

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ЮЖНОГО УРАЛА

В работе представлены результаты анализа гумусного состояния черноземов и темно-каштановых почв Урала, а также оценена их динамика в ряду целина – пашня. В ряду географической зональности выявлены изменения таких показателей гумуса, как его содержание и запасы, тип гумуса, содержание подвижных фульвокислот и гуминовых кислот, связанных с кальцием.

Ключевые слова: гумус, зональность почв, гуминовые кислоты.

Гумус почв является незаменимым условием существования биогеоценозов. Гумусовые кислоты определяют почвенное плодородие. При разложении гумуса под действием микроорганизмов питательные вещества становятся доступными для растений.

Содержание гумуса существенно влияет на водный и тепловой режимы почвы, ее биологическую и биохимическую активность, миграцию в почвенном профиле продуктов почвообразования и др. Количество гумуса в почве – характерный генетический и классификационный признак для определения типов почв. Вместе с тем каждому типу почвы свойствен определенный качественный состав гумуса [1]–[3].

При сельскохозяйственном использовании почвы, а именно при пахотном воздействии, происходят значительные изменения большинства показателей количественного и качественного состава гумуса, в том числе снижаются его запасы и отношение $C_{гк}/C_{фк}$, уменьшается содержание подвижных гуминовых кислот [4]–[7].

Объект и методы исследования

Объектом исследования являются выщелоченные и типичные черноземы южной лесостепи, обыкновенные черноземы настоящей степи, южные черноземы засушливой степи и аридные темно-каштановые почвы Предуралья, расположенные под хорошо сохранившейся естественной растительностью (целина) и на участках интенсивного сельскохозяйственного использования (пашня). По гранулометрическому составу данные почвы представляют собой тяжелый, редко средний, суглинок.

Методы исследования включали определение общего гумуса по ГОСТ 26213-91; фракционно-групповой состав гумуса по методике Тюрина И.В. в модификации Пономаревой-

Плотниковой (1980). Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась на ПК с пакетом общепринятых программ.

Полученные результаты и их обсуждение

Основные результаты определения содержания общего гумуса в почвах Урала представлены в таблице 1.

В пределах распространения чернозема типичного на целинном участке содержание гумуса в слое 0–10 см, 10–20 см характеризуется как очень высокое (9,56% и 9,08%, соответственно), в слое 20–30 см – высокое и составляет 7,68%. Содержание гумуса на территории пашни в слое 0–20 см, 20–30 см характеризуется как высокое и среднее (7,52% и 6,54%, соответственно). Таким образом, на пашне потери гумуса этого подтипа почвой за время использования составили в среднем 12,3%.

Содержание гумуса в почвах чернозема выщелоченного и чернозема обыкновенного, расположенных на целине, характеризуется как среднее для слоя 0–10 см, 10–20 см и 20–30 см и составляет, соответственно, 5,54%, 4,86% и 4,40% (ЧВ) и 6,60%, 5,86%, 5,56% (ЧО); в почвах пахотной территории – в слое 0–20 см, 20–30 см – среднее (4,52%) и низкое (3,86%) для чернозема выщелоченного и среднее (4,74%, 4,80%) для чернозема обыкновенного. Потери гумуса составили 6,42% и 8,48% для почв чернозема выщелоченного и обыкновенного, соответственно.

Для почв чернозема южного на целинном участке характерно среднее и низкое содержание гумуса для слоя 0–10 см (4,32%), 10–20 см (3,72%) и 20–30 см (2,46%); для почв пахотной территории – низкое для слоя 0–20 см и 20–30 см (2,82% и 2,50%). Потери гумуса – 5,18%.

Содержание гумуса в темно-каштановых почвах целинного участка составляет 3,38%

(0–10 см), 3,00% (10–20 см) и характеризуется как среднее, для слоя 20–30 см – 1,88% – очень низкое. В почвах пахотной территории содержание гумуса характеризуется как низкое (2,86% для слоя 0–20 см) и очень низкое (1,60% для слоя 20–30 см). Потери гумуса составляют – 3,8%.

