Государстве 17%. Системе образования 27%.

-Село: Руководителях предприятий 29%. Каждом конкретном человеке 44%. Государстве 20%. Системе образования 7%.

Что вы сделали для оздоровления окружающей среды?

-Город: Участвовал в благоустройстве территории города, села 80%. Участвовал в очистке берегов реки и озера, территории вблизи родников 16%. Сажал деревья 11%.

-Село: Участвовал в благоустройстве территории города, села 87%. Участвовал в очистке берегов реки и озера, территории вблизи родников 39%. Сажал деревья 93%.

Есть ли в близи вашего дома пункты раздельного сбора мусора? Пользуетесь ли вы ими?

-Город: Есть. Пользуемся 11%. Есть. Не пользуемся 37%. Нету 52%.

-Село: Есть. Пользуемся 3%. Есть. Не пользуемся 10%. Нету 87%.

Выдели те действия, которые свойственны твоему поведению?

-Город: Экономно расходую воду 73%. Экономно расходую электроэнергию 51%.

-Село: Экономно расходую воду 93%. Экономно расходую электроэнергию 53%.

С кем ты беседуешь на экологические темы?

-Город: С родителями 8%. С другими родственниками 4%. С педагогом 41%. С друзьями 24%. Ни с кем 8%.

-Село: С родителями 29%. С другими родственниками 1%. С педагогом 51%. С друзьями 13%. Ни с кем 6%.

Анализ анкетирования показал, что особенности сельского образа жизни связаны с особенностями труда и быта жителей - на вопрос «Какие экологические проблемы их больше волнуют?» 43% сельских респондентов ответили, что стихийные бедствия.

В целом, современные деревни и села сохраняют многие традиционные черты сельского образа жизни, характерна "открытость" общения. Отсутствие больших социальных и культурных различий между жителями, немногочисленность реальных и возможных контактов делают общение селян довольно тесным и охватывающим все стороны жизни [2].

Сельская школа, по причине ее тесной интегрированности в сельскую жизнь, влияет на воспитание подрастающих поколений значительно меньше, чем городская.

Особую роль в социализации сельских жителей играет постоянно растущее влияние города на деревню, это видно из результатов ответа на вопросы: «Откуда они узнают информацию об экологических проблемах?» и «Смотрят ли они телепередачи природоведческого содержания?» - ответы городских и сельских респондентов практически не различаются.

Город, как средоточие культуры, предоставляет каждому своему жителю огромный ряд самых различных альтернатив. Это создает потенциальные возможности для индивидуального выбора в различных сферах жизнедеятельности, будучи своеобразным "узлом" информации и информационным полем. В городе человек

взаимодействует и общается с большим количеством реальных партнеров, а также имеет возможность искать взаимодействие, приятелей, друзей среди еще большего количества потенциальных партнеров. В целом, город предоставляет возможность широкого выбора кругов и групп общения, в городе существенно дифференцированы взаимодействия и взаимоотношения. Здесь значительно различается одобряемое и неодобряемое поведение взрослых и молодежи вообще. Общение между взрослыми и младшими по мере взросления ребят, как правило, становятся менее интенсивным и открытым [1].

Список литературы:

1. Василькова Ю.В., Василькова Т.А. Социальная педагогика. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 440 с.
2. Галагузова М.А. Социальная педагогика. М.: ВЛАДОС. 2003. 416 с.
3. Разенкова Д. Ф. Экологическая культура: социально-философские аспекты формирования: Дис. ... канд. филос. наук: 24.00.01. М., 2001. 162 с. РГБ ОД, 61:01-9/453-6.
4. Чечель И. Сельская школа: проблемы профессионального самоопределения старшеклассников / И. Чечель // Директор школы. 2003. №2. С .58-69.

© Хамитов Р.Д., Тельцова Л.З., 2018

**Диагностические параметры уровня экологической культуры  
старшеклассников года экологии**

Хамитов Р.Д., Тельцова Л.З.

Башкирский государственный университет

hamitovrustam@yandex.ru

Продолжение работы «Сравнительный анализ уровня экологической культуры у городских и сельских подростков» проведенной в конце 2016г. Работа была представлена в этом сборнике.

5 января 2016 года Президент России Владимир Путин подписал указ, в соответствии с которым 2017 год в России объявлен годом экологии. Цель этого решения — привлечь внимание к проблемным вопросам, существующим в экологической сфере, и улучшить состояние экологической безопасности страны.

Были поставленные задачи:

- Улучшение общих экологических показателей России
- Обеспечение экологической безопасности Российской Федерации
- Привлечение граждан к сохранению природных богатств страны
- Развитие экологической ответственности всех слоёв общества

Для решения этих задач были выделены направления в которых будут проводиться мероприятия года экологии. Один из них «Экологическое просвещение и региональные программы». В соответствии с планом мероприятий, в 2017 году прошли экологические конкурсы среди школьников, фестивали и слёты, были организованы фотовыставки, проведены волонтерские акции, организована работа детских и подростковых лагерей. [1].

Были проведены комплексы мероприятий (тематические уроки, беседы, ролевые игры, внеклассные уроки, походы, экскурсии) для развития информационно-познавательной компетентности учащихся, помощь развить интерес учащихся к изучению предмета, вовлекут в научно-исследовательскую деятельность.

В первом квартале 2018 г было проведено повторное анкетирование среди городских и сельских подростков старших классов для выявления изменений.

Анкета состояла из 8 вопросов. Опрошено 344 подростка в возрасте от 16 до 18 лет, из них 120 подростка являются учащимися городских школ, 224 из сельских школ. Результаты анкетирования рассчитаны в процентном соотношении. В результате анкетирования были выявлены такие результаты:



Отвечая на вопрос «Интересуют ли вас вопросы экологии (охраны природы)?» только 87% респондентов ответили, что да интересуются. Это на 4% больше чем в 2016г.

Разница в результате ответов на этот вопрос среди респондентов между городскими и сельскими подростками были незначительными.

Как часто вы бываете в лесу, парке, сквере?

-Город: Почти каждый день 6%. Почти каждые выходные 28%. Один раз в месяц 53%  
Один раз в сезон 8%. Затрудняюсь ответить 7%.

