

препарата.

Результаты динамических клинико-гематологических и радиометрических исследований показали, что однократное парентеральное введение инъекционной формы препарата в дозе 25 мг/кг и 15-суточное пероральное поступление препарата в организм в составе корма (0,1г/кг) опеспечивало 78,8%-ную выживаемость подвергнутых сочетанному внешнему и внутреннему облучению животных при 80,0%-ной декорпорации изотопа из организма.

**Заключение.** Повышение выживаемости пораженных внешним и внутренним облучением животных на фоне применения испытуемого препарата сопровождалось более легким течением острой лучевой болезни, блокированием панцитопении, повышением факторов неспецифической резистентности, повышением иммунорегуляторного индекса (Th/Ts), сохранением активности антирадикального фермента – СОД и изменением метаболизма <sup>137</sup>Cs (ускоренное выведение) путем ионообменной десорбции изотопа монтмориллонитом и хитозаном, входящим в состав испытуемого апифитопрепарата.

**Литература.** 1. Першин, Г.Н. Методы экспериментальной химиотерапии / Г.Н.Першин // М.: Медицина, С. 524-537. 2. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / А.В.Архипов, В.И.Левченко и др. // Справочник. М.: Колос, 2004. – 520 с. 3. Новиков, Д.К. Справочник по клинической иммунологии и аллергологии / Д.К.Новиков // Минск: «Беларусь», 1987. – 223 с. 4. Чертков, И.Л. Стволовая кроветворная клетка и ее микроокружение / И.Л.Чертков, О.А.Гуревич // М.: Медицина, 1984. – 340 с. 5. Королюк, М.А. Метод определения супероксидсмутазы и каталазы / М.А.Королюк, Л.И.Иванова, И.Г.Майорова и др. // Лаб. дело. 1983. - № 6. – С. 24-27. 6. Москалев, Ю.И. Влияние <sup>131</sup>J на течение поражений, вызванных совместным действием внешнего и внутреннего облучения / Ю.И.Москалев, И.К.Рейтаровский, И.К.Петрович // Сб. работ по биологическому действию радиоактивных изотопов йода. М.: Медицина, 1970. – С. 224-226.

УДК 619:615 916.636.085

## РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В НЕКОТОРЫХ РЕГИОНАХ РФ

Конюхова В.А., Папуниди К.Х., Шарафутдинова Д.Р., Кадиков И.Р., Тремасов М.Я.  
ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

**Введение.** Современные промышленные предприятия выбрасывают в атмосферу, почву и воду огромное количество токсичных веществ, это приводит к возникновению аномальных зон, которые характеризуются повышенным содержанием техногенных экотоксикантов. Нарушение технологической дисциплины при производстве сельскохозяйственной продукции приводит к накоплению в них токсических веществ. Для получения высококачественных экологически безопасных продуктов питания животноводства важная роль отводится эколого-токсикологическому состоянию места обитания животных и последующей санитарно-гигиенической оценке продукции на содержание в ней посторонних веществ.

Одними из приоритетных загрязнителей экосистемы являются тяжелые металлы (ТМ) - ртуть, кадмий, свинец, медь, цинк, никель и другие элементы. Эта группа веществ обладает большим сродством к физиологически важным органическим соединениям и способна инактивировать последние. Их избыточное поступление в организм живых существ нарушает процессы метаболизма, тормозит рост и развитие. В сельском хозяйстве это выражается в снижении выхода продукции и ухудшении ее качества. Поскольку ТМ поступают в организм человека и травоядных животных в основном с растительной пищей, а обогащение последней происходит главным образом из почвы, почвенно-агрохимические исследования на техногенно загрязненных территориях приобретает важное значение в местах, где население

питаются в течение многих лет преимущественно продуктами растениеводства.

Ареалы распространения техногенных выбросов вокруг промышленных комплексов охватывают площадь 18 млн. гектаров, составляя около 1% территории РФ. Только от сгорания угля и нефти в окружающую среду выпадает – 1,6 тыс. т ртути, 3,6 тыс. т свинца, 2,1 тыс. т меди, 7 тыс. т цинка и 3,7 тыс. т никеля; с выхлопными газами от транспорта на земную поверхность попадает 260 тыс. т свинца.

Почвы являются одним из первых звеньев в биогеохимической пищевой цепи и начальным этапом миграции ТМ в системе: почва-растение-животное-продукт питания-человек. В отличие от органических соединений, токсичные элементы не разрушаются в почве и воде, а лишь переходят из одного состояния в другое. Включаясь во все типы миграций и биологический круговорот, они неизбежно приводят к загрязнению важнейших жизнеобеспечивающих природных сред - воды, воздуха и почвы.

Накопления в этих средах токсических веществ до значительных уровней способны оказать отрицательное влияние на состояние здоровья и продуктивность животных. В связи с этим, возникает необходимость постоянного контроля за содержанием тяжелых металлов в объектах с.-х. производства с выявлением регионов, наиболее загрязненных данными экотоксикантами.

