

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ЭРОДИРОВАННЫХ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

Э. Ф. ШУР-БАГДАСАРЯН, Е. Н. БАДАЛЯН

Длительные приемы воздействия—интенсивный выпас, отдых и применение удобрений—вызвали коренные сдвиги в травянистой растительности и свойствах среднеэродированной каштановой почвы. В результате 20-летнего применения полного минерального удобрения, наряду с резким увеличением фитомассы и изменением условий произрастания, содержание гуминовых и фульвокислот повысилось в 3 раза по сравнению с аналогичными показателями почвы интенсивно выпасаемого пастбища. В составе гумуса увеличилась доля наименее зрелых представителей гуминовых кислот.

Ключевые слова: почвы эродированные каштановые, антропогенное воздействие, органические вещества.

Направленность почвообразовательных процессов и механизм формирования плодородия эродированных почв при длительном антропогенном воздействии изучены неполно. Как указывает Ковда [2], систематические и длительные воздействия, постоянно накапливаясь, могут не только привести к скачкообразным изменениям качественного состава почвы, но и создавать условия для перехода одного типа в другой. Известно также, что почва является вечно развивающимся телом, то прогрессирующим, то регрессирующим.

В задачу наших исследований входило, с одной стороны, установление степени отрицательного действия интенсивного выпаса, а с другой—выяснение влияния длительного отдыха и применения удобрений на фитомассу, физико-химические свойства среднеэродированной каштановой почвы, ее ферментативную активность и особенно на содержание и фракционно-групповой состав гумуса, в связи с тем, что последний оказывает многостороннее влияние на почву и является не только показателем плодородия, но и главным условием ее противоэрозионной устойчивости [5].

Материал и методика. Исследования по изменению видового состава и структуры травянистой растительности на фоне систематического выпаса, а также при длительном отдыхе и применении удобрений проводили в течение 20 лет (1960—1979 гг.) на сильновыбитом пастбище среднеэродированной каштановой почвы. Для этого ежегодно вырезали дернину размером 50×50 см в 4-кратной повторности и после ее расчленения определяли фитомассу каждого вида в отдельности. Ежегодно изучали полевую влагоемкость весовым методом. В конце опыта определяли активность инвертазы, фосфатазы, уреазы и каталазы методом Галстяна [1]. Содержание гумуса и валового азота определяли общепринятыми методами [4], фракционно-групповой состав гумуса—по Кононовой и Бельшиковой [3].

Результаты и обсуждение. Крайне изреженная травянистая растительность на фоне систематического выпаса представлена в основном однолетними и многолетними видами разнотравья и однолетними злаками. Многолетние злаки встречаются единичными слабо развитыми особями [7].

На фоне длительного отдыха наблюдается заметное увеличение многолетних злаков и разнотравья [8]. Однако целостный дерновый покров не восстанавливается.

Внесение в почву недостающих элементов питания растений в сравнительно короткий промежуток времени способствует резкому повышению жизненности дернообразующих злаков. Так, при 2-летнем внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ содержание злаков было в 2,3 и 7,9 раза больше, чем на фоне 2-летнего отдыха и выпаса; при 4-летнем внесении удобрений продуктивность их была в 3 раза больше, чем при 2-летнем внесении. С увеличением продолжительности внесения удобрений в травостое преобладают многолетние злаки, однако в зависимости от количества осадков по отдельным годам наблюдаются довольно большие колебания в их продуктивности.

