

Берсенева Мария Леонидовна

канд. биол. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

г. Красноярск, Красноярский край

DOI 10.21661/r-468780

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУРАХ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. КРАСНОЯРСКА

***Аннотация:** в данной статье рассматривается проблема влияния антропогенной деятельности на содержание тяжелых металлов в зерновых культурах. Автором было проведено исследование с целью определения зависимости воздействия данных металлов на окружающую среду от их характеристик и спектра действия.*

***Ключевые слова:** антропогенная деятельность, тяжелые металлы, зерновые культуры, загрязнение окружающей среды, продукты питания, экологический мониторинг.*

Непрерывное загрязнение окружающей среды происходит при поступлении в нее множества химических, биологических и токсических веществ в различном агрегатном состоянии, а также воздействию звуковой, тепловой и других видов энергии, вырабатываемых в процессе разнообразной деятельности человека, оказывающих непосредственное и косвенное воздействие на здоровье человека и окружающую природную среду.

В настоящее время химическое загрязнение природной среды в связи с большими масштабами и интенсивностью вызывает наибольшее опасение. Поступающие в атмосферу в процессе нефтепереработки, производства цветных металлов, переработки промышленных и бытовых отходов, повсеместного использования автомобильного транспорта и иной антропогенной деятельности, тяжелые металлы аккумулируются на длительное время в почвенном покрове, приводя к

увеличению содержания тяжелых металлов в тканях растений, и как следствие, к поступлению в продукты питания человека.

Важное место в питании человека занимают зерновые культуры, являясь доступными источниками многих необходимых организму витаминов микроэлементов, белков, и углеводов. Пшеница является самой распространенной зерновой сельскохозяйственной культурой, получившая широкое применение при изготовлении различных видов продуктов питания для человека и кормов для сельскохозяйственных животных.

В качестве основного метода исследования был принят экологический мониторинг [4], позволяющий определить уровень антропогенного воздействия на разные природные среды. Анализ зерна пшеницы на наличие тяжелых металлов выполнен в Научно-исследовательском испытательном центре ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ по контролю качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов на атомно-абсорбционном анализаторе PinAAcle 900T, фирмы PerkinElmer.

В результате исследований была определена зависимость воздействия тяжелых металлов на окружающую среду от их характеристик и спектра действия.

Воздействие тяжелых металлов на организм человека происходит на клеточном уровне, являясь катализаторами химических реакций, они вступают в физиологические реакции, протекающие в клетке, нарушают гомеостаз, накапливаются в тканях, приводя к ряду заболеваний. В условиях Сибири тяжелые металлы накапливаются в снеге, поступают в почву с талыми весенними водами [1].

Взятые образцы пшеницы были исследованы на наличие наиболее опасных и распространенных промышленных загрязнителей, которыми являются следующие тяжелые металлы: ртуть, свинец, кадмий, цинк и мышьяк, отнесенные к 1 классу опасности (в соответствии с СанПин 2.1.7.1287–03) (табл.1).

Таблица 1

Классы опасности химических загрязняющих веществ

<i>Классы опасности</i>	<i>Химическое загрязняющее вещество</i>
1	Мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, цинк, фтор, 3,4-бенз(а)пирен

Ртуть

Источниками загрязнения ртутью являются фармацевтические предприятия, заводы по производству красок, хлора, взрывчатых веществ, электротехнические предприятия, целлюлозно-бумажные комбинаты и другие источники промышленности. В качестве пестицидов соединения ртути используют в сельском хозяйстве [5].

Наиболее выраженное неблагоприятное воздействие ртуть оказывает на центральную нервную систему, приводя к нарушению сна, головным болям, психическим нарушениям, тахикардии, дрожанию рук. Накапливаясь в головном мозге, ртуть приводит к ухудшению памяти, воздействие на почки проявляется в почечной недостаточности.

Свинец

Большая доля свинца поступает в организм человека с продуктами питания, питьевой водой, атмосферным воздухом, при курении. Высокое содержание свинца наблюдается в растительных продуктах, выращенных вблизи дорог и промышленных районов [8; 4].

Соединения свинца обладают высокой токсичностью, способны накапливаться в организме, вызывая различные симптомы отравления.

Свинец нарушает работу сердечно-сосудистой, нервной системы, при значительных дозах накапливается в почках и костных тканях. Влияет на процесс синтеза белка, препятствует окислению жирных кислот, нарушает белковый, углеводный и липидный обмены.

Кадмий

Широкое применение кадмий получил при производстве аккумуляторов, сплавов для защитных покрытий, в атомной энергетике.

Являясь токсичным тяжелым металлом, кадмий имеет длительный период полувыведения, составляющий несколько десятков лет. Накапливается в почках и печени, в меньшей мере в поджелудочной железе, селезенке, трубчатых костях. Также одним из негативных особенностей действия кадмия на организм является

способность вымывать кальций из костей, приводя к непроизвольным переломам и деформации скелета [6].

