

**Влияние гидроморфизма на фракционный состав органического вещества
черноземных почв Тамбовской равнины**
**Hydromorphism influence on the fractional humus composition of the chernozem in the
Tambov plain**

Л.В. Степанцова, В.Н. Красин, Т.В. Красина

L.V. Stepantsova, V.N. Krasin, T.V. Krasina

Мичуринский государственный аграрный университет, Stepanzowa@mail.ru

Изучен состав органического вещества чернозема выщелоченного и черноземовидных оглеенных почв.. Под влиянием поверхностного увлажнения происходит вымывание фульвокислот и переход гуминовых кислот из I во II фракцию, при грунтовом – накопление фульвокислот в I фракции, а гуминовых во II. Соотношение I и II фракции гуминовых кислот четко отражает тип заболачивания и степень оглеения черноземных почв, что позволяет использовать коэффициент KI-II для их диагностики

Ключевые слова: черноземы, фракционный состав, органическое вещество, оглеение.

Характерной особенностью почвенного покрова Тамбовской низменности является широкое распространение среди черноземов их гидроморфных аналогов [1]. Фракционный состав органического вещества широко применяется для характеристики различных почвообразовательных процессов, но почти не используется для целей диагностики степени заболоченности черноземов. Рядом исследователей установлено, что органическое вещество черноземов обладает низкой устойчивостью к переувлажнению [2]. Ранее нами был предложен эмпирический коэффициент диагностики степени заболоченности черноземов по оптической плотности вытяжек из пахотных горизонтов [3].

Цель настоящей работы – изучение особенностей органического вещества черноземовидных оглеенных почв поверхностного и грунтового увлажнения и заболачивания и обоснование возможности практического применения коэффициента степени гидроморфизма черноземных почв.

Были исследованы почвы ООО «Биопрогресс» Первомайского района северо-запада Тамбовской области. Заложено 64 разреза глубиной до 3 м. По морфологическим особенностям выявили тип переувлажнения (поверхностное или грунтовое) степень оподзоливания и оглеения. Образцы отбирались из пахотных горизонтов и из слоя 30-60 см. В них определяли фракционный состав гумуса по Пономаревой и Плотниковой [4] и коэффициент K_{I-II} , который рассчитывается по формуле:

$$K_{I-II} = \frac{10 \cdot (D_1 \cdot F_1)}{D_2 F_2}$$

где K_{I-II} – коэффициент степени гидроморфизма черноземовидных почв; D_1 и D_2 – оптические плотности щелочной и щелочной пирофосфатной вытяжек ($\lambda=440$ нм), F_1 , и F_2 соответствующие разбавления. В нашей работе подробно приведена методика его определения [5].

Результаты исследований показали, что все почвы независимо от типа заболачивания и степени оподзоливания и оглеения, характеризуются высоким общим содержанием органического вещества (табл.1). И только при длительном поверхностном застое влаги и формировании в профиле самостоятельного подзолистого горизонта наблюдается достоверное снижение содержания органического вещества.

Таблица 1

Показатели гумусного состояния выщелоченного чернозема и черноземовидных оглеенных почв северо-запада Тамбовской равнины

