

ИВАНИЦКАЯ Н.Ф., СТЕПАНОВА М.Г., БРАГИН Ш.Б., САМОЙЛЕНКО Т.И., ЗЫКОВ А. С. (ДонНМУ)

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ И БИОСУБСТРАТАХ ЖИТЕЛЕЙ ДОНЕЦКОГО РЕГИОНА

Проведена оценка уровня накопления тяжелых металлов в волосах жителей Донецкого региона. Установлены металлы, превышающие показатели допустимых значений. Определены территориальные закономерности накопления тяжелых металлов в волосах жителей городов и районов Донецкой области с разной степенью антропопрессии.

Проведено оцінка рівня накоплення тяжких металів у волоссі мешканців Донецького регіону. Встановлено метали, які перевищують показники припустимих значень. Визначено територіальні закономірності накоплення тяжких металів у волоссі мешканців міст і районів Донецької області з різною ступенню антропопресії.

The estimation of a level of accumulation of heavy metals in hair of inhabitants of Donetsk region is carried out. The metals exceeding parameters of allowable values are established. Territorial laws of accumulation of heavy metals in hair of inhabitants of cities and areas of Donetsk area with a different degree of antropresy are determined.

К одним из наиболее распространенных в биосфере химических загрязнителей относятся тяжелые металлы, попадающие в среду обитания человека в результате природных и техногенных процессов, нерационального использования природных ресурсов и урбанизации жизни общества.

Высокая степень загрязнения природной среды Донбасса тяжелыми металлами обусловлена интенсивным развитием горнодобывающей, топливно-энергетической, химической промышленности, тяжелого машиностроения, железнодорожного и автомобильного транспорта. В результате антропопрессии вблизи промышленных предприятий и автомагистралей формируются зоны с повышенным содержанием свинца, ртути, кадмия, никеля, хрома, марганца, цинка и других металлов. Возможность водного и воздушного переноса этих ксенобиотиков определяет загрязнение территорий, находящихся на значительном расстоянии от источника загрязнения. Способность тяжелых металлов перемещаться по трофическим цепям и накапливаться в живых организмах может существенно влиять на показатели здоровья населения [1,2].

Целью настоящей работы явились анализ загрязнения тяжелыми металлами объектов окружающей среды Донбасса и оценка уровня накопления их в организме жителей региона по показателю их содержания в волосах.

Нами проведен анализ данных (2000-2006 гг.) по содержанию тяжелых металлов в объектах экологической среды и продуктах питания Донецкого региона. В ходе выполненных исследований установлено, что такие тяжелые металлы, как свинец, ртуть, цинк, никель, марганец, хром и кадмий распространены во всех объектах окружающей среды региона. В наибольших количествах они накапливаются в почве (0,3-4,8 ПДК) и подземных водоисточниках (0,4-4,9 ПДК). В поверхностных водоемах и атмосферном воздухе населенных мест концентрация данных металлов значительно ниже (среднерегиональный уровень 0-3,5 ПДК).

В воздушном бассейне большинства городов и ряда сельских районов Донецкой области содержатся свинец, марганец, хром, ртуть, медь, никель, цинк и кадмий. Концентрации свинца, марганца и хрома превышают ПДК в 1,9-5,1 раза. К городам, воздушный бассейн которых наиболее загрязнен данными металлами, относятся Мариуполь, Константиновка, Донецк, Енакиево, Макеевка, к сельским районам – Первомайский, Володарский и Волновахский.

В воде водоисточников и питьевой воде населенных мест Донецкого региона среднегодовые концентрации свинца, никеля, хрома, марганца и кадмия превышает гигиенический регламент в 1,2-4,87 раз, содержание ртути, меди и цинка в целом соответствует нормативным величинам (0,31-0,92 ПДК). Среди тяжелых металлов – загрязнителей питьевой воды приоритетное значение принадлежит марганцу (1,71-4,87 ПДК), хрому (1,26-1,59 ПДК) и свинцу (1,3-1,73 ПДК). К наиболее загрязненным городам и сельским районам по этому показателю относятся Константиновка, Дружковка Первомайский и Володарский районы.

