

**ГУМУС И ЕГО СОСТАВ ПОЧВ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ
ЗАПАДНОГО ТЯНЬШАНЯ**

Раупова Н. Б.

Ташкентский государственный аграрный университет, г. Ташкент,
e-mail: nodirahon69@mail.ru

Бегимкулов Ч. Р.

Термезский институт агротехнологий и инновационного развития,
e-mail: begimqulovch@gmail.com**Аннотация**

В статье рассматриваются вопросы о составе и свойств гумуса основных типов почв вертикальных поясов Западного Тянь-Шаня и их смытых разновидностей. Под воздействием эрозионных процессов гумусовое состояние почв дифференцируется с учетом степени эродированности, элемента склона, экспозиции склона. Почвы характеризуются средним и высоким уровнем степени гумификации, причем степень гумификации увеличивается от намывных к несмытым и смытым почвам, от северной экспозиции к южной. Исследования показывают, что данные соотношения С_{гк}: С_{фк} коррелируют с подверженностью почвы эрозионным процессам, зависят от экспозиции склона и элементы склона. Расширение С_{гк}: С_{фк} сопровождается повышением оптической плотности гуминовых кислот. Различия по устойчивости к коагуляции между гуматами разных почв, в различной степени подверженности эрозии и антропогенному фактору, соответствует различиям между ними по их оптическим свойствам. Проведенные исследования элементного состава гумусовых кислот основных типов и подтипов почв вертикальной зональности Западного Тяньшаня показывают, что содержание углерода в них возрастает от сероземов к горным коричневым почвам низкое содержание углерода в сероземах сопровождается узким отношением С: N, что показывает на меньшую конденсированность ароматической углеродной сетки и выраженность боковых цепей.

Ключевые слова: органическое вещество, гумус, эродированные почвы, фульвокислоты, гуминовые кислоты, углерод, гидролизуемость фракционный состав, оптическая плотность, физико-химические свойств, элементный состав, химические изменения, гумификации, углерод, атомные отношения, С: N, гуминовые кислоты

Введение

Основная экологическая проблема природопользования и эффективности биологических ресурсов - это деградация почв. Наряду с другими почвами континента деградации подвержены и почвы Узбекистана. Им также присущи такие явления, как дегумификация, потеря зернистой водопроходной структуры, уплотнение, снижение, мощности гумусового горизонта, эрозия, засоление и др. Гумус почвы является самым сложным органическим

соединением в его составе, его происхождении, его образовании с его долгосрочными, чрезвычайно сложными биохимическими процессами. В то же время почва представляет собой продукт, который существенно отличается от материнской породы матери и её химического состава. Гумус является источником энергии и питательных элементов почвы и является основным генетическим и морфологическим характером.

При воздействии природных и антропогенных факторов очень мало внимания уделялось формированию органического вещества, увеличению количества гумуса и скорости изменения. Особое значение имеет изучение состояния гумуса горной почвы. Потому что страна имеет уникальную рельефность, климат, флору и фауну. Его водно-воздушная компоновка отличается от равнинных земель, воздействие на почву невелико и влияние антропогенного фактора на управление регулируемые процессами, особенно для определенных целей.

Цель исследований. Исследование гумусного состояния горно-коричневых и сероземных почв вертикальной зональности Западного Тяньшаня разной степени смытости, разработка научно-обоснованных критериев его оценки и эффективных приемов сохранения и восстановления содержания гумуса эродированных горных и предгорных почв.

Материал и методы исследования. Исследования проводились по общепринятым методам. В исследованиях использовались генетико-географические, литолого-геоморфологические, специфические химико-аналитические и профильные методы. Состав гумуса и его фракция. Метод И. В. Тюрина, В.В. Пономарева, Т.В. Плотникова модификация. Определение состава гумуса и выделение препаратов гумусовых кислот проводили по схеме Тюрина. Гумусное состояние определяли по Л.А. Гришиной и Д.С. Орлова, в модификации Г.А. Шевченко и А.П. Щербакова. [9,10,13]