Гори- зонт	Показатели гумусного состояния почвы						K _{I-II}
	C _{об}	Сгк:Сфк	Сост	Сгк _I :Сфк _I	Сгк _{II} :Сфк _{II}	Сгк _{II} :Сгк _I	
Чернозем выщелоченный, n=6							
Ап	4,9±0,1	1,83±0,11	31,9±1,4	1,29±0,14	2,99±0,41	2,43±0,16	1,4-1,8
А1	3,5±0,3	1,74±0,20	24,2±2,9	0,53±0,14	2,97±0,42	8,17±1,28	
Почвы поверхностного увлажнения							
Черноземовидная слабооподзоленная, n=11. Верховодка до 1 месяца*							
Ап	4,5±0,6	2,03±0,27	25,1±3,9	1,46±0,38	3,80±0,71	2,42±0,26	1,9-2,7
А1	3,6±0,8	1,97±0,36	23,0±3,5	1,36±0,27	3,91±1,08	2,66±0,31	
Черноземовидная среднеоподзоленная, n=6. Верховодка до 1,5 месяцев							
Ап	4,4±0,7	2,10±0,23	25,4±2,5	1,81±0,45	4,10±1,38	1,56±0,33	2,8- 4,0
А1	3,6±0,8	2,15±0,46	21,2±2,9	2,88±0,53	3,18±1,22	1,05±0,32	
Черноземовидная сильнооподзоленная, n=5. Верховодка до 2,5 месяцев							
Ап	4,0±0,5	2,07±0,43	21,4±2,1	2,68±0,88	2,91±0,64	0,73±0,16	4,1-6,0
А1А2	3,7±0,5	2,41±0,40	18,7±2,8	3,13±0,62	3,18±0,97	0,69±0,21	
Черноземовидная подзолистая глееватая, n=6. Верховодка более 2,5 месяцев							
Апг	2,4±0,4	1,08±0,06	14,8±1,6	1,66±0,43	0,56±0,20	0,21±0,12	6,1-10,0
А2г	1,7±0,8	0,73±0,28	21,4±2,1	0,98±0,26	1,05±0,47	0,51±0,15	
Почвы грунтового увлажнения							
Черноземовидная глубокооглеенная, n=7. ГВ на глубине 2,5-3,0 м							
Ап	4,1±0,3	1,91±0,40	28,6±4,0	1,13±0,33	3,61±1,02	2,94±0,81	1,10- 1,30
А1	2,9±0,7	1,72±0,37	24,0±1,5	0,38±0,20	2,91±0,38	10,0±3,27	
Черноземовидная слабоглееватая, n=7. ГВ на глубине 2,0-1,5 м							
Ап	4,4±0,3	1,99±0,40	29,2±4,1	1,03±0,39	4,13±1,25	3,68±1,18	0,75- 1,00
А1	3,6±0,5	1,71±0,30	27,4±3,1	0,62±0,24	3,49±1,09	6,43±2,29	
Черноземовидная среднеглееватая, n=8. ГВ на глубине 1,5-1 м							
Ап	4,2±0,4	1,92±0,43	27,5±3,4	0,85±0,20	4,62±1,77	4,92±1,31	0,50- 0,74
А1	3,7±0,6	2,02±0,52	26,7±3,5	0,76±0,30	6,26±3,89	6,84±2,95	
Черноземовидная сильноглееватая, n=8. ГВ менее 1м							
Ап	4,6±0,5	1,98±0,38	29,2±4,2	0,81±0,23	4,41±0,97	5,14±0,81	менее 0,5
А1	3,9±0,5	2,23±0,50	26,6±2,8	0,79±0,32	5,04±1,80	6,32±2,09	

* - характеристика для влажного по зимним осадкам года

Важный показатель отношение содержания гуминовых и фульвокислот также существенно не различается в рассматриваемом ряду почв, что говорит об общем типе почвообразования. Черноземы Тамбовской равнины характеризуются высокой гуматностью ($S_{гк}:C_{фк} = 1,8-2,1$). Снижение гуматности в черноземовидной подзолистой глееватой почве сопровождается осветлением мелкозема.

Более значительно изменяется доля нерастворимого остатка в составе органического вещества. При поверхностном заболачивании снижается его содержание с увеличением степени гидроморфизма. В черноземовидных оглеенных среднеподзоленных почвах доля нерастворимого остатка уменьшается только в нижних частях гумусовых горизонтов. В сильнооподзоленных и подзолистых почвах его снижение происходит во всем гумусовом горизонте. Это обусловлено тем, что поверхностное заболачивание сопровождается разрушением и частичным выносом илистых частиц по трещинам. Морфологически это сопровождается появлением гумусовых и глинистых кутан в нижних горизонтах.

