

Л. А. ХАЧКЯН, Б. Н. СИМОНЯН

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ ЭРОДИРОВАННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ И КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

Изучена активность микрофлоры и ферментов эродированных черноземов и каштановых почв. Установлено, что микрофлора и ферментативная активность в этих почвах изменяются в соответствии со степенью их смывости и может характеризовать интенсивность биологических процессов эродированных почв.

В горных условиях Армянской ССР эрозионные процессы наносят огромный ущерб народному хозяйству, около 50% земель республики различной степени эродированы [1, 13, 20]. Эрозия, ухудшая химический состав, физические, физико-химические свойства почвы и создавая неблагоприятные условия для микробиологических процессов, приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур [2—5, 8—12, 16—19].

Микробиологические свойства эродированных почв нашей республики почти не изучены. Нашей целью явилось выявление основных особенностей биологической активности почв в зависимости от степени их эродированности.

Материал и методика. Исследования проводились на эродированных черноземах и каштановых почвах Спитакского и Талинского районов (1971—1973 гг.), где особенно сильно выражены водноэрозионные процессы, зависящие, в основном, от условий рельефа и режимов использования почв [13].

В полевых условиях степень эродированности почвы определялась на основании морфологических показателей по методу Соболева [15], активность микроорганизмов—по методике, принятой Институтом микробиологии АН СССР, ферментативная активность—по Галстяну [7]. Проводились микробиологические исследования свежих почвенных образцов, ферментативные—свежих, воздушно-сухих образцов, просеянных через сито с диаметром отверстий в 0,25 мм. Биологическая активность эродированных почв устанавливалась путем сопоставления их показателей с неэродированными (эталон). Разрезы по степени эродированности почвы были заложены в одинаковых с неэродированными условиях рельефа и типологии.

Результаты и обсуждение. Неэродированные целинные черноземы и каштановые почвы отличаются значительной численностью изученных групп микроорганизмов, особенно бактериями, растущими на крахмало-аммиачном агаре (КАА), а также высокой ферментативной активностью. Биологическая активность этих почв обуславливается их генетическими особенностями и, в первую очередь, содержанием гумуса. Смыв гумусовых горизонтов сопровождается уменьшением питательных элементов в почве, ухудшением водно-физических свойств, что в конечном итоге приводит к снижению ее биологической активности (табл. 1, 2).

В зависимости от степени эродированности почв резко меняется численность всех групп микроорганизмов. Так, на неэродированном черноземе количество микроорганизмов в верхнем горизонте доходит до 40,0, а на сильноэродированном — до 17,2 млн/г.

В очень сильно эродированных почвах общая численность микроорганизмов уменьшается, по сравнению с неэродированными, в 9 раз. Такая закономерность обнаружена и в эродированных каштановых почвах. При смыве почв параллельно с уменьшением органического вещества, численности всех групп микроорганизмов снижается и ферментативная активность [6, 14].

Микроорганизмы, растущие на КАА, являются наиболее распространенной группой в исследуемых почвах (рис. 1), количественное со-

