

## **ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ГУМУСА ДЕРНОВЫХ ЗАБОЛОЧЕННЫХ ПОЧВ БРЕСТСКОГО ПОЛЕСЬЯ**

**А.С. Домась**, аспирант

БрГУ имени А.С. Пушкина, Брест

**Н.В. Клебанович**, доктор сельскохозяйственных наук,

Белорусский государственный университет

**Ключевые слова:** гумус, органическое вещество, гуминовые кислоты, фульвокислоты, дерновые заболоченные почвы, Полесье

### **Введение**

Дерновые заболоченные почвы — тип почв, широко распространенный на территории Брестского Полесья ввиду выровненности рельефа и близости грунтовых вод, что обуславливает переувлажнение на значительных площадях [1]. Считается, что такие почвы характеризуются высокой насыщенностью основаниями, накоплением в мощном гумусовом горизонте мягкого, хорошо минерализованного гумуса, способствующего образованию прочной структуры, высокой пористости и емкости поглощения почвы [2, 3, 4, 5, 6], так как доминирующим почвообразовательным процессом является дерновый, создающий довольно высокое эффективное плодородие почвы на базе формирования высокого потенциального плодородия и приобретения почвой благоприятных для большинства сельскохозяйственных растений агрофизических характеристик [7]. Широкому использованию почв данного типа под пашней препятствует избыточное увлажнение — глеевые и глееватые почвы могут использоваться под полевые культуры только при осушении [1]. Дерновые заболоченные почвы при формально одинаковом уровне гидроморфизма с дерново-подзолистыми заболоченными (например, глееватые) будут отличаться более высокой увлажненностью [4], занимая в катенах и трансектах место ниже по рельефу. Данные почвы заняты в основном луговыми землями, так как многие травы успешно на них растут и без мелиорации, лишь незначительная их часть находится под пашней [1].

В условиях Юго-Запада Беларуси данный тип почв весьма распространен, составляет до 39 (Малоритский район) и 42 % (Кобринский район) общей площади сельскохозяйственных земель, что примерно в четыре раза превышает средний для Беларуси уровень [8]. Если в целом по стране такие почвы составляют 10,2 % сельскохозяйственных земель, то в изучаемом регионе (Брестский, Каменецкий, Жабинковский, Кобринский, Малоритский районы) — 30,4 %, что превышает долю зональных дерново-подзолистых (22,9 %) и дерново-подзолистых заболоченных почв (26,2 %), т.е. их можно считать фоновыми для западной час-

ти Брестского Полесья. Следует подчеркнуть, что даже на пашне доля этих почв значительна — 22,7 %, что существенно превышает среднереспубликанский уровень — 5,4 %, поэтому актуальность изучения гумусового состояния дерновых заболоченных почв региона весьма актуальна.

#### **Объекты и методы исследований**

Объектами исследования выступили осушенные и с естественным водным режимом дерновые заболоченные почвы различной степени увлажнения (глейсоли — по системе WRB), относящиеся к различным видам землепользования: лесные и сельскохозяйственные, в т.ч. пахотные и находящиеся под лугом — располагающиеся на территории Брестского Полесья. Продолжительность использования мелиорированных земель на территории исследований — около 35—40 лет. Дерновые заболоченные почвы чаще всего приурочены к сточным или проточным ложбинам, окраинным частям низинных болот, отдельным депрессиям. Очень важным условием их формирования считается наличие уклона поверхности, обеспечивающего поступление насыщенных кислородом вод, способствующих активной гумификации органических веществ [4]. В естественном состоянии они обычно заняты луговой растительностью, для которой характерно участие в травостое мягких злаков (полевица белая, мятлик луговой и др.) и мелких осок.

Описываемые почвы характеризуются четкой дифференциацией профиля в морфологическом аспекте: хорошо выраженный мощный (20—70 см) гумусово-аккумулятивный горизонт насыщенного темного цвета с хорошей зернисто-комковатой структурой; переход к подгумусовым горизонтам (обычно Vg, реже G) резкий, граница перехода чаще волнистая. Подгумусовые горизонты, в зависимости от степени увлажнения и гранулометрического состава почв, приобретали различную окраску: от желто-охристых до сизо-серых, зеленоватых или голубоватых тонов. Часто в профиле наблюдаются грунтовые воды. У верхней границы глеевого горизонта могут формироваться вторичные осаднения карбонатов кальция, если складываются условия для развития солончакового процесса. Можно полагать, что в формировании подобных почв достаточно большую роль играет выпотной водный режим, который часто складывается в теплый период года, но, к сожалению, особенности его проявления слабо изучены.