-Село: Почти каждый день 6%. Почти каждые выходные 22%. Один раз в месяц 63%

Один раз в сезон 1%. Затрудняюсь ответить 8%. По сравнению с 2016г разница была не значительной в 1-2%.

Что вы сделали для оздоровления окружающей среды?

-Город: Участвовал в благоустройстве территории города, села 91%. По сравнению с 2016г вырос на 11%. Участвовал в очистке берегов реки и озера, территории вблизи родников 31% вырос на 15%. Сажал деревья 51% вырос на 41%.

-Село: Участвовал в благоустройстве территории города, села 95% вырос на 8%. Участвовал в очистке берегов реки и озера, территории вблизи родников 40%. Сажал деревья 97% вырос на 5%.

Согласились ли бы Вы сортировать свои бытовые отходы?

-Город: Да 67%. Нет 33%

-Село: Да 69%. Нет 31%

Есть ли в близи вашего дома пункты раздельного сбора мусора? Пользуетесь ли вы ими?

-Город: Есть. Пользуемся 16% увеличилось на 5%. Есть. Не пользуемся 39%. Нету 55% уменьшилось на 10%.

-Село: Есть. Пользуемся 5%. Есть. Не пользуемся 15% увеличилось на 5%. Нету 80% уменьшилось на 7%.

Выдели те действия, которые свойственны твоему поведению?

-Город: Экономно расходую воду 83% выросло на 10%. Экономно расходую электроэнергию 53%.

-Село: Экономно расходую воду 95%. Экономно расходую электроэнергию 55%.

С кем ты беседуешь на экологические темы?

-Город: с родителями 8%. С педагогом 67% увеличилось на 26%. С друзьями 28%. Ни с кем 0% уменьшилось на 8%

-Село: с родителями 21%. С педагогом 66% уменьшилось на 15. С друзьями 13%. Ни с кем 0% уменьшилось на 6%.

Проводились ли в вашей школе мероприятия связанные с годом экологии?

-Город: Да 100%. Нет 0%.

-Село: Да 100%. Нет 0%.

Анализ анкетирования показал:

-подростки стали интересоваться вопросами экологии;

-проводились мероприятия по благоустройству территории города, села;

-68% респондентов готовы сортировать свои бытовые отходы;

-увеличилось количество пунктов раздельного сбора мусора;

-респонденты начали экономно расходовать воду;

-в школах проводились мероприятия, направленные на повышение экологической культуры;

Из этого мы можем сделать вывод «что прошедший год способствовал запуску масштабного экологического движения во всех регионах, активной популяризации деятельности по сохранению природного наследия России. Итогом Года экологии стало не только большое количество проведенных мероприятий, но и то, что удалось заставить население задуматься, в каком состоянии останется планета будущим поколениям, как важно образовывать детей» Матвиенко. В. И. [3]

Список литературы:

1. Википедия: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Год\\_экологии\\_в\\_России](https://ru.wikipedia.org/wiki/Год_экологии_в_России)
2. Год экологии: <http://ecoyear.ru/about/>
3. ТАСС: <http://tass.ru/obschestvo/4805025>
4. Хамитов Р.Д., Тельцова Л.З. Сравнительный анализ уровня экологической культуры у городских и сельских подростков.

# МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ЦИТОКИНА IL1RA(VNTR) У БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

М. М. Юнусбаева, А. М. Хузиахметова

Башкирский государственный университет

Туберкулез является заболеванием мультифакториальной природы. Его развитие определяется взаимодействием целого ряда факторов: *Mycobacterium tuberculosis*, иммунной реакцией организма человека на инфекцию, факторами окружающей среды и генетической предрасположенностью к туберкулезу. Многочисленные исследования показали, что в патогенезе ТБ задействовано множество функционально взаимосвязанных генов, объединенных в генные сети. Идентифицировано более 80 генов-кандидатов туберкулеза [1].

IL-1 является индуцибельным белком, синтез которого начинается в ответ на внедрение микроорганизмов, таких как микобактерии, либо повреждение тканей и необходим для развития воспаления и осуществления всего комплекса защитных реакций, именуемых острофазовым ответом. IL-1Ra был впервые выделен из культуральной среды стимулированных моноцитов и обладал способностью ингибировать действие IL-1 на лимфоциты и фибробласты путем блокирования связывания IL-1 с клеточными рецепторами. Изменение в его строении привели к утрате способности к проведению сигнала, но сохранили возможность высокоаффинного связывания с рецепторами. Именно это свойство и обуславливает уникальную для биологии цитокинов ситуацию - существование IL-1Ra как естественного специфического ингибитора IL-1 [2].

Установлена ассоциация носительства отдельных аллелей генов семейства IL-1 с рядом аутоиммунных, инфекционных и воспалительных заболеваний. Причем носительство варианта IL-1Ra\*2 связано с повышенной активностью гена IL-1Ra как в ходе воспаления, так и у здоровых лиц, а также с редуцированной продукцией IL-1a [3].

Sivro et al. исследовали иммунные корреляты риска туберкулеза в популяциях, инфицированных вирусом иммунодефицита человека. Они описывают корреляты цитокинов плазмы рецидива ТБ. После многовариантных анализов интерлейкин 1 (IL1R) был связан с повышенным риском рецидива туберкулеза [4].

Материалом для нашего исследования служила выборка больных туберкулезом легких (512 человек). Все обследованные проходили лечение в Республиканском противотуберкулезном диспансере РБ. В состав контрольной группы вошли 300 практически здоровых жителей РБ, не состоящих на учете в тубдиспансере, без отягощенного семейного анамнеза, соответствующих выборке больных. Определение аллельных вариантов генов проводилось стандартными методами: выделение ДНК методом фенольно-хлороформной экстракции, ПЦР и ПДРФ, статистическая обработка полученных результатов.

Анализ распределения частот генотипов полиморфного локуса VNTR гена IL1RA показал преобладание гомозиготного генотипа IL1RA\*1/\*1 в популяциях РБ, частота

которого составила 61% в контрольной группе и 53,1% в группе больных. Преобладающим был аллель ILRA\*1, его частота составила 71,8% у больных и 77,2% в группе контроля.

При сравнение частот полиморфного локуса VNTR гена ILRA между здоровыми донорами и группой больных ТБ статистически достоверных различий не обнаружено ( $p > 0,05$ ).

