

этих растений. Термическая обработка водой, подогретой до 50-55° С в течение 30 минут снижает поражённость семян моркови, увеличивая её лабораторную всхожесть на 10-15%.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- В Акмолинской области основной причиной снижения всхожести семян моркови и свёклы являются фитопатогенные грибы *Alternaria tenuis* Nees, *A. radicina*, *Botrytis cinerea*, грибы рода *Fusarium*.

- Обработка семенников моркови и свёклы десикантом реглоном в дозе 2кг/га снижает влажность семян моркови и свёклы, повышает лабораторную всхожесть семян.

- Для снижения вредоносности семенной инфекции рекомендуется обработка семян столовой свёклы фунгицидом деразалом к.э.50%, раствором 0,5 % перманганата калия. Для семян моркови необходима предпосевная термическая обработка семян 50-55° раствором перманганата калия.

Литература:

1. Аманжолов А.А. Грибные болезни сахарной свёклы в Казахстане и меры борьбы с ними/ Автор. дис. на соиск. уч. ст. канд. с.х. наук. Алма-Ата.2000,18с.

2. Билай В.И. Фузариоз. Киев: Наукова Думка, 1977.

3. Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов.Л.: Наука, 1967

4. Семёнов А.Я. и др. /Определитель паразитных грибов на плодах и семенах культурных растений Л.:Колос, 1980, 202 с.

5. Тер-Симонян Л.Г., Блинова З.П. Вредители и болезни моркови.//Защита растений, 1990, №10 С.50-54

6. Раскалиева В.А. Использование методов биотехнологии в получении исходных форм моркови, устойчивых к патогенному грибу *Alternaria radicina* M.Du.Et T. / Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. М.2001,19с.

УДК 502.521:504.5(571.17)

ВЛИЯНИЕ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**М.А. Яковченко, М.М. Колосова, М.С. Дремова,
В.Б. Батурина, Л.А. Филипович**
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт

In this work was studied the contents of fall and mobile heavy metals forms in soils of transport rock slash of Kemerovo region.

Воспроизводство плодородия почв, предотвращение всех видов их деградации относится к приоритетным направлениям развития науки в сфере производства сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов на период до 2010 года, включённым в перечень, утверждённый приказом Министерства науки и технологии Российской Федерации, Министерства сельского хозяйства и

Президиумом Российской академии сельскохозяйственных наук от 30 декабря 2005 года.

Кемеровская область относится к регионам с высокой техногенной нагрузкой на экосферу. В результате интенсивного использования пахотных земель при недостаточном внесении органических удобрений и известковых материалов, деятельности горнодобывающих предприятий и предприятий чёрной и цветной металлургии идёт процесс деградации почвенного покрова.

Особенно острой является проблема нарушенных при добыче полезных ископаемых земель, площадь которых в Кемеровской области приближается к 100 тыс.га. С целью предотвращения или уменьшения действия указанных факторов необходимо проводить исследования причин, вызывающих деградацию почв Кемеровской области и приёмов ее предотвращения, а так же влияния этих приёмов на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных и технических культур.

Повышенное содержание тяжелых металлов в почве является одним из признаков ее деградации. Проведенное на данном этапе исследований изучение содержания тяжелых металлов в почве породного отвала и в природном водном источнике является весьма актуальным.

Целью настоящего этапа исследований являлось изучение содержания валовых и подвижных форм тяжелых металлов в почвах транспортного породного отвала.

На основании анализа литературы нашей гипотезой явилось предположение о том, что содержание твердых металлов в почве породного отвала может превышать предельно допустимый уровень, в связи с чем объект нашего исследования может служить источником загрязнения окружающих его зональных почв и водоемов.

Объектом исследования явились молодые почвы транспортного отвала Восточный разреза Краснобродский Прокопьевского района Кемеровской области. Исследуемый отвал относится к старовозрастным (возраст более 20 лет), общая площадь его составляет 25 га, сложен, в основном, техногенными элювиями углистых аргиллитов, алевролитов и песчаников. Ранее на нем была проведена традиционная лесная рекультивация (сосна обыкновенная), эффективность которой в данном случае оказалось низкой. Основу пионерной растительности на самозарастающих участках отвала, граничащих с сельскохозяйственными землями, составляет около 50 видов сорных растений, которые благодаря быстрому росту и большой энергии размножения, хорошо приспособлены к перенесению неблагоприятных условий, в том числе и на территории, возникшей в результате катастрофической сукцессии.