Основной целью работы являлось исследование качественного состава гумуса дерновых заболоченных почв в данном регионе, так как гипотетически повышенное потенциальное плодородие может быть обусловлено как более высоким по сравнению с зональными почвами содержанием гумуса, так и лучшим его составом. Так, по данным Т.А. Романовой [4], они обычно имеют гуматный, реже фульватно-гуматный тип гумуса, причем отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот может достигать в перегнойно-глеевой почве 2,7. Сходные результаты приведены в монографии «Почвы Белорусской ССР» [1], где соотношение  $S_{гк} / S_{фк}$  в дерново-глеевых и в дерново-перегнойно-глеевых почвах изменялось от 1,12 до 2,02 и от 1,63 до 1,97 соответственно.

Для достижения поставленной цели нами было заложено 16 почвенных разрезов, отобрано более 30 почвенных образцов дерновых заболоченных почв. Для характеристики гумусного состояния в лабораторных условиях определялись следующие показатели: валовое содержание органического вещества методом И.В. Тюрина [9]; качественный состав органического вещества методом И.В. Тюрина в модификации Пономаревой-Плотниковой [9]; кислотность почвы стандартным потенциометрическим методом [10].

### Результаты и обсуждение

Гумусовый профиль рассматриваемых почв характеризовался резкой дифференциацией содержания органического вещества. Уменьшение происходит скачкообразно от высокогумусированных гумусово-аккумулятивных горизонтов к слабогумусированным переходным и глеевым, причем содержание гумуса может снижаться в десятки раз.

Исследованные нами дерновые заболоченные почвы на территории Брестского Полесья характеризовались более благоприятными характеристиками гумусового состояния среди других минеральных почв данного региона. Так, содержание гумуса в них составило 5,6 %, что по глобальным меркам [11] трактуется как среднее, однако для территории Беларуси данный показатель содержания органического вещества является высоким [12]. В соседней Польше на сходных супесчаных глейсолях содержание органического углерода составило лишь 1,53 % [13], но такие значения вполне характерны для многих пахотных дерновых заболоченных почв.

Содержание гумуса в отдельных почвенных разрезах варьировало весьма существенно: в пахотных почвах от 1,24 до 11,48 %, а в почвах луговых земель еще сильнее — от 2,22 до 24,18 %. Наименьшим варьированием по данному показателю отличались лесные почвы — 2,16—2,89 %. Средневзвешенное же содержание гумуса в почвах улучшенных сенокосов и пастбищ, а также почв, занятых естественными лугами значительно превышало аналогичный показатель пахотных и тем более лесных почв (табл. 1). Именно благодаря высокой доле дер-

Таблица 1 — Фракционный состав гумуса дерновых заболоченных почв под различными видами земель

Вид земель	Гумус, %	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты					Гумин	Сгк / Сфк	рН
		1	2	3	Σгк	1а	1	2	3	Σфк			
Пашня	4,39	7,61	5,84	7,57	21,02	2,41	7,17	5,71	10,99	26,28	52,70	0,83	6,52
Луг	7,84	9,35	5,79	7,51	22,65	2,58	8,70	5,07	9,85	26,20	51,15	0,89	6,36
Лес	2,53	12,96	0,23	3,57	16,75	4,99	16,78	0,73	7,54	30,03	53,22	0,57	5,18
Среднее	5,62	8,79	5,50	7,33	21,63	2,61	8,52	5,06	10,26	26,45	51,92	0,85	6,49

новых заболоченных почв на луговых землях средние показатели содержания гумуса по данным агрохимического обследования на них существенно выше, чем на пахотных землях: 2,85 против 2,19 % в Брестском, 3,11 против 2,54 % в Кобринском и 3,28 против 3,00 % в Малоритском районе [12]. Общие запасы гумуса в изученной совокупности почв изменялись в среднем от 153 т/га в пахотных до 317 т/га в луговых почвах, то есть примерно вдвое. Тем не менее, даже в почве под пашней они были в три и более раз выше, чем в доминирующих на изучае-

мой территории легких дерново-подзолистых почвах. В исследованиях швейцарских ученых [14] на аналогичных почвах (глейсолях) максимальное количество растворимого гумуса было на лесных землях — 185 кг/га, снижаясь до 108 (луг) и 84 кг/га при сельскохозяйственном использовании.

