

Е. И. ШИЛОВА

О БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОФИЛЯ ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 6 III 1951)

Профиль подзолистых почв подвергался многочисленным химическим исследованиям. В биологическом отношении он изучен значительно менее и поэтому, несмотря на обилие химических данных, многие стороны подзолообразовательного процесса до сих пор не находят удовлетворительного объяснения.

В настоящей работе излагаются результаты исследований распределения корней растений, численности и группового состава беспозвоночных и микроорганизмов в профиле легкосуглинистой подзолистой почвы окрестностей Ленинграда.

Растительный покров был представлен смесью ели, березы и осины 20—30-летнего возраста с подлеском из ольхи и изредка рябины; в заметном количестве наблюдались полусгнившие пни. Площадка для сбора материала была расположена в пределах сильно затененного участка с мертвым надпочвенным покровом.

Учет почвенной фауны производился методом промывки почвенных образцов на ситах (5). Численность микроорганизмов (бактерий и грибов) определялась методом Д. М. Новогрудского (1). Сбор материала производился в три срока. Полученные данные приведены в табл. 1 и 2.

При общей очень высокой населенности подзолистых почв под лесом количественное распределение всех видов организмов по почвенному профилю характеризуется чрезвычайной неравномерностью. Наиболее населенными являются нижние слои подстилки. Здесь сосредоточена главная масса деятельных тонких корней древесной растительности, наибольшее количество микроорганизмов и очень много беспозвоночных. Максимум последних как будто бы лежит несколько выше — в слое — 2—5 см. Минеральные горизонты почвы содержат намного меньше корней, микроорганизмов и животных.

Полученные нами данные свидетельствуют также о значительных сезонных колебаниях в численности микроорганизмов и в особенности животных организмов. Увеличение числа последних к концу лета и осенью связано, повидимому, с особенностями циклов развития почвенных беспозвоночных. Переползание их с надземных частей растений в почву на зимовку в данном случае не имеет решающего значения, так как состав фауны, как будет видно из дальнейшего, является специфическим, почвенным. Численность микроорганизмов, напротив, к осени уменьшается.

Данные табл. 2 показывают, что каждая из выделенных групп беспозвоночных на протяжении всего периода наблюдений концентри-

Влажность, рН, масса корней и численность организмов в профиле почвы Таблица 1

Горизонт	Глубина в см			Морфологическая характеристика горизонтов	Влажность в %			Корневая масса в г на 1 дм ²			Численность обеспокоич. на 1 дцм ²			Численность микро-организмов в млн. на 1 г			рН		
	III	XI	X		III	XI	X	III	XI	X	III	XI	X	III	XI	X	III	XI	X
A ₀	0-1,5	0-0,5	0-0,5	Неразложившиеся хвоя и листья	24,0	47,6	28,5	нет	нет	0,20	752	170	не опр.	5,94	2,03	не опр.	5,01	4,88	
A ₀	1,5-4	0,5-2	0,5-2	Мало разложившаяся хвоя и скелетированные листья	48,8	58,9	54,3	"	"	804	1626	3685	19,87	8,44	10,95	5,61	4,89	4,33	
A ₀	4-8	2-5	2-5	Хорошо разложившиеся растительные остатки; много тонких древесных корней	65,0	60,6	54,6	4,37	4,86	6,23	1657	1013	3804	23,67	9,36	11,94	4,57	3,78	3,57
A ₀	8-11	5-10	5-10	Темнокоричневая, сильно гумифицированная подстилка. Много толстых древесных корней	66,4	60,5	55,7	5,00	7,80	8,00	1340	1755	3690	22,79	10,58	16,56	4,05	3,68	3,17
A ₁	11-13	10-15	10-15	Темный, к низу сероватый; корни в значительном количестве	45,5	37,4	44,8	6,00	2,30	4,40	965	526	1270	21,37	9,94	10,53	3,84	4,23	3,45
A ₁ -A ₂	13-17	—	15-20	Серый, с редкими тонкими древесными корнями	30,6	—	19,8	3,37	—	1,00	110	—	1000	17,05	—	0,81	3,91	—	3,76
A ₂	17-22	15-20	20-25	Светлосерый, супесчаный, корневых почти нет	16,4	12,4	18,3	0,7	0,48	0,50	12	422	672	7,29	не опр.	нет	4,25	4,55	4,19
B ₁	25-20	25-30	25-30	Желтовато-бурый, суглинистый с окатанной галькой и валунами, корневых нет	—	—	10,8	15,7	нет	нет	—	90	204	—	0,40	"	—	4,87	4,53

Качественный состав беспозвоночных и микроорганизмов в профиле почвы Таблица 2

Горизонт	Глубина в см			Arthropoda			Ascarida			Enchytraeidae			Бактерии			Грибы		
	3 VII	3 IX	8 X	на один кубический дециметр			3 VII	3 IX	8 X	3 VII	3 IX	8 X	в миллионах на 1 г почвы					
				3 VII	3 IX	8 X							3 VII	3 IX	8 X	3 VII	3 IX	8 X
A ₀	0-1,5	0-0,5	0-0,5	нет	425	29	307	137	нет	нет	нет	нет	не опр.	1,22	не опр.	4,72	2,03	
A ₀	1,5-4	0,5-2	0,5-2	664	691	458	20	913	3200	8	3	нет	8,92	0,72	10,95	7,72	10,95	
A ₀	4-8	2-5	2-5	912	383	733	580	616	3033	14	15	нет	10,07	1,63	13,60	7,73	10,54	
A ₀	8-11	5-10	5-10	706	450	1000	193	128	2660	50	50	нет	17,12	5,70	5,67	4,88	10,72	
A ₁	11-13	10-15	10-15	155	440	1040	340	нет	110	115	170	120	17,51	9,13	6,47	3,86	4,06	
A ₁ -A ₂	13-17	—	15-20	95	—	850	нет	"	12	12	152	14,61	—	0,81	2,44	—	нет	
A ₂	17-22	15-20	20-25	8	400	560	8	24	2	52	76	7,29	1,5	—	нет	—	—	
B ₁	25-30	25-30	25-30	—	90	200	—	нет	4	—	—	0,40	—	—	—	—	—	

