

После скрещивания двух линий мух отмечалось появление личинок на третий день после скрещивания, в четвертый день – окукливание, на десятый день наблюдался вылет мух. Сроки развития дрозофилы в контроле и опыте происходили одновременно. Время полного развития составило 13 дней. Причем, с повышением концентрации действующего мутагена высота подъема куколок сокращалась. В среде с содержанием 10% шрекингерита личинки не смогли подняться выше 1,3 см. Под действием мутагена в концентрациях 0,1%, 1%, 5%, 10% происходил сдвиг половой пропорции в сторону самок. По мере увеличения концентрации мутагена в среде возрастало число мух с морфозами. У вылетевших мух отмечались недоразвитость и асимметрия крыльев, деформация щетинок.

Таким образом, естественная радиоактивность вызывает тератогенное действие, которое выражалось в изменении высоты подъема куколок мух, внешних морфозов половозрелых особей. Выявленные особенности действия радиоактивных веществ могут быть обусловлены воздействием не только излучения, содержащегося в среде, но и химическим составом изучаемого материала.

Литература

1. Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкурятник В.Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учебник/ А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкурятник. — Электрон. дан. — Горная книга, 2009. — 628 с. — Режим доступа: <http://ezproxy.ha.tpu.ru:2071/view/book/1494/page28/> — Загл. с экрана.
2. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции : учебник/ С.Г. Инге – Вечтомов – М.:Высшая школа, 1989 – 579 с.
3. Сидорская В.А. Изучение экологических и генетических эффектов ацетилсалициловой кислоты и аскорбиновой кислоты на *Drosophila melanogaster* [электронный ресурс] //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2013. №10-1. Современные наукоемкие технологии. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-ekologicheskikh-i-geneticheskikh-effektov-atsetilsalitsilovoy-kisloty-i-askorbinovoy-kisloty-na-drosophila-melanogaster>

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В РАЙОНАХ ХВОСТОХРАНИЛИЩ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ (ПОСЕЛКОВ КОМСОМОЛЬСК И УРСК КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Е.А.Блюм

Научный руководитель профессор Н.В.Барановская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Известно, что микроэлементы играют важную роль в правильном функционировании живых организмов. Избыток либо недостаток в организме одного из химических элементов или же их соединений способен приводить к возникновению патологических состояний в организме. Особой токсичностью при этом отличаются тяжелые металлы (ТМ) [3,4]. В настоящее время биомониторинг химических загрязнителей окружающей среды является наиболее популярным по сравнению с другими видами мониторинга и находит все большее применение в различных странах. Один из легкодоступных для таких исследований биосубстрат - волосы человека. Изучение их микроэлементного состава в последнее время широко применяется в экологических, гигиенических и клинических исследованиях [2,10].

Наиболее целесообразно изучение волос не взрослых, а детей. Организм ребенка представляет собой маркер повышенной чувствительности организма к состоянию влияющей на него окружающей среды [1,5]. Состояние здоровья детей – один из наиболее чувствительных показателей, отражающих изменения качества окружающей среды [6,7]. Неблагоприятные условия среды обитания в первую очередь, представляют большую опасность для детей, так как детский организм в силу морфофункциональной незрелости имеет ярко отличительные свойства к недостаточному или избыточному поступлению извне химических элементов [8,9].

В данной работе рассматривается биогеохимический мониторинг в районах хвостохранилищ горнодобывающих предприятий (поселков Комсомольск и Урск Кемеровская область). Хвостохранилище п.Комсомольск представляет собой естественную котловину, с 1964 г. заполнявшуюся общим стоком золотоизвлекательного завода. Площадь хвостохранилища 146 тыс. м², объем около 810 тыс. м³, количество накопленного материала около 1.1 млн м³. С трех сторон оно ограничено рельефом, с четвертой - насыпной дамбой. Урское хвостохранилище было сформировано 80 лет назад. Отходы цианирования полиметаллических Cu-Zn серноколчеданных руд и руд зоны окисления Ново-Урского месторождения, для которых характерно содержание Hg, были складированы в виде двух куч высотой 10-12 м.

Пробы волос отбирались в населенных пунктах, расположенных непосредственно вблизи данных объектов по стандартной методике, рекомендованной МАГАТЭ (1980). Отбор материала производился у детей дошкольного и школьного возраста. В выборку включались дети, не имеющие отклонений по медицинским показателям, коренные жители. Волосы отбирались не менее чем с пяти точек головы (затылочной, височной, теменной, лобной областей). Пряди волос отрезались ножницами из нержавеющей стали в нескольких миллиметрах от корня. При взятии образцов фиксировался возраст, пол, полное имя, адрес проживания и место рождения. Масса пробы составляла 200-500 мг. Пробы помещались в полиэтиленовые пакеты.

Общее количество проб волос детей составило 19 шт. Для подготовки к аналитическим исследованиям проба волос измельчалась ножницами из нержавеющей стали до сегментов длиной около 0,5 см. Во всех пробах был определен элементный состав (более 60 химических элементов) методом ICP-MS в ООО "Химико-

аналитический центр "Плазма" (Томск). Данные по средним содержаниям химических элементов в составе волос жителей н.п. Комсомольск и Урск Кемеровской области вполне сопоставимы с литературными. Однако, можно выделить некоторые особенности в накоплении элементов на изученной территории. Такие элементы, как *Al*, *P*, *Ca*, *Mn*, *Fe*, *Co*, *Ni*, *As*, *Pt*, *W*, *Pb* содержатся в волосах населения в обоих поселках Кемеровской области в более высоких концентрациях по сравнению с данными для Швеции [12] и Польши [11]. При этом содержание *Fe* и *Co* в волосах детей из н.п. Комсомольск и Урск укладывается в интервал нормального (физиологического) содержания химических элементов в волосах, установленного для детей Томской области. За обозначенные границы нормы выходят содержания *Cr* и *Na*, если для первого элемента можно говорить о повышенном накоплении в волосах детей, то второй характеризуется несколько сниженными концентрациями, хотя с учетом ошибки определения они входят в интервал нормы.