Результаты исследования и их обсуждение. Групповой и фракционный состав гумуса горно-коричневых почв представлен в таблице 1., из которой видно, количество органического углерода по подтипам содержится в верхних слоях несмытых почв 2,02, 2,07, 2,09 и вниз по профилю постепенно снижается до 0,75, 0,81, 0,91. Наибольшее уменьшение его содержится на среднесмытых почвах, в верхнем горизонте 1,44, 1,71, 1,40 и к низу уменьшается до 0,49-0,50. В групповом составе гумусовых веществ коричнево-карбонатных почв несмытой разности в верхнем горизонте гуминовые кислоты заметно преобладают над фульвокислотами. Вниз по профилю наблюдается снижение количество гуминовых кислот и повышению количество фульвокислот. В слабо и среднесмытых разностях коричнево-карбонатных почв во всех горизонтах наблюдается увеличение углерода фракций фульвокислот.

В коричневых типичных почвах в групповом составе гумусовых веществ в несмытой разности преобладают гуминовые кислоты над фульвокислотами, в слабо и среднесмытых разностях наоборот фульво кислоты заметно преобладают над гуминовыми кислотами. Иную картину можно увидеть в кроичнево-выщелоченных почвах, во всех разностях фульвокислоты преобладают над гуминовыми.

Как видно из 1 ой таблицы: в несмытых почвах гуминовая кислота представляет собой значительную долю фульво кислот и отношение Сгк:Сфк-1,16-1,30, в остальных слоях

фульвокислота преобладает над гуминовой и отношение $S_{гк}:C_{фк} - 0,66-0,77$; в слабо и среднесмытых почвах это отношение колеблется $S_{гк}:C_{фк} - 0,83, 0,87; 0,76, 0,66; 0,87, 0,91$. Самое высокое количество негидролизуемого остатка наблюдалось в коричнево-выщелоченных почвах. Это свидетельствует о высокой подверженности коричневых почв эрозии, что является следствием неудовлетворительного состояния поверхности почвы, способствует ей также большая крутизна склонов, отсутствие на большей части территории лесной растительности и слабый травянистый покров.

В результате анализа фракционного состава горных коричневых карбонатных почв является частью гуминовой кислоты, в несмытых почвах которая связана с 2 фракциями то есть с кальцием. Содержание этой фракции увеличивается сверху вниз. Это связано с высоким уровнем $CaCO_3$, в слабо и среднесмытых разностях 1-фракция гуминовых кислот преобладает над 2 и 3 фракцией.

1а фракция- Свободные и связанные с подвижными полуторными окислами в эродированных разностях составляет: в коричнево карбонатных почвах в верхних горизонтах 3,4-3,5, вниз по профилю увеличивается до 5,5-6,2. В карбонатных почвах в верхнем горизонте количество 1а фракции больше, оно варьирует в пределах 6,2-9,1 это видно по результатам слабо и среднесмытых разностей. В коричнево-выщелоченных почвах количество, 1а фракция в верхнем горизонте выше чем нижние. Она составляет 6,6-5,9, вниз по профилю уменьшается 3,8-3,9. это свидетельствует- отношение углерода фракций гуминовых кислот к углероду фракции фульво кислот $S_{гк}:C_{фк}$ колеблется во всех под типах от 0,97-1,3.

Гумусное состояние эродированных почв, определяли по шкале, разработанной Л. А. Гришиной и Ф. С. Орловым в модификации Г. А. Шевченко и А.П.Щербакова (1978).

По содержанию гумуса коричневые- карбонатные почвы, коричневые-типичные почвы несмытые, слабосмытые, среднесмытые разности относятся к низкой II степени, коричневые выщелоченных почв несмытые относятся к средней I степени, слабосмытые, среднесмытые разности к низкой I- II степени..(табл.2)

По запасам гумуса (т/га) в слое 0-20 см, и (т/га) в слое 0-100 см Коричневые- карбонатные почвы относятся к низкой I-II степени, Коричневые-типичные почвы- несмытые, слабосмытые разности относятся среднее I степени, среднесмытые низкие II степени, в коричнево выщелоченных почвах Запасы гумуса (т/га) в слое 0-20 см относятся к очень высокой и высокой I степени, Запасы гумуса (т/га) в слое 0-100 см относятся к к низкой I степени.

