

УДК 631.46

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОРОДНОГО ОТВАЛА

Н. А. Макеева

Институт экологии человека ФИЦ УУХ СО РАН

Известно, что внедрение современных высокоэффективных технологий добычи угля наносит серьезный ущерб экосистемам. Воздействие горнодобывающих предприятий на окружающую среду многопланово: разрушение генетического профиля почвы, загрязнение водного и воздушного бассейнов, уничтожение растительного покрова, вытеснение диких животных [1].

В России и за рубежом проводится большое количество исследований в области биологического этапа восстановления нарушенных земель [2]. В основном работы посвящены подбору ассортимента растений для рекультивации, однако имеется недостаточно данных о влиянии разных видов растений на биологические свойства почв, что определяет актуальность данной проблемы.

Цель нашей работы – изучить содержание микроскопических грибов, микроорганизмов, использующих минеральный азот, и микроорганизмов, использующих органический азот, в почве под сосной и березой, произрастающих на породном отвале угольного разреза «Кедровский».

Исследования проводились в течение двух вегетационных периодов. Площадки наблюдения заложены на территории отвала «Южный» разреза «Кедровский», контрольная – на расстоянии 4 км от жилого района Кедровка. Почвенные образцы брали под березой и сосной на глубине 0 – 5 см [3].

Учет численности микроорганизмов основных эколого-трофических групп проводили методом посева почвенной суспензии на агаризованные среды согласно общепринятым методикам [4].

Микробные реакции на антропогенное влияние проявляются быстро, достаточно отчетливо, что позволяет в короткие сроки выявить наиболее ранимые экологические зоны, прогнозировать их состояние при сохранении или устранении антропогенного пресса [5]. Одним из наиболее эффективно диагностирующих индикаторов загрязнения почв является количество населяющих ее почвенных микроорганизмов [6]. Почвенная микрофлора – основной агент, осуществляющий круговорот биогенных элементов в почве, поэтому изменение численности и соотношения основных эколого-трофических групп почвенных микроорганизмов приводит к смене направленности биогеохи-

мических процессов в почве и может вызвать разрушение органического вещества [7].

Результаты количественного учёта эколого-трофических групп микроорганизмов в почвах показали, что преобладающей группой являются микроорганизмы, использующие минеральный азот (таблица). Их численность в различные периоды варьируется в пределах 257 – 24000 тыс. КОЕ / г сухой почвы. При этом во всех вариантах спады наблюдаются 15 июля и 24 августа, что связано с понижением влажности почвы. При сравнительном анализе установлено, что микроорганизмы, использующие минеральный азот, в большей степени развиваются на контрольной площадке под березой и сосной. Однако после 15 июля под сосной их количество становится ниже, чем на отвале.

Таблица. Динамика численности почвенных микроорганизмов

Площадка	Дата наблюдения								
	5.06.	15.06.	25.06	5.07	15.07	25.07	4.08	14.08	24.08
<i>Микроорганизмы, использующие минеральный азот</i>									
Сосна отвал	8352	4138	5804	9300	3542	13333	12099	4031	1986
Сосна контроль	5682	11561	11167	24000	3147	10556	4762	3614	1449
Береза отвал	3076	4711	3034	6730	1171	8822	1427	1202	536
Береза контроль	14035	7160	18611	5956	1649	6124	18876	9962	257
<i>Микроорганизмы, использующие органический азот</i>									
Сосна отвал	8889	20613	4235	9630	1528	6667	5514	5116	2482
Сосна контроль	10682	16878	7333	5500	5918	5794	3413	2570	1159
Береза отвал	34512	4494	2399	1607	1744	1950	978	687	271
Береза контроль	11228	7737	8704	2667	12258	3798	2088	7586	119
<i>Микроскопические грибы</i>									
Сосна отвал	536	399	408	1103	188	1561	831	946	170
Сосна контроль	1030	430	425	333	315	1183	810	771	688
Береза отвал	660	378	625	783	265	658	915	793	183
Береза контроль	465	790	676	3236	394	845	635	1134	79

Содержание микроорганизмов, использующих органический азот, изменяется от 119 до 34512 тыс. КОЕ / г сухой почвы. Несмотря на максимальное количество данных микроорганизмов в почве отвала под березой 5 июня, в остальные периоды численность микроорганизмов, использующих органический азот, ниже, чем в других образцах почвы, превышает контроль в 1,6 – 11 раз. Содержание микроорганизмов дан-

ной группы в контроле под сосной ниже, чем на отвале во все периоды кроме 5 и 25 июня, 15 июля.

На расселение грибов в почве оказывают большое влияние такие факторы, как физические свойства и химический состав почвы, насыщенность почвы органическими веществами, активная кислотность почвы, температура, влажность, обеспеченность кислородом воздуха и, наконец, растительный покров почвы. Количество микроскопических грибов в исследуемых образцах составляет 79 – 3236 тыс. КОЕ / г сухой почвы (рисунок 3). В среднем за вегетационный период максимальное количество микроскопических грибов отмечалось в контроле под березой. При этом численность грибов под березой на отвале ниже, по сравнению с контролем, тогда как под сосной наблюдается обратная тенденция. На всех площадках минимальное количество грибов зафиксировано 15 июля и 24 августа, поскольку именно в эти периоды отмечена наименьшая влажность почвы (1,01 – 12,36 %).

Проведенные исследования показали, что в течение периода вегетации динамика численности эколого-трофических групп микроорганизмов носит неравномерный характер. Яркие выраженные пики и спады, вероятнее всего, связаны с погодными условиями. Содержание микроорганизмов в контроле под березой, как правило, выше по сравнению с отвалом. Тогда как под сосной контрольные значения выше до 25 июля, а затем численность микроорганизмов на отвале выше.

Список литературы

1. Потапов, В. П. Геоэкология угледобывающих районов Кузбасса / В. П. Потапов, В. П. Мазикин, Е. Л. Счастливцев, Н. Ю. Вашлаева. – Новосибирск: Наука, 2005. – 660 с.
2. Чибрик, Т. С. Биологическая рекультивация нарушенных промышленностью земель / Т. С. Чибрик, Г. И. Батулин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2003. – 36 с.
3. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – М.: ИПК изд-во стандартов, 1984. – 7 с.
4. Егоров, Н. С. Практикум по микробиологии / Н. С. Егоров. – М.: МГУ, 1976. – 306 с.
5. Ананьева, Н. Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв / Н. Д. Ананьева. – М.: Наука, 2003. – 222 с.
6. Напрасникова, Е. В. Биологические свойства почв на угольных отвалах / Е. В. Напрасникова // Почвоведение. – № 12. – 2008. – С. 1487–1493.

7. Таипова, О. А. Использование микробиологических показателей для оценки экологического состояния почв в зоне влияния Сибайского карьера (Республика Башкортостан) / О. А. Таипова, И. Н. Семенова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 43–46.