

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ НА РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ УЧАСТКАХ ВОЛЬНОГОРСКОГО ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

*аспирант Ащеулова А.В., д.т.н., проф.Зберовский А.В.
Днепродзержинский государственный технический университет,
Днепродзержинск*

Введение. В современных условиях природная среда подвержена комбинированному техногенному загрязнению. Разнообразные соединения естественного и антропогенного происхождения, накапливаясь в почве, обуславливают ее загрязненность и токсичность. Методы биотестирования все чаще используются для определения токсических свойств окружающих нас сред: воздуха, воды, почвы, промышленных отходов, материалов и т. д. Биотестирование позволяет получить интегральную токсикологическую характеристику природных сред независимо от состава загрязняющих веществ, поскольку большая часть этих веществ, в связи с отсутствием оборудования, методик и стандартов, аналитически не определяется, в связи с чем методы биотестирования приобрели большую популярность и широкое внедрение [1,2].

Целью исследования является изучение токсичности почвы на рекультивированных участках Вольногорского ГМК по проросткам растений-индикаторов и оценка влияния загрязненности почвы на рост и развитие растений.

Результаты исследования. Исследования были проведены с помощью стандартной методики биотестирования на базе Вольногорского горно - металлургического комбината на рекультивированных участках комбината созданных в период с 1976 – 2011 гг. На выбранных 6 участках были выкопаны по две прикопки и отобраны пробы до глубины 50см. Каждый участок соответствовал определённому году рекультивации, а именно:

- № 1 участок 1976 года рекультивации;
- № 2 участок 1981 года;
- № 3 участок 1997 года;
- № 4 участок 2001 года;
- № 5 участок 2006-2007 года рекультивации;

№ 6 участок 2011 года;

№ 7 контрольный участок выбранный на ненарушенных горными работами землях.

Программа исследований включала отбор проб на глубину насыпного слоя 50 см с интервалом каждые 10 см и проведение исследований по определению токсичности образцов субстратов по проросткам растений-индикаторов.

На первом этапе были проведёны разрезы почвы на всю глубину чернозёма и отобраны 72 пробы. На втором этапе с помощью лабораторных исследований определялись влажность почвы, объемная масса почвы, объемная масса скелета почвы, а также оценивалась токсичность почвы методом биотестирования.

Биологический метод оценки субстратов проводился в одном из вариантов, а именно выращивание растений на субстрактах, токсичность которых надо оценить. В нашем исследовании мы применили тест-растение – пшеницу.

Были взяты 73 образца почвы с различных территорий включая контроль. Исследования были проведены согласно стандартной методики [3].

Семена тест-растения были предварительно намочены в дистиллированной воде и разложены на фильтровальной бумаге в чашках Петри, и оставлены в теплом помещении на сутки. Когда длина coleoptилей достигла 10-15 мм и появились корни, ростки разделили на фракции по длине и рассаживали по 50 растений каждой фракции (рисунок 2, б) в коробочки на испытуемый почвенный субстрат. Полив производился водопроводной водой предварительно отстоянной.

За ростом тест-растений производилось наблюдение на протяжении 2 – х недель. По истечению этого срока ростки пшеницы промывают, обсушивают, определяют длину надземной части и корневой системы отдельно и, массу проростков. Полученные морфометрические показатели тестируемого растения представлены в таблице 1.

В таблице 2 приведены результаты оценки влияния субстракта почвы на рост надземной части, рост корня и на массу растений по отношению к контролю, принятому за 100%.

Таблица 1

Морфометрические показатели тестируемого растения

Год ре-куль-ти-вации	При-коп-ки	Измеряе-мые па-раметры	Горизонт, см					
			0-5	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1976	№1	Надземная часть, см	21,6	21,4	20,6	20,2	19,8	19,7
		Корневая система, см	12,1	11,6	11	8,4	8,2	7,5
		Масса н.ч+к.с, г	1,61 6	1,49	1,10 6	1,09 3	1,09 0	1
	№2	Надземная часть, см	23,6	23,5	22,4	20,7	20,2	19,8
		Корневая система, см	10,3	10,1	10	10	9,5	9,1
		Масса н.ч+к.с, г	1,21 8	1,21 1	1,19 6	1,08 4	1,00 6	0,958
	Среднее значение	Надземная часть, см	22,6	22,4 5	21,5	20,4 5	20	19,75
		Корневая система, см	11,2	10,8 5	10,5	9,2	8,85	8,3
		Масса н.ч+к.с, г	1,41 7	1,35 0	1,15 1	1,08 8	1,04 8	0,979
1981	Среднее значение	Надземная часть, см	22,8 5	22,3	21,9	21,6 5	20,8	-
		Корневая система, см	10,1 5	10	9,45	9	8,5	-
		Масса н.ч+к.с, г	1,15 4	1,11 2	1,10 2	1,06 1	1,03	-
1997	Сред	Надземная часть, см	24,7 5	24,3 5	23,2 5	22,9 5	22,3	21,85

