РАЗДЕЛ VI. БИОЛОГИЯ

Намсараев Ц.Б., Чудинова О.Н., Гулгенов С.Ж.

Оценка биологической активности почвы на полигоне твердых коммунальных отходов г. Улан-Удэ

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

(Россия, Улан-Удэ)

doi:10.18411/spc-22-11-2019-09

idsp: sciencepublic-22-11-2019-09

По данным Росстата, в России ежегодно образуется около 35 млн. т твердых коммунальных отходов (ТКО), из них только 5-7 % утилизируются, а основная часть подлежит размещению. Под полигоны по захоронению ТКО ежегодно отчуждается около 1 тыс. км² пригодных для использования земель. Данные объекты по захоронению отходов являются не только источниками загрязнения подземных и поверхностных вод, почвенного покрова тяжелыми металлами, содержащимся в фильтрате и поверхностном стоке полигонов, и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в результате процессов разложения органической части отходов, но и источниками эпидемиологической опасности.

В рамках работы была проведена оценка биологической активности почв на территории полигона ТКО, которая осуществлялась с помощью экспресс-метода, предложенного Аристовской Т.В., Чугуновой М.В [1]. Данный метод основан на скорости разложения мочевины микроорганизмами почвы. Суть метода заключается в том, что к помещенной в чашку Петри навеске почвы добавляется раствор мочевины, почва увлажняется до состояния густой пасты, тщательно перемешивается и равномерно распределяется по дну чашки. Между поверхностью почвы и крышкой чашки должно оставаться воздушное пространство. К внутренней поверхности крышки прикрепляется полоска фильтровальной бумаги, пропитанная индикатором. Влажная бумага плотно прилипает к стеклу и удерживается на нем неопределенно долгое время. Разложение мочевины сопровождается интенсивным образованием летучей щелочи – аммиака, в результате чего воздушная среда над почвой постепенно приобретает щелочную реакцию. Цвет индикаторной полоски меняется в соответствии с изменениями pH-среды. Пользуясь соответствующей колориметрической шкалой, через определенные промежутки времени отмечают величину pH и определяют скорость увеличения щелочности воздуха над почвой, которая является показателем биологической активности почвы. Данная методика позволяет определять лишь значительные изменения pH, но она вполне пригодна для сравнительной оценки биологической активности различных почв [3-5].

Для проведения эксперимента были отобраны пробы почвы на территории полигона ТКО г. Улан-Удэ, расположенного в урочище «Березняк» в Тарбагатайском районе Республики Бурятии. Общая площадь полигона 30,2 га. По данным на 2018 г., в зоне складирования полигона размещено 3258637,4 м³ отходов.

Отбор проб проводился в соответствии с существующими требованиями [2] по 8 румбам. По каждому направлению почва отбиралась в 2 точках: на границе полигона и на расстоянии 50 м от границы полигона. Дополнительно пробы отбирались в следующих точках с наветренной стороны на расстоянии 100, 200, 300 м от границы полигона. В качестве фоновой была отобрана проба почвы с подветренной стороны на расстоянии 300 м от границы полигона. Характеристика точек отбора проб на полигоне ТКО представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика точек отбора проб

№ точки	Направление	Место отбора проб	Примечание
1.1	ЮВ	Граница	Почвы супесчаные буроземные
1.2		50 м	
1.3		100 м	
1.4		200 м	
1.5		300 м	
2.1	Ю	Граница	Почвы каштановые
2.2		50 м	
3.1	ЮЗ	Граница	Почвы супесчаные деградированные
3.2		50 м	Почва слабо выраженным гуминовым слоем после бульдозера
4.1	З	Граница	Почвы супесчаные деградированные
4.2		50 м	Почва слабо выраженным гуминовым слоем после бульдозера
5.1	СЗ	Граница	Почвы каштановые
5.2		50 м	
5.3		300 м (фон)	
6.1	С	Граница	Почвы супесчаные
6.2		50 м	Молодой лес
7.1	СВ	Граница	Почвы каштановые
7.2		50 м	Почвы каштановые
8.1	В	Граница	Почвы супесчаные буроземные
8.2		50 м	

В процессе разложения мочевины происходит активное образование летучей щелочи – аммиака, как следствие, воздух над почвой постепенно приобретает щелочную реакцию. Значения pH регистрировались через каждые 30 минут в течение 7 часов и затем через сутки. Результаты эксперимента по исследованию воздействия полигона ТКО на уреазную активность почвы представлена в таблице 2.

