

КАТАЛАЗНАЯ И ПРОТЕАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ ЛИСТВЕННИЧНЫХ ЛЕСОВ ТУВИНСКОЙ АССР КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

*Институт леса и древесины им. В. Н. Сукачева
СО АН СССР*

В биологических процессах, протекающих в почвах в лиственных лесах, большую роль играют ферменты, источниками которых являются микрофлора, корневые системы растений, отмершие растительные остатки и почвенные животные. Каталаза и протеаза весьма устойчивые и распространенные в растительном мире ферменты. Они являются одним из характерных показателей биологического состояния почвы. По данным В. И. Александровой [3], А. Ш. Галстяна [1] и др., накопление каталазы и протеазы зависит от типа почв: почвы, занятые растениями с глубоко проникающей и мощной корневой системой, характеризуются повышенной каталазной активностью [5]. Концентрация ферментов в почвах в течение вегетационного периода изменяется [4].

Согласно исследованиям указанных авторов, ферментативная активность находится в зависимости от биологического состояния почвы. Поэтому мы можем сказать, что некоторые ферменты, а в данном случае каталаза и протеаза, являются показателем биологического состояния почвы лиственных лесов.

Многие авторы считают, что наиболее активны ферменты весной, летом их активность снижается и осенью вновь возрастает. Имеются и другие данные. Так, Р. М. Латыпова [2] считает, что максимум активности ферментов падает на июль.

Изучая почвы лиственных лесов в микробиологическом отношении, мы сочли целесообразным исследовать ферментативную активность почв. Это позволит полнее осветить протекающие в почвах процессы. Наши исследования показали, что биологическая активность горно-лесных и горно-таежных почв лиственных лесов Тувинской АССР в значительной степени определяется накоплением каталазы и протеазы.

Фитоценоз объектов исследований в первом случае представлен лиственницей с примесью березы (20%), во втором случае — лиственницей с примесью ели и кедра (30%). Ферментативная активность каталазы определялась в подстилках и почвенных горизонтах 0—10 и 10—20 см. Определение каталазы производили по методике Н. А. Купревича (1957). Образцы отбирались один раз в месяц, определение фермента производили на 2—3 день. Тщательно удаляли корни и растительные остатки. Наиболее высокая активность каталазы отмечена в подстилках 23—30 см³/г (табл. 1). Эта же таблица наглядно свидетельствует о том, что активность фермента зависит от типа исследуемых почв и растительных ассоциаций.

В почвах интенсивность накопления каталазы значительно ниже, чем в подстилках и падает с глубиной. Это связано с тем, что в нижележащих горизонтах влияние древесных пород и микробиологических процессов на активность каталазы снижается. Возвращаясь вновь к табл. 1, отметим, что наибольшая активность фермента в подстилках приходится на июль. В почвах же максимум активности каталазы наступает в сентябре: в горно-лесных почвах в 10-сантиметровом слое этот показатель достигал 24 см³/г, а в горно-таежных — 18 см³/г.

Таблица 1

Каталазная активность почв Тувинской АССР
(см³/г сухой почвы за 1 мин)

Дата взятия образца	Горно-лесные почвы			Горно-таежные почвы		
	Подстил.	0—10	10—20	Подстил.	0—10	10—20
Май	15,8	13,1	10,7	13,5	10,0	7,5
Июнь	18,4	13,5	6,2	16,7	11,5	8,4
Июль	30,0	11,5	8,7	23,0	15,2	10,0
Август	21,7	15,8	10,4	17,3	15,5	10,5
Сентябрь	18,0	24,2	15,5	15,4	18,9	12,0
Октябрь	14,0	10,2	7,0	10,0	15,2	7,3

Протеолитическая активность почвы определялась по степени разжижения желатины (почвенный образец представлял собой среднее из трех горизонтов). Рассматривая полученные данные по накоплению протеазы по месяцам, можно сказать, что исследуемые тувинские почвы имеют срав-

нительно высокую протеазную активность и этот показатель для горно-лесных почв колеблется в пределах 5,1—5,8 с июня по октябрь. В горно-таежных почвах этот показатель выше и составляет в эти же месяцы 6,5—5,9 ед. вязкости желатины. Значительных колебаний количества протеазы мы не наблюдали, и этот показатель составляет 5,1—6,9. Результаты этих исследований представлены в табл. 2.

Нужно отметить, что активность фермента нарастает к середине лета, а к осени снижается, что можно объяснить затуханием всех процессов, протекающих в почвах. Строгой коррелятивной зависимости между накоплением фермента и численностью основных физиологических групп микроорганизмов нами не обнаружено, хотя определенная связь прослеживается (табл. 2).

Таблица 2

Динамика численности микрофлоры и протеазная активность

Тип почвы	Время исследований	Общее кол-во микроорганизмов, тыс./г абс. сух. почвы				Протеаза, ед. вязкости
		аммонификаторов	споровых	грибов	актиномицетов	
Горно-лесные	Июнь	5,480	5,270	47	1,520	5,6
	Июль	17,200	—	—	—	5,5
	Август	—	6,722	109	3,712	5,8
	Сентябрь	15,258	—	59	1,124	6,3
Горно-таежные	Октябрь	12,519	2,947	46	9,144	5,2
	Июнь	5,169	37,22	109	5,76	6,9
	Август	14,256	131,56	97	7,122	6,6
	Сентябрь	16,845	8,244	44	5,117	6,2
	Октябрь	3,852	1,657	31	2,015	5,8

Типы почв не оказывают существенного влияния на накопление каталазы и протеазы. Таким образом, протеазная и каталазная активность горно-лесных и горно-таежных почв в некоторой степени связана с составом древостоя. Наибольшая активность ферментов приурочена к верхним почвенным горизонтам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галстян А. Ш. Изучение сравнительной активности каталазы в некоторых типах почв Армении. Докл. Академии Наук Арм. ССР, т. 23, № 2, 1956.

2. Латыпова Р. М. Влияние условий среды на активность почвенных ферментов Работы мол. ученых Белорусской с.-х. Академии, 1965.

3. Александрова В. И. О методах определения некоторых почвенных ферментов. «Почвоведение», 1959, № 9.

4. Вигоров Л. И. Особенности каталазы подзолистой почвы. Докл. АН СССР, 122, № 6, 1107, 1962.

5. Рунов Е. В., Терехов О. С. К вопросу об активности каталазы в некоторых лесных почвах. «Почвоведение», 1960, № 9.