	незначения	Корневая система, см	12,2	11,55	10,25	9,4	9,2	9,15
		Масса н.ч+к.с, г	1,243	1,193	1,174	1,145	1,059	0,985
2001	Среднезначения	Надземная часть, см	22,75	21,4	20,6	20,2	-	-
		Корневая система, см	10,8	9,7	8,75	7,55	-	-
		Масса н.ч+к.с, г	1,1905	1,16	1,102	1,054	-	-
2006 - 2007	Среднезначения	Надземная часть, см	23,95	23,35	22,8	22,2	21,55	20,55
		Корневая система, см	13,15	12,45	12	10,9	10,05	9,65
		Масса н.ч+к.с, г	1,3515	1,2735	1,2225	1,172	1,1085	1,104
2011	Среднезначения	Надземная часть, см	23,5	22,85	22,65	22,1	21,6	-
		Корневая система, см	10,95	10,45	10,2	9,6	9,1	-
		Масса н.ч+к.с, г	1,2025	1,1125	1,0785	1,0065	0,9595	-
Контроль		Надземная часть, см	32,2	30,6	29,9	29,5	29,3	28,5
		Корневая система, см	15,2	14,5	13,8	13	12,2	11,9
		Масса н.ч+к.с, г	1,63	1,55	1,53	1,5	1,2	0,9

Таблица 2

Оценка влияния субстрата почвы на рост надземной части,
рост корня и на массу растений

№ образца	Длина надземной части (средняя)		Длина корня (средняя)		Масса растений (средняя)	
	см.	%	см.	%	г.	%
№ 1 (1976г)	21,125	70,4	9,82	73,1	1,172	83,6
№ 2 (1981г)	21,9	73	9,42	70,1	1,092	77,9
№ 3 (1997г)	23,24	77,5	10,23	76,2	1,133	80,8
№ 4 (2001г)	21,23	70,8	9,2	68,5	1,126	80,3
№ 5 (2006-2007гг)	22,4	74,7	11,36	84,6	1,205	85,9
№ 6 (2011г)	21,14	75	10,06	74,9	1,0719	76,5
№ 7 (контроль)	30	100	13,43	100	1,402	100

Результаты биотестовых исследований и графоаналитической обработки по средним показателям длины надземной части и корня, массе растений и по годам приведены на рисунках 1-3.

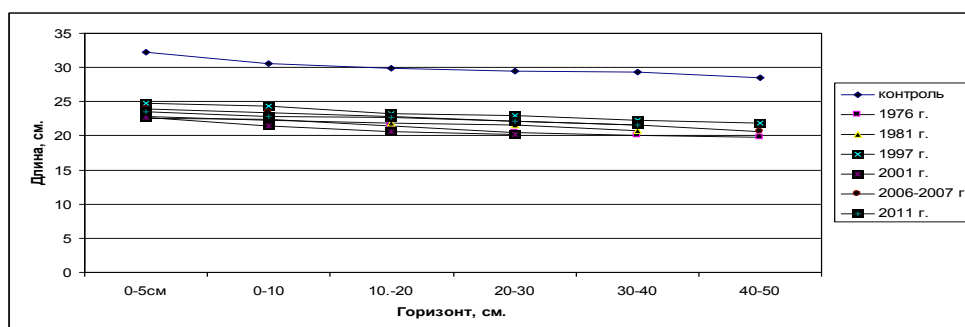


Рис. 1 Изменения средней длины надземной части растений (пшеница) по горизонтам за период 1976-2011гг.

Согласно проведенных на рис. 1 результатов исследования видно, что средняя длина надземной части тест-растений уменьшается по глубине и, соответственно, состояние почв на всех рекультивированных участках земель отличаются от контроля.