Последние десятилетия характеризуются возрастающим вниманием к микроэлементам (МЭ) в связи с техногенным загрязнением почв. Общепринятый термин «тяжелые металлы» (ТМ), который применяют не только к микроэлементам, но и к железу в почве или в воде.

Если железо, так же как и алюминий, относится к макроэлементам Земной коры, то такие элементы как медь, цинк, кобальт, марганец, никель, свинец, кадмий, относятся к микроэлементам. Среди МЭ можно выделить как типично биогенные (Cu, Zn, Co, Mn), участвующие в важнейших ферментативных и обменных процессах в живых организмах, так и типичные ксенобиотики (Pb, Cd).

В зональных почвах содержание тяжелых металлов (микроэлементов и железа), обусловлено, в первую очередь их содержанием в материнской породе и направленностью процессов почвообразования. Кроме того, содержание металлов в почве зависит от количества в ней органического вещества ее гранулометрического состава, реакций почвенного раствора и связано с процессами миграции в почвенном профиле и биологическим круговоротом элементов.

В таблице 1 приведено валовое содержание некоторых металлов в почвах и предельно допустимые уровни (ПДУ), их содержание установленные для почв сельскохозяйственного значения.

Таблица 1. Валовое содержание металлов в почвах (мг/кг сухой массы)

Металл	Среднее содержание	Возможный диапазон колебаний	ПДУ	Металл	Среднее содержание	ПДУ	Возможный диапазон колебаний
Кадмий	0,06	0,01-0,7	6	Молибден	2,0	-	0,2-5
Кобальт	8,0	1,0-40	-	Никель	40	80	10-100
Хром	100	5-3000	-	Свинец	10	130	2-200
Медь	20	2-100	132	Цинк	50	220	10-300
Железо	38000	7000-55000	-	Стронций	300	-	50-1000
Ртуть	0,03	0,01-0,3	-	Барий	500	-	100-300
Марганец	850	100-4000	1500				

Фоновое содержание меди для черноземов Сибири, составляет 14 мг/кг. Среднее содержание цинка в земной коре составляет 200 мг/кг. В почвах, не загрязненных цинком, он содержится в концентрациях от 10 до 300 мг/кг. Лессовидные суглинки Западной Сибири содержат 71,7 мг/кг цинка. Фоновая концентрация цинка для черноземов Сибири составляет 45 мг/кг.

Среднее содержание свинца в земной коре составляет 16 мг/кг; почвах - 10 мг/кг. В распределении свинца в ноци имеются значительные различия как по типам почв, так и по региона. Фоновые концентрации свинца для черноземов и каштановых почв Ростовской области составляют 21 мг/кг и 27 мг/кг соответственно, для черноземов Сибири - 17 мг/кг.

Среднее содержание кадмия в земной коре составляет 5 мг/кг, почвах 0,1-0,3 мг/кг. В почвах содержание кадмия зависит от их типа. В серых лесных почвах содержание кадмия составляет 0,65 мг/кг, в дерново-подзолистых 0,7-2,31 мг/кг, в черноземах - 0,7-1,0 мг/кг. В черноземах Сибири фоновое содержание валового кадмия составляет 0,6 мг/кг.

Оценка уровня загрязнения почв тяжелыми металлами связана с до-

ступностью отдельных их форм для растений. Валовое содержание металлов характеризует общее их количество. Для растений наибольшую опасность представляют подвижные формы тяжелых металлов (Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрение, 1997). Вопросы нормирования загрязнения почв, в том числе тяжелыми металлами, не решены в полной мере. В настоящее время действует ГОСТ 17.4.1.02.-83, по которому химические элементы, в том числе тяжелые металлы, по степени токсического действия на почву разделены на три класса опасности. К первому классу опасности относятся мышьяк, кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк; ко второму классу - кобальт, никель, медь, хром, молибден, сурьма, бор и к третьему классу - барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций.

Оценка загрязнения почв Кемеровской области проведена ФГУ ЦАС «Кемеровский» на основе эколого-токсикологического обследования сельскохозяйственных угодий, проводимого с 1994 г. Распределение площади сельскохозяйственных угодий по валовому содержанию тяжелых металлов в почвах проведено с учетом ПДК для почв с рН более 5,5 по группировкам, представленным в таблице 2.