По обогащенности гумуса азотом- $C:N$ коричневые выщелоченные почвы относятся к очень высокой I степени, коричневые-типичные почвы несмытые и слабосмытые разности к средней II степени, а среднесмытые разности к высокой II степени, в коричнево- карбонатных почвах несмытые относятся к высокой I степени, слабосмытые и среднесмытые разности к средней I -II степени.

По степени гумификации коричневые выщелоченные почвы и коричневые-типичные почвы относятся к Очень высокое и средней II степени, коричневые- карбонатные почвы к низкое I степени.

По типу гумуса все подтипы фульватно-гуматные I-II степени, средне смытые разности коричнево-карбонатных почв гуматно-фульватные I степени.

Таким образом, по известной шкале Л. А. Гришиной и Д. С. Орлова в модификации Г. А. Щевченко и А. П. Щербакова (1978) по содержанию гумуса почвы стоят на очень низком уровне, по запасам гумуса также находится на очень низком уровне, по запасам гумуса также находится на очень низком уровне, по степени гумификации и органического вещества стоят на среднем и высоком уровне, по содержанию подвижных гуминовых кислот стоят на низком уровне, у гуминовых кислот связанных с Ca^{++} на низком и среднем уровне, прочносвязанных гуминовых кислот на очень высоком уровне, по типу гумуса гуматно-фульватные, по оптической плотности почвы стоят на низком уровне. Результаты изучения гумусовых кислот почв вертикальных зон Западного Тяньшаня показали, что по мере перехода от сероземов к горным коричневым карбонатным, горным коричневым типичным и горным коричневым выщелоченным почвам происходит увеличение содержания атомного процента углерода и соответственно уменьшение содержания атомного процента водорода в гуминовых кислотах, в этом ряду почв наблюдается некоторое снижение атомного отношения Н:С, что говорит об усложнении молекул гуминовых кислот в результате конденсации.

Атомное отношение С:N в гуминовых кислотах почв Западного Тяньшаня составляет 11-25. Наиболее узкое отношение С:N наблюдается в сероземах, и при переходе от них к коричневым это отношение расширяется.

В зональном ряду почв заметна слабо выраженная тенденция уменьшения содержания углерода в фульвокислотах сероземов и горно-коричневых. Однако эту особенность можно объяснить, если исходить из интенсивности микробиологической деятельности как определяющем факторе формирования гумусовых кислот. При повышенной биологической активности происходит быстрое разрушение неспецифических соединений и наиболее простых гумусовых веществ. Фульвокислоты в подобных условиях являются одной из наиболее доступных для микробов групп почвенного гумуса и поэтому быстро используются микроорганизмами, обновляются. В результате доля фульвокислот в составе гумуса снижается, а сами фульвокислоты оказываются представленными наиболее молодыми и наименее обуглероженными формами.

Выводы.

Установлены следующие закономерности гумусного состояния почв:

1. Почвы, с особенностями почвообразующей породы, обуславливающей экстремальные режимы, характеризуются меньшими запасами гумуса и элементов питания;
2. По мере развития эрозионных процессов почвы по содержанию гумуса можно расположить в следующий ряд: намытые несмытые-слабосмытые-среднесмытые почвы;
3. Почвы северных экспозиций характеризуются большими запасами гумуса и большей мощностью гумусового профиля.
4. Почвы намытые и несмытые характеризуются большей конденсированностью ароматического ядра гуминовых кислот чем смытые почвы:

5. Фульвокислоты существенно отличаются от гуминовых кислот по элементному составу. В зональном ряду почв заметна слабо выраженная тенденция уменьшения содержания углерода в фульвокислотах сероземов и горно-коричневых.
6. Горные коричневые почвы характеризуются последовательным снижением азота, увеличением углерода. В гуминовых кислотах последних почв происходит резкое возрастание содержания водорода.
7. При развитии эрозионных процессов почв наблюдается увеличение углерода в составе гуминовых кислот с одновременным уменьшением водорода и кислорода что может объясняться вымыванием более подвижных частиц новообразованных гумусовых веществ.

