

Литература

1. Справочное пособие. Корма, рационы кормления с.-х. животных // Под ред. А.П. Калашникова. - М.: Агропромиздат, 1985. - С. 28.
2. Алимов Т.К. Использование заменителей молока при выращивании телят ягнят. М.: ВНИИТЭНСХ, 1981. - 59 с.
3. Ижболдина С.Н. Использование кормов молодняком крупного рогатого скота // Зоотехния, 1998. - №4. - С. 15.
4. Использование творожной сыворотки в ЗЦМ для телят: Комбикорма, добавки, премиксы и ЗЦМ / Бюл. науч. работ. Вып.68 / Ю.П.Лазарев, В.П.Дрозденко, А.А.Механиков. - Дубровицы, 1982. - С. 67.
5. Рекомендации по приготовлению и использованию заменителей цельного молока и комбикормов-стартеров для телят / Дубровицы, 1990. - 39 с.
6. Заменители цельного молока для телят с включением в них делактозированной сыворотки / Ю.П. Лазарев, А.А. Механиков, Э.Ф. Кравченко, А.А. Черногорова // Методические процессы переработки молочного сырья: Сб. науч. тр. - Углич, 1986. - С. 84.
8. Кот А.Н. Использование жидких заменителей цельного молока в рационах телят Зоотехническая наука Беларуси: Сб. науч. тр. к 55-летию института / РУП «Ин-т животноводства НАН Беларуси»; Науч. ред. И.П. Шейко. - Гродно 2004. - Т. 39. - С. 245-249.
7. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. - М.: Колос, 1976. - 302 с.
8. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Изд-е 3-е, испр. - Мн.: Вышэйшая школа, 1973. - 320 с.

УДК 502.1

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ИХ ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ

Санего В.И., Иевлев Н.А. (БГАТУ), Крох Н.Н. (Брестский мясокомбинат)

Антропогенная деятельность человека иногда наносит природе серьезный вред. Трава и другая растительность, произрастающая на загрязненной почве, может стать источником загрязнения продукции животноводства, потребляемой человеком, который может это ощущать вплоть до отравления.

Окружающая среда может загрязняться многими отбросами, но чаще всего человечество беспокоят такие наиболее распространенные элементы, которые усваиваются растительными и животными организмами. Наиболее частыми токсическими элементами являются: свинец, кадмий, цинк, медь и другие микроэлементы. Учитывая это, нами изучалась степень загрязнения растений, произрастающих на разном расстоянии от автострады Брест-Москва.

Введение

Поскольку вредное воздействие различных отбросов производства полностью устранить невозможно, нами изучалась степень загрязнения трав, соломы и зерна фуражных культур, выращиваемых на разном расстоянии от края полотна наиболее загруженной автострады Брест-Москва. Пробы пастбищной и сенокосной травы выжинались серпом на расстоянии от 5 до 150 м с интервалом 5-50 м от полотна автострады и подвергались химическому анализу в ветлаборатории Брестской области. Солому и зерно ячменя и яровой пшеницы для проведения исследований отбирали после полного созревания зерна. Исследования проводились общепринятыми методиками в той же лаборатории.

Какими же способами и путями бороться с загрязнениями окружающей среды вредными для всего живого на земле отбросами, выхлопными газами и дымом с выделяемым в нем различных вредных элементов? Это, прежде всего, контроль за уровнем выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания, за местами свалок бытового мусора и различных технических отбросов. В исследуемых нами пробах воды, почвы, кормов и в продуктах питания

не обнаружено токсических доз микроэлементов. Однако наличие даже незначительных доз вредоносных и токсических элементов заставляет нас задуматься о наличии существующих загрязнителей окружающей среды и возможном их увеличении в недалеком будущем.

С целью изучения источников загрязнения окружающей среды нами была поставлена цель исследования различных свалок бытового и технического мусора, разнос вредных и ядовитых веществ ветром и грунтовыми водами, исследование выбросов двигателей внутреннего сгорания на различном удалении от полотна автострады Брест–Москва.