Целью исследования явилось определение исходного уровня контаминации токсическими веществами почвы, кормов и продуктов животноводства на территории некоторых регионов РФ с последующим картографированием загрязненных территорий. Изучение вариабельности этих уровней во времени позволяет распознать нарастающий характер их загрязнения и оценить степень опасности продукции.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в отделе токсикологии ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ».

Всего происследовано 1242 образцов почвы, кормов растительного, животного и минерального происхождения на соответствие «Гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» (СанПиН 2.3.2.1078-01), «Ветеринарно-санитарным требованиям к кормам для животных» (М., 1991) «Временным максимально допустимым уровням содержания некоторых химических элементов в кормах для сельскохозяйственных и кормовых добавок» (Госагропром, Главк ветеринарии, М., 1987) №123-4/281-87.. Для определения содержания тяжелых металлов в почве использовались «Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продуктах растениеводства», (М., 1992). Методической основой оценки исследований по тяжелым металлам (ТМ) являлись: Предельно допустимые концентрации (ПДК) тяжелых металлов в почве, утвержденные Минздравом СССР, № 6229-91 и Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах (Дополнение №1 к перечню ПДК и ОДК №6229-91). Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.020-94, Госкомсанэпиднадзор России, М., 1995; указания, разработанные ЦИНАО (1994, 1996).

Подготовку проб в продукции осуществляли по ГОСТ 26924-94 (способ сухой и мокрой минерализации, а также кислотная экстракция).

Определение тяжелых металлов (свинец, кадмий, медь, цинк) проводили по ГОСТ 30178-96 (атомно-абсорбционный метод), количество мышьяка по ГОСТ 31628-2012 (инверсионно-вольтамперометрический метод), концентрацию ртути по ГОСТ Р 53183-2008 (метод холодного пара на анализаторе «Юлия-5К»).

**Результаты исследований.** Выполнен значительный объем исследований по определению уровня содержания тяжелых металлов в почве сельскохозяйственных угодий Нижегородской области, Республиках Марий Эл и Чувашии.

Установлено, что в пахотном слое почвы содержание тяжелых металлов ниже фоновых (Россия) и значительно меньше предельно допустимой концентрации (ПДК), за исключением кадмия (фон - 0,2 мг/кг почвы), содержание которого в почвах Мари-Турекского, Медведевского (РМЭ) в 2-2,25 раза, в ОАО «Горьковский» Н-новгородского р-на и СПК «Липовка» Балахинского р-на (Нижегородская область) в 3 раза выше фона.

Количество свинца в почве сельскохозяйственных угодий вышеуказанных регионов колебалось от 2,75 до 16 ,8 мг/кг, что не выходит за пределы ПДК (32 мг/кг

почвы).

Уровень содержания меди (ПДК 55 мг/кг) в почве Нижегородской области и Республике Марий Эл характеризуется как очень низкое и низкое: 2,5-10,1 и 8,43-14,22 мг/кг, соответственно. Существуют нижние пороговые концентрации для цинка < 15, меди < 5 мг/кг почвы, а при низких концентрациях этих элементов в почве возможны негативные последствия: снижение урожайности и возникновение заболеваний животных и человека. Концентрация цинка в пахотном слое почвы колебалась от 16,0 до 49,6 мг/кг почвы.

Анализ содержания тяжелых металлов в кормах и сельскохозяйственной продукции Нижегородской области выявил наличие свинца (МДУ - 5,0 мг/кг) в 72,5% пробах с диапазоном определения 0,18-2,27 мг/кг. Кадмий (МДУ - 0,3-0,4 мг/кг) обнаружен в 88,9% пробах с диапазоном определения - 0,025-0,50, меди (МДУ 30-80 мг/кг) и цинка (МДУ 50-100 мг/кг) в 100% проб с диапазоном определения 1,4-18,9 и 8,3-45,4 соответственно. Выявлен повышенный уровень кадмия в двух пробах жмыха подсолнечного в 5 и 3,3 раза и свинца в одной пробе жмыха подсолнечного в 2,18 раз из СЗАО «Березниковское» Дальнеконстантиновского р-на.

В Республике Чувашии и Марий Эл в кормах содержание металлов было обнаружено в 100 % пробах: свинец находился в пределах от 0,05 до 2,17 мг/кг, кадмий - от 0,02 до 0,25 мг/кг. Содержание меди в кормах варьировало от 3,6 до 201,6 мг/кг, цинка - от 3,4 до 213,3 мг/кг.

Высокое содержание меди в 2,52 раза наблюдали в комбикорме ПК 6 ПГ-45632 для свиней, цинка в 1,86 и 2,13 раза в комбикорме для молодняка и взрослых свиней из Чебоксарского комбикормового цеха ООО ТП Сувар-2. Повышенное содержание цинка от 1,23 до 1,84 раза установлено в комбикормах СК-2, 4, 6, 7 для свиней из этого же комбината.

Эколого-токсикологическая оценка полученной растениеводческой продукции в Республике Марий Эл показала низкие предельно допустимые уровни содержания тяжелых металлов с небольшим превышением по цинку (1,3 раза) в пшенице, выращенной в северо-восточной зоне.