При анализе содержания общего гумуса в слое 0–20 см почвах чернозема типичного, обыкновенного, выщелоченного, южного и темно-каштановых почвах наблюдается его снижение в почвах пахотных территорий по сравнению с содержанием в почвах, расположенных на целинных территориях, в среднем на 7,23% (рисунок).

Изучение фракционно-группового состава гумуса почв Урала показало, что, как и для це-

линного, так и для пахотного участка характерен гуматный тип гумуса.

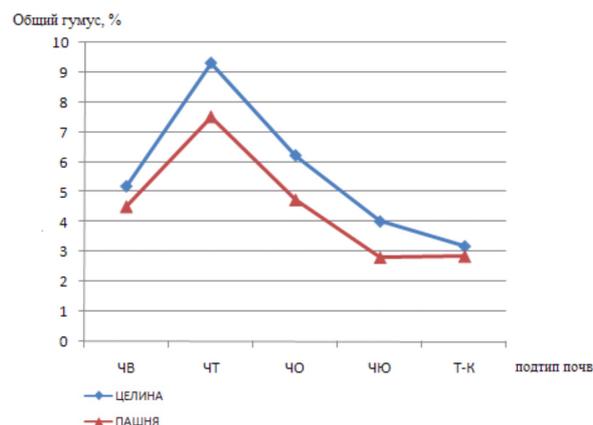


Рисунок 1. Динамика изменения содержания общего гумуса в ряду целина – пашня для почв Урала в слое 0–20 см

Таблица 1. Содержание общего гумуса в почвах Урала

Слой, см	Статистические показатели*					Слой, см	Статистические показатели*				
	М	n	M	v	S		М	n	m	v	S
Чернозем выщелоченный											
целина						пашня					
0-10	5,54	5	0,07	3,02	0,1673	0-20	4,52	5	0,14	7,06	0,3193
10-20	4,86	5	0,05	2,35	0,1140						
20-30	4,40	5	0,10	5,33	0,2345						
Чернозем типичный											
целина						пашня					
0-10	9,56	5	0,07	1,75	0,1673	0-20	7,52	5	0,066	1,97	0,1483
10-20	9,08	5	0,11	2,74	0,2489						
20-30	7,68	5	0,06	1,69	0,1303						
Чернозем обыкновенный											
целина						пашня					
0-10	6,60	5	0,09	3,03	0,2000	0-20	4,74	5	0,04	1,88	0,0894
10-20	5,86	5	0,05	1,95	0,1140						
20-30	5,56	5	0,10	4,14	0,2302						
Чернозем южный											
целина						пашня					
0-10	4,32	5	0,06	3,02	0,1303	0-20	2,82	5	0,07	5,82	0,1643
10-20	3,72	5	0,07	4,42	0,1643						
20-30	2,46	5	0,05	4,63	0,1140						
Темно-каштановые почвы											
целина						пашня					
0-10	3,38	5	0,09	6,41	0,2167	0-20	2,86	5	0,13	10,60	0,3049
10-20	3,00	5	0,15	11,30	0,3391						
20-30	1,88	5	0,04	4,45	0,0836						

*М – средний показатель, n – число выборки, m – средняя ошибка опыта, v – коэффициент вариации, S – стандартное отклонение.

Установлено, что максимальное значение отношения $C_{гк}/C_{фк}$ (2,96) характерно для слоя 20–30 см целинного участка чернозема типичного и 0–20 см пахотного участка ($C_{гк}/C_{фк}=2,78$); для чернозема обыкновенного максимальное значение $C_{гк}/C_{фк}$ составляет 2,67 (слой 10–20 см) на целине и 1,99 (слой 0–20 см) – на пашне; чернозема выщелоченного – 2,08 (0–10 см) – целина и 1,71 (0–20 см) – пашня; чернозема южного –

2,03 (0–20 см) – целина, 1,77 (0–20 см) – пашня; темно-каштановых почв – 1,96 (0–10 см) – целина, 1,72 (0–20 см) – пашня (таблица 2).

