

УДК 550.4

## ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО В ПРОФИЛЕ ТЁМНО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ПОД РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ФИТОЦЕНОЗОВ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2005 г. М.К. Богатова, Д.И. Щеглов

*Воронежский государственный университет*

В статье представлены данные по содержанию валового и лабильного гумуса в профиле тёмно-серых лесных почв под разными типами лесонасаждений (березняк, дубрава, сосняк). Установлено влияние типа растительности на качественное и количественное содержание гумуса, а также на характер его перераспределения внутри почвенного профиля.

### ВВЕДЕНИЕ

Органическое вещество и процессы его трансформации играют определяющую роль в формировании почвы, её основных свойств и признаков. Все важнейшие почвенные процессы протекают при прямом или косвенном участии органического вещества. Всё это объясняет глубокий интерес, который проявляют исследователи к изучению органического вещества почвы [1].

В задачу наших исследований входило изучить особенности внутрипрофильного распределения общего и подвижного гумуса в тёмно-серых лесных почвах в условиях воздействия разных типов древесной растительности.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в 1999-2004 гг. на территории Плавского лесничества (Плавский район Тульской области). Объектом исследований послужили тёмно-серые лесные почвы автоморфных ландшафтов под основными типами лесонасаждений данного региона (березняк, дубрава, сосняк). Под пологом указанной растительности были заложены полнопрофильные почвенные разрезы, в которых детально изучалась морфология и отбирались почвенные образцы сплошной колонкой каждые 10 см до глубины 160 см. Для более детального изучения верхней части гумусовой толщи закладывались микропрофили, в которых с помощью специального бура отбирались образцы почвы с шагом 1 см до глубины 7 см, с шагом 2 см до глубины 15 см и с шагом 4 см до глубины 20 см.

В наших исследованиях определяли:

- содержание общего (валового) гумуса по методу Тюрина;
- определение подвижного, группового и фракционного состава гумуса по методу Тюрина в модификации Пономарёвой-Плотниковой.

### РЕЗУЛЬТАТЫ, ИХ ОБСУЖДЕНИЕ, ВЫВОДЫ

Тёмно-серые лесные почвы Тульской области характеризуются хорошо развитым почвенным профилем, однако различаются по мощности гумусового горизонта (табл. 1). В березняке она достигает 49 см, в дубраве – 51 см, а в сосняке – всего 25 см.

По содержанию общего гумуса в верхней 10-ти сантиметровой толщии почвы изучаемые фитоценозы можно расположить в следующий ряд: березняк (8,7%) > дубрава (7,0%) > сосняк (6,8%). С глубиной содержание гумуса в почвах всех исследуемых фитоценозов постепенно снижается и на глубине 150-160 см составляет около 0,3-0,5%.

Распределение гумуса в пределах почвенного профиля неодинаково. Это хорошо видно из анализа величины градиента падения(\*) содержания гумуса с глубиной.

Так, в почве березняка отмечается резкое или даже скачкообразное снижение содержания общего гумуса в верхней части гумусовой толщи, ниже величина градиента постепенно уменьшается на всём протяжении органопрофиля, что говорит о плавном, размытом характере снижения содержания органического вещества.

В профиле почв дубравы до глубины 30 см (середины горизонта АВ) происходит равномерное снижение количества общего гумуса, а скачок уменьшения его содержания находится на глубине 30-50 см (нижняя граница горизонта АВ). Ниже происходит плавное снижение этой величины.

Гумусовый профиль почв сосняка характеризуется резким снижением количества общего гумуса в слое 0-30см (в горизонтах А, АЕ и до середины ЕВ).

(\*) Градиент =  $\Delta X / P_n$  (частное от деления разности граничных показателей количественного содержания гумуса на определенном участке профиля на его мощность) [2].