Список литературы

1. Laird D.A., Martens D.A., Kingery W.L. Nature of clay-humic complexes in an agricultural soil: chemical, biochemical and spectroscopic analysis // Soil Sci. Soc. Amer. J. 2001. V.65. №5. P.1423-1418.
2. Акрамов Ю.А. - Интенсивность и характер разложения органических веществ в разных типах почв Таджикистана - Тезисы докл. Совещ. По вопросам класса повышения плодородия и мелиорации засоленных почв в Таджикистане Душанбе, 1971, стр-52.
3. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и его трансформации. Л. Наука. 1980. 286 с.
4. Аранбаев М.П.-Геохимия органического вещества древне орошаемых почв аридной зоны. Ашхабад: Ылым 1978, 1988 стр.196.
5. Багаутдинов, Ф.Я., Хазиев Ф.Х. Состав и трансформация органического вещества почв Текст. Уфа: Гилем., 2000. 168 с.
6. Безуглова О.С. Гумусное состояние почв юга России. Ростов-на-Дону. Изд-во СКНЦВШ, 2001. 228с.
7. Курбатская С.С. Степные экосистемы Убсунурской котловины -природной лаборатории. — Кызыл, 2001а. 103 с.
8. Махсудов Х.М., Гафурова Л.А., Турапов И.Т., Ханазаров А.А. – Горные и предгорные почвы Узбекистана, их генетические особенности и охрана. УзбекистонтупрокшуносларваагрокимёгарларШ – курултойимаърузалари, Т., 2000 й.
9. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов // Почвоведение. 2004. № 8. С. 918-926.
10. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов // Почвоведение. 2004. № 8. С. 918-926.
11. Орлова Н.К., Бакина Л.Г. Современные процессы гумусообразования в окультуренных дерново-подзолистых почвах Северо-Запада России // Агрехимия,- 2002. №11.- С. 5-12.
12. Панкратов К.Г, Щелоков В.И., Сазонов Ю.Г. Обзор современных методов исследования гуминовых кислот // Плодородие, 2005. № 4. С. 19-24
13. Пономарева В. В., Плотникова Т. А.- Гумус и почвообразование.Л.Наука, 1980, стр. 5-7.

14. Ташкузиев М. М. - Химическое состояние типичных сероземов и почв низовьев Амударьи, изменение его на фоне орошения и опустынивания. Автореф. Канд.дисс.,Ташкент, 1996. стр. 45.
15. Тюрин И. В. – Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. М; «Наука», 1965, стр. 91.

Групповой состав и фракционный состав гумуса горно-коричневых почв по степени эродированности

Таблица 1.