Анализируя полученные данные, установлено, что максимальное значение $C_{гк}/C_{фк}$ характерно, в основном, для нижних слоев горизонта, что, вероятно, связано с тем, что эволюция черноземов сопровождается накоплением сложного «зрелого» гумуса гуматного состава,

Таблица 2. Показатели гумусного состояния почв Урала

Слой, см	Общий гумус, %	C _{ГК}			ΣC _{ГК}	C _{ФК}			ΣC _{ФК}	C _{ГК} /C _{ФК}
		I	II	III		I	II	III		
Чернозем выщелоченный (целина)										
0–10	5,54	7,40	18,27	9,87	35,53	6,56	5,70	4,83	17,1	2,08
10–20	4,86	8,70	26,53	8,67	43,9	7,13	7,73	6,57	21,43	2,05
20–30	4,40	4,50	27,73	8,63	40,87	6,70	6,83	7,73	21,27	1,92
Чернозем выщелоченный (пашня)										
0–20	4,52	8,43	14,73	11,23	34,4	7,77	5,87	6,43	20,07	1,71
20–30	3,86	3,47	28,73	4,50	36,70	7,60	6,63	7,77	22,00	1,67
Чернозем типичный (целина)										
0–10	9,56	8,63	27,4	7,8	43,83	4,12	8,73	4,84	17,69	2,48
10–20	9,08	7,88	22,69	12,69	42,66	3,48	8,73	3,63	15,84	2,69
20–30	7,68	10,56	23,14	12,08	45,78	3,12	4,37	7,97	15,46	2,96
Чернозем типичный (пашня)										
0–20	7,52	9,23	24,23	5,93	39,40	5,56	4,48	4,12	14,16	2,78
20–30	6,74	6,42	17,45	17,54	41,41	5,02	9,75	3,96	18,72	2,21
Чернозем обыкновенный (целина)										
0–10	6,60	6,60	27,13	8,63	42,37	5,90	5,57	4,57	16,03	2,64
10–20	5,86	6,07	27,80	7,23	41,10	4,90	5,30	5,20	15,40	2,67
20–30	5,56	3,67	23,50	3,43	30,60	4,43	5,33	3,63	13,40	2,28
Чернозем обыкновенный (пашня)										
0–20	4,74	5,57	24,57	8,4	38,53	7,10	6,13	6,10	19,33	1,99
20–30	4,80	3,30	27,23	5,97	36,50	6,93	6,17	5,47	18,57	1,97
Чернозем южный (целина)										
0–10	4,32	7,33	18,07	10,87	36,27	7,77	5,53	4,53	17,83	2,03
10–20	3,72	8,77	26,60	8,77	44,13	7,37	7,67	6,73	21,77	2,03
20–30	2,46	4,6	28,63	8,80	42,03	6,60	7,33	7,63	21,57	1,95
Чернозем южный (пашня)										
0–20	2,82	8,80	14,60	11,20	34,6	7,83	5,47	6,20	19,50	1,77
20–30	2,50	3,37	29,80	4,60	37,77	7,73	6,80	7,63	22,17	1,70
Темно-каштановые почвы (целина)										
0–10	3,38	6,56	17,70	9,77	34,03	7,63	5,33	4,43	17,40	1,96
10–20	3,00	7,57	25,67	7,57	40,80	7,13	7,33	6,57	21,03	1,94
20–30	1,88	4,53	27,83	8,57	40,93	6,30	7,37	7,60	21,27	1,92
Темно-каштановые почвы (пашня)										
0–20	2,86	7,73	14,47	11,27	33,47	7,63	5,53	6,30	19,47	1,72
20–30	1,60	3,27	29,50	4,57	37,33	7,53	6,83	7,43	21,8	1,71

для образования которого необходим длительный период. Верхние же слои гумусового слоя находятся на этапе раннего гумусообразования, характеризующимся процессами преобразования растительной органики в относительно простой по составу гумус со значительной долей фульвокислот.