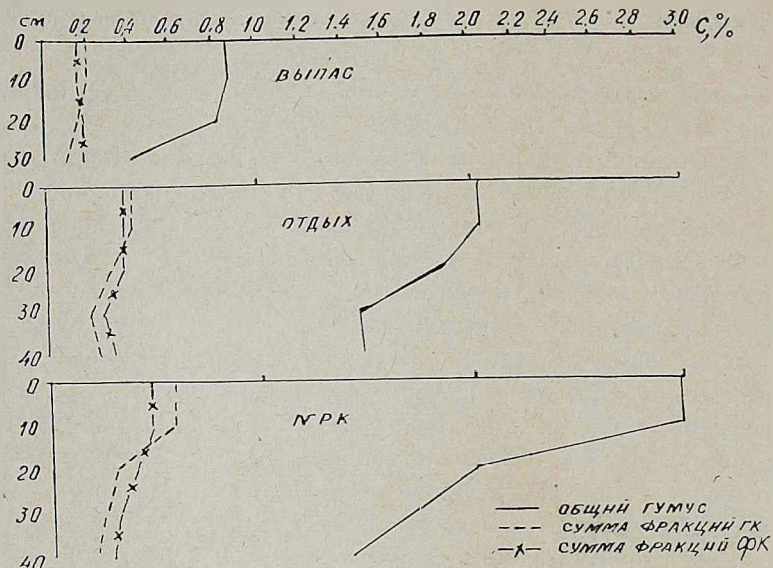


Рис. Изменение содержания гумуса и гумусовых кислот в эродированной каштановой почве под влиянием выпаса, отдыха и урожая.

На фоне длительного применения минеральных удобрений масса надземных и подземных частей злаков соответственно в 27 и 48 раз больше, чем на фоне выпаса (табл. 1).

В травостое под воздействием длительного применения удобрений принимают участие сравнительно влаголюбивые травы, такие как ежа сборная, тимopheевка степная, не встречающиеся при систематическом выпасе [9].

Созданный густой и высокий травостой на фоне длительного внесения удобрений, рассеивая ливневые потоки на тончайшие струйки, спо-

Таблица 1

Влияние различных мер воздействия на фитомассу эродированных каштановых почв, ц/га

Группа растений	Выпас		Отдых		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	
	I*	II*	I	II	I	II
Злаки	1,9	1,1	23,5	21,5	51,7	52,7
Бобовые	—	—	2,1	4,9	3,2	4,4
Разнотравье	4,5	4,5	9,3	11,0	4,0	4,1
Всего	6,4	5,6	34,9	37,6	58,7	62,1

* I—надземные части, II—подземные части растений.

способствовал впитыванию влаги в почву и тем самым сокращению поверхностного стока в 6,3—22,4 раза, по сравнению с выпасаемой частью склона, что в свою очередь способствовало повышению полевой влажности почвы [10]. На фоне длительного отдыха и внесения NPK₆₀ резко повышалась активность ферментов, что говорит о возможности перехода одного подтипа каштановой почвы в другой (табл. 2).

Таблица 2

Активность ферментов в среднеэродированных каштановых почвах под влиянием различных мер воздействия (выпас, отдых, внесение NPK)

№ образца	Глубина, см	Гумус, %	Инвертаза, мг глюкозы	Фосфатаза, мг Р	Уреаза, мг NH ₃	Каталаза, см ³ O ₂
19	0—10	1,60	13,5	9,2	1,02	1,8
20	10—20	1,49	10,7	9,4	0,77	1,2
21	20—30	0,72	10,7	7,1	0,51	0,7
25	0—10	3,96	31,8	9,2	1,28	3,2
26	10—20	3,24	20,3	5,1	1,02	1,6
27	20—30	2,68	14,6	3,9	0,51	1,1
27а	30—40	2,75	13,5	3,3	0,26	1,3
28	0—10	5,15	44,5	11,3	2,04	5,3
29	10—20	3,50	30,0	5,9	1,28	3,1
30	20—30	2,58	18,3	4,0	1,02	1,9
31	30—40	2,42	15,4	3,0	0,77	1,0

Длительные меры воздействия внесли определенные изменения в содержание и состав органического вещества эродированных каштановых почв. Так, длительный отдых и особенно многолетнее систематическое применение минеральных удобрений способствовали стабилизации содержания гумуса на высоком уровне. До постановки опыта содержание гумуса в верхнем слое почвы (0—20 см) составляло 1,92%. За 20 лет в том же слое почвы на фоне выпаса оно уменьшилось до 1,37—1,44% [4], а отдых и внесение удобрений способствовали повышению его соответственно до 3,60 и 4,31% (рис.).

Аналогично изменились и запасы гумуса при разных мерах воздействия на почву (табл. 3).

Таблица 3

Изменение запасов гумуса в эродированной каштановой почве за 20 лет под влиянием выпаса, отдыха и удобрений (в слое 0—20 см)

Варианты	Потери от исходного запаса		Увеличение от исходного запаса	
	т/га	%	т/га	%
Выпас	11,8	27,1	—	—
Отдых	—	—	38,2	87,2
НРК ₆₀	—	—	54,6	124,7

Вследствие систематического выпаса запасы гумуса в слое почвы 0—20 см за 20 лет уменьшились более чем на 1/4 часть от исходного количества органического вещества, составлявшего до начала опыта 43,8 т/га. Под воздействием отдыха и удобрений этот показатель повысился соответственно в 1,9 и 2,2 раза. В этих условиях увеличилось содержание азота в почве в 2,0—2,5 раза. Однако обогащенность гумуса азотом в сравнении с интенсивным выпасом несколько снизилась, о чем свидетельствует более широкое отношение C:N.