Таблица 2. Группировка почв с рН более 5,5 по валовому содержанию тяжелых металлов, мг/кг

Элемент	Г р у п п ы				
	I < 0,5 ПДК	II 0,5-1,0 ПДК	III 1,0-2,0 ПДК	IV 2,0-3,0 ПДК	V > 3 ПДК
Свинец	< 65	65-130	130,1-260	260,1-390	> 390
Кадмий	< 1,0	1,0-2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	> 6,0
Цинк	< 110	110-220	220,1-440	440,1-660	> 660
Никель	< 40	40-80	80,1-160	160,1-240	> 240
Медь	< 25	25-50	50,1-100	100,1-150	> 150
Кобальт	< 65	65-132	132,1-264	264,1-396	> 396
Хром	< 50	50-100	100,1-200	200,1-300	> 300
Марганец	< 750	750-1500	1500,1-3000	3000,1-4500	> 4500

Загрязнение почв выше ПДК установлено по валовому содержанию свинца, кадмия, цинка и марганца. Загрязнение почв свинцом до второго – низкого уровня (1-2 ПДК) – выявлено на незначительной площади 180 га в степном ядре Кузнецкой котловины. Остальная площадь сельскохозяйственных угодий имеет допустимый уровень содержания валового свинца в почвах – менее 1 ПДК.

Почвы области на значительной площади загрязнены валовым кадмием (Просянных, 2004; Просяникова, 2004). Низкий уровень загрязнения от одного до двух ПДК имеют 40,2% почв обследованной площади. Средний уровень загрязнения валовым кадмием (2-3 ПДК) имеют 30,45 тыс.га, или 2,1% обследованной площади. Кадмиевое загрязнение почв характерно для всей территории области, что связано с добычей и переработкой каменного угля в больших объемах. Содержание кадмия в Кузнецких энергетических углях составляет от 1,8 до 8,8 г/т в зависимости от марки. По нашим данным, содержание кадмия в

бурых углях составляет 1,05-1,46 мг/кг.

Таблица 3. Группировка почв по содержанию подвижных форм тяжелых металлов, мг/кг

Элемент	Г р у п п ы				
	I < 0,5 ПДК	II 0,5-1,0 ПДК	III 1,0-2,0 ПДК	IV 2,0-3,0 ПДК	V > 3 ПДК
Свинец	< 3	3,0-6,0	6,1-12,0	12,1-18,0	> 18,0
Цинк	< 10	10,0-23,0	23,1-46,0	46,1-69,0	> 69,0
Медь	< 1,5	1,5-3,0	3,1-6,0	6,1-9,0	> 9,0
Никель	< 2,0	2,0-4,0	4,1-8,0	8,1-12,0	> 12,0
Кобальт	< 2,5	2,5-5,0	5,1-10,0	10,1-15,0	> 15,0
Марганец	< 70	7,0-140,0	140,1-280,0	280,1-420,0	> 420,0
Кадмий**	< 0,15	0,15-0,3**	0,31-0,6	0,61-0,9	> 0,9

** По подвижному кадмию ПДК в почвах не установлено, ориентировочно для оценки взято 0,3 мг/кг.

Содержание меди можно оценить как низкое относительно среднего для черноземов Сибири (14 мг/кг). Минимальное содержание меди 3,15 мг/кг, что составляет около 23% от среднего, а максимальное – 11,96 мг/кг (85%). Среднее содержание 7,25 мг/кг, что составляет 51 % от средней для черноземов Сибири.

Анализ данных валового содержания ТМ показывает, что превышение ПДУ в почвах породного отвала выявлено только для свинца - на 6% от среднего значения для черноземов Сибири. По остальным 7 – ми элементам содержание можно оценить как низкое и очень низкое.

Литература:

1. Мотузова Г.В. Соединения микроэлементов в почвах: системная организация, экологическое значение мониторинг М.: Эдиториал УРСС, 1999. – 168 с.
2. Просянкина О.И. Антропогенная трансформация почв Кемеровской области: Монография. Кемерово, 2005. – 300 с.
3. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва – растение. Новосибирск: Наука, 1991. – 150 с.
4. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственной и продукции растениеводства. Изд. 2-е. Министерство сельского хозяйства РФ. М.: ЦИАНО, 1992. – 61 с.
5. Руководство по санитарно-химическому исследованию почвы (нормат. материал)/ Под ред. Л.Г. Подуновой М; 1993. – 130с.