Выводы

Системный анализ данных показывает, что антропогенное воздействие приводит к существенным изменениям в гумусном режиме почвы. Так, при длительном сельскохозяйственном использовании почвы происходит снижение содержания гумуса в среднем

на 7,23%. что в свою очередь сказывается на равновесии гидрофильных и гидрофобных компонентов, характеризующимся соотношением $C_{гк}/C_{фк}$. Достаточное количество гидрофобных веществ для формирования устойчивых почвенных агрегатов и в то же время необходимое количество гидрофильных компонентов, которые представляют собой основной запас легкодоступных питательных веществ, обеспечивает распределение минеральных элементов по почвенному профилю, что в свою очередь благоприятно влияет плодородию почвы.

17.09.2013

Список литературы:

1. Гришина, Л. А. Гумусообразование и гумусное состояние почв / Л. А. Гришина. – М., 1986.
2. Русанов, А.М. Почва как фактор восстановления растительности естественных пастбищ / А.М. Русанов // Экология. – 2011. №1. – С. 34-42.
3. Вильямс, В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения / В. Р. Вильямс. – М., 1936. – 647 с.
4. Русанов, А.М. Гумусное состояние южных черноземов под естественными пастбищами / А. М. Русанов // Почвоведение. – 1993. №11. – С. 25-30.
5. Русанов, А.М. Влияние сельскохозяйственного освоения на гумус / А. М. Русанов, П. С. Трегубов // Химизация сельского хозяйства. – 1989. – №2. – С. 50-52.
6. Русанов, А.М. Экологические аспекты гумусообразования и динамика гумуса целинных и пахотных черноземов Предуралья / А. М. Русанов, Л. В. Анилова // Экология. – 2009. – №6. – С. 1-6.
7. Русанов, А.М. Гумусное состояние черноземов Оренбургского Предуралья и его трансформация под влиянием длительного сельскохозяйственного использования / А. М. Русанов, Л. В. Анилова, А. В. Тесля, И. Н. Клевцова // «Гуминовые вещества в биосфере». Труды IV Всероссийской конференции. – М., 2007. – С. 305-310.

Сведения об авторе:

Достова Татьяна Максимовна, аспирант второго года обучения кафедры общей биологии
Оренбургского государственного университета
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: tatyana_dost@mail.ru

UDC 631.4

Dostova T. M.

Orenburg state university, e-mail: tatyana_dost@mail.ru

EFFECT OF LONG-TERM AGRICULTURAL USE ON HUMUS SOIL CONDITIONS OF THE SOUTHERN URALS

The results of the analysis of the state of humus chernozems and dark chestnut soils of the Urals, as well as their dynamics is evaluated in a number of virgin land – arable land. Among the identified geographical zoning changes such indicators of humus, as its contents and reserves, the type of humus content of mobile fulvic and humic acids associated with calcium.

Key words: humus, zoning soil humic acid.

Bibliography:

1. Grishina, L.A. humus and humus soil condition / L.A. Grishina. – M., 1986.
2. Rusanov, A.M. Soil as a factor in re-vegetation of natural pastures / A.M. Rusanov // Ecology. – 2011. N. 1. – S. 34-42.
3. Williams, V.R. Soil Science. Agriculture is the basics of soil science / Villyams. – M., 1936. – 647 p.
4. Rusanov A.M. Humus panel status southern black soil under natural pasture / A.M. Rusanov // Soil Science. – 1993. N. 11. – P. 25-30.
5. Rusanov, A.M. The influence of agricultural development in the humus / A. M. Rusanov, P. S. Tregubov // Chemicals used in agriculture. – 1989. – N. 2. – P. 50-52.
6. Rusanov, A.M. Environmental aspects of humus and humus dynamics of virgin and cultivated black soil Urals / A. M. Rusanov, L. V. Anilova // Ecology. – 2009. – N. 6. – P.1 – 6.
7. Rusanov, A.M. Black soil humus state of Orenburg Ural region and its transformation under the influence of long-term agricultural use / A. M. Rusanov, L. V. Anilova, A. V. Teslya, I. Klevtsova // «Humic substances in the biosphere.» Proceedings of the All-Russian Conference IV. – M., 2007. – P. 305-310.