Актуальность проблемы состоит в изменении равновесия в экосистеме, загрязнении ее тяжелыми металлами и другими токсикантами. Особенно негативно это в крупных городах, вблизи загруженных автотрасс, промышленных предприятий по производству строительных материалов, удобрений и других потенциально опасных объектов. Все они в той или мере имеются в Республике Беларусь, и относятся к активным загрязнителям почв и окружающей среды, приземного слоя воздуха, растительной и животноводческой продукции. В связи с этим комплексное изучение эколого-агрохимического состояния почв и растительности вдоль потенциально опасных объектов Республики Беларусь, рациональное использование пахотных земель, снижение подвижности тяжелых металлов, их техногенной нагрузки на агроландшафты является актуальной проблемой.

Основная часть

Свинец, кадмий, цинк, медь, никель и другие элементы как положительно, так и отрицательно влияют на организм человека и животных. Это общеизвестные истины нашего времени, и без наличия данных элементов в кормах и пище для человека жизнь не может существовать и развиваться. Различные соединения токсичных элементов встречаются в повседневной жизни. Соли тяжелых металлов в той или иной степени находятся в водопроводной воде и продуктах питания, в кормах, в мебели и детских игрушках, но лишь в небольших количествах и чаще в таких, которые не могут вызвать серьезные нарушения в нашем организме или в организме животных и в растениях окружающих нас.

Свинец является одним из токсичных элементов, который повсеместно находится в природе, а также в той или иной мере присутствует в организме человека, но он не является жизненно необходимым элементом. До сих пор не установлена его положительная роль в обмене веществ в организме человека и животных. Главным источником, из которого свинец попадает в организм человека, служит пища и вдыхаемый воздух. Дефицит цинка, кальция и витамина *D* усиливает всасывание свинца из желудочно-кишечного тракта. Около 90 % свинца в человеческом теле находится в костях. Биологический период распада свинца в костях составляет около 10 лет. Особую опасность представляет свинец для беременных и кормящих женщин, так как этот элемент обладает способностью проникать через плаценту, а также накапливаться в грудном молоке. В незначительных количествах он не вызывает отрицательного ответа нашего организма на его присутствие, но в концентрациях превышающих предельно допустимый уровень он вызывает серьезные изменения в живом организме, а в концентрациях превышающих этот уровень в несколько раз, а то и десятки раз вызывает серьезные отравления и нарушения в биологической деятельности живого организма. Иногда эти нарушения оказываются несовместимыми с жизнью.

Свинцовый токсикоз для человека опасен еще и тем, что в первую очередь у него поражается сердечно-сосудистая система и органы кроветворения. Возникает раннее развитие артериальной гипертензии, атеросклероза, анемии. Кроме этого поражаются почки, нарушается сперматогенез при нормальном содержании в крови гемоглобина и эритроцитов.

Определенное количество свинца в окружающую среду попадает с автомобильными выбросами продуктов сгорания. Этими же загрязнителями окружающей среды являются отработавшие свой срок службы свинцовые аккумуляторные батареи, которые длительное время способны загрязнять места, где они были захоронены или выброшены, а при длительном разложении аккумуляторов свинец из них может попадать в грунтовые воды, а с грунто-

**Секция 4: РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ**

выми водами разноситься на значительные расстояния, загрязняя тем самым окружающие водоемы и реки, с которыми непосредственно могут контактировать грунтовые воды. Особую опасность представляет свинец своим кумулятивным эффектом, т.е. способностью накапливаться в организме длительное время и в момент достижения предельной концентрации оказывать свое пагубное действие.

При проведении исследования придорожной растительности на разном удалении от полотна автомобильной дороги нами установлено, что наибольшие концентрации исследуемых элементов наблюдаются в зоне находящейся примерно в 100 метрах от дорожного покрытия. Здесь исследуемые нами элементы содержатся в различных концентрациях. В зоне 5-10 метров больше регистрируется содержание такого элемента, как кадмий, а при удалении на расстояние до 100 метров значение вредных выбросов уравнивается. Семейства растений по накоплению токсичных элементов можно расположить в следующем порядке по степени убывания: сложноцветные-бьюнковые-бобовые-злаковые. Таким образом, содержание токсичных элементов, как отдельных растений, так и семейств произрастающих на различном удалении от дороги позволяет судить и об их отношении к техногенным загрязнениям, то есть о способности накапливать продукты автомобильных выбросов в своих тканях внекорневым путем. Поэтому при использовании растений, выращенных в придорожной зоне на должном уровне должен проводиться контроль за содержанием в них токсичных элементов и в первую очередь, таких как кадмий, хром, никель, медь, свинец, цинк.