Разные способы длительного воздействия на почву вызвали изменения во всех группах и фракциях гумуса. При интенсивном выпасе процессы гумусообразования в почве ослаблены и доминируют гумины (61—63% от общего С почвы) и гуминовые кислоты (21,7%), отношение $C_{гк}:C_{фк}$ составляет 1,25. Гуминовые кислоты (ГК) почти полностью представлены связанной с Са фракцией. Содержание кислоторастворимых органических веществ и особенно ГК, свободных и связанных с подвижными R_2O_3 , очень небольшое. В условиях длительного отдыха и особенно на фоне применения удобрений общее содержание ГК и находящихся с ними в полимерном комплексе (ФК) фульвокислот увеличилось соответственно в 2 и 3 раза. Однако доля ГК в углеродном балансе почв несколько понизилась (18,1 и 19,8% от С почвы), а отношение $C_{гк}:C_{фк}$ сузилось (1,08 и 1,15). Очевидно, под влиянием длительных приемов улучшения создается более благоприятный гидро-термический режим, при котором биологические процессы в почве протекают более активно, чем на фоне интенсивного выпаса, в результате чего органические вещества минерализуются и переходят в легко-растворимые соединения типа ФК.

Отдых и удобрения способствуют заметному повышению содержания органических соединений, извлекаемых 0,1 н H_2SO_4 , при этом наблюдается миграция этих веществ вглубь почвы.

Особенно заметные изменения при разных способах воздействия отмечаются во фракционном составе ГК. На фонах отдыха и внесенных удобрений в 6—10 раз увеличилось абсолютное количество наиме-

Таблица 4

Содержание и состав гумуса при разных приемах воздействия на почву

Вариант	Глубина, см	Содержание, % от массы почвы			C:N	Углерод, % от массы почвы, извлекаемый				С остат- ка почвы	$\frac{C_{ГК}}{C_{ФК}}$	С фракций ГК, % от общего $C_{ГК}$	
		С орга- нический	гумус	N		0,1 н H_2SO_4	$Na_4P_2O_7+NaOH$					свободные и связанные R_2O_3	связанные с Са
							всего	ГК	ФК				
Выпас	0—10	0,92	1,60	0,110	8,3	0,05	0,36	0,20	0,16	0,56	1,25	0,02	0,12
	10—20	0,87	1,51	0,089	9,8	0,04	0,32	0,14	0,18	0,55	0,78	0,01	0,13
	20—30	0,72	1,24	0,085	8,4	0,01	0,27	0,10	0,17	0,45	0,59	0	0,10
Отдых	0—10	2,27	3,93	0,244	9,3	0,26	0,79	0,41	0,38	1,48	1,08	0,13	0,28
	10—20	1,89	3,26	0,192	9,8	0,31	0,64	0,30	0,34	1,25	0,88	0,08	0,22
	20—30	1,56	2,70	0,181	8,6	0,26	0,53	0,20	0,23	1,03	0,87	0,04	0,16
	30—40	1,58	2,75	0,186	8,5	0,21	0,51	0,22	0,29	1,07	0,76	0,03	0,19
$N_{60}P_{60}K_{60}$	0—10	2,98	5,15	0,309	9,6	0,21	1,10	0,59	0,51	1,88	1,15	0,19	0,40
	10—20	2,01	3,48	0,190	10,5	0,20	0,72	0,32	0,40	1,29	0,80	0,08	0,24
	20—30	1,71	2,95	0,187	9,1	0,22	0,58	0,25	0,33	1,13	0,76	0,03	0,22
	30—40	1,41	2,44	0,172	8,2	0,22	0,47	0,19	0,28	0,94	0,68	0,02	0,17

нее зрелых бурых ГК—до 32% от суммы ГК при 10% на выпасе. Эти ГК представляют собой новообразованные гумусовые вещества, они высокоактивны и играют важную роль в почвенных процессах, в частности в структурообразовании [6]. При отдыхе и внесении удобрений наблюдается не только активное образование гумусовых веществ, но и прочное закрепление их минеральной частью почвы в виде соединений негидролизуемого остатка.