Фракционный состав гумуса пахотных и луговых почв характеризовался весьма сходными результатами. Консервативность состава гумуса показывает, что интенсивное сельскохозяйственное использование влияет лишь на валовое содержание органического вещества, которое достоверно снижается при нарушении естественного покрова луговых дерновых заболоченных почв, тогда как качественный состав этих почв не претерпевает существенных изменений при распашке, и, вероятно, можно говорить о высокой устойчивости органического вещества дерновых заболоченных почв к изменениям, обусловленным антропогенными факторами.

Дерновые заболоченные почвы на лесных землях отличались более высокой долей подвижных фракций как гуминовых, так и фульвокислот. В пахотных почвах отмечается повышенное содержание гуматов и фульватов кальция благодаря систематическому внесению химических мелиорантов. В целом в результате проведения агротехнических мероприятий на дерновых заболоченных почвах юго-запада Беларуси происходит незначительное ухудшение качественного состава гумуса: показатель относительного содержания гуминовых и фульвокислот сужался с 0,89 до 0,83 (табл. 1), тогда как в почвах под лесом наблюдается значительное сужение показателя  $S_{гк}/S_{фк}$  до 0,57, в первую очередь за счет более интенсивного формирования подвижных ФК при разложении лесной подстилки. Хотя в литературе встречаются данные о более гуматном составе органического вещества дерновых заболоченных почв [1, 4], но чаще отношение  $S_{гк} / S_{фк}$  имеет близкие значения к нашим данным, например, на глейсолях Житавского заповедника в Словакии — 0,94 (в глеевом горизонте — 0,82) [15].

Наибольшее влияние на показатель содержания гумуса в дерновых заболоченных почвах в условиях Брестского Полесья оказывала степень увлажнения почв. Гумусированность дерновых заболоченных почв постепенно возрастала с усилением роли болотного процесса в их генезисе. Наименее гумусированными почвами предсказуемо были временно избыточно увлажненные почвы (ДБ1) — 3,6 %, а наиболее богаты гумусом — перегнойно-глеевые (ДБ4), где его содержание достигало 17,6 % от массы почвы (табл. 2). С возрастанием степени гидроморфизма закономерно увеличились и запасы гумуса с 60—170 кг/га во временно избыточно увлажненной почве до 150—400 кг/га в глееватых (ДБ2) и глеевых (ДБ3), достигая в перегнойно-глеевых почвах 600—700 кг/га и более.

Часть дерновых заболоченных почв изучаемой территории, особенно в Кобринском районе, подвержена действию солончакового процесса почвообразования, выражающегося в накоплении вторичных карбонатов кальция. Они имеют щелочную реакцию среды (рН 8—9) и большое количество обменного кальция, что способствует образованию гумусовых веществ фракций 2ГК и 2ФК. Если в некарбонатных дерновых заболоченных почвах сумма этих фракций

ций составляла в среднем 11,5 %, то в дерновых заболоченных карбонатных почвах — 14,7 %, то есть увеличивалась в 1,3 раза. Это увеличение происходило за счет подвижных фракций, то есть в кислой среде существенно выше доля подвижных гуминовых и фульвокислот по

**Таблица 2 — Гумусовое состояние дерновых заболоченных почв различной степени увлажнения.**

Степень увлажнения	Сорг, %	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты					Гумин	Сгк / Сфк	рН
		1	2	3	Σгк	1а	1	2	3	Σфк			
ДБ1	3,62	8,73	4,26	7,33	20,32	1,12	11,03	3,73	11,66	27,54	52,15	0,74	6,56
ДБ2	4,07	8,53	6,03	6,93	21,49	2,88	9,26	4,81	10,47	27,41	51,10	0,80	6,30
ДБ3	5,34	7,56	5,87	8,30	21,73	3,07	6,53	6,67	10,62	26,88	51,39	0,82	6,88
ДБ4	17,62	15,26	2,86	5,66	23,78	1,39	9,20	1,71	5,89	18,18	58,04	1,33	5,61

сравнению с щелочной. Соотношение Сгк/Сфк в пахотном горизонте колебалось в довольно широких пределах, от 0,51 до 1,05, но в карбонатном иллювиальном горизонте резко снижалось до 0,4.