Анализ распределения частот аллелей и генотипов VNTR полиморфизма гена ILRA в трех группах по лекарственной устойчивости выборки больных выявил повышенный риск возникновения туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ ТБ) у носителей гомозиготного генотипа ILRA\*2/\*2 ( $p = 0,03$ , OR = 3,30 95%CI 1,21 – 9,05). МЛУ ТБ обнаружен у 43,1% выборки больных.

#### Литература

1. Баранов В.С., Баранова Е.В., Иващенко Т.Э., Асеев М.В. Геном человека и гены "предрасположенности". Введение в предиктивную медицину. - 2000. - 271 с.
2. Перельман М. И.. Консультант врача. Фтизиатрия. — М.: ГЭОТАР- Медиа, 2007. — С. 57-65.
3. Громова А.Ю. Полиморфизм генов семейства IL-1 человека / А.Ю. Громова, А.С. Симбирцев // Цитокины и воспаление.- 2005. - № 5. - С.10-12.
4. Sivro A, McKinnon LR, Yende-Zuma N. Plasma Cytokine Predictors of Tuberculosis Recurrence in Antiretroviral-Treated Human Immunodeficiency Virus-infected Individuals from Durban, South Africa. Clin Infect Dis. 2017 Sep 1;65(5):819-826. doi: 10.1093/cid/cix357.

## МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ЦИТОКИНА IFNG(VNTR) У БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

М. М. Юнусбаева, А. М. Хузиахметова

Башкирский государственный университет

Туберкулез является заболеванием мультифакториальной природы. Его развитие определяется взаимодействием целого ряда факторов: *Mycobacterium tuberculosis*, иммунной реакцией организма человека на инфекцию, факторами окружающей среды и генетической предрасположенностью к туберкулезу. Идентифицировано более 80 генов-кандидатов туберкулеза. Выявлена ассоциация туберкулеза с целым рядом генов цитокинов и их рецепторов [1].

IFNG индуцированная аутофагия играет важную роль в устранении внутриклеточных патогенов, таких как *Mycobacterium tuberculosis*. Rolandelli et al. утверждают, что несколько полиморфизмов, расположенных в гене IFNG, связаны с риском туберкулеза у разных популяций. Используя исследование случай-контроль, исследователи обнаружили связь между генотипами AA и AG и устойчивостью к туберкулезу. Кроме того, стимулированные *Mtb*- антигенные мононуклеарные клетки периферической крови от здоровых доноров и носителей AA секретировали самые высокие количества IFNG в супернатантах культуры и представляли наибольший процент IFNG<sup>+</sup>- лимфоцитов, по сравнению с носителями GG. Учеными обнаружена связь между полиморфизмом и клиническими параметрами тяжести туберкулеза. Также их данные показывают, что однонуклеотидный полиморфизм rs1861494 (SNP) можно рассматривать как биомаркер устойчивости к туберкулезу у аргентинской популяции [2].

Abhimanyu et al. в своем исследовании изучили связь IFNG и связанных с ним гаплотипов с риском развития туберкулеза легких среди северных индейцев. Они прогенотипировали 110 больных с легочным туберкулезом и 215 здоровых людей из северной Индии. Используя множественные поправки, значительный общий риск появления туберкулеза легких наблюдался при вариантах rs1861493 и rs1861494 IFNG. Гаплотип TA был значительно перепредставлен в случаях, показывающих двукратный риск возникновения заболевания в текущей популяции. Варианты IFNG стали факторами, налагающими значительный риск развития туберкулеза легких у северных индейцев [3].

He S et al. считают, что IFNG и его рецептор (IFNGR1) являются основными генами, связанными с туберкулезом. В своем исследовании они стремились изучить генетическую ассоциацию полиморфизмов IFNG и IFNGR1 с риском развития туберкулеза легких в китайском тибетском населении. Результаты показали, что аллель «А» rs2069705 в IFNG значительно увеличил риск развития туберкулеза легких. Кроме того, в анализе гаплотипов они обнаружили, что гаплотипы «CGGAT», «TGGGT» и «CGGGT» блока rs9376267-rs9376268-rs1327475-rs7749390-rs1327474 чрезвычайно увеличивали риск появления туберкулеза легких. Эти результаты показали, что варианты IFNG могут иметь тесную связь с риском появления туберкулеза легких в китайском тибетском населении [4].

Материалом для нашего исследования служила выборка больных туберкулезом легких (512 человек). Все обследованные проходили лечение в Республиканском противотуберкулезном диспансере РБ. В состав контрольной группы вошли 300 практически здоровых жителей РБ, не состоящих на учете в тубдиспансере, без отягощенного семейного анамнеза, соответствующих выборке больных. Определение аллельных вариантов генов проводилось стандартными методами: выделение ДНК методом фенольно-хлороформной экстракции, ПЦР и ПДРФ, статистическая обработка полученных результатов.

Анализ распределения частот генотипов полиморфного локуса VNTR гена IFNG показал преобладание гомозиготного генотипа IFNG \*12/\*12 в популяциях РБ, частота которого составила 50,5% в контрольной группе и 31,2% в группе больных. Преобладающим был аллель IFNG\*12, его частота составила 43% у больных и 54% в контроле.

Распределение частот генотипов показало достоверное уменьшение частоты генотипа IFNG\*12/\*12 в группе больных по сравнению с контролем, его частота составила 31,2% и 50,5%, соответственно ( $p=0,00002$ ,  $OR=0,44$  95%CI 0,31 – 0,64). Генотип IFNG\*13/\*14 встречался в группе больных в 5 раз реже по сравнению с контролем – 1,5% и 7,9%, соответственно ( $p=0,0007$ ,  $OR=0,18$  95%CI 0,06 – 0,51). Носители генотипов IFNG\*12/\*12 и IFNG\*13/\*14 имеют пониженный риск развития ТБ. Гетерозиготный генотип IFNG\*12 /\*13 встречался в группе больных ТБ в 6 раз чаще, чем в группе здоровых доноров, его частота составила 1,6% и 10,1%, соответственно ( $p=0,00049$ ,  $OR=6,99$  95%CI 2,12 – 23,14). Носители данного генотипа имеют повышенный риск развития ТБ.