Наиболее сильно оглеение влияет на соотношение первой и второй фракций гуминовых и фульвокислот. Доля третьей фракции гуминовых и фульвокислот остается неизменной. При отсутствии заболачивания в черноземе выщелоченном большая часть гуминовых кислот сосредоточена во второй фракции. В первой фракции содержание гуминовых и фульвокислот в пахотном горизонте одинаковое, а в нижней части профиля преобладают фульвокислоты. Застой верховодки приводит к интенсивному вымыванию фульвокислот первой и частично второй фракции. Грунтовые воды препятствуют выносу фульвокислот, поэтому отношение $S_{гк_I}:C_{фк_I}$ возрастает от чернозема выщелоченного к черноземовидной сильнооподзоленной оглеенной почве и практически не меняется при различной степени грунтового увлажнения.

Застой атмосферных вод сопровождается выносом кальция и подкислением почвы. Это приводит к увеличению подвижности гуминовых кислот. При невысокой степени гидроморфизма (слабо- и среднеоподзоленные почвы) наблюдается переход гуминовых кислот из второй фракции в первую, а в сильно оподзоленных и подзолистых почвах происходит их вымывание из гумусового горизонта. Морфологически это проявляется в изменении цвета кутан. Они приобретают темно-бурый и черный цвет.

Поверхностное заболачивание сопровождается уменьшением соотношения $S_{гк_{II}}:C_{гк_I}$. При заболачивании грунтовыми гидрокарбонатно-кальциевыми водами происходит обогащение почвы кальцием и прочное закрепление гуминовых кислот во второй фракции. С уменьшением глубины залегания грунтовых вод отношение $S_{гк_{II}}:C_{гк_I}$ в пахотном горизонте возрастает.

Таким образом, из всех рассматриваемых показателей гумусного состояния черноземовидных почв наиболее четко и статистически достоверно тип заболачивания и степень оглеения отражает соотношение $C_{гкII}:C_{гкI}$.

Предложенный нами коэффициент основан на соотношении оптической плотности щелочной вытяжки, которая снимает первую фракцию, и оптической плотности щелочной пирофосфатной вытяжки, извлекающей сумму первой и второй фракций гуминовых веществ. Поэтому его можно использовать для оценки типа заболачивания и степени оглеения черноземовидных оглеенных почв.

Следует отметить, что диапазон изменений $C_{гкII}:C_{гкI}$ уже чем диапазон изменений коэффициента степени гидроморфизма черноземных почв. При поверхностном заболачивании это обусловлено переходом части черных гуминовых кислот второй фракции в первую, а следовательно и увеличением ее оптической плотности, а при грунтовом – увеличением в составе первой фракции доли фульвокислот, а следовательно – ее осветлением.

Литература

1. Самойлова Е.М. Луговые почвы лесостепи. Изд-во Моск.ун-та. 1985. 284 с.
2. Воробьева Л.А., Герасименко Н.М., Хитров Н.Б. Влияние переувлажнения на природу щелочности обыкновенных черноземов и лугово-черноземных почв Ростовской области // Почвоведение, 2002. №4. С.431-442.
3. Степанцова Л.В., Красин В.Н. Количественный показатель глубины залегания грунтовых вод в черноземовидных почвах севера Тамбовской равнины.// Вестник МичГАУ. Мичуринск, 2011. № 2: С. 106-110.
4. Практикум по агрохимии. Под ред. Минеева. М.: Изд-во МГУ, 2001. 689 с.
5. Зайдельман Ф.Р., Степанцова Л.В., Никифорова А.С., Красин В.Н., Сафронов С.Б.; Красина Т.В. Генезис и деградация черноземов Европейской России под влиянием переувлажнения, способы защиты и мелиорации. Воронеж: Кварта, 2013. 352с.

The article presents data on the composition of organic matter leached chernozem and chernozem gleyed soils. Under the influence of the surface moisture is leaching fulvic acids and humic acids transition from I to II fraction, with an earth - the accumulation of fulvic acids in the I fraction, and humic acids - in the II fraction. The ratio of I and II fractions of humic acids clearly reflects the type and degree of waterlogging chernozem gleyed soils that allows the use of factor K_{I-II} for their diagnosis

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 15-44-03001 р-центр-а