Для гигиенической оценки культурных растений, выращенных возле автомобильных дорог, пользовались максимально допустимыми уровнями, которые действуют в настоящее время на территории Республики Беларусь.

Содержание тяжелых металлов в растениях придорожной зоны. Данные анализа дикорастущих растений, собранных на разном удалении от полотна автомобильной дороги, свидетельствуют о существенных различиях в содержании тяжелых металлов. Наибольшая концентрация цинка – 59,6 мг/кг установлена у одуванчика, меди – 26,1 мг/кг у мари белой, свинца – 20,4 мг/кг у репейника войлочного, кадмия – 1,2-3,0 мг/кг у осота полевого, полыни горькой и одуванчика, хрома – 16,4-15,7 мг/кг и никеля – 12,7-12,3 мг/кг у бьюнка полевого и тысячелистника. Наибольшие концентрации изучаемых элементов выявлены в растениях, произрастающих в непосредственной близости от автомагистрали до 5 м. С удалением от полотна дороги концентрации этих элементов снижались. Например, содержание цинка, меди, свинца, кадмия, хрома и никеля у мари белой, произрастающей у обочины дороги. Их концентрация в 1,9-4,8 раз выше, чем у аналогичных растений, произрастающих при удалении от автострады на 100 м (табл. 1). Семейства растений по степени накопления изучаемого спектра тяжелых металлов можно расположить в следующий убывающий ряд: сложноцветные>маревые>бьюнковые>бобовые>злаковые.

Таблица 1 - Содержание тяжелых металлов в зеленой массе викоовсяной смеси и ячменя мг/кг сухого вещества

Удаленность, м	Вико-овсяная смесь						Ячмень					
	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni	Cr	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni	Cr
5	30	4,8	4,8	0,35	3,7	3,9	30,5	5,3	3,2	0,25	2,6	2,9
10	28,9	4,5	4,2	0,38	3,1	3,2	28,3	4,3	4,3	0,22	2,6	2,5
25	27,6	4,3	4,4	0,38	2,8	2,5	40,4	6,4	3,5	0,18	2,4	3,5
50	25,0	4,0	4,0	0,32	2,0	2,2	27,3	6,8	3,6	0,20	2,7	2,8
100	27,1	6,2	2,3	0,15	2,2	3,2	28,8	7,0	4,2	0,26	2,7	2,5
МДУ	50	30	5	0,3	3	0,5	50	30	5	0,3	3	0,5
Превышение МДУ, раз	нет	нет	нет	0-1,3	1-1,2	4,4-7,8	нет	нет	нет	нет	нет	5-7

Таким образом, поэлементный химический состав, как отдельных растений, так и семейств, произрастающих на различной удаленности от полотна дороги, позволяет судить об их отношении и к условиям техногенного загрязнения атмосферы, то есть о способности накапливать продукты автомобильной эмиссии в своих тканях некорневым путем. Поэтому,

при использовании растений, выращенных в придорожной зоне должен осуществляться контроль за содержанием в них тяжелых металлов, в первую очередь хром, кадмий, никель, медь, свинец, цинк.

Для гигиенической оценки культурных растений, выращенных возле автомобильной трассы, зеленой массы ячменя и вико-овсяной смеси, зерна и соломы яровой пшеницы и гороха можно воспользоваться сведениями о максимально допустимом уровне тяжелых металлов.

Из таблицы 1 следует, что содержание кадмия превышает гигиеническую норму в зеленой массе вико-овсяной смеси на расстоянии до 50, а никеля – до 5 м. Среднее содержание хрома превышает максимально допустимый уровень обеих изучаемых культур в придорожной зоне на расстоянии до 100 м.

Что касается яровой пшеницы, то превышение максимально допустимого уровня в ней установлено по меди в 1,4-2 раза (табл. 2) и прослеживалось это превышение до 50 м; по кадмию в 1,6-2,33 раза до 20 метров от полотна дороги. Концентрация никеля и хрома в повышенных дозах наблюдалась на всех изучаемых расстояниях, и составила, соответственно 1,3-2,7 и 1,4-3,4 раза. Вместе с тем необходимо отметить гигиеническую чистоту зерна яровой пшеницы по цинку и свинцу и соломы по цинку, свинцу и никелю. Превышение максимально допустимого уровня в 2,16-2,67 раза по кадмию в соломе установлено на всех регистрируемых удалениях. По содержанию кадмия в зерне оно составляло от 1,62 до 2,33 раза на расстоянии от 5 до 100 м. Содержание хрома превышало максимально допустимый уровень на всех изучаемых удалениях и колебалось от 1,4 до 3,4 раза. Концентрация этого элемента в зеленой массе ячменя и вико-овсяной смеси была выше предельно допустимого уровня в 4,4-7,8 раз