В организм человека кадмий главным образом поступает с продуктами питания, произведенных или выращенных вблизи от нефтеперегонных заводов и металлургических предприятий.

Цинк

Цинк получил широкое применение в различных отраслях промышленности, являясь незаменимым элементом при производстве латуни, аккумуляторов, батареек, красок, используется при изготовлении клише в полиграфии. В медицине окись цинка широко применяют как антисептическое и противовоспалительное средство.

Цинк является важным элементом для гармоничного развития организма человека, необходим отделам головного мозга, отвечающим за развитие памяти, повышает сопротивляемость организма микробам, контролирует интеллектуальное развитие. Также цинк положительно влияет на состояние кожи и волос.

Но, несмотря на положительное воздействие в малых дозах, при избытке в организме, цинк, обладая токсичным воздействием, приводит к развитию малокровия, задержке роста, бесплодию.

Отравление цинком возникшее при вдыхании паров проявляется в ощущении сильной жажды, появления сладковатого вкуса во рту, снижении аппетита, повышенной утомляемости, появления давящей боли в груди и сухого кашля.

Переизбыток или дефицит цинка в организме может привести к сбоям в иммунной системе [6; 7].

Мышьяк

На производстве мышьяк применяют для легирования сплавов свинца при изготовлении дроби, синтеза полупроводниковых материалов, в качестве красок в живописи, в кожевенной промышленности в качестве средства для удаления волос с кожи, также мышьяк нашел применение в стоматологии.

Механизм воздействия соединений мышьяка на организм человека связан с нарушением обмена веществ, в результате которого, возникает поражение всех

органов и систем организма, изменение размеров клеток и клеточного состава крови, нарушение сердечного ритма, сгущение крови, развитие низкого артериального давления, что приводит к сердечной недостаточности [1].

Полученные результаты исследования на наличие тяжелых металлов во взятых образцах пшеницы, были сведены в таблицу (табл. 2) и сравнены с ПДК (табл. 3).

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в пшенице в окрестностях г. Красноярска

№ п/п	вид образца	место отбора	Содержание в сухом веществе				
			ртуть	свинец мг/кг	мышьяк мг/кг	кадмий мг/кг	цинк мг/кг
1	пшеница	п. Атаманово	менее 0,001	0, 2	менее 0,03	менее 0,04	31,4
2	пшеница	п. Берёзовка	менее 0,001	0,25	менее 0,03	менее 0,05	43,3
3	пшеница	с. Новоселово	менее 0,001	0,14	менее 0,03	0,64	29,8
4	пшеница	с. Миндерла	менее 0,001	0,122	менее 0,03	0,063	38,4
5	пшеница	п. Емельяново	менее 0,001	менее 0,1	менее 0,03	0,058	18,7

Таблица 3

Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка
в пищевых продуктах

пищевые продукты	ртуть, мг/кг	свинец, мг/кг	мышьяк, мг/кг	кадмий, мг/кг	цинк, мг/кг
зерновые	10,0	0,5	0,2	0,1	50,0

Заключение. В составе исследуемых образцов пшеницы, взятых на территории окрестностей г. Красноярска не выявлено превышения ПДК по исследуемым тяжелым металлам.

Список литературы

1. Берсенева М.Л. Содержание тяжелых металлов в снеговом покрове окрестностей города Красноярска // Наука и образование: опыт, проблемы,

перспективы развития: Материалы XIV международной науч.-практ. конф. – Красноярск, 2016. – С. 153–155.

2. Ваймер А.А. Тяжелые металлы и радионуклиды в почвах и сельскохозяйственной продукции Северного Зауралья: Дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.03. – Тюмень, 2006. – 355 с.

3. Демиденко Г.А. Содержание тяжелых металлов в муке и готовой продукции хлебопечения // Вестник КрасГАУ. – 2015. – №4. – С. 47–49.

4. Демиденко Г.А., Фомина Н.В. Мониторинг окружающей среды: Учебное пособие / Г.А. Демиденко, Н.В. Фомина. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2013. – 154 с.

5. Жидкин В.И., Семушев А.М. Основные загрязнители продовольственного сырья и пищевых продуктов / В.И. Жидкин, А.М. Семушев // Вторые чтения памяти профессора О.А. Зауралова: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Саранск, 12 мая 2010 г.). – Саранск, 2010. – С. 28–31.

6. Ильинских Е.Н. Эпидемиологическая генотоксикология тяжелых металлов и здоровье человека / Е.Н. Ильинских, Л.М. Огородова, П.А. Безруких. – Томск: Изд-во Сиб. госмедуниверситета, 2003. – 301 с.

7. Семушев А.М. Влияние загрязнителей на качество продовольственных товаров растительного происхождения // Кооперация в системе общественного воспроизводства: Материалы Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. Ч. 2. – Саранск: Принт-Издат, 2013. – С. 221–223.

8. Свинец в окружающей среде / под ред. В.В. Добровольского. – М.: Наука, 1987. – 181 с.