Содержание общего гумуса в профиле темно – серых лесных почв различных типов фитоценозов

Глубина см	Березняк		Дубрава		Сосняк	
	Гумус общий, %	Градиент падения содержания гумуса, %/дм	Гумус общий, %	Градиент падения содержания гумуса, %/дм	Гумус общий, %	Градиент падения содержания гумуса, %/дм
0-10	8,7	-	7,0	-	6,8	-
10-20	5,4	3,3	6,1	0,9	4,7	2,1
20-30	4,5	0,9	5,6	0,5	3,8	0,9
30-40	4,2	0,3	4,8	0,8	2,8	1,0
40-50	3,0	0,8	3,3	1,5	2,3	0,5
50-60	2,1	0,9	1,2	2,1	1,8	0,5
60-70	1,5	0,6	0,8	0,4	1,7	0,1
70-80	1,0	0,5	0,8	0,0	1,7	0,0
80-90	0,9	0,1	0,9	0,1	0,7	1,0
90-100	0,7	0,2	0,7	0,2	0,8	0,1
100-110	0,6	0,1	0,6	0,1	0,9	0,1
110-120	0,6	0,0	0,6	0,0	0,6	0,3
120-130	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1
130-140	0,5	0,0	0,5	0,0	0,6	0,1
140-150	0,5	0,0	0,4	0,1	0,5	0,1
150-160	0,4	0,1	0,3	0,1	0,5	0,0

Далее снижение содержания органического вещества происходит постепенно.

Указанные выше различия свидетельствуют о своеобразии процессов гумусонакопления в каждом из представленных почвенных профилей.

Для более детального изучения распределения общего гумуса в профиле темно-серых лесных почв под разными типами растительности была подробно исследована верхняя 20-ти сантиметровая почвенная толща (табл. 2). Из полученных данных следует, что верхняя часть гумусового профиля даже в пределах небольшой по мощности толщи (20 см) характеризуется существенным снижением количества органического вещества с глубиной (почти в 1,5 раза), а также различиями в величинах градиента падения его содержания вниз по профилю. Наименьшее количество общего гумуса отмечается в почве сосняка, что обусловлено спецификой состава растительного опада и, соответственно, процессов его разложения и гумусообразования в хвойных биогеоценозах (БГЦ) [3, 4].

В берёзнике состав опада, специфика его разложения и процессов гумусообразования обуславливают

максимальное содержание гумуса в почве. В то же время содержание гумуса в почвах дубравы и сосняка, в верхнем горизонте практически одинаково, однако процессы гумусонакопления, несомненно, различны. В этих ценозах одинаковы и массы сухого опада. По всей видимости, одинаковые показатели содержания гумуса в почвах этих фитоценозов связаны с тем, что реакция среды в 0-10 см толщи почв дубравы и сосняка – слабокислая.

Анализируя полученные данные в целом, можно заключить, что тип растительности определяет количественное содержание гумуса, особенно в верхней толще почвенного профиля.

Содержание общего гумуса связано не только с типом растительности, но и с гранулометрическим составом почвы, в первую очередь, с содержанием илистой фракции. Максимальное количество илстых частиц в слое 0-10 см отмечено в почве берёзового фитоценоза и составляет 17,1%. В почвах дубравы и сосняка содержание илистой фракции в слое 0-10 см приблизительно одинаковое – 14,9 и 15,0%, соответственно.

Содержание общего гумуса в микропрофиле темно – серых лесных почв различных фитогеоценозов

Глубина см	Березняк		Дубрава		Сосняк	
	Гумус общий, %	Градиент падения содержания гумуса, %/см	Гумус общий, %	Градиент падения содержания гумуса, %/см	Гумус общий, %	Градиент падения содержания гумуса, %/см
0-1	10,4	-	8,7	-	9,6	-
1-2	9,8	0,6	8,3	0,4	8,7	0,9
2-3	9,5	0,3	7,9	0,4	7,2	1,5
3-4	9,3	0,2	7,7	0,2	6,7	0,5
4-5	8,8	0,5	7,3	0,4	6,5	0,2
5-6	8,5	0,3	6,7	0,6	6,2	0,3
6-7	8,0	0,5	6,0	0,7	5,5	0,7
7-9	7,6	0,2	5,4	0,3	5,0	0,3
9-11	6,9	0,4	5,0	0,2	4,9	0,1
11-13	6,9	0,0	4,9	0,1	4,8	0,1
13-15	6,8	0,1	4,5	0,2	4,4	0,2
15-19	6,8	0,0	3,6	0,2	2,2	0,6

Составной частью валового гумуса является гумус подвижный, который представляет собой фракцию свободных гуминовых кислот и связанных с подвижными полуторными окислами [5].

