

АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ СЕРНОГО ОБМЕНА В ГОРНО-ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ

З. В. АНТОНЯН

НИИ почвоведения и агрохимии Госагропрома Ари ССР, Ереван

Ключевые слова: горно-лесные почвы Армении, активность ферментов, формы серы.

Сера является важнейшим элементом питания растений. Основным источником ее в почве являются почвообразующие породы, атмосферные осадки и вносимые удобрения. Содержание и распределение этого элемента в почвах зависят от их генетических особенностей—количества гумуса и механического состава. Значительная часть серы в почве представлена в форме органических соединений (60—95% от общего содержания), составляющих ее потенциальные запасы. В доступную растениям сульфатную форму сера переходит после мобилизации [6].

В настоящей работе представлены результаты изучения формы серы и активности ферментов, катализирующих процессы превращения серо-содержащих соединений в доступную для растений форму.

Материал и методика. Исследования проводили на коричневом, буром и дерново-карбонатном типах лесных почв. Содержание гумуса определяли по Тюрипу, pH—потенциометрически, поглощенные основания—общепринятыми методами [2], формы серы—по методике Айдиняна [1], активность ферментов серного обмена—по Галстяну [3]. Активность арилсульфатазы выражали в мг SO_4 на 10 г почвы, цистениндегидрогеназы—мг трифенилформазана (ТФФ) на 10 г почвы, сульфидоксидазы, сульфитоксидазы и сульфитредуктазы—мг SO_2 на 1 г почвы.

Результаты и обсуждение. В Армении лесные почвы распространены на низко-горных и средне-горных территориях северо-восточных и южных районов на высоте 600—2400 м над уровнем моря. Общая площадь их составляет 632 тыс. га [5]. Реакция среды коричневых лесных почв—нейтральная, бурых—слабокислая, а дерново-карбонатных—слабоосновная. Эти почвы характеризуются высоким содержанием гумуса—11.3—13.9%, сумма поглощенных оснований составляет 34,2—60,1 мэкв на 100 г почвы. Исследования показали, что валовое содержание серы в верхнем горизонте лесных почв высокое и колеблется от 101 мг в бурых до 136 мг/100 г в дерново-карбонатных почвах. Коричневые лесные почвы по этому показателю (125 мг/100 г) занимают промежуточное положение (табл.).

Формы серы и активность ферментов серного обмена в горно-лесных почвах

Почва, место, № разреза	Горизонт, см	Формы серы, мг S на 100 г				Ари- сульфа- таза	Цистеин- дегидро- геназа	Суль- фидок- сидаза	Суль- фатре- дуктаза	Суль- фиток- сидаза	Сульфидре- дуктаза
		валовая	минер- альная	органи- ческая	водно- растворимая						
Коричневая лесная, Иджеван, 518	A ₀ 0-1 пог.										
	A ₁ 1-13	125	20	105	1	9.3	4.9	14.6	7.8	28.5	28.8
	A ₁ 13-37	90	32	58	1	6.7	3.8	8.9	3.2	20.5	26.0
	B ₁ 37-50	185	130	55	2	7.4	2.4	6.1	1.4	15.1	17.2
	B ₂ 50-90	180	142	38	3	4.2	3.2	2.3	0.5	8.9	9.4
	C 90-115	120	90	30	2	1.2	0.2	0.0	0.0	0.4	0.6
Бурая лесная, Дилижан, 519	A ₀ 0-2										
	A ₁ 2-10	101	30	71	1	10.8	5.8	10.3	5.9	21.6	24.2
	A ₁ 10-20	95	40	45	2	6.9	5.4	7.2	4.0	10.2	23.4
	B ₁ 20-36	74	32	42	2	3.7	6.7	3.4	2.0	5.0	11.8
	B ₂ 36-63	74	50	24	4	1.3	2.9	0.9	0.8	2.1	5.5
	C 63-105	38	30	8	3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	2.8
Черново-карбонатная лесная, Иджеван, 520	A ₀ 0-2										
	A ₁ 2-13	136	41	95	2	6.4	5.2	18.7	14.0	38.3	32.9
	A ₁ 13-26	99	39	60	2	5.5	4.7	9.3	8.3	32.2	28.9
	B ₁ 26-45	105	50	55	3	4.1	3.9	4.0	3.4	23.8	22.4
	B ₂ 45-68	91	51	40	1	1.2	2.2	2.0	0.8	16.8	11.5
	C 68-100	82	72	10	3	0.3	0.7	0.8	1.3	7.2	6.8

В почве сера встречается в двух основных формах: органической и минеральной. В лесных почвах она в основном находится в форме органических соединений. В верхнем горизонте коричневых лесных почв органическая сера составляет 84% от валовой, бурых—70,3 и дерново-карбонатных—70%. Вниз по профилю количество органической серы убывает во всех типах лесных почв, что связано с уменьшением содержания гумуса. Что касается наиболее доступной для растений минеральной серы, то ее содержание в верхнем горизонте горно-лесных почв составляет 20—41 мг/100 г, по профилю ее количество увеличивается. Аналогично минеральной по профилю вниз несколько возрастает также содержание воднорастворимой серы, что свидетельствует о ее сравнительно большой подвижности. Горно-лесные почвы, согласно существующей градации [4], слабо обеспечены доступной растениям серой. Она образуется в результате биохимических каталитических процессов, которые осуществляются внеклеточными ферментами серного обмена. В системе этих ферментов действует арилсульфатаза, которая в результате гидролитического расщепления сероорганических соединений со сложно-эфирной связью переводит серу в сульфатную форму. В горно-лесных почвах этот фермент проявляет сравнительно невысокую активность. Они имеют также низкую активность дитениндегидрогеназы, окисляющей серу сульфгидрильной группы цистеина.

Окисление сульфидов в горно-лесных почвах происходит интенсивнее, чем восстановление сульфатов, о чем свидетельствует высокая активность сульфидоксидазы и сравнительно низкая—сульфатредуктазы. По-видимому, в почве происходит саморегуляция серного режима с образованием сульфатной формы серы. Процессы окисления и восстановления сульфитов в лесных почвах, осуществляемые соответствующими ферментами, протекают весьма интенсивно. Поэтому сульфиты в почве не накапливаются.

Таким образом, изучение форм серы и активности ферментов серного обмена поможет более глубокому познанию серного режима почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айдилян Р. Х., Иванова М. С., Соловьева Т. Г. Методы извлечения и определения различных форм серы в почвах и растениях. М., 1975.
2. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М., 1970.
3. Галстян А. Ш. Определение активности ферментов почв (Методические указания). Ереван, 1978.
4. Державин Л. М., Рафаэлян Ж. С. Методические указания по применению удобрений, содержащих серу. М., 1983.
5. Почвы Армянской ССР. Ереван, 1976.
6. Янг Л., Мов Дж. Метаболизм соединений серы. М., 1961.

Поступило 15.1.1986 г.