Распределение частот аллелей показало повышение аллеля IFNG\*13 в группе больных по сравнению с контролем, его частота составила 19,7% и 25,2%, соответственно ( $p=0,052$ ,  $OR=1,37$  95%CI 1 – 1,8). Аллель IFNG\*15 встречался в группе больных почти в 2 раза чаще по сравнению с контролем - 6,6% и 2,1%, соответственно ( $p=0,002$ ,  $OR=3,27$  95%CI 1,52 – 7,04). Носители аллелей IFNG \*13 и IFNG \*15 имеют повышенный риск развития ТБ. А вот преобладающий аллель IFNG\*12, частота которого 43% у больных и 54% в контроле, можно считать маркером пониженного риска возникновения ТБ.

#### Литература

1. Баранов В.С., Баранова Е.В., Иващенко Т.Э., Асеев М.В. Геном человека и гены "предрасположенности". Введение в предиктивную медицину. - 2000. - 271 с.
2. Rolandelli A, Pellegrini JM, Amiano NO. The IFNG rs1861494 Single Nucleotide Polymorphism Is Associated with Protection against Tuberculosis Disease in Argentina. *Genes (Basel)*. 2018 Jan 22;9(1). pii: E46. doi: 10.3390/genes9010046.
3. Abhimanyu1, Bose M, Jha P. Footprints of genetic susceptibility to pulmonary tuberculosis: cytokine gene variants in north Indians. *Indian J Med Res*. 2012 May;135(5):763-70.
4. He S, Wang B, Zhu X. Association of IFNGR1 and IFNG genetic polymorphisms with the risk for pulmonary tuberculosis in the Chinese Tibetan population. *Oncotarget*. 2017 Sep 30;8(58):98417-98425. doi: 10.18632/oncotarget.21413. eCollection 2017 Nov 17.

## МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭПИТЕЛИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ РАЗНЫХ СТЕПЕНЯХ ДИСПЛАЗИИ

Юнусова Г.И., Хисматуллина З.Р.

Башкирский государственный университет

Рак молочной железы (РМЖ) является ведущей онкологической патологией женщин. В настоящее время в Российской Федерации в структуре онкологической заболеваемости женщин – РМЖ занимает первое место и составляет 21,0% (Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В, 2018).

В настоящее время активно проводится работа по изучению этиологических факторов возникновения и развития РМЖ, разработаны методы раннего выявления, лечения предопухолевых состояний. Исследование клеточного состава мазков из молочной железы значительно повлияло на развитие клинической цитологии, онкологии и профилактического направления в медицине (Карпин А.Д., 2018; Иванилов А.К., 2014).

В связи с выше сказанным, целью нашего исследования является изучение морфологических особенностей клеток молочной железы при различных патологиях.

Было исследовано 30 женщин со злокачественными опухолями в возрасте от 25 лет. Нами проведён морфометрический анализ клеток эпителия молочной железы при дисплазии и при злокачественных опухолях.

При проведении исследования по измерению клеточного ядра выявлено, что при умеренной дисплазии ядро увеличивается, но незначительно. По источникам литературы средняя площадь ядра составляет  $5,5 \text{ мкм} \pm 0,1$ .

При умеренной дисплазии клеток молочной железы средняя площадь ядра составляет 5,8 мкм, при тяжелой дисплазии 8,4 мкм, при низкодифференцированной аденокарциноме средняя площадь ядра 10,4 мкм.

Получена следующая зависимость, чем злокачественнее опухоль, тем крупнее ядро.

После кариометрии нами проведено измерение площади всей клетки молочной железы. Вычисляли среднее значение площади клетки и ядро – цитоплазматическое соотношение.

При доброкачественной дисплазии в результате измерения ядерно-цитоплазматического соотношения выяснили, что соотношение составляет 32%, что составляет 1/3 площади клетки. При тяжелой, дисплазии и раке молочной железы соотношение составляет 50%, то есть 1/2 всей клетки. При более злокачественной дисплазии соотношение составляет 70%. Таким образом, соотношение ядра к цитоплазме меняется, чем более злокачественнее тем меньше цитоплазма и больше ядро и оно занимает большую площадь.

При доброкачественной дисплазии молочной железы в результате вычислений ядерно-цитоплазматического соотношения выявлено, что соотношение составляет

32% от площади клетки. При тяжелой дисплазии и раке молочной железы соотношение составляет 50%. При злокачественной дисплазии соотношение составляет 72%.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Аксель Е.М. Заболеваемость и смертность от злокачественных новообразований органов женской репродуктивной системы в России. 2015. Онкогинекология. № 1. С. 13-22..

Иванилов А.К. Структура онкологической заболеваемости в мире, РФ и отдельных ее регионах// Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — 2014. —№1-2. — с.181-184

Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2016 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой // Злокачественные новообразования в России в 2016году (заболеваемость и смертность). — М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, — 2018. — илл. — 250 с.

Шабалова И.П. Цитологический атлас. М., 2001.

Anders, C. K., Wiener, E. P., & Ford, J. M., et al. (2013). Poly (ADP-ribose) polymerase inhibition: a “target” therapy for triple negative breast cancer. Clin Cancer Res, 16, (19), 4702-10

Burgos H. Angiogenic and growth factors in human amniochorion and placenta. Eur. J Clin. Invest. - 1983; N. 13: P. 289-296.

Henderson B.E., Feigelson H.S. // Carcinogenesis.- 2000.-Vol.21.-P.427-433.

© Юнусова Г.И., Хисматуллина З.Р., 2018



## Современная диагностика рака молочной железы

Юнусова Г.И., Хисматуллина З.Р.

Башкирский государственный университет

Рак молочной железы (РМЖ) занимает лидирующие позиции по заболеваемости и смертности в структуре онкологических заболеваний у женщин и составляет 21%. По данным Всемирной организации здравоохранения, в мире ежегодно регистрируется более 1,4 млн. впервые выявленных случаев рака данной локализации. В России в 2016 г. было зафиксировано 87,1 случая впервые выявленного РМЖ на 100 000 женского населения (Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В, 2018).