Таблица 2 - Содержание тяжелых металлов в яровой пшенице, произрастающей на разной удаленности от полотна дороги, мг/кг сухого вещества

Удаленность, м	Яровая пшеница					
	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni	Cr
5	24,4	5,9	2,7	0,70	2,75	1,7
	7,87	2,7	0,78	0,22	2,05	1,35
10	19,4	4,1	2,2	0,48	2,05	1,4
	6,4	2,4	0,72	0,35	1,2	0,9
20	24,2	5,3	2,1	0,52	2,10	1,4
	6,7	3,6	0,68	0,60	1,60	0,9
50	6,8	4,8	1,4	0,15	1,30	0,70
	8,9	2,2	0,75	0,65	1,50	1,0
100	6,8	2,6	2,3	0,16	1,48	0,80
	8,9	1,8	0,9	0,58	0,52	1,88
150	4,9	4,1	1,3	0,35	1,18	0,98
	5,3	2,3	0,45	0,22	1,42	1,28
МДУ	50	3,0	5,0	0,3	1,0	0,5
Превышение МДУ, раз	нет	1,37-1,97	нет	1,62-2,33	1,3-2,7	1,4-3,4

Примечание: в числителе показатели в зерне, в знаменателе – в соломе.

Превышение максимально допустимого уровня в зерне гороха установлено: по Ni в 1,05 раз при удаленности 150 м. Отмечена гигиеническая чистота зерна и соломы гороха по цинку, меди, кадмию, ртути, мышьяку и свинцу (табл. 3). Превышение по содержанию кадмия в соломе составляло от 2,16 до 2,67 раза и прослеживалось при удалении от 5 до 150 м. По кадмию отмечено превышение в 1,6-2,4 раза на всех изучаемых расстояниях.

**Секция 4: РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ**

Таблица 3 - Содержание тяжелых металлов в горохе на разной удаленности от полотна дороги, мг/кг сухого вещества

Удаленность, м	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni	Hg	As
1	2	3	4	5	6	7	8
Зерно							
5	22,2	4,0	0,50	0,24	0,95	0,0025	0,2254
10	22,5	4,0	0,49	0,22	0,95	0,0025	0,018
25	21,4	3,9	0,47	0,16	0,95	0,0025	0,013
50	21,0	3,6	0,45	0,17	0,95	0,0015	0,010
100	20,7	3,7	0,45	0,16	1,00	0,0015	0,013
150	20,0	3,7	0,45	0,16	1,05	0,0015	0,013
МДУ	50	30	5,0	0,3	0,1	0,1	0,5
Превышение МДУ, раз					1,05		

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
ПДК	50	10	0,5	0,1	-	0,02	0,3
Превышение ПДК, раз	нет			1,6-2,4	нет		
Солома							
5	28,4	3,5	1,05	0,78	2,6	0,0038	0,024
10	26,6	3,4	1,03	0,80	2,8	0,0035	0,024
25	24,5	3,2	1,03	0,73	2,5	0,0035	0,021
50	22,9	3,0	0,85	0,65	2,6	0,0035	0,021
100	29,3	3,0	0,85	0,65	2,6	0,0035	0,021
150	32,5	3,5	0,87	0,68	2,6	0,0035	0,020
МДУ	50	30	5,0	0,3	3,0	0,05	0,5
Превышение МДУ, раз	Нет			2,16-2,67	нет		

Заключение

Состояние и возможное в ближайшие годы увеличение загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами и ядовитыми для животных и человека соединениями требуют значительного усиления контроля над всевозможными загрязнителями и отходами перерабатывающих предприятий. Результаты наших исследований показывают, что в придорожной растительности содержание некоторых микроэлементов превышает предельно допустимый уровень и соответственно угрожают нормальной жизнедеятельности животным и человеку.