Гумус дерновых заболоченных почв Брестского Полесья характеризовался постепенным незначительным снижением суммы гумусовых веществ по мере усиления степени участия влаги в генезисе почв, снова повышаясь в перегнойно-глеевых почвах.

Перегнойно-глеевые почвы находятся в рамках общей тенденции лишь по общему содержанию гумуса. По остальным показателям гумусного состояния данные почвы обладают специфическими характеристиками органического вещества. Эти почвы содержат в своем составе наибольшее количество подвижных фракций и, в первую очередь, наиболее ценной группы гумусовых веществ — 1 ГК, где она превышает таковую для других почв почти в 2 раза. Содержание же фракций, связанных с кальцием, наоборот, минимально. Низкими значениями характеризуется содержание и наиболее агрессивной фракции 1а ФК, что мы рассматриваем как одну из причин подавленности в этих почвах зонального подзолообразовательного процесса, и это должно положительно сказаться на плодородии данных почв. В целом, в перегнойно-глеевых почвах наблюдается снижение фракций фульвокислот при росте суммы веществ гуминовой природы, в первую очередь за счет роста их подвижной фракции, что приводит к значительному расширению показателя Сгк/Сфк до 1,32, тогда как в других почвах средний показатель не превышает 0,82.

В ряду слабоглееватые — глееватые — глеевые не наблюдается четких закономерностей в распределении различных фракций гуминовых кислот. Отмечается лишь некоторое увеличение доли фракций связанных с  $Ca^{2+}$ , которое, в первую очередь, происходит за счет фракции 2 ФК, тогда как содержание фракции 2 ГК даже несколько понижается. В распределении фракций фульвокислот закономерности проявляются более четко. Так, с увеличением гидроморфности почв происходит увеличение содержания фракции 1а ФК, тогда как фракция 1 ФК существенно убывает. Также наблюдается незначительное снижение фракции 3 ФК при увеличении доли фракции, связанной с кальцием. В целом при повышении степени гидромор-

физма происходит постепенное увеличение присутствия фракций ГК в почве при незначительном снижении фракций ФК, что приводит к постепенному увеличению  $C_{гк}/C_{фк}$  в данном ряду с 0,74 до 0,82.

Исследованные на территории Брестского Полесья почвенные разновидности дерновых заболоченных почв характеризовались наиболее разнообразным гранулометрическим составом среди всех типов почв данного региона. Самыми благоприятными показателями гумусового состояния характеризовались наиболее легкие дерновые заболоченные почвы данного региона (табл. 3).

**Таблица 3 — Гумусовое состояние дерновых заболоченных почв различного гранулометрического состава**

Гранулометрический состав	Гумус, %	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты					Гумин	$C_{гк}/C_{фк}$	рН
		1	2	3	$\Sigma_{гк}$	1а	1	2	3	$\Sigma_{фк}$			
Связные пески	8,24	11,06	4,04	6,15	21,26	2,59	9,43	5,07	8,65	25,73	53,01	0,89	5,87
Рыхлые супеси	4,07	8,58	6,42	7,25	22,25	3,23	8,26	5,31	9,98	26,79	50,96	0,84	6,45
Связные супеси	2,91	7,26	6,81	9,49	23,56	2,04	8,23	3,68	12,63	26,57	49,87	0,89	7,13
Легкие суглинки	3,02	5,70	4,70	7,67	18,07	3,17	6,34	7,57	11,43	28,51	53,43	0,64	6,36

Распределение данных гумусового состояния почв по гранулометрическому составу показывает уменьшение гумусированности почв с утяжелением состава, что противоречит исходной гипотезе, хотя на территории западной части Беларуси не мы одни столкнулись с подобным явлением [16]. Так, если связнопесчаные почвы характеризовались средним содержанием гумуса 8,24 %, то почвы, сформированные на связных супесях и легких суглинках, обладали гумусированностью, едва достигающей 3 %. Фракционно-групповой состав гумуса при этом в значительной мере отзывался на изменение гранулометрического состава почв. Наиболее значительные различия наблюдались в содержании свободных гумусовых веществ. С утяжелением гранулометрического состава дерновых заболоченных почв происходило их достоверное снижение, причем наиболее существенно снижалась их наиболее ценная для плодородия фракция 1ГК — в 2 раза. Общее же содержание подвижных веществ снижалось на 40 %. Отмеченные изменения фракционного состава соответственно влияли на сужение показателя  $C_{гк}/C_{фк}$  с утяжелением гранулометрического состава на 40 % с 0,89 до 0,64.