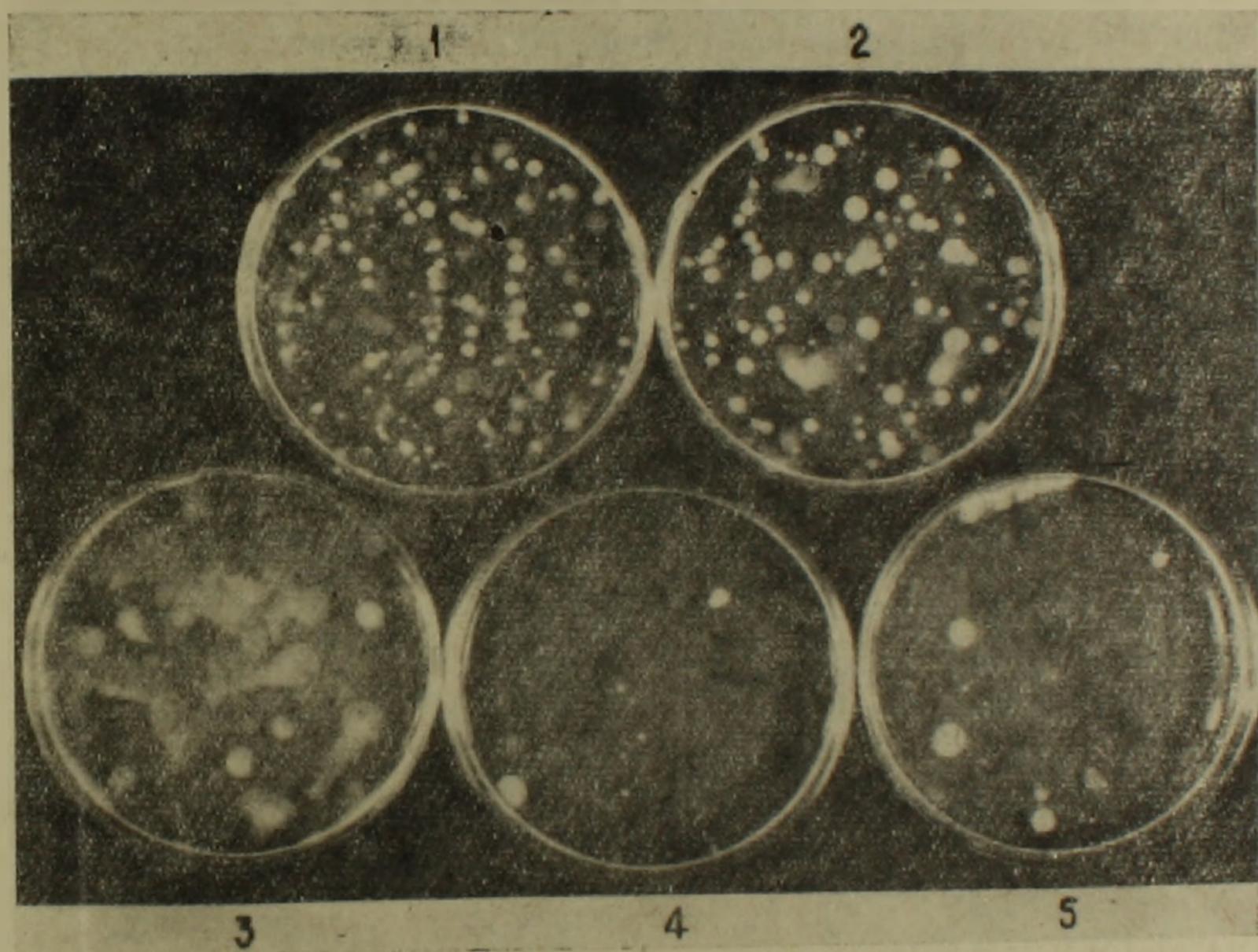


Рис. 1. Численность микроорганизмов на КАА в эродированном черноземе (Спитак). 1 — неэродированный, 2 — слабоэродированный, 3 — среднеэродированный, 4 — сильноэродированный, 5 — очень сильно эродированный.

держание которых может служить показателем минерализации органического вещества и степени их эродированности. С увеличением смывости почв, наряду с уменьшением общего количества микроорганизмов, изменяется и их видовой состав. Особенно чувствительны к эрозии бактерии, в том числе спорообразующие и аммонифицирующие. В сильно- и очень сильно эродированных почвах в противоположность неэродированым *Bac. mycoides* и *Pseudomonas* почти не обнаружены. Процессы разрушения клетчатки наиболее интенсивно протекают в неэродированных и

Таблица 1

Биологическая активность целинных почв по степени их эродированности

Почва, местона- хождение	Степень эродированности, № разреза	Горизонты	Глубина, см	рН, Н ₂ О	Гумус, %	Общее количе- ство микроорга- низмов, млн/г	В том числе		Отдельные физиологи- ческие группы					Активность ферментов			
							бактерии	актиноми- цеты	олигони- трофилы	целлюлозо- разрушаю- щие	споровые	аммонифи- каторы	инвертаза, мг глюкозы	фосфатаза, мг Р ₂ О ₅	уреаза, μ мг NH ₃	каталаза, см ³ О ₂	
Горный кар- бонатный чернозем, Спитак	Неэродированная, 377	A ₁	0—15	7,4	6,1	40,0	30,3	9,7	24,0	0,38	0,55	1,3	40,5	71,6	4,1	9,0	
	Слабоэродированная, 378	A	0—14	7,8	5,2	21,4	17,3	4,1	9,2	0,22	0,44	1,2	34,7	63,8	4,1	7,7	
	Среднеэродированная, 379	B ₁	0—25	8,0	4,8	20,8	16,8	4,0	8,1	0,14	0,26	1,2	9,8	56,8	4,1	6,8	
	Сильноэродированная, 380	B ₂	0—23	8,2	2,3	17,2	13,2	4,0	8,1	0,13	0,26	0,3	6,1	42,4	2,6	6,2	
	Очень сильно эродированная, 381	C ₁	0—24	8,3	1,9	6,8	5,7	1,1	2,8	0,24	0,42	0,3	6,0	23,8	2,6	5,1	
Горная каш- тановая, Талин, Арег	Неэродированная, 425	A	0—22	8,0	3,3	18,7	17,9	0,8	17,0	0,40	0,44	1,2	24,3	51,4	2,6	8,7	
	Слабоэродированная, 426	A	0—12	8,0	2,9	16,5	15,2	1,3	3,9	0,35	0,18	1,1	17,7	45,8	1,5	8,7	
	Среднеэродированная, 427	B	0—21	8,0	2,5	12,2	11,1	1,1	5,3	0,24	0,14	1,1	11,6	40,6	1,5	7,0	
	Сильноэродированная, 428	B	0—10	8,2	2,0	4,7	3,7	1,0	4,3	0,16	0,06	1,1	7,1	22,0	1,5	6,1	
	Очень сильно эродированная, 429	C	0—30	8,4	1,5	4,2	2,7	1,5	4,0	0,03	0,01	0,7	5,8	13,0	1,5	2,5	