Содержание ртути в кормах варьировало от 0,0007 до 0,0073 мг/кг при МДУ 0,05-0,1 мг/кг корма, что не выходило за пределы показателей ПДК для каждого вида корма. Мышьяк в образцах кормов не обнаружен.

По результатам проведенных исследований составлена карта содержания тяжелых металлов в почве Нижегородской области, Республике Марий Эл, Чувашии.

**Заключение.** Таким образом, эколого-токсикологическое обследование земель сельскохозяйственного назначения в исследованных регионах превышения предельно допустимых концентраций тяжелых металлов в почвах не выявило. В почве некоторых хозяйств наблюдали низкую обеспеченность медью и цинком. Данным хозяйствам рекомендовано внедрить в практику научно обоснованные методы использования микроэлементов, что позволит повысить продуктивность агроэкосистем и качество продукции растениеводства.

При содержании токсичных элементов в кормах выше максимально допустимого уровня даны рекомендации по их использованию путем подсортировки, разбавления доброкачественными кормами или включения в рацион серосодержащих препаратов (элементарная сера, натрия тиосульфат, натрия сульфат и др.), а также энтеросорбентов.

В дальнейшем необходимо расширить районы мониторинговых исследований по содержанию в почве, воде, кормах и продуктах животноводства в агропромышленных регионах страны опасных химических веществ и элементов и картографирование сельскохозяйственных угодий по уровню загрязненности природными и техногенными экотоксикантами, а также разработать и внедрить мероприятия по их реабилитации.

**Литература.** 1. Аргунов М.Н. Ветеринарная токсикология с основами экологии /М.Н. Аргунов, Бузлама В.С., Рецкий М.И. и др. Под ред. М.Н.Аргунова. – М.: КолосС, 2007. – 415 с. 2. Ветеринарные правила и нормы (ВетПиН 13.7.1-00). – М., 2001. 3. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-01. –М., 2002. 4. Жуленко В.Н., Рабинович М.И., Таланов Г.А. Ветеринарная токсикология.- М., 2002. 5. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения. Санитарные правила и нормы. СанПиН

2.1.7.573-96. 26 с. 6. ГОСТ 30692-2000. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания меди, свинца, цинка и кадмия; Введ. 2002-01-01. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов, 2001. – 8 с. 7. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Подготовка проб. Введ. 1996-01-01. Москва, 1999. ИПК Изд-во стандартов. с.19-31. 8. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Введ. 1998-01-01. - Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов, 1997, 12 с.9. ГОСТ 31628-2012. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка. М.: Стандартинформ, 2014. –18 с. 10. ГОСТ Р 53183-2008. Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение ртути методом атомно-абсорбционной спектроскопии холодного пара с предварительной минерализацией проб под давлением. М.: Стандартинформ, 2010. -16 с. 11. Ильин В.Б. Оценка существующих экологических нормативов содержания тяжелых металлов в почве //Агрехимия. 2000. № 9. 12. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства. – М., 1992.

УДК 636.2.033

## МИКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КОРМОВ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ ЗА 2014 ГОД

\*Коростелева В.П., \*\*Смоленцев С.Ю.

\*Казанский кооперативный институт, г. Казань, Россия

\*\*ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола, Россия

**Введение.** Здоровье сельскохозяйственных животных и птицы, их воспроизводительные качества, продуктивность, биологическая ценность получаемых продуктов в значительной степени зависят от санитарного качества кормов, которое определяется степенью контаминации патогенными микроорганизмами и токсическими веществами естественного и антропогенного происхождения [1].

Данные ООН указывают на то, что в мире около 70 % всех кормов поражены грибами, из них 25 % - зерновые. Доказано, что присутствие микотоксинов в кормах приводит к серьезным последствиям, вызывая отравления и целый спектр заболеваний смешанной этиологии у сельскохозяйственных животных. В связи со сложностью диагностики таких болезней хозяйства несут большие убытки [2].

Сведения о зональном распространении грибов – продуцентов микотоксинов, знание условий, необходимых для образования их в различных видах кормов, позволяют составлять долгосрочный прогноз, обосновать объем исследований образцов корма на содержание микотоксинов [3].

**Материалы и методы исследований.** Санитарно-микологическая оценка кормов Республики Марий Эл проводилась на базе химико-токсикологической лаборатории Республиканской ветеринарной лаборатории по общепринятым методикам.

**Результаты исследований.** Данные исследования кормов по общей токсичности представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты исследования кормов на общую токсичность, %

Корма	Токсичный	Слаботоксичный	Нетоксичный
Комбикорма	22,0	32,4	45,6
Зерновые корма	37,8	27,2	35,0
Жмыхи	26,9	27,1	46,0
Премиксы	21,3	9,4	69,3
Мясокостная мука	20,0	18,3	61,7
Грубые корма	18,7	10,3	71,0
Итого	17,5	24,9	57,6