

ные, расположены в два ряда, с 4 каплями масла, с перегородкой по середине, слегка перетянутые, 11—12×2,5—3,5 мкм.

На сухих стеблях *Salvia verticillata* L. — Кировакан, Ванадзор, опушка леса .8.XI.1975.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев Л. Н. Пиреномицеты и докуласкомицеты Севера Дальнего Востока. Л., 1987, 225.
2. Таслихчян М. Г. Ученые зап. ЕГУ. Ереван, 3, 1977, с. 86—89.
3. Таслихчян М. Г. Новости гист. инж. раст. Л., 1978, 15, с. 139—141.

Поступило 21.11.1991 г.

Биолог. журн. Армении, № 2.(45).1992

УДК 631.465

ВЛИЯНИЕ ЧАСТИЧНО ОЧИЩЕННЫХ ВОД р. ДЕБЕД НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ КОРИЧНЕВЫХ ЛЕСНЫХ ОСТЕПНЕННЫХ ПОЧВ

К. В. ГРИГОРЯН, Г. М. КАРАКЕШИНЯН

Ереванский государственный университет,
кафедра экологии и охраны природы

Коричневые лесные остепненные почвы—тяжелые металлы—ферментативная активность.

Изучение химического состава и биологической активности ранее загрязненных почв в новых экологических условиях представляет определенный теоретический и практический интерес.

Настоящее исследование проведено с целью разработки мероприятий по ликвидации вредного воздействия тяжелых металлов на почву, растительность и восстановлению естественного плодородия загрязненных почв.

Материалы и методика. Исследования проводили на загрязненных тяжелыми металлами коричневых лесных остепненных почвах Туманянского р-на, орошаемых частично очищенными водами р. Дебед. Образцы из незагрязненных и в различной степени загрязненных почв были взяты по генетическим горизонтам. Одновременно из пахотного слоя почвы были отобраны смешанные образцы, составленные из пяти индивидуальных, взятых по методу конисерта.

Определение активности ферментов и интенсивности дыхания проводили методом Голстияна [2]. Гумус определяли по Тюрику, pH водной суспензии—потенциометрически, карбонатность—газометрически, содержание тяжелых металлов—спектральным эмиссионным методом [1, 3, 4].

Результаты и обсуждение. Для орошения коричневых лесных остепненных почв Туманянского р-на, ранее загрязненных тяжелыми металлами, уже используются частично очищенные воды р. Дебед. При орошении этими водами дополнительное загрязнение почв тяжелыми металлами, по-видимому, исключается.

Нами установлено, что в коричневых лесных остепненных почвах, загрязненных тяжелыми металлами, происходит процесс самовосстановления (самообновления), проявляющийся в повышении активности ферментов почв. За 7 лет орошения указанными водами в среднезагрязненной почве активность инвертазы повысилась на 14,0%, сильнозагрязненной — на 27,0%, фосфатазы — соответственно на 21,1 и 6,5%; урсазы — на 16,9 и 37,5; каталазы — на 29,9 и 45,5; интенсивность дыхания — на 8,3 и 1,5% (табл.). По уровню ферментативной активности сильнозагрязненные коричневые лесные остепненные почвы приближаются к среднезагрязненным, а среднезагрязненные — к слабозагрязненным.

Влияние очищенных вод р. Дебед на биологическую активность коричневых лесных остепненных почв