руется в определенной части профиля. Apterygota, например, сосредоточены преимущественно в нижней части подстилки и в горизонте A_1 . Обширная группа клещей, по всем данным, предпочитает верхние слои подстилки. Но в этой группе имеются такие виды, которые в огромном количестве заселяют только нижние слои подстилки. Для выяснения расселения этой группы организмов по почвенному профилю нами был произведен послойный отбор клещей из образцов, взятых 8 X 1949 г. Собранные послойно клещи были просмотрены и частично определены проф. И. И. Соколовым.

Самый верхний слой подстилки (0—0,5 см) характеризуется сравнительно небольшой заселенностью и однообразным составом клещей; установлено присутствие двух видов Oribates и одного Gamasides. Следующий за ним слой подстилки (0,5—2 см) резко отличается как по численности, так и в особенности по разнообразному составу клещей. Здесь были найдены Oribates, Galumna, Tyroglyphus, Glycyphagus, Stigmeus, Hoplophora и несколько видов Gamasides. В слое 2—5 см численность клещей значительна, но представлены они почти исключительно одним видом мелких Oribates и сравнительно небольшим числом Gamasides.

В нижней части подстилки (5—10 см) установлено присутствие только одного вида очень мелких Oribates.

Таким образом, распределение в почве даже таких подвижных организмов, как клещи, подчинено определенной закономерности. Каждый род и даже вид этой группы приурочен к определенному горизонту подстилки. Повидимому, подобная закономерность может быть обнаружена и в отношении других групп организмов.

Третьей значительной по численности группой беспозвоночных в лесных почвах являются черви — Enchytraeidae, которые, в отличие от клещей, концентрируются только в нижних слоях подстилки и в горизонте A_1 , а 3 VII и 8 X они были обнаружены в значительных количествах даже в горизонте A_2 .

Разрушение лесной подстилки обычно связывается только с грибной микрофлорой, участие бактерий менее ясно. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что в процессах разложения лесной подстилки, наряду с грибной микрофлорой, принимают участие и бактерии. Верхние, мало разложившиеся слои подстилки населены и разрушаются, главным образом, грибами. Нижние слои подстилки и гумусовые горизонты, наоборот, характеризуются значительно меньшим количеством грибов и содержат очень много бактерий.

Численность каждой из учитывавшихся нами групп живых организмов в течение сезона подвергалась значительным изменениям. К концу лета увеличивалось в почве количество Apterygota и особенно Acarina. Численность Enchytraeidae оставалась в течение всего периода наблюдений более стабильной. Уменьшалось количество бактерий, но при всех изменениях порядок распределения их по почвенному профилю оставался одним и тем же. Следовательно, каждый морфологически обособленный слой подстилки и почвы характеризуется специфическими группировками организмов, которые производят определенную часть работы по разложению растительных остатков. В каждом слое подстилки под воздействием определенной совокупности организмов завершается как бы определенный этап в разрушении растительных остатков. Естественно поэтому, что каждый слой подстилки и почвы должен характеризоваться особым составом перегнойных веществ и особенно воднорастворимых продуктов распада растительных остатков. Подтверждение сказанному можно найти в исследованиях (2-4).

Следовательно, полученные данные по распределению живых организмов в профиле подзолистых почв не только согласуются

с химическим составом их профиля, но и объясняют некоторые его особенности.

Послойное распределение различных форм организмов указывает на то, что в каждом слое подстилки и почвы протекает определенный этап минерализации и гумификации растительных остатков. Просачивающиеся от поверхности растворы органических веществ последовательно в каждом слое подвергаются все более глубокому разложению.

Формирование оподзоленного горизонта, повидимому, в значительной степени обусловлено деятельностью корневой системы древесных растений, которая, пронизывая густой сетью нижние слои подстилки и частично горизонт A_1 , почти полностью поглощает из раствора основания и, высвобождая органические кислоты, создает благодаря этому в зоне своего распространения наиболее кислую реакцию. Растворы, лишенные оснований, имеющие кислую реакцию, проникая в более глубокие горизонты почвы, разрушают и частично переводят в подвижное состояние минеральную часть почвы и способствуют таким образом расчленению профиля подзолистой почвы на морфологические горизонты.

Ленинградский государственный университет
им. А. А. Жданова

Поступило
4 III 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Д. М. Новогрудский, Микробиология, 16, 6 (1947). ² А. А. Роде, Почвоведение, № 3 (1941). ³ И. Н. Скрынникова, там же, № 5 (1948). ⁴ И. В. Тюрин, там же, № 10 (1944). ⁵ Е. И. Шилова и Л. В. Журик, там же, № 10 (1949).