### Выводы

Дерновые заболоченные почвы на территории Брестского Полесья в целом характеризуются высоким содержанием органического вещества. Содержание гумуса дерновых заболоченных почв в условиях юго-запада Беларуси повышается и качественный состав гумуса улучшается с увеличением степени гидроморфизма данных почв.

Пахотные дерновые заболоченные почвы характеризуются значительным снижением содержания гумуса вследствие проведения осушительной мелиорации и других агротехнических мероприятий, способствующих созданию аэробных условий и минерализации гумуса, однако сохраняют черты фракционно-группового состава гумуса естественных луговых почв.

**Библиографический список**

1. Почвы Белорусской ССР / Т.Н. Кулаковская [и др.] ; под ред. Т.Н. Кулаковской. — Минск : изд-во «Ураджай», 1974. — 328 с.
2. Полевое исследование и картографирование почв БССР : методические указания. / Под ред. Смеяна Н.И., Пучкаревой Т.Н., Ржеутской Г.А. — Минск, 1990. — 222 с.
3. Почвоведение : учеб. для ун-тов. В 2 ч. / под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. — М. : Высш. школа, 1988. — Ч. 1 : Почва и почвообразование / Г.Д. Белицына [и др.]. — 400 с.
4. Романова, Т.А. Диагностика почв Беларуси и их классификация в системе ФАО-WRB / Т.А. Романова. — Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, 2004. — 428 с.
5. Fernandes, S.A.P. Effect of sewage sludge on microbial biomass, basal respiration, metabolic quotient and soil enzymatic activity / S.A.P. Fernandes, W. Bettiol, C.C. Cerri // *Applied Soil Ecology*. — 2005. — № 30. — P. 65—77.
6. Marinari, S. Influence of organic and mineral fertilizers on soil biological and physical properties / S. Marinari [et al.] // *Bioresource Technology*. — 2000. — Vol. 72, № 1. — P. 9—17.
7. Вальков, В.Ф. Дерновый процесс почвообразования как глобальное явление / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников // *Грунтознавство*, 2004. — Т. 5, № 3—4. — С. 5—12.
8. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: практ. пособие. / под ред. Г.И. Кузнецова, Н.И. Смеяна. — Минск : Оргстрой, 2001. — 428 с.
9. Практикум по агрохимии : учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. / О.А. Амелянчик [и др.] ; под ред. В.Г. Минеева. — М. : Изд-во МГУ, 2001. — 689 с.
10. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1970. — 487 с.
11. Орлов, Д.С. Практикум по химии гумуса / Д.С. Орлов, Л.А. Гришина. — М. : МГУ, 1981. — 272 с.
12. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель республики Беларусь (2007—2010) / И.М. Богдевич [и др.] ; под ред. И.М. Богдевича ; РУП "Институт почвоведения и агрохимии". — Минск : Институт почвоведения и агрохимии, 2012. — 275 с.
13. Glab, T. Effect of Organic Amendments on Morphometric Properties of Macropores in Stagnic Gleysol Soil / T. Glab, K. Gondok // *Polish J. of Environ. Stud.* — 2008. — Vol. 17, № 2. — P. 209—214.
14. Hagedorn, F. Export of dissolved organic carbon and nitrogen from gleysol dominated catchments — the significance of water flow paths / F. Hagedorn [et al.] // *Biogeochemistry*. — 2000. — V. 50. — P. 137—161.
15. Sombatová, N. Soil organic matter characteristics in nature reserve Žitavský Wetland — Nature 2000 Site. / N. Sombatová, M. Macák, E. Candraková // *Journal of Central European Agriculture*. — 2008. — V. 9, № 3. — P. 419—424.
16. Марчик, Т.П. Микробиота и биогенные ресурсы дерново-карбонатных почв Гродненской области / Т.П. Марчик, А.Л. Ефремов // *Природные ресурсы*. — 2005. — № 3. — С. 51—59.

**Summary**

**Domas A., Klebanovich N.**

**Features of qualitative composition of humus in Gleysoils of Brest Polesye**

The article presents results of research overall content and the qualitative composition of humus of Brest Polesye gleysoils. The character changing the composition of humus of gleysoils, depending on the type of land, the degree of moisture and particle size distribution is considered. Shown that the humus content of gleysoils in the south-west Belarus increases and qualitative composition of humus improves with increasing degree of hydromorphic soils.

*Поступила 15.09.2013*