В почве, подвергавшейся систематическому выпасу, ГК и ФК равномерно распределены в толще 0—30 см. При запрете выпаса и особенно при применении удобрений содержание этих веществ максимально в самом верхнем слое почвы. Однако прослеживается тенденция к увеличению количества гумусовых кислот и на большей глубине. Групповой состав гумуса сохраняет при этом черты, присущие в целом каштановым почвам—преобладание ГК над ФК в гумусовом горизонте. ФК, как более миграционноспособные соединения, с глубиной превалируют над ГК. При длительном применении минеральных удобрений на фоне запрета выпаса процессы превращения органического вещества, изменяя свойства почвы, очевидно, могут обусловить переход из одного подтипа (светло-каштанового) в другой (темно-каштановый).

Таким образом, в результате 20-летнего применения удобрений на среднеэродированных пастбищах в зоне каштановых почв резко повысились запасы фитомассы и органического вещества, а также содержание гумусовых кислот. При этом в составе гумуса увеличилось содержание наименее зрелых представителей гуминовых кислот по сравнению с аналогичными показателями на фоне интенсивного выпаса.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ Армянской ССР

Поступило 6.IX 1980 г.

**ԻՐՈՋԱՅՎԱԾ ՇԱԳԱՆԱԿԱԳՈՒՅՆ ՀՈՂԵՐՈՒՄ ԵՐԱՐԱՍՏԵՎ
ԱՆՏՐՈՊՈԳԵՆ ԳՈՐԾՈՆԵՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՒՍԱՄԱՍԻԿ
ԵՎ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎՐԱ**

Է. Ֆ. ՇՈՒՐ-ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ, Ե. Ն. ԲԱԿԱԼՅԱՆ

Երկարատև միջոցառումների ազդեցությունը՝ ինտենսիվ արածեցումը, արածեցման արգելակումը և պարարտացումը արմատային փոփոխություններ են առաջացնում բուսածածկի և միջին էրոզացված շագանակագույն հողերի հատկությունների մեջ: 20 տարվա լրիվ պարարտացման հետևանքով բազմամյա հացազգիների ներգետնյա և վերգետնյա մասերը համապատասխանաբար 27,0 և 48,0 անգամ շատ են, քան սիստեմատիկ և ինտենսիվ արածեցման ժամանակ:

Ֆիտոմասայի ավելացման և աճման պայմանների փոփոխության հետևանքով հումինաթթուների և ֆուլվոթթուների պարունակությունը, ինտենսիվ արածեցվող արոտի համեմատությամբ ավելացել է 3 անգամ:

Հումուսի կազմում ավելացել է հումինաթթուների առավել քիչ հասուն ներկայացուցիչների քանակը:

THE INFLUENCE OF LONG-TERM ANTHROPOGENIC EFFECTS ON THE GRASS-COVER AND ORGANIC SUBSTANCE OF ERODED CHESTNUT SOILS

E. F. SHUR-BAGDASARIAN, E. N. BADALIAN

It has been established that the long-term application of mineral fertilizers considerably increases the phytomass of moderately eroded pastures, as well as the content of humus, nitrogen, humin and fulvic acids in the soil.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Галстян А. Ш. Тр. НИИ почвоведения и агрохимии, вып. 8, Ереван, 1974.
2. Ковда В. А. Основы учения о почвах. Кн. 1, М., 1973.
3. Кононова М. М. Органическое вещество почвы. М., 1963.
4. Орлов Д. С., Гришина Л. А., Ерошичева Н. Л. Практикум по биохимии гумуса, М., 1969.
5. Орлов Д. С. Итоги науки и техники. Серия почвоведения и агрохимии, 2, М., 1979.
6. Сучалкина М. П. Сб. Вопросы травопольной системы земледелия. М., 1953.
7. Шур-Багдасарян Э. Ф. Тр. НИИ почвоведения и агрохимии, вып. 7, 1973.
8. Шур-Багдасарян Э. Ф. Биолог. ж. Армении, 26, 10, 1973.
9. Шур-Багдасарян Э. Ф. Докт. дисс., Ереван, 1974.
10. Шур-Багдасарян Э. Ф. Биолог. ж. Армении, 29, 4, 1976.