Мера эрозии, степень эродированности	Горизонт, Глубина, см	C _{общ} , % к почве	Углерод фракций гуминовых кислот, % к C _{общ}				Углерод фракций фульвокислот, % к C _{общ}					Негидрируемое вещество	Ст.к.: Сф.к.
			Свободные связанные полиуровыми оксидами	Связанные катионом (Ca ⁺)	Связанные глиновыми и/или железными гидратами	Сумма	Свободные связанные полиуровыми оксидами	Связанные гуминовыми кислотами фракции1	Связанные гуминовыми кислотами фракции2	Связанные гуминовыми кислотами фракции3	Сумма		
Коричневые- карбонатные почвы													
Р.26, несмытая	0-25	2,02	11,2	8,8	7,6	27,6	3,4	7,3	8,7	4,3	23,7	48,7	1,16
	25-50	1,33	9,7	10,1	6,8	26,6	3,0	5,9	10,3	8,1	27,3	46,1	0,97
	50-75	1,16	6,8	10,9	6,0	23,7	5,4	2,3	14,8	11,8	34,3	42,0	0,69
	75-96	1,05	3,4	11,4	3,2	18,0	5,9	2,1	15,1	12,3	35,4	46,6	0,50
	96-140	0,75	2,1	12,3	2,3	16,7	6,2	1,5	17,9	9,5	35,1	48,2	0,47
Р.25, слабосмытая	0-20	1,69	10,6	8,8	5,9	25,3	3,5	8,1	8,6	5,3	24,9	49,8	1,01
	20-46	1,21	11,2	6,8	5,3	23,3	4,2	5,9	9,8	7,9	27,8	48,9	0,83
	46-75	0,88	11,8	4,2	6,2	22,2	4,9	3,1	11,2	10,8	30,0	47,8	0,74
	75-130	0,73	12,4	4,7	4,1	21,3	5,5	2,2	14,5	12,5	34,7	44,1	0,61
Р.20, среднесмытая	0-20	1,44	10,5	7,1	6,7	24,3	3,3	8,1	8,5	4,4	24,3	51,4	1
	20-46	1,30	8,8	7,4	5,4	21,6	4,2	6,2	8,4	5,8	24,6	53,8	0,87
	46-73	1,20	10,2	5,3	6,2	21,7	4,4	4,3	6,3	7,4	22,4	55,9	0,69
	73-100	1,10	11,2	6,4	4,5	22,1	3,8	3,5	7,1	8,3	22,7	55,2	0,97
Коричневые типичные почвы													
Р.24, несмытая	0-5	2,19	9,8	5,3	5,4	20,5	8,2	7,8	10,2	5,0	31,2	48,3	0,65
	5-25	2,02	6,2	4,2	6,4	16,8	6,4	5,3	10,1	7,6	29,4	53,8	0,57
	25-45	1,90	10,1	4,2	6,9	21,2	6,6	6,6	9,2	4,1	26,5	52,3	0,80
	45-70	1,47	10,1	4,6	7,8	22,5	6,5	7,2	8,0	5,4	26,4	51,1	0,85
	70-135	1,27	7,4	3,8	10,2	21,4	7,5	7,2	9,1	4,7	28,5	20,1	0,75
Р.22, слабосмытая тая	0-6	2,07	10,5	5,4	2,4	18,3	1,2	6	10,5	2,5	20,3	61,4	0,90
	6-20	1,85	12,4	3,2	11,5	27,1	3,4	1,61	11,2	3,2	19,3	53,5	0,50
	20-45	1,03	13,6	3,1	10,6	27,3	2,5	2,0	9,9	5,2	9,7	53	1,3
	45-75	1,03	7,5	4,4	8,7	20,6	4,3	3,6	6,2	2,2	16,3	63,1	1,2
	75-130	0,81	4,4	5,3	8,8	18,5	4,4	1,0	7,4	5,4	19,0	62	0,97
Р.23, среди селы	0-5	1,71	10,0	5,0	4,0	19,0	8,4	6,2	5,0	5,4	25,0	56	0,76
	5-20	1,24	8,4	6,0	6,1	20,5	7,1	9,0	6,0	4,7	26,8	53	0,76

	20-40	1,14	7,4	6,2	6,8	20,4	6,2	7,1	5,1	6,0	25,4	54	0,80
	40-62	0,94	6,4	4,5	8,3	19,2	6,3	6,4	5,4	7,5	25,6	55,2	0,75
	62-120	0,49	6,0	5,1	7,0	18,1	9,1	7,2	6,4	4,7	24,4	54	0,66
Коричневые выщелоченные почвы													
Р.20 несмытая	0-6	2,61	7,5	6,6	8,4	22,5	6,6	6,8	7,0	6,0	26,4	51	0,85
	6-28	1,75	7,0	8,0	9,5	24,5	6,4	9,2	6,5	4,0	26,1	51	0,93
	28-42	1,3	6,2	8,1	6,1	20,4	4,5	6,2	11,2	2,7	24,6	55	0,82
	42-77	1,2	5,1	6,2	8,2	19,5	4,4	6,5	10,8	3,5	25,2	55,3	0,77
	77-102	0,9	3,4	7,2	10,2	20,8	3,8	7,3	8,4	4,1	23,6	55,4	0,88
Р.19 слабосмытая	0-8	2,1	3,5	6,2	11,7	21,4	4,2	7,2	6,1	9,9	27,4	51,2	0,78
	8-24	1,4	2,1	7,2	10,8	20,3	4,4	7,4	5,4	9,3	26,5	51,4	0,76
	24-41	1,3	1,8	7,9	9,7	19,4	4,8	9,1	4,9	7,3	26,1	54,5	0,74
	41-76	1,0	2,3	6,8	10,7	19,8	3,9	8,5	5,3	5,8	23,5	56,7	0,84
	76-110	0,9	3,0	7,4	10,1	20,5	5,2	8,0	5,3	4,0	22,5	57	0,91
Р.18 среднесмытая	0-7	1,4	2,5	7,9	10,5	20,9	5,9	7,8	6,6	4,9	25,2	53,9	0,82
	7-15	1,1	4,2	6,3	8,9	19,4	4,5	7,2	6,7	5,0	23,4	57,2	0,82
	15-38	1,0	3,3	6,7	8,2	18,2	4,5	9,5	3,8	7,2	19,5	62,3	0,93
	38-64	0,5	3,6	6,4	7,3	17,3	3,8	8,7	8,7	8,0	18,2	64,5	0,95
	64-110	0,5	2,7	5,4	6,1	14,2	5,6	10,2	8,5	8,0	16,3	69,5	0,87