В период с 2002 по 2015 гг., показатель заболеваемости раком молочной у женщин в возрасте 19–39 лет вырос на 42,2% (Рожкова И.Н., 2015; Рассказова Е.И., 2014; Чиссов В.И., 2013) . Несмотря на рост диагностических возможностей лечебно-профилактических учреждений, показатели активного выявления и диагностики злокачественных новообразований остаются не на безопасном уровне.

С приходом цифровых технологий в медицину изменились подходы и алгоритмы ранней диагностики рака молочной железы.

Настоящим прорывом развития рентгенологических и ультразвуковых технологий стал переход от 2-мерного изображения к 3-мерному. Маммограф с функцией томосинтеза позволяет получить послойное изображение молочной

железы с толщиной среза 0,5–1 мм. Это открытие дает возможность обнаружить наиболее мельчайшую опухоль и своевременно направить пациенток на более специализированную диагностику (Рожкова И.И., 2014; Корженков Г.П., 2013).

Соноэластография – это новый и развивающийся метод УЗИ, который, на основании исследования плотности тканей, помогает в диагностике онкологических заболеваний на ранней стадии (Balu-Maestro C., 2015).

Возможности проведения биопсии под ультразвуковым, рентгенологическим, магнитно-резонансным контролем, под контролем томосинтеза обеспечивают более точный контроль рабочего инструмента интраоперационно. Это в свою очередь обеспечивает высокую эффективность проведения процедуры. Применяются новые системы для забора образцов ткани, с помощью которых менее травматично получают большее количество материала для необходимых исследований. Появились системы для вакуумной аспирационной биопсии образований молочной железы. Данная технология позволяет с высокой точностью выполнять диагностические вмешательства со 100% получением информативного материала и является альтернативой хирургической секторальной резекции при доброкачественных образованиях размерами до 2 см (Высоцкая И.В., 2010).

На сегодняшний день лечебно - профилактические учреждения располагают большими возможностями для увеличения продолжительности и качества жизни. С помощью новых технологий ранней диагностики увеличилось количество поставленных точных диагнозов. Своевременно начатое лечение

доброкачественных дисплазий молочной железы является наиболее ранней и эффективной профилактикой онкологических заболеваний.

Необходимо сделать еще больше для реализации планов по улучшению женского здоровья, по предупреждению болезней и оказанию медицинской помощи при заболеваниях молочной железы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Высоцкая И. В. Возможности улучшения скрининга рака молочной железы. Опухоли женской репродуктивной системы. 2010; 4: 28–32.
2. Корженкова Г. П. Скрининг рака молочной железы. Вестн. рентгенологии и радиологии. 2013;
3. Рассказова Е. А., Рожкова Н. И. Скрининг для ранней диагностики рака молочной железы. Обзор. Исследования и медицинская практика. 2014; 1(1): 45–9.
4. Рожкова Н. И. Лучевая диагностика в маммологии. Руководство для врачей. М.: СИМК; 2014. 128 с.
5. Рожкова Н. И., Каприн А. Д. Профилактика — приоритет клинической маммологии. М.: СИМК; 2015. 185 с.
6. Чиссов В. И., Солодкий В. А., Пак Д. Д., Рожкова Н. И., Ермощенко М. В., Киреева М. Н. Скрининг рака молочной железы: история и перспективы. Онкология. Журн. им. П. А. Герцена. 2013; 2: 46–51.
7. Balu-Maestro C., Caramella T. Can breast elastography change our strategies? Technology, impact and limitations. Gynecol. Obstet. Fertil. 2015; 43(1): 71–7.

© Юнусова Г.И., Хисматуллина З.Р., 2018

# ИССЛЕДОВАНИЕ АССОЦИИ СОЧЕТАНИЯ АЛЛЕЛЕЙ И ГЕНОТИПОВ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ РЯДА ГЕНОВ ЦИТОКИНОВ С РИСКОМ РАЗВИТИЯ РАКА ЖЕЛУДКА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Юсупова Л.Ф.<sup>1</sup>, Нургалиева А.Х.<sup>1</sup>, Валитова Д.Р.<sup>1</sup>, Маркелов В.А.<sup>1</sup>, Мунасыпов Ф.Р.<sup>2</sup>, Хуснутдинов Ш.М.<sup>2</sup>, Сакаева Д.Д.<sup>2</sup>, Хуснутдинова Э.К.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный университет»

<sup>2</sup>Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Республиканский клинический онкологический диспансер»

<sup>3</sup>Институт биохимии и генетики Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук

## Введение

Актуальной проблемой современной медицины является ранняя диагностика и эффективная терапия рака желудка (РЖ), поскольку в структуре онкологических заболеваний в России рак данной локализации устойчиво занимает лидирующие позиции. Желудочный канцерогенез — сложный многоэтапный процесс, включающий полиэтиологическое развитие воспаления слизистой оболочки, атрофических изменений, кишечной метаплазии, дисплазии, которые в условиях иммунного дисбаланса приводят к онкотрансформации желудочного эпителия [1]. Цитокины, обладая способностью регулировать процессы пролиферации, дифференцировки, функциональной активности клеток, апоптоза, гемопоеза, ангиогенеза, а также способностью осуществлять межклеточные и межсистемные взаимодействия, определять тип, силу и длительность иммунного ответа, могут оказывать как про-, так и противоонкогенные эффекты. Механизм их действия реализуется вне- и/или внутриклеточным путем через соединение со специфическими рецепторами, расположенными на цитоплазматической мембране клеток или циркулирующими в растворимой форме [1].

Известно, что баланс между про- и противовоспалительными цитокинами может влиять на степень воспаления, которое является потенциальным фактором в развитии гастрита и РЖ [2]. При этом интенсивность их синтеза обусловлена генетически. Показано, что полиморфные варианты генов цитокинов ассоциированы с повышенным или, напротив, пониженным содержанием продуцируемых цитокинов. В связи с этим поиск ассоциации аллельных вариантов генов цитокинов с риском развития РЖ в различных популяциях логичен и оправдан. Однако помимо оценки влияния аллельных вариантов отдельных генов цитокинов на риск развития РЖ, также актуальным представляется изучение степени взаимодействия данных генов, с целью выявления сочетаний аллелей и генотипов, ассоциированных с онкопатологией желудка.