По данным [6], содержание лабильного гумуса тесно коррелирует с содержанием общего гумуса. Максимальное количество лабильного гумуса содержится в верхнем 10 см слое почвы. В нижележащем 10-20 см слое абсолютное количество его уменьшается в 2 раза. Полученные нами данные показывают, что среди исследуемых почв самое низкое количество лабильного гумуса в слое 0-10 см содержится в почве березняка (2,0%), а самое высокое – в почве сосняка (2,7%) (табл. 3). Это, возможно, объясняется различиями в реакции среды верхних горизонтов почв: слабкокислая реакция среды отмечается в почве сосняка и близкая к нейтральной – в почве березняка.

Количественные различия в содержании подвижного гумуса служат еще одним подтверждением положению о влиянии типа растительности на характер процессов гумусообразования в исследуемых почвах.

Анализируя особенности внутрипрофильного распределения подвижного гумуса можно отметить, что резкое падение содержания лабильного гумуса наблюдается в самой верхней части почвы всех фитогеоценозов, а затем следует плавное снижение количества подвижного органического вещества, о чем свидетельствует величина градиента падения

содержания гумуса (табл.3). В средней части профиля, как правило, отмечается скачкообразное изменение величины рассматриваемого градиента, а затем ее стабилизация в нижележащей толще.

В почве сосняка наблюдается наибольшее количество подвижного гумуса и его доля от валового гумуса.

Что касается содержания подвижного гумуса в микропрофилях, то здесь отмечается та же закономерность: наибольшее его количество в почве соснового биогеоценоза (5,0%), наименьшее в почве березового леса (2,6%).

В то же время в микропрофиле всех исследуемых почв содержание лабильного гумуса плавно снижается с глубиной (до десятых долей % на глубине 20 см) (табл. 4). При этом наибольшая величина градиента падения содержания подвижного гумуса отмечается в почве сосняка (1,4 %/дм), причём высокие значения данного показателя, в отличие от других почв, наблюдаются не только в самых верхних, но и в нижележащих слоях. Это, в определённой степени, может служить показателем большей интенсивности процессов перераспределения лабильного органического вещества в этих почвах.

Следует также отметить, что в почвах всех исследуемых фитоценозов величина градиента падения подвижного гумуса в пределах микропрофиля неодинакова. Неравномерное изменение величины

Таблица 3

## Содержание подвижного гумуса в профиле темно – серых лесных почв различных фитоценозов

Глубина см	Березняк			Дубрава			Сосняк	
	Гумус подв., %	Градиент падения содержания гумуса, %/дм	Относительное содержание, %	Гумус подв., %	Градиент падения содержания гумуса, %/дм	Относительное содержание, %	Гумус подв., %	Градиент падения содержания гумуса, %/дм
0-10	2,0	-	23,0	2,4	-	34,3	2,7	-
10-20	0,9	1,1	16,7	1,2	1,2	19,7	1,2	-
20-30	0,9	0,0	20,0	1,1	0,1	19,6	1,0	-
30-40	0,6	0,3	14,3	1,1	0,0	22,9	0,8	-
40-50	0,2	0,4	6,7	1,1	0,0	33,3	0,2	-
50-60	0,1	0,1	4,8	0,5	0,1	41,7	0,1	-
60-70	не опр.	0,1	не опр.	0,3	0,7	37,5	0,1	-
70-80	-	не опр.	-	0,2	0,1	25,0	0,1	-
80-90	-	-	-	0,1	0,1	11,1	0,1	-
90-100	-	-	-	0,1	0,0	14,3	0,1	-
100-110	-	-	-	0,1	0,0	16,7	не опр.	-
110-120	-	-	-	не опр.	0,1	не опр.	-	н
120-130	-	-	-	-	не опр.	-	-	-
130-140	-	-	-	-	-	-	-	-
140-150	-	-	-	-	-	-	-	-
150-160	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 4