В пищевых продуктах, производимых из местного сырья в Донецкой области, определяются в концентрациях, достоверно ($p < 0.05$) превышающих гигиенические нормативы, следующие тяжелые металлы: свинец (1,2-1,4 ПДК), цинк (1,3-1,9 ПДК), марганец (3,8- 6,4 ПДК), хром (1,2-2,8 ПДК) и кадмий (1,2-9,9 ПДК). При этом установлено, что свинец накапливается преимущественно в продуктах животного происхождения, в то время как остальные металлы – в продуктах растительного происхождения.

Наиболее значительно контаминированы тяжелыми металлами такие продукты питания, как хлебобулочные изделия (0,4-3,8 ПДК), овощи (0,1-9,9 ПДК) и фрукты (0,2-1,4 ПДК). Из овощных культур самыми загрязненными данными ксенобиотиками являются корнеплоды картофеля (0,2-8,1 ПДК), свеклы (0,2-9,9 ПДК).

В организм человека тяжелые металлы поступают с воздухом, водой и пищей. Проведенные нами исследования показали, что большинство тяжелых металлов поступают в организм жителей Донецкой области преимущественно с пищей (82,3%). Водный (15,2%) и аэрогенный (2,5%) пути для большинства металлов имеют гораздо меньшее значение. Однако выявлено, что хром в организм жителей Донбасса поступает преимущественно с водой (56,92%), также в значительной мере с питьевой водой поступают в организм никель (13,29%), медь (17,74%), и свинец (9,92%). Кроме этого, необходимо констатировать значительно больший удельный вес аэрогенного поступления в организм жителей региона таких металлов, как хром (2,72-3,28%) и кадмий (3,73-3,9%). Доля этого пути поступления других металлов ниже в 1,3-22,9 раза.

Территориальная вариабельность структуры поступления тяжелых металлов в организм жителей Донецкой области обусловлена особенностями распространения данных веществ в объектах окружающей среды и заключается в уменьшении значимости пищевого пути и увеличении доли воздушного по мере возрастания техногенной нагрузки и степени антропопрессии территорий региона. Удельный же вес питьевой воды как источника поступления в организм металлов колеблется в зависимости от геохимических характеристик конкретного района. В целом, однако, его роль в сельской местности гораздо выше, так как здесь население использует для питья воду подземных водоисточников, качество которой при отсутствии специальной обработки в значительной степени зависит от химического состава, а также санитарно-гигиенического состояния водоносных слоев и почв окружающих территорий.

Накопление тяжелых металлов в организме человека является одним из показателей биологического ответа на воздействие окружающей среды. Поведение металлов в природных средах во многом зависит от специфичности миграционных форм и вклада каждой из них в общую концентрацию металла в экосистеме. Наибольшую опасность представляют лабильные формы, характеризующиеся высокой биохимической активностью и способностью накапливаться в биосредах. Содержание металлов в биосредах человека коррелирует с их уровнем в объектах окружающей среды. С этой точки зрения контроль за содержанием вещества в биосредах, по мнению многих авторов, иногда имеет большее значение, чем в отдельных объектах окружающей среды, так как отражает сумму поступления вещества различными путями – с воздухом, водой и продуктами питания [3,4].

Одним из показателей поступления и кумуляции в организме человека тяжелых металлов являются волосы [5]. Нами был изучен микроэлементный состав волос взрослого и детского населения нескольких городов (Донецк, Мариуполь, Константиновка, Славянск, Артемовск) и районов (Володарский, Первомайский, Марьинский, Александровский, Краснолиманский районы) Донецкой области, различающихся уровнем загрязнения окружающей среды данными ксенобиотиками.