## Цель и задачи

Целью данной работы стал поиск ассоциации сочетания аллелей и генотипов полиморфных вариантов rs1143634 и rs16944 гена IL1&#946;, rs71941886 гена

IL1RN, rs4073 гена IL8 и rs1800872 гена IL10 с риском развития РЖ в Республике Башкортостан (РБ).

В соответствии с поставленной целью были выдвинуты следующие задачи:

1. Определить частоты аллелей и генотипов полиморфных вариантов rs1143634, rs16944, rs71941886, rs4073 и rs1800872 у больных РЖ;
2. Определить частоты аллелей и генотипов полиморфных вариантов rs1143634, rs16944, rs71941886, rs4073 и rs1800872 у здоровых доноров;
3. Провести анализ ассоциации сочетаний аллелей и генотипов изученных ДНК-локусов с риском развития РЖ с учетом этнической и гендерной принадлежности анализируемых групп, а также степени дифференцировки опухоли.

### Материалы и методы

Материалом для нашего исследования послужили образцы ДНК больных РЖ и здоровых доноров в возрасте от 25 до 88 лет, проживающих в г. Уфа РБ. Группу больных РЖ составили 221 человек, а в группу здоровых доноров вошли 279 индивидов без каких-либо признаков заболеваний желудочно-кишечного тракта на момент забора крови. Согласно этнической принадлежности группу больных представляли 100 русских, 97 татар, 19 башкир и 5 индивидов другой национальности, группу здоровых доноров – 135 русских, 104 татарина, 33 башкира и 7 индивидов другой национальности. Распределение по половому признаку среди больных РЖ было следующим: мужчин – 125, женщин – 96, среди индивидов контрольной группы: мужчин – 206, женщин – 73. Кроме того, группа больных, страдающих злокачественным поражением желудка, была разделена на подгруппы в зависимости от степени дифференцировки опухоли: высоко- и умереннодифференцированный РЖ – 90 пациентов и низкодифференцированный, либо недифференцированный РЖ – 121 пациент. Все испытуемые прошли анкетирование, учитывающее национальную принадлежность до трех поколений, год рождения, статус курения, тип питания, наличие у близких родственников отягощенности по онкологическим заболеваниям, а также подписали информационное согласие на участие в исследовании.

ДНК была выделена из лейкоцитов периферической крови методом стандартной фенольно-хлороформной экстракции по Мэтью [3]. Амплификацию исследованных локусов ДНК проводили с помощью полимеразной цепной реакции синтеза ДНК (ПЦР). Определение нуклеотидных замен проводили методом ПЦР и ПЦР с последующим анализом полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ-анализ). Результаты ПЦР и ПДРФ-анализа оценивали методом электрофореза в 7%-ном полиакриламидном геле с последующим окрашиванием бромистым этидием и визуализацией в проходящем ультрафиолетовом свете.

Поиск сочетаний аллелей/генотипов, ассоциированных с РЖ, осуществлялся с помощью программы APSampler 3.6.1 (<http://sourceforge.net/projects/apsampler/>). Основной алгоритм этой программы описан в статье Фаворова А. В. с соавторами [4]. В качестве поправки на множественность сравнений использовали перестановочный тест (Permutation Test), статистически значимыми считали различия при  $P_{perm} < 0,05$ .

## Основные результаты

Поиск сочетаний аллелей и генотипов, ассоциированных с РЖ, показал значимость аллеля Т полиморфного варианта rs1143634 гена IL1 $\beta$ ; При этом указанный аллель встречается в сочетаниях, ассоциированных как с повышенным, так и с пониженным риском развития заболевания. Так у женщин, относящихся к этнической группе татар, аллель rs1143634\*Т в сочетании с генотипом rs16944\*Т/Т ассоциирован с пониженным, а в сочетании с аллелем rs4073\*Т и rs16944\*С, напротив, с повышенным риском развития РЖ (Pperm=0,0160; OR=0,06; 95%CI 0,01-0,36 и Pperm=0,0165; OR=6,98; 95%CI 1,46-33,41, соответственно). По-видимому в первом случае rs1143634\*Т усиливает эффект действия генотипа rs16944\*Т/Т, поскольку последний встречается только в сочетаниях, ассоциированных с пониженным риском развития злокачественных опухолей желудка. А во втором случае rs1143634\*Т в незначительной степени компенсирует действие аллеля rs16944\*С, поскольку носительство rs16944\*С встречается только в сочетаниях, связанных с повышенным риском развития заболевания. Подобная картина может объясняться тем, что один и тот же продукт гена, может выполнять в организме различные функции, которые так или иначе конкурируют друг с другом, и даже выполнение одной и той же функции, но в разных системах может привести к совершенно противоположным эффектам.

Сравнительный анализ распределения частот аллелей и генотипов полиморфного варианта rs16944 гена IL1 $\beta$ ; среди русских выявил, что генотип rs16944\*Т/Т в сочетании с аллелем rs4073\*Т гена IL8 ассоциирован с пониженным риском развития онкопатологий желудка для русских мужчин (Pperm=0,0006; OR=0,14; 95%CI 0,03-0,65), а также с пониженным риском развития недифференцированного и низкодифференцированного РЖ у данной этнической группы (Pperm=0,0063; OR=0,09; 95%CI 0,01-0,65). Носительство аллеля rs16944\*Т совместно с носительством аллеля rs1143634\*Т гена IL1 $\beta$ ; и аллеля rs4073\*Т гена IL8 связано с пониженным риском развития высоко- и умереннодифференцированных опухолей желудка для русских (Pperm=0,0166; OR=0,20; 95%CI 0,06-0,70). В то же время носительство этого же аллеля rs16944\*Т, но уже в сочетании с генотипом rs4073\*А/А, напротив, связано с повышенным риском развития высоко- и умереннодифференцированного РЖ для русских (Pperm=0,0297; OR=4,00; 95%CI 1,38-11,59). Также с помощью алгоритма APSampler удалось обнаружить, что аллель rs16944\*С и генотип rs16944\*С/Т гена IL1 $\beta$ ; входят в состав сочетаний, ассоциированных с повышенным риском развития РЖ для жителей нашего региона.