Концентрация наиболее опасных ядовитых для человека микроэлементов: кадмия, свинца, никеля в придорожной растительности иногда превышает предельно допустимый уровень, что должно настораживать как тех, кто скармливает загрязненные корма животным, так и потребителей загрязненной продукции животного происхождения. В наших исследованиях концентрация наиболее опасных соединений выявлена на расстоянии 5-15 м и на удалении 150 м от полотна дороги.

Поскольку почти во всех исследованиях нами установлено превышение предельно допустимых уровней кадмия, никеля, хрома необходимо в лабораторных условиях изучить их токсическое действие на лабораторных животных. Продолжить исследования по накоплению микроэлементов в кормах, мясе, молоке и яйцах. При невозможности полностью исключить загрязненные корма из рациона животных скармливать их откормочному поголовью с последующей заменой этих кормов за 3-3,5 месяцев до убоя кормами, выращенными в чистых зонах.

При скармливании кормов с высоким содержанием меди, исключать этот микроэлемент из комбикормов, а при невозможности это совершить – применять антагонисты меди. Вблизи автострад и автомобильных дорог интенсивно использовать лесозащитные полосы или высевать вико-овсяные смеси и злаковые кормовые в фазе выброса метелки, которые не накапливают излишней концентрации тяжелых металлов.

Литература

1. О некоторых тенденциях в изучении биосферы/Л.Г. Богатырев [и др.]; под общ. ред. Л.Г. Богатырева//Экология. – 2004. – № 1. – С. 3-12.
2. Емельянов, В.Е. Автомобильный бензин и другие виды топлива. Свойства, ассортимент, применение: монография/В.Е. Емельянов, И.Ф. Крылов. – Москва: Астрель, АСТ, профиздат, 2005. – 205 с.
3. Данилов, А.М. Присадки и добавки. Улучшение экологических характеристик нефтяных топлив: учебник/А.М. Данилов. – Москва: Химия, 1996. – 232 с.
4. Минеев, В.Г. Химизация земледелия и природная среда: монография/В.Г. Минеев. – Москва: ВО «Агропромиздат», 1990. – 267 с.
5. Взятие крови у животных: учебное пособие/К.П. Клименков [и др.]; под общ. ред. К.П. Клименкова. – Минск: УМЦ, 2001. – 32 с.
6. Источники поступления тяжелых металлов в окружающую среду: материалы V международной научной конференции студентов и аспирантов (5 июня 2001 г., г. Горки). – Горки: БГСХА, 2001. – 327 с.
7. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений 2002. – Минск, 2003. – 232 с.

УДК 502.1

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ, ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ *Иевлев Н.А, Сапего В.И. (БГАТУ)*

В статье приводятся сведения о малоизученных микроэлементах, встречающихся в почве, кормах, воздухе. Приведены некоторые заболевания человека и животных, возникшие при недостатке или отсутствии отдельных микроэлементов.

Введение

Редкие и рассеянные химические элементы (микроэлементы) играют большую роль в нашей жизни. Микроэлементы необходимы растениям, животным и человеку в относительно небольших количествах. Их недостаток в почвах, как и избыток, приводит к снижению урожайности культурных растений, ухудшению качества сельскохозяйственной продукции, а в некоторых случаях является причиной эндемических (местных) заболеваний растений, животных и человека. Поступление микроэлементов в живые организмы осуществляется в системе почва-растения-животные-человек. При этом человек получает микроэлементы как с животной, так и с растительной пищей.

Основная часть

Биологическая роль и функции микроэлементов. Элементы, содержащиеся в организмах в очень небольших количествах (от 10,3 % и меньше), принято называть микроэлементами. Этот термин условный, так как содержание некоторых из них в организмах может достигать 10,1-10,3 %. Впервые на особую роль микроэлементов в биологических процессах указал основатель отечественной геохимии академик В.И. Вернадский. Он отметил, что состав почв не случаен, а находится в тесной связи с составом других частей биосферы. Постоянно и не случайно присутствуют микроэлементы в растительных и животных организмах. В.И. Вернадский создал учение, согласно которому химические элементы костной и живой материи связаны, ряд элементов жизненно необходим любому живому организму. Без их достаточного количества не могут протекать основные физиолого-биохимические реакции живого организма. Мощное воздействие микроэлементов на физиологические процессы объясняется тем, что они входят в состав так называемых акцессорных веществ: дыхательных пигментов, витаминов, гормонов, ферментов, а также коферментов, участвующих в регуляции жизненных процессов. Микроэлементы влияют на направленность действия ферментов