* Примечание: сумма фракций равно 100%, когда нерастворимый остаток находят по разности.

Гумусное состояние эродированных горно-коричневых почв.

(по Л.А.Гришиной и Д.С.Орлова, в модификации Г.А.Шевченко и А.П.Щербакова, 1978)

Таблица 2.

Признак	Степень смытости	Показатель	Уровень признака
Коричневые-карбонатные почвы			
Содержание гумуса в горизонте А, %	Несмытая	3,49	Низкое II степени
	Слабосмытая	2,90	Низкое I степени
	Среднесмытая	2,49	Низкое I степени
Запасы гумуса (т/га) в слое 0-20 см	Несмытая	97,7	Низкие II степени
	Слабосмытая	81,2	Низкие II степени
	Среднесмытая	69,7	Низкие I степени
Запасы гумуса (т/га) в слое 0-100 см	Несмытая	153,0	Низкое II степени
	Слабосмытая	108,7	Низкое I степени
	Среднесмытая	122,7	Низкое I степени
Обогащенность гумуса азотом, C:N	Несмытая	7,8	Высокая I степени
	Слабосмытая	10,2	Средняя I степени
	Среднесмытая	9,3	Средняя II степени

Степень гумификации орг. вещ. Сгк/Собщ. 100%	Несмытая	13,66	Низкие I степени
	Слабосмытая	14,97	Низкие I степени
	Среднесмытая	16,87	Низкие I степени
Содержание подвижных гуминовых кислот, % к сумме ГК.	Несмытая	40,5	Среднее I степени
	Слабосмытая	41,8	Среднее I степени
	Среднесмытая	43,2	Среднее I степени
Содержание гуминовых кислот, связанных с кальцием, % к сумме ГК.	Несмытая	31,8	Низкое II степени
	Слабосмытая	34,7	Низкое II степени
	Среднесмытая	29,2	Низкое I степени
Содержание прочно-связанных гуминовых кислот, % к сумме ГК	Несмытая	27,5	Высокая II степени
	Слабосмытая	23,3	Высокая I степени
	Среднесмытая	27,5	Высокая II степени
Тип гумуса	Несмытая	1,16	Фульватно-гуматный II ст.
	Слабосмытая	1,01	Фульватно-гуматный I ст.-
	Среднесмытая	1,0	Гуматно -фульватный I ст.
Оптическая плотность гуминовых кислот 0,001% ГК E 465 нм, 1см	Несмытая	2,55	Очень высокое
	Слабосмытая	2,41	Очень высокое
	Среднесмытая	2,33	Очень высокое
Коричневые-типичные почвы			
Признак	Степень смытости	Показатель	Уровень признака
Содержание гумуса в горизонте А, %	Несмытая	3,79	Низкое II степени
	Слабосмытая	3,57	Низкое I степени
	Среднесмытая	2,96	Низкое I степени
Запасы гумуса (т/га) в слое 0-20 см	Несмытая	106	Среднее I степени
	Слабосмытая	100	Среднее I степени
	Среднесмытая	83	Низкие II степени
Запасы гумуса (т/га) в слое 0-100 см	Несмытая	214	Среднее I степени
	Слабосмытая	163,8	Низкие II степени
	Среднесмытая	133,8	Низкие I степени
Обогащенность гумуса азотом- C:N	Несмытая	9,2	Средняя II степени
	Слабосмытая	9,8	Средняя II степени
	Среднесмытая	6,4	Высокая II степени
Степень гумификации орг.вещ. Сгк/Собщ. 100%	Несмытая	93,6	Очень высокое II степени