Почва, номер разреза	Горизонт и глубина, см	Содержание, %		Инвертаза, мг глюкозы на 1 г почвы	Фосфатаза, мг Р на 1 г почвы	Урсаза, мг NH ₃ на 1 г почвы	Каталаза, ед/г почвы	Продукция дыхания, мг CO ₂ на 1 г почвы
		гумус	CO ₂ карбонат					
Незагрязненная, орошаемая водами р. Шхоз, 71	0—25	3,7	4,8	7,9	23,1	5,5	4,1	16,5
	25—48	3,1	5,2	8,1	20,2	1,2	1,2	15,2
	48—73	2,5	6,8	8,1	13,5	2,8	2,1	12,5
	73—97	1,7	8,8	8,3	6,5	2,1	1,8	6,4
	97—118	1,3	12,8	5,3	1,9	1,2	1,3	4,1
Среднезагрязненная, орошаемая водами р. Дебед, 72	0—26	3,1	5,4	8,2	16,4	3,8	2,6	15,7
	16—50	2,5	6,8	8,0	9,8	2,5	1,9	13,6
	50—75	2,1	7,5	8,4	5,2	1,6	1,3	9,7
	75—95	1,7	13,0	8,3	1,8	1,1	0,9	4,1
	95—115	1,2	15,1	8,5	0,9	0,6	0,3	2,6
Сильнозагрязненная, орошаемая водами р. Дебед, 73	0—26	2,9	2,4	8,3	12,2	3,1	1,6	9,9
	26—48	2,6	3,8	8,5	6,1	2,1	1,3	8,4
	48—64	1,5	4,2	8,2	3,5	1,1	0,7	5,6
	64—80	1,3	10,2	8,5	2,5	0,5	0,7	5,1
	80—110	0,7	9,2	8,4	0,9	0,5	0,3	3,4

Повышение ферментативной активности ранее загрязненных почв свидетельствует о том, что после очистки промышленных стоков Алавердского горно-металлургического комбината воды р. Дебед приобрели удовлетворительные поливные качества, и постепенно восстанавливаются те динамические свойства почвы, которые были нарушены действием под, загрязненных тяжелыми металлами.

Повышение ферментативной активности вряд ли можно объяснить изменением содержания элементов-загрязнителей, так как эти почвы пока характеризуются высоким содержанием тяжелых металлов. За 7 лет орошения незагрязненными водами имело место лишь незначительное снижение содержания этих элементов. По-видимому, при этом исключается непосредственное ингибирующее действие тяжелых металлов на ферменты (подобное имело место, когда при каждом поливе загрязненными водами верхний, биологически более активный слой почвы получал сильный техногенный удар) и повышаются защитные функции почвы по отношению к элементам-загрязнителям, за счет повышения содержания гумуса и илстой фракции. Этому способствует и щелочная реакция среды.

Высокая степень повышения активности каталазы в средние и сильнозагрязненных почвах свидетельствует об улучшении их водно-воздушного режима и других физических свойств, способствующих формированию определенного уровня ферментов.

Мы не можем согласиться с мнением, согласно которому почва лишена способности к полному самообновлению. Конечно, полное самообновление загрязненных тяжелыми металлами почв за короткий промежуток времени невозможно. Это длительный и сложный эволюционный процесс, в течение которого загрязненные почвы по своим свойствам приближаются к тем почвам, в которые они трансформируются. По нашим расчетам, основанным на данных о росте активности ферментов, при сельскохозяйственном использовании загрязненных почв, без существенных мероприятий, их восстановление возможно через 50—60 лет.

По вопросам, касающимся восстановления естественного плодородия загрязненных почв, в том числе тяжелыми металлами, существует ограниченное количество исследований и разработок [5, 8]. В некоторых случаях сильного загрязнения поверхность почвы рекомендуют покрывать слоем привозной земли толщиной 25—40 см [6, 7]. На сильнозагрязненных почвах предлагается минимальная обработка, способствующая сохранению гумуса, поглощающего тяжелые металлы.