Таблица 2

Результаты эксперимента по определению биологической активности почвы полигона ТКО

Время	рН										
	1					2		3		4	
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
0:30	7	7	7	7	7	7	7.2	7	7	7	7
1:00	7	7	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.2	7	7.5	7.5
1:30	7	7	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7	7.2	7.5	7.5
2:00	7	7	7.5	8	7.8	7.5	8	7.2	7.2	8	8
2:30	7	7	7.5	7.8	7.8	7.5	7.9	7.5	7.8	9	8
3:00	7	7	7.5	7.5	7.8	7.5	7.9	7.5	7.8	9	8
3:30	7	7	7.8	7.8	7.8	8	8	7.8	7.8	9	8
4:00	7	7	7.8	7.8	7.8	8	8.2	7.8	7.6	9	8
4:30	7	7	7.8	7.8	7.6	8.5	8.2	7.8	7.6	9	8
5:00	7	7	7.8	7.8	7.6	8.5	8.2	7.8	7.6	9	8.4
5:30	7	7	7.8	7.8	7.6	8.5	8.5	7.8	7.6	9.1	8.8
6:00	7	7	7.8	7.8	7.6	8.5	8.6	7.8	7.6	9.4	9
6:30	7	7	7.8	8	7.6	8.5	8.8	7.8	7.6	9.5	9
7:00	7	7	7.8	8	7.6	8.8	9	7.8	7.6	9.8	9
24:00	7	5	6.5	9	7.5	6.5	9	7.8	7.6	10	9.5

Время	pH									
	5			6		7		8		
	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	
0:30	8	7.5	7	8	7.5	7	7	7	7.5	

1:00	7.8	7.5	7	8	7.5	7	7	7.5	7.5
1:30	7.8	7	7.5	8	7.5	7	7.5	7.5	7.5
2:00	7.8	7.2	7.5	8	7.5	7	7.5	7.5	7.5
2:30	8	7.6	7.5	8	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
3:00	8	7.6	7.5	8	7.6	7.5	7.5	7.5	7.5
3:30	8	7.6	7.5	8.2	7.6	7.5	7.5	7.5	7.5
4:00	8	7.6	7.5	9	7.6	7.5	7.5	7.5	7.5
4:30	8	7.6	7.5	9	7.6	7.5	7.5	7.5	7.5
5:00	8	7.6	7.5	9	7.6	7.5	7.5	7.5	8
5:30	8.2	7.6	7.5	9	7.6	7.7	7.5	7.5	8
6:00	8.2	7.6	7.5	9	7.6	7.7	7.5	7.5	7.5
6:30	8.4	7.5	7.5	9	7.5	7.7	7.5	7.5	8.8
7:00	8.4	7.5	7.5	9	7.5	7.7	7.5	7.5	9
24:00	9	8.9	8	8.8	9	9	7.5	7.5	10

Анализ результатов эксперимента, проведенного по пробам, отобранным в точке №1, не показал явной зависимости между биологической активностью и местом отбора проб. Для всех проб значения рН в среднем варьировались от 7,0 до 8,0.

В обеих пробах, отобранных в точке №2, отмечается постепенное увеличение биологической активности почвы – значения рН для проб выросли до 9 за семь часов эксперимента.

В пробах с точки №3 рост рН до 7,6-7,8 отмечался в первые 2,5 часа проведения эксперимента, затем водородный показатель не изменялся.

Для точки №4 выявлена высокая биологическая активность почвы на границе полигона (рН до 9,8-10,0), чуть ниже показатели в пробе, отобранной на расстоянии 50 м – рН до 9,5.

Анализ результатов в точке №5, показал, что уреазная активность почв во всех пробах после двух часов эксперимента долгое время не менялось. Только после 5 часов от начала эксперимента значения рН начали возрастать, причем биологическая активность почвы на границе полигона оказалась выше, чем на расстоянии 50 и 300 м.

Сравнительная оценка динамики роста биологической активности в пробах, отобранных в точках №6, 7, показала, что для проб, отобранных в 50 м от границы полигона, характерна более низкая биологическая активность по сравнению с пробами, отобранными на границе полигона. Обратная зависимость наблюдалась в точке №8.

Таким образом, результаты проведенных исследований подтвердили, что органические компоненты твердых коммунальных отходов приводят к повышению биологической активности почвы. Существенное негативное влияние на биологическую активность почв было отмечено на границе полигона.

1. Аристовская Т.В., Чугунова М.В. Экспресс-метод определения биологической активности почв // Почвоведение, № 11, 1989. С. 142–147.
2. ГОСТ 17.4.4.02-2017. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
3. Дорошкевич С.Г., Смирнова О.К., Предеин П.А. Биологическая активность почв в зоне влияния Джидинского вольфрамо-молибденового комбината (Западное Забайкалье) // Вестник СВНЦ ДВО РАН, 2015. № 2. С. 40–47.
4. Оценка биологической активности почв на несанкционированных свалках г. Улан-Удэ // Инновационные подходы к решению проблем «Сейдайсской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015-2030 годы»: сборник материалов международной научно-практической конференции, 19-20 октября 2018 г. – Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2018. – С. 346-350.
5. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: МГУ, 1991. 294 с.