слабоэродированных почвах, где наряду с целлюлозоразрушающими грибами и актиномицетами встречаются и целлюлозоразрушающие аэробные бактерии — *Cytophaga*, *Sorangium*. В средне- и сильноэродированных почвах большую роль в разложении целлюлозы играют грибы рода *Stachybotrys*, *Phoma*, *Chaetomium*, *Aspergillus*, *Penicillium*.

На сильноэродированных почвах обнаружено снижение численности олигонитрофилов, доходящей 4,0—8,0 млн/г. При этом наблюдается почти полное отсутствие *Radiobacter*-а (табл. 1, 2).

Наши исследования показали, что развитие актиномицетов в сильноэродированных каштановых почвах в отдельные периоды происходит интенсивнее, чем в несмытых (табл. 1), что требует дальнейших исследований.

Таблица 2

Биологическая активность почв по степени их эродированности
(чернозем выщелоченный, Талли, Дзорагюх)

Степень эродированности, № разреза	Горизонты	Глубина, см	рН, Н ₂ О	Гумус, %	Общее количество микроорганизмов, млн/г	В том числе		Отдельные физиологические группы			Активность инвертазы, мг глюкозы
						бактерии	актиномицеты	олигонитрофилы	целлюлозоразрушающие	споровые	
Неэродированная, 360	A ₁	0—9	7,0	7,9	32,0	31,2	0,8	15,3	0,92	1,9	52,6
	A ₂	9—20	7,5	7,2	24,9	24,7	0,2	8,8	0,19	1,2	33,4
	B ₁	20—54	7,5	6,0	9,0	8,9	0,1	2,3	0,18	1,1	14,3
	B ₂	54—80	8,6	2,0	1,3	1,2	0,1	1,8	0,17	1,1	7,6
	C	80—105	8,4	1,3	0,3	0,3	0,0	0,5	0,02	0,0	0,3
Слабоэродированная, 361	A ₂	0—11	7,4	7,0	26,6	25,9	0,7	9,5	0,64	0,8	37,7
	B ₁	11—43	7,6	5,2	22,7	22,3	0,4	2,0	0,12	0,6	13,2
	B ₂	43—71	8,6	2,6	17,3	17,0	0,3	1,7	0,06	0,6	3,9
	C	71—96	8,6	1,1	11,1	11,0	0,1	1,5	0,08	0,6	1,5
Среднеэродированная, 362	B ₁	0—31	7,5	4,7	21,4	20,4	1,0	6,1	0,13	0,7	12,6
	B ₂	31—54	8,3	2,2	7,4	7,2	0,2	4,3	0,06	0,7	4,4
	C	54—80	8,7	1,2	5,0	4,9	0,1	2,8	0,06	0,6	1,1
Сильноэродированная, 364	B ₂	0—26	8,3	2,6	3,6	3,3	0,3	4,1	0,06	0,1	5,9
	C	26—50	8,4	1,8	2,8	2,6	0,2	4,0	0,02	0,1	3,9

На основании многочисленных исследований в эродированных почвах установлена тесная положительная корреляция между общим количеством микроорганизмов и содержанием гумуса, активностью инвертазы, фосфатазы и дегидрогеназы, а также между активностью ферментов и содержанием гумуса (табл. 3).

Таким образом, эрозионные процессы создают неблагоприятные условия для развития почвенной микрофлоры и понижают интенсивность биологических процессов в почве. С увеличением степени смытости почв резко снижается содержание общего количества микроорганизмов и отдельных физиологических групп, изменяется их видовой состав, уменьшается активность инвертазы, фосфатазы, дегидрогеназы почвы.