Нами установлено, что орошение незагрязненными водами, применение минеральных и органических удобрений приводят к повышению плодородия загрязненных почв и урожайности сельскохозяйственных культур, активизации жизнедеятельности микрофлоры, мощному развитию растений, улучшению физических свойств почвы, трансформации подвижных форм тяжелых металлов в труднорастворимые формы, способствуют восстановлению загрязненных тяжелыми металлами коричневых лесных остепненных почв. Так, в сильнозагрязненных почвах при применении органических и минеральных удобрений активность нитратазы повышалась на 38,6, фосфатазы — на 12,4, уреазы — на 39,7, каталазы — на 48,1%, интенсивность дыхания — на 18,5%, что намного больше, чем при самообновлении этих почв. При этом активность каталазы повышалась более интенсивно.

В загрязненных почвах нитраты, фосфаты, сульфаты и хлориды, содержащиеся в минеральных и органических удобрениях, также оказывают ингибирующее действие на активность каталазы. Однако под влиянием орошения незагрязненными водами и удобрений непосредственное и косвенное отрицательное влияние элементов-загрязнителей на активность каталазы исключается. Следует отметить, что элементы-загрязнители из изученных ферментов более резко снижают активность каталазы, которая такими же темпами повышается при восстановлении загрязненных почв.

Таким образом, орошение незагрязненными водами и удобрениями способствуют ускорению самообновления коричневых лесных остепненных почв, ранее загрязненных тяжелыми металлами. Это проявляется в повышении активности ферментов. Восстановление естест-

венного плодородия загрязненных почв возможно только после полного исключения поступления элементов-загрязнителей в почву.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимические методы исследования почв. М., 1975.
2. Галстян А. Ш. Поповозеждение. 2, 1972.
3. Змиин Н. Г. и др. Методические указания по спектрографическому определению микроэлементов в почвах и золе растений. М., 1971.
4. Кустович Н. М. Спектральный анализ. М., 1962.
5. Albasro N., Cullenis A. Heavy metals by peat limo and cielatos, *Soil Sci.*, 49, 2., 1985.
6. Bradshon A. D. et al. Why use tepal in land reclamation. *Surveye*, 1973.
7. Brune H. *Angevanide Bojovik*, 59, 1, 1984.
8. Poleitschy H. *Reheintan*, 1982.

Поступило 4. X 1990 г.

Биол. журн. Армения № 2 (45), 1992

УДК 581.6.032.

О ПОКАЗАТЕЛЯХ ВОДНОГО РЕЖИМА ЛЕСНЫХ ПОРОД ГОРНО-СТЕПНОГО ПОЯСА АПАРАНСКОГО РАЙОНА АРМЕНИИ

Н. А. НАПИКЯН

Институт ботаники АН Армении, Ереван

Флора Армения — породы лесных породной зоны.

В настоящее время основная задача лесоводов заключается в расширении малых площадей, в первую очередь путем лесокультурных мероприятий. В этом аспекте важным представляется определение водного баланса отдельных лесных пород в целях использования их в тех или иных экологических условиях. Исходя из этого, мы проводили исследования по определению водного режима 10 видов лесобразующих пород, используемых для создания лесных культур в Апаранском районе Армении.

Материал и методика. Исследования проводили на одном из характерных типов растительности — лесостепи, у с. Мравия Апаранского р-на, на высоте 1970 м.

По Тахтаджяну [9], в прошлом эта территория была покрыта лесами смешанного типа. Район умеренно влажный с преобладанием кустарничково-травяной степи. Лесная растительность представлена остаточными кустарничковыми зарослями с единичным порослевым дубом, рябиной и др. С 1935 г. здесь проводятся лесокультурные мероприятия с целью закрепления эродированных склонов. Климат умеренно континентальный с теплым продолжительным летом и холодной зимой. Среднегодовая температура составляет примерно 5°, годовая сумма атмосферных осадков — до 600 мм. В соответствии с лесоразделительным и лесомелiorативным районированием Армении [6] на территории Апаранского р-на выделено 4 лесоразделительных района: умеренно влажный, горно-степной, умеренно сухой, остаточные леса Центральной Армении, умеренно сухой, горно-луговой.

Сокращения: КВД — критический водный дефицит, ПС — потенциал сухости.