Установлено, что носительство аллеля rs71941886\*2 в сочетании с носительством генотипа rs1800872\*А/С гена IL10 и аллеля rs4073\*Т гена IL8 связано с повышенным риском развития злокачественных опухолей желудка для мужчин-татар (Pperm=0,0114; OR=4,13; 95%CI 1,37-12,50). А носительство генотипа rs71941886\*2/2 в сочетании с rs1800872\*А значимо повышает риск развития высоко-, и умереннодифференцированного РЖ среди этнической группы татар (Pperm=0,0224; OR=16,75; 95%CI 1,85-151,83).

Поиск ассоциации сочетания аллелей/генотипов полиморфных вариантов изученных генов цитокинов с риском развития РЖ показал, что аллель rs4073\*А и генотип rs4073\*А/А входят в состав сочетаний, ассоциированных с повышенным риском развития онкопатологий желудка. Так аллель rs4073\*А гена IL8 в сочетании с аллелями rs1800872\*А, rs1143634\*Т и rs16944\*Т связан со значимым повышением

риска развития недифференцированного и низкодифференцированного РЖ для татар ( $P_{perm}=0,0227$ ;  $OR=9,15$ ;  $95\%CI$  1,71-49,00), а в сочетании с генотипом rs16944\*С/Т с повышенным риском развития злокачественных опухолей желудка для женщин-татар ( $P_{perm}=0,0455$ ;  $OR=3,66$ ;  $95\%CI$  1,24-10,77). Тогда как носительство аллеля rs4073\*Т в составе различных сочетаний ассоциировалось с повышенным риском развития РЖ у татар, и с пониженным риском развития РЖ у русских. Возможным объяснением таких противоречивых результатов является наличие этнос-зависимых ассоциаций между аллелями генов и клиническими особенностями изучаемой патологии.

Проведенный анализ также выявил, что аллель rs1800872\*А и генотип rs1800872\*А/С гена IL10, входят в состав сочетаний, связанных со значимым повышением риска развития РЖ, в то время как аллель rs1800872\*С входит в состав сочетаний, ассоциированных как с повышенным, так и с пониженным риском развития злокачественных опухолей желудка. Выявлено, что носительство аллеля rs1800872\*С совместно с носительством аллеля rs16944\*С повышает риск развития недифференцированного и низкодифференцированного РЖ для русских ( $P_{perm}=0,0142$ ;  $OR=3,77$ ;  $95\%CI$  1,25-11,38). Одновременно носительство аллеля rs1800872\*С совместно с носительством аллелей rs1143634\*Т и rs16944\*Т связано с пониженным риском развития онкопатологий желудка для русских мужчин, проживающих на территории РБ ( $P_{perm}=0,0006$ ;  $OR=0,30$ ;  $95\%CI$  0,14-0,68). Такой эффект может объясняться плейотропной биологической активностью рассматриваемого цитокина.

#### Заключение

Проведенное нами исследование ассоциации сочетания аллелей и генотипов полиморфных вариантов ряда генов цитокинов с риском развития злокачественных опухолей желудка актуально и полезно, поскольку полученные в ходе настоящей работы данные могут быть востребованы для разработки новых подходов ранней диагностики, прогнозирования течения болезни и персонализации лечения больных РЖ. Однако полученные результаты показали, что зачастую один и тот же аллель или генотип может одновременно входить в сочетания, связанные как с повышенным, так и с пониженным риском развития злокачественных опухолей желудка, поэтому нельзя однозначно говорить об онкогенном или же протективном действии данного аллеля или генотипа. Для того чтобы сделать окончательный вывод о действии сочетания в целом или какого-либо из компонентов этого сочетания, подобные результаты необходимо подвергнуть многократной проверке на независимой выборке.

Исследование поддержано РФФИ (грант №17-44-020497 р\_а) и программой поддержки биоресурсных коллекций ФАНО.

#### Список литературы:

1. Матвеева Л. В., Мосина Л. М. Роль цитокинов семейства интерлейкина-1 в желудочном канцерогенезе // Вестник РАМН. – 2012. – №11. – С. 59-65.
2. Howell W. M., Rose-Zerilli M. J. Interleukin-10 polymorphisms, cancer susceptibility and prognosis // Fam. Cancer. – 2006. – V. 5(2). – P. 143-149.

3. Mathew C. G. The isolation of high molecular weight eukaryotic DNA // *Methods Mol. Biol.* – 1985. – V. 2. – P. 31-34.

4. Favorov A. V., Andreewski T. V., Sudomoina M. A., Favorova O. O., Parmigiani G., Ochs M. F. A Markov chain Monte Carlo technique for identification of combinations of allelic variants underlying complex diseases in humans // *Genetics.* – 2005. – V. 171. – №4. – P. 2113-2121.

© Юсупова Л.Ф., Нургалиева А.Х., Валитова Д.Р., Маркелов В.А., Мунасыпов Ф.Р., Хуснутдинов Ш.М., Сакаева Д.Д., Хуснутдинова Э.К., 2018

## АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА ООО «ЧИШМИНСКИЙ САХАРНЫЙ ЗАВОД»

Нигматьянова И.И., Тельцова Л.З.

Проблемы, связанные со сбором и утилизацией отходов производства и потребления характерны практически для всех городов мира. Одной из основных экологических проблем является удаление и обезвреживание твердых коммунальных отходов. Несвоевременное и неправильное удаление и обезвреживание отходов может приводить к серьезному загрязнению окружающей среды и обострению санитарно – эпидемиологической обстановки [1].

Быстрый рост городского населения – одна из важнейших тенденции наступившего столетия. Увеличивается в городах и количество различных отходов, прежде всего твердых бытовых отходов, которые требуют самого своевременного удаления и безопасной утилизации [3]. Кроме сбора, хранения, транспортировки, обезвреживания и утилизации мусора в систему санитарной очистки населенных мест должны входить мероприятия по уменьшению масштабов процесса образования отходов и организации переработки вторичных ресурсов [2].

Рассмотрим анализ обращения твердых коммунальных отходов для ООО «Чишминский сахарный завод» за 2014-2016 гг., который занимает одну промплощадку, расположенную в п. Чишмы, ул. Мира 1.

Анализ динамики образования отходов за период 2014 – 2016 гг.

По данным мы выяснили, что в 2014 году всего образовалось 469,538 т. отходов, в 2015 году – 447,478 т., в 2016 году – 288747,900 т. отходов. Количество отходов возрастает в 2016 году, это связано с тем, что увеличилась производительность на ОАО «Чишминский сахарный завод», отсюда следует, что увеличилось и количество отходов.