	Слабосмытая	88,4	Очень высокое II степени
	Среднесмытая	11,11	Низкое I степени
Содержание подвижных гуминовых кислот, % к сумме ГК.	Несмытая	47,80	Среднее I степени
	Слабосмытая	57,37	Среднее II степени
	Среднесмытая	52,63	Среднее II степени
Содержание гуминовых кислот, связанных с кальцием, % к сумме ГК.	Несмытая	25,85	Низкое II степени
	Слабосмытая	29,50	Низкое II степени
	Среднесмытая	26,31	Низкое II степени
Содержание прочно-связанных гуминовых кислот, % к сумме ГК	Несмытая	26,34	Высокая II степени
	Слабосмытая	13,11	Среднее II степени
	Среднесмытая	21,05	Высокая I степени
Тип гумуса	Несмытая	0,65	Фульватно-гуматный I ст.
	Слабосмытая	0,90	Фульватно-гуматный II ст.-
	Среднесмытая	0,76	Фульватно-гуматный II ст
Оптическая плотность гуминовых кислот 0,001% ГК E 465 нм, 1см	Несмытая	2,26	Очень высокое
	Слабосмытая	2,19	Очень высокое
	Среднесмытая	1,92	Очень высокое

Коричневые выщелоченные почвы			
Признак	Степень смытости	Показатель	Уровень признака
Содержание гумуса в горизонте А, %	Несмытая	4,50	Среднее I степени
	Слабосмытая	3,75	Низкое II степени
	Среднесмытая	2,50	Низкое I степени
Запасы гумуса (т/га) в слое 0-20 см	Несмытая	210	Очень высокое I степени
	Слабосмытая	175	Высокое I степени
	Среднесмытая	173	Высокое I степени
Запасы гумуса (т/га) в слое 0-100 см	Несмытая	192	Низкое II степени
	Слабосмытая	167	Низкое II степени
	Среднесмытая	126	Низкое I степени
Обогащенность гумуса азотом- C:N	Несмытая	4,3	Очень высокое I степени
	Слабосмытая	5,1	Очень высокое II степени
	Среднесмытая	6,7	Очень высокое II степени
Степень гумификации орг.вещ. Сгк/Собщ. 100%	Несмытая	86,20	Очень высокое II степени
	Слабосмытая	10,19	Среднее II степени
	Среднесмытая	10,00	Среднее II степени
Содержание подвижных гуминовых кислот, % к сумме ГК.	Несмытая	33,3	Низкие II степени
	Слабосмытая	16,3	Очень низкие II степени
	Среднесмытая	23,3	Низкие I степени
Содержание гуминовых кислот, связанных с кальцием, % к сумме ГК.	Несмытая	29,3	Низкое I степени
	Слабосмытая	28,9	Низкое I степени
	Среднесмытая	37,7	Низкое II степени
Содержание прочно-связанных гуминовых кислот, % к сумме ГК	Несмытая	37,3	Очень высокое I степени
	Слабосмытая	54,6	Очень высокое II степени
	Среднесмытая	37,7	Очень высокое II степени
Тип гумуса	Несмытая	0,85	Фульватно-гуматный I ст.
	Слабосмытая	0,78	Фульватно-гуматный II ст.-
	Среднесмытая	0,82	Фульватно-гуматный II ст
Оптическая плотность гуминовых кислот 0,001% ГК E 465 нм, 1см	Несмытая	2,55	Очень высокое
	Слабосмытая	2,41	Очень высокое
	Среднесмытая	2,32	Очень высокое