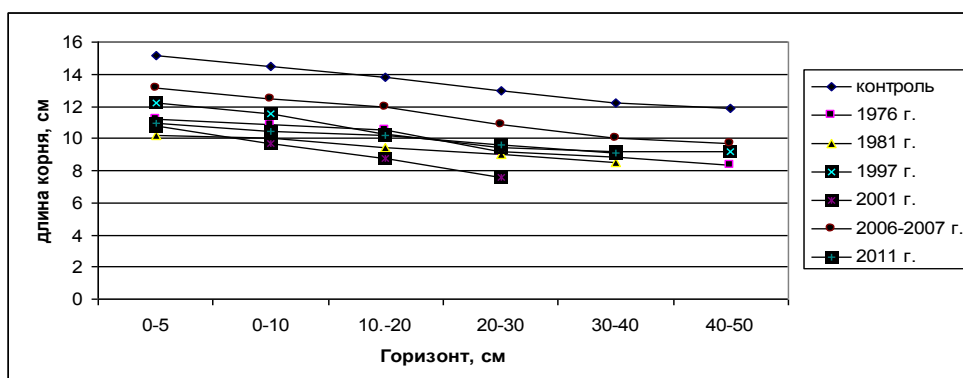


Рис. 2 Изменение средней длины корневой системы растений (пшеница) по горизонтам за период 1976-2011гг.

Согласно проведенных на рис. 2 результатов исследования видно, что средняя длина корня тест-растений уменьшается по глубине профиля. Наименьшие показатели имеют место на участке рекультивации 2001 года.

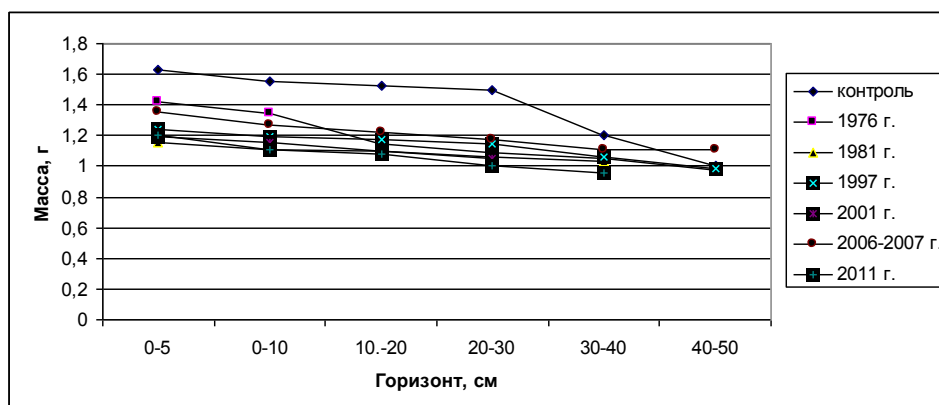


Рис. 3 Средняя масса растений пшеницы по горизонту за период 1976-2011гг

Согласно проведенных на рис. 3 результатов исследования видно, что средняя масса тест-растений уменьшается по глубине профиля. Отмечается, что на территория рекультивации 2006–2007 гг на горизонте глубиной 40-50 см показатели незначительно отличаются от контроля.

По результатам выполненных исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Наименьшее среднее значение длины надземной части пшеницы обнаружено в образцах почв № 1 и № 4 (территории участков 1976 и 2001 гг рекультивации).

2. Растения, выращенные на образцах почв № 1 и № 4, имеют наименьшую длину главного корня.
3. Тест-растения, выращенные на образцах № 2 и № 6, имеют массу 77,9% и 76,6% от контроля соответственно, что является наименьшими величинами.
4. Показано, что почвы, взятые с участков №1 1976 года рекультивации и №4 2001 года рекультивации оказались наиболее токсичными.
5. Впервые установлена корреляционная связь между глубиной отбора проб грунта на рекультивированных землях и его продуктивностью (длина и масса проростков тест-растений).

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Дятлов С.Е. Роль и место биотестирования в комплексном мониторинге загрязнения морской среды // Экология моря. — 2000. — вып. 51. — С 83 — 87
2. Ипющенко В.П. Быстрое тестирование токсичности основанное на определении респираторной активности инфузорий // Экология. — 1995. — №1. — С. 63 — 67
3. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды.- М; Владос , 2001 г. — С. 160 — 163