Как показали результаты исследования, в наибольших количествах в волосах жителей региона содержатся медь, никель, марганец и кадмий, в наименьших – цинк. При этом, однако, отмечены определенные особенности накопления металлов в волосах взрослого и детского населения, проживающего в одинаковых экологических условиях. Так, в пробах волос детей зафиксировано значительно большее, по сравнению с взрослыми, превышение содержания свинца и кадмия над допустимым уровнем, а в пробах волос взрослых жителей – большая кратность превышения допустимого уровня по цинку, меди, никелю и марганцу. Кроме этого, выявлена четкая закономерность территориального распределения концентраций большинства тяжелых металлов в волосах жителей региона, состоящая в достоверно ($p < 0.05$) большем их содержании в волосах населения, проживающего в высокоиндустриализованных городах (Донецк, Мариуполь, Константиновка), а также в сельских районах, подверженных их негативному влиянию

(Володарский, Первомайский и Марьинский районы). Средние концентрации большинства металлов в волосах жителей этих районов превышают установленные нормативы: по свинцу – в 1,25-1,39 раза (у детей); по цинку – в 1,18-1,69 раза (у взрослых); по меди – в 1,1-1,23 раза у детей и в 2,3-3,2 раза у взрослых; по никелю – в 1,85-2,18 раза у детей и в 2,75-6,27 раза у взрослых; по марганцу – в 1,65-1,75 раза у детей и в 2,45-3,65 раза у взрослых; по хромю – в 1,2-1,4 раза (у взрослых и детей); по кадмию – в 1,2-2,7 раза у взрослых и в 3,9- 4,4 раза у детей. Показатели содержания этих же металлов в волосах населения более благополучных в экологическом отношении городов Славянск и Артемовск, Александровского и Краснолиманского сельских районов не превышали допустимый уровень (за небольшим исключением: 5,5-10,1% проб по никелю у взрослых; 8,6-10,5% проб по марганцу у детей).

Таким образом, результаты проведенного биомониторинга тяжелых металлов в популяции Донецкого региона позволили установить четкую закономерность: их концентрации максимальны ($p < 0.05$) в волосах жителей территорий с развитой энергетикой, металлургической, химической и коксохимической промышленностью и минимальны у населения отдаленных районов с высоким качеством окружающей среды. К металлам с высоким уровнем кумуляции в волосах жителей региона относятся кадмий, марганец и никель. Наиболее высокие показатели по данным металлам отмечены у детей.

Библиографический список:

1. Грищенко С.В., Агарков В.И., Степанова М.Г. Тяжелые металлы в биосфере Донецкой области. Атлас-справочник. – Донецк: ДонГМУ, 2003. – 144 с.
2. Мудрый И.В. Короленко Т.К. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм // Врачебное дело. – 2002. – № 5-6. – С. 6-10.
3. Ларионова Т.К. Биосубстраты человека в эколого-аналитическом мониторинге тяжелых металлов // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 4. – С. 30-33.
4. Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга // Б.А. Кацнельсон, Л.И.Привалова, С.В. Кузьмин и др. – Екатеринбург, 2001. – 102 с.
5. Определение тяжелых металлов в волосах. / Юдина Т.В., Гильденскиольд Р.С., Егорова М.В. // Гигиена и санитария. – 1986. – № 9. – С. 50-52.

УДК 577.4

ДЯТЛОВ В.В., ПОПОВА Н.А. (ДонНУЭТ)

ЦЕННОСТЬ БЕЛОКСОДЕРЖАЩИХ ЭКОПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В работе исследованы экологическая чистота и полезность белоксодержащих продуктов растительного происхождения – культивируемых шампиньонов. Приведено содержание малоизученных компонентов состава. Показано, что изменение их содержания зависит от внешних факторов – температуры и длительности хранения.

У роботі досліджено екологічну чистоту та корисність білоквміщуючих продуктів рослинного походження – культивованих печериць. Наведено вміст маловивчених компонентів складу. Показано, що зміна їхнього вмісту залежить від зовнішніх факторів – температури та тривалості зберігання.

An ecological cleanness and utility of containing albumen products of phylogenous – the cultivated champignons – is investigated. Maintenance of insufficiently known components of composition is resulted. It is rotined that the change of their maintenance depends on external factors – temperature and shelf-life.

Поиски альтернативных экологически чистых белоксодержащих растительных продуктов питания – актуальная проблема современности, над решением которой работают как ученые, так и