Таблица 3

Взаимосвязь между активностью микроорганизмов, ферментов и содержанием гумуса в эродированных почвах ($n = 26$)

Показатели	Коэффициент корреляции, $r \pm m r$	Степень надежности, $t > 3$
Общее количество микроорганизмов — гумус	0,88 \pm 0,04	20,0
Общее количество микроорганизмов — инвертаза	0,80 \pm 0,05	16,0
Общее количество микроорганизмов — фосфатаза	0,81 \pm 0,05	16,5
Общее количество микроорганизмов — дегидрогеназы	0,88 \pm 0,03	29,3
Гумус — инвертаза	0,96 \pm 0,01	96,0
Гумус — фосфатаза	0,89 \pm 0,03	29,7
Гумус — дегидрогеназы	0,94 \pm 0,02	42,0

Установлена тесная коррелятивная связь между содержанием гумуса, активностью микроорганизмов и ферментов по степени эродированности почв. Общая численность микроорганизмов, их видовой состав и активность ферментов могут быть использованы в качестве дополнительных показателей их биологической активности.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ АрмССР

Поступило 22.IV 1974 г.

Լ. Ա. ԽԱՉԻԿՅԱՆ, Բ. Ն. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

ԷՐՈԶԱՑՎԱԾ ՍԵՎԱՀՈՂԵՐԻ ԵՎ ՇԱԳԱՆԱԿԱԳՈՒՅՆ ՀՈՂԵՐԻ ՄԻԿՐՈՖԼՈՐԱՅԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է էրոզացված սևահողերի և շագանակագույն հողերի մանրէաբանական և ֆերմենտային ակտիվությունը: Բացահայտվել է, որ այդ հողերում միկրոֆլորան և ֆերմենտային ակտիվությունը փոփոխվում են ըստ էրոզացվածության աստիճանի: Հաստատվել է փոխադարձ սերտ կորելացիոն կապ՝ մանրէների ընդհանուր քանակի, ֆերմենտների ակտիվության և հումուսի պարունակության միջև:

Այսպիսով, մանրէների ընդհանուր քանակը նրա տեսակային կազմը, ինչպես նաև մի շարք ֆերմենտների ակտիվությունը կարելի է դիտել, որպես լրացուցիչ ախտորոշիչ ցուցանիշ հողի էրոզացվածության աստիճանը որոշելու համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Айрапетян Э. М. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1972.
2. Бакаливанов Д., Джингов А. Почвознание и агрохимия, год 1, София, 1966.
3. Баканина Ф. М. Тр. Горьковского СХИ, 16, 1965.

4. Брауде И. Д. Эрозия почв, засуха и борьба с ними в ЦЧО. М., 1965.
5. Вавуло Ф. П. Микрофлора основных типов почв БССР и их плодородие. Минск, 1972.
6. Величко В. А. Микроорганизмы почвы и растений, Минск, 1972.
7. Галстян А. Ш. Докт. дисс. М., 1970.
8. Дараселия Н. А. Почвоведение, 10, 1969.
9. Заславский М. Н. Эрозия почвы и земледелие на склонах. Кишинев, 1966.
10. Магамедов К. К. Доклады ВАСХНИЛ, 8, 1970.
11. Мехтиев С. Я. Сб. Микробиологические процессы в почвах Молдавии. Вып. I. Кишинев, 1963.
12. Непомилуев В. Ф., Корнеева С. Г. Известия ТСХА, вып. 3, 1970.
13. Саркисян С. С. Вопросы методики почвенно-эрозионного картирования. М., 1972.
14. Симонян Б. Н., Галстян А. Ш. Биологический журнал Армении, 27. 4, 1974.
15. Соболев С. С. Защита почв от эрозии и повышение их плодородия. М., 1961.
16. Соболев С. С. Сб. Вопросы эрозии и повышение продуктивности склоновых земель. Кишинев, 1964.
17. Суп-Му-Лань. Тез. докл. совещ. по вопросам борьбы с эрозией почв и повышения плодородия эродированных почв Украины. Харьков, 1959.
18. Черемисинов Г. А., Черемисинова В. И. Сб. Защита водохранилищ и борьба с эрозией почвы. Вып. 44, Волгоград, 1964.
19. Черемисинов Г. А. Эродированные почвы и их продуктивность использования. М., 1968.
20. Эдилян Р. А. Мат-лы первой межреспубликанской конф. по землеустройству Закавказских республик, Молдавской ССР и южных областей РСФСР по проблемам рационального использования земельных ресурсов и борьбы с эрозией почв. Ереван, 1972.