Ранжирование химических элементов по КК относительно условного фона (н.п. Макарак, Кемеровской области), позволило установить в волосах детей пос. Урск те из них, которые накапливаются в значении более 1,5: $Ag_{5,3} > Au_{4,4} > Ti_{3,7} > Ba_{2,9} > B_{2,8} > Eu=Re_{2,6} > Li_{2,5} > Er_{2,4} > Na=K_{2,2} > Ca=Bi=U_{2,0} > Be_{1,9} > Mg=Sr=Pt_{1,8} > Sb_{1,7} > Lu_{1,6} > Ti=As_{1,5}$.

Следует отметить, что такие элементы как *Tl*, *Hg*, *Li*, *Ag* и некоторые другие характерны и для растительности на данной территории. Также обращает на себя внимание наличие в волосах детей н.п. Урск таких токсикантов, как *Hg* и *As*, концентрирующихся относительно фона в незначительной степени (коэффициенты 1,2 и 1,5 соответственно), требующие пристального внимания в силу высокой токсичности. Спектр химических элементов, находящихся в геохимическом ряду, достаточно широк, что свидетельствует о многокомпонентном и многофакторном воздействии на организм человека, проживающего на данной территории. Ранжирование химических элементов по коэффициенту концентрации, полученному относительно условного фона (н.п. Макарак) в волосах детей из пос. Комсомольск, позволило установить те из них, которые накапливаются в концентрациях с превышением фона в 1,5 и более раза: $Re_{6,5} > Au_{5,6} > Sb_{5,2} > Ag=Ta_{5,0} > Eu_{4,3} > Sn_{4,2} > Li_{3,5} > Be_{3,4} > U_{3,3} > Ti_{3,0} > Mg_{2,7} > Na_{2,2} > K=Ca_{2,0} > As_{1,9} > Sr_{1,8} > Ni_{1,7} > Pt_{1,6} > Er_{1,5}$. Следует отметить такие специфичные химические элементы, как *Au*, *Sb*, *Ag*, *As* и ряд других, характеризующих геохимический фон данной техногенно-трансформированной территории. Работа была выполнена при поддержке гранта РНФ № 15-17-10011.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что для волос детей характерно накопление специфичных химических элементов, характеризующих эколого – геохимическую ситуацию на территориях отработанных месторождений. При этом, в сравнении с фоновыми значениями спектр химических элементов с коэффициентом больше 1 весьма широк, что свидетельствует о поликомпонентном и полифакторном воздействии на организм человека, проживающего на данной территории.

Литература

1. Баранов, 1998 - Баранов А. А. Экология в педиатрической науке и практике. Экологические и гигиенические проблемы здоровья детей и подростков. / А. А. Баранов; под ред. А. А. Баранова, Л. А. Щеплягиной. - М., 1998. - 26с
2. Барановская Н.В. Региональная специфика элементного состава волос детей, проживающих на территории Томской области / Н.В. Барановская, Д.В. Швецова (Наркович), А.Ф. Судыко // Известия Томского политехнического университета. - 2011. - Т. 319. - № 1 - С. 212-220
3. Бондарев Л.Г. Микроэлементы - благо и зло// Знание. М. 1984.142 с.
4. Буштуева К.А., Случанко И.С. Методы и критерии оценок состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды//М. Медицина. 1979.167с
5. Вельтищев, 1994 - Вельтищев Ю.Е. Концепция риска болезни и безопасности здоровья ребенка. Лекция 2 // Рос. вестн. перинат. и пед. Приложение к журналу. - 1994. - 83с.
6. Одинаева и др., 2002 - Одинаева Н.Д., Яцык Г.В., Скальный А.В. Макро- и микроэлементы: анализ волос недоношенных новорожденных // Микроэлементы в медицине. -2002. Т.3. Вып.1. -С. 63-66.
7. Кучма, 2003 - Кучма В.Р. Гигиена детей и подростков: Учебник. - М.: Медицина, 2003-384 с.
8. Туркебаева, 2004 - Туркебаева Е.К. Эколого-физиологические особенности элементного статуса детей школьного возраста Республики Саха (Якутия). Автореф. дис. кандидата мед. наук. М., 2004. 20 с
9. Швецова (Наркович) Д.В. Эколого-геохимическая характеристика территории г.Томска на основе изучения природных и биологических компонентов / Д.В. Швецова // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XI Международного научного симпозиума студентов и молодых ученых им. Академика М.А. Усова. - Томск, 2007. - С. 621-623
10. Яцык и др., 1998 - Яцык Г.В., Акоев Ю.С. Влияние окружающей среды на здоровье новорожденных // Экология и здоровье детей. / Под ред. М.Я. Студеникина, А.А. Ефимовой. М.: Медицина, 1998. С. 153-187.
11. Chojnacka, K., Gorecka, H., Chojnacki, A., Górecki, H., 2005. Inter-element interactions in human hair. Environ. Toxicol. Pharm. 20, 368.
12. Rodushkin, I & Axelsson, MD 2000, 'Application of double focusing sector field ICP-MS for multielemental characterization of human hair and nails: Part II: A study of the inhabitants of northern Sweden' Science of the Total Environment, vol 262, no. 1-2, pp. 21-36.