За 2014 год в большем количестве образуются отходы IV класса опасности – покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные, так как на производстве активно используется автотранспорт.

На втором месте по количеству отходов - II класс опасности – аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные с электролитом. В связи с активным использованием автомобилей. В меньшей степени образуются отходы III класса опасности – отработанные фильтры очистки масла автотранспортных средств, так как вес фильтров незначителен по сравнению с другими отходами [5].

За 2015 год в большем количестве образовались отходы IV класса опасности – покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные, в связи с тем, что активно использовался автотранспорт. На втором месте по количеству отходов - II класс опасности – аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные с электролитом, это связано так же с активным использованием автотранспорта. В меньшей степени так же как за 2015 год образовались отходы III класса опасности – отработанные фильтры очистки масла автотранспортных средств, так как вес фильтров незначителен по сравнению с другими отходами [4].



Анализ образования отходов показывает, что за 2016 год в большем количестве образовалось отходов V класса опасности – жом свекловичный отжатый, в связи с тем, что активно в данном году был большой урожай свеклы. На втором месте по количеству отходов IV класса опасности – покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные, в связи с тем, что активно использовался автотранспорт. В меньшей степени так же как за 2016 год образовались отходы III класса опасности – отработанные фильтры очистки масла автотранспортных средств, так как вес фильтров незначителен по сравнению с другими отходами [6].

#### Литература.

1. Безопасное обращение с отходами. Сборник нормативно-методических документов. СПб, 2001. 75 с.
2. Бобович Б.Б. Управление отходами. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. 87 с.
3. Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления. НИЦПУРО, М., .1997. 179 с.
4. Распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 N АМ-23-р. Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте. М., 2003. 101 с.
5. Сборник методик по расчету объемов образования отходов. СПб, 2001. 105 с.
6. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления. М.,1999. 120 с.

## АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА ОАО «БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ АРМАТУРНЫЙ ЗАВОД»

Сангинов А. А., Тельцова Л.З.

Развитие технического прогресса, увеличение численности населения и нерациональное использование природных ресурсов земли привело к появлению серьезных проблем в области экологии. Нарушение природного равновесия проявляется на локальном и глобальном уровне в виде ухудшения экологической обстановки, климатических и иных изменений на планете. Отходы – это одна из глобальных современных экологических проблем, которая несет в себе потенциальную опасность для здоровья людей, а также опасность для окружающей природной среды. Основной причиной загрязнения окружающей природной среды являются ресурсоемкие загрязняющие технологии, которые приводят к огромному образованию и накоплению отходов. По мнению многих специалистов, с начала двадцатого века в стране только твердых отходов накопилось более 80 млрд. тонн и к ним ежегодно добавляется порядка 7 млрд. тонн [1].

Рассмотрим анализ динамики образования твердых коммунальных отходов на ОАО «Благовещенский арматурный завод» за 2014-2016 гг.

По данным мы выяснили, что в 2014 году на предприятии всего образовалось 493,864 тонн отходов, в 2015 году – 814,629 тонн, в 2016 году – 642,253 тонн отходов I– V класса опасности. Мы видим, что количество отходов возрастает в 2015 году, это связано с тем, что ОАО «Благовещенский арматурный завод» прошла полную модернизацию, следовательно, увеличилось и количество отходов. Анализ показывает, что на территории ОАО «Благовещенский арматурный завод» за 2014 год в большем количестве образуются отходы V класса опасности – несортированные пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания, так как на производстве активно используется много рабочей силы [4].

На втором месте по количеству отходов – II класс опасности – аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные с электролитом. Образование этого вида отходов связано с активным использованием автомобилей.

В меньшей степени образуются отходы III класса опасности – отработанные фильтры очистки масла автотранспортных средств, так как вес фильтров незначителен по сравнению с другими отходами [3].

За 2015 год в большем количестве образовались отходы V класса опасности – несортированные пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания, так как на производстве активно используется много рабочей силы [2].

На втором месте по количеству отходов - II класс опасности – аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные с электролитом, это связано так же с активным использованием автотранспорта. В меньшей степени образовались отходы III класса опасности – отработанные фильтры очистки масла автотранспортных средств, так как вес фильтров незначителен по сравнению с другими отходами [6].

Анализ образования отходов показывает, что за 2016 год в большем количестве образовалось отходов V класса опасности – Несортированные пищевые отходы

кухонь и организаций общественного питания, так как на производстве активно используется много рабочей силы. На втором месте по количеству отходов IV класса опасности – Покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные. В меньшей степени так же как за 2016 год образовались отходы III класса опасности – отработанные фильтры очистки масла автотранспортных средств, так как вес фильтров незначителен по сравнению с другими отходами [5].

Анализ динамики образования отходов на территории ОАО «Благовещенский арматурный завод» за 2016 год показал, что в большом количестве образовались отходы IV класса (несортированные пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания), так как на производстве свыше двух тысяч работников. На втором месте по количеству произведенных отходов за 2014 год – II класс опасности (аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные с электролитом), это связано так же с активным использованием автотранспорта. В меньшей степени за период 2014 – 2016 гг. образовано отходов III и I класса опасности [7].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Основы экологии и природопользования. Учебное пособие / Дикань В.Л., Дейнека А.Г., Позднякова Л.А., Михайлов И.Д., Каграманян А.А. – Харьков: ООО «Олант», 2002. 384 с.
2. Волынкина Е. П. Анализ состояния и проблем переработки техногенных отходов в России // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. 2017. №. 2 (20).
3. Фомичева Д. А. Обзор ситуации по обращению с твердыми коммунальными отходами в г. Уфа Республики Башкортостан // Синергия наук. 2017. Т. 1. №. 17. С. 502-512.
4. Сборник методик по расчету объемов образования отходов. СПб, 2001. 105 с.
5. СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.
6. Руководство по обращению с отходами в Силламяэ. 2011. С. 31.
7. Рахметуллина Ш. Ж. Управление отходами как фактор улучшения экологической ситуации в регионе. 2016. Т. 11. №. 2. С. 94-97.