## Содержание подвижного гумуса в микропрофиле темно – серых лесных почв различных фитоценозов

Глубина, см	Березняк			Дубрава			Сосняк	
	Гумус подв., %	Градиент падения содержания гумуса, %/дм	Относительное содержание, %	Гумус подв., %	Градиент падения содержания гумуса, %/дм	Относительное содержание, %	Гумус подв., %	Градиент падения содержания гумуса, %/дм
0-1	2,6	-	25,0	2,4	-	27,6	5,0	-
1-2	2,4	0,2	24,5	2,2	0,2	26,5	3,6	1,4
2-3	2,3	0,1	24,2	2,2	0,0	27,8	3,2	0,4
3-4	2,3	0,0	24,7	2,1	0,1	27,3	2,9	0,3
4-5	2,3	0,0	26,1	1,9	0,1	26,0	2,6	0,3
5-6	2,1	0,2	24,7	1,6	0,3	23,9	2,4	0,2
6-7	1,9	0,2	23,8	1,4	0,2	23,3	2,2	0,2
7-9	1,6	0,3	21,1	1,3	0,1	24,1	1,5	0,7
9-11	1,5	0,1	21,7	1,1	0,2	22,0	1,1	0,4
11-13	1,4	0,1	20,3	0,8	0,3	16,3	1,0	0,1
13-15	1,3	0,1	19,1	0,6	0,2	13,3	0,9	0,1
15-19	0,9	0,4	13,2	0,5	0,1	13,9	0,7	0,2

Соотношение гуминовых и фульвокислот в почвах

Глубина, см	березняк	дубрава	сосняк
	С <sub>гк</sub> : С <sub>фк</sub>		
0-10	1,64	0,94	1,32
20-30	1,73	2,32	4,20
40-50	5,36	4,24	2,48
60-70	1,83	0,80	0,67
80-90	0,82	0,52	0,67
100-110	0,42	0,61	0,34
120-130	0,38	0,85	0,41
140-150	0,37	1,36	0,38

градиента падения в микропрофиле указывает на то, что даже в небольшой по мощности толще (20 см) рассматриваемых почв протекают различные процессы, в частности элювиально-иллювиальные.

Исследование качественного состава гумуса показало, что верхняя часть почвенного профиля березняка до глубины 60-70 см имеет гуматный тип гумуса, далее вниз по профилю он становится гуматно-фульватным, а затем с глубины 100 см переходит в фульватный (табл. 5).

В то же время, в дубовом лесу самая верхняя часть профиля имеет фульватный тип гумуса. На глубине 20-50 см он меняется на гуматный. Ниже до глубины 130 см в составе гумуса преобладают фульвокислоты, и, наконец, на глубине 140-150 см содержание гуминовых кислот возрастает, и тип гумуса меняется на гуматно-фульватный.

В почве сосняка до глубины 50 см отмечается гуматный тип гумуса, причём вниз по профилю, количество гуминовых кислот увеличивается. На глубине 60 см происходит очень резкое изменение состава гумуса – он становится фульватным, причём с глубиной содержание фульвокислот возрастает.

Указанные изменения соотношения гуминовых и фульвокислот по почвенному профилю во многом определяют почвенную реакцию среды.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что тип растительности за относительно короткий промежуток времени оказывает существенное влияние на количественные и качественные показатели гумуса, а также на характер его распределения внутри почвенного профиля.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 04-04-49668.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Почвоведение: Учеб. для вузов / И.С. Кауричев, Н.П. Панов, Н.Н. Розов и др. - М.: Агропромиздат, 1989. - 719 с.
2. Щеглов, Д.И. Чернозёмы центра Русской равнины и их эволюция под влиянием естественных и антропогенных факторов / Д.И. Щеглов. - М.: Наука, 1999. - 214 с.
3. Соколов, Д.Ф. Влияние лесной растительности на состав гумуса почв различных природных зон / Д.Ф. Соколов. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. - 183 с.
4. Ведрова, Э.Ф. Разложение органического вещества лесных подстилок / Э.Ф. Ведрова // Почвоведение. - 1997. - №2. - С. 216-223.
5. Пономарёва, В.В. Гумус и почвообразование / В.В. Пономарёва, Т.А. Плотникова. - Л.: Наука, 1980. - 220 с.
6. Ахтырцев, Б.П. О провинциальных особенностях почв подзоны широколиственных лесов Среднерусской возвышенности / Б.П. Ахтырцев // Почвоведение. - 1963. - №1. - С. 17-25.