

СОСТАВ И СВОЙСТВА ГУМУСА ПОЧВ ПОД СОСНОВЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ

В настоящее время накоплен громадный экспериментальный материал по изучению природы гумусовых веществ, их роли в процессах почвообразования, особенностей и закономерностей гумусообразования в различных природных зонах. Основные сведения и выводы по этим вопросам изложены в монографиях И. В. Тюрина [8], М. М. Кононовой [5], а также статьях Л. Н. Александровой [2], В. В. Пономаревой [6] и др.

Для лесоводственной практики большой интерес представляют вопросы накопления гумуса и его качественного состава в зависимости от вида произрастающей растительности, условий увлажнения, почвообразующей породы и прочих факторов, так как познание этих закономерностей позволит более правильно подходить к разработке ряда мероприятий, направленных на повышение плодородия лесных почв.

Работ, проведенных в этом направлении, мало. Из них следует отметить исследования С. В. Зонна [4], Д. Ф. Соколова [7], Н. П. Бельчиновой [3], М. М. Абрамовой [1], дающие сравнительный анализ состава и свойств гумусовых веществ почв под различными древесными породами.

Мы исследовали состав и свойства гумусовых веществ почв под сосновыми насаждениями в 3 типах леса: брусничном, орляково-черничном и кисличном. Работы проводились в Негорельском учебно-опытном лесхозе в естественных насаждениях примерно одного возраста.

Групповой состав гумуса и его свойства определялись по методике, разработанной М. М. Кононовой и Н. П. Бельчиковой [3, 5]. Применялись свежеприготовленные смеси пирофосфата натрия и NaOH, извлекающие гумусовые вещества, связанные как с кальцием, так и с несиликатными формами железа и алюминия. Ниже приводим описание объектов исследования.

Первая пробная площадь расположена на верхней части склона в сосняке-брусничнике. Состав древостоя 10С, возраст 54 года, средние: высота 18,3 м, диаметр 19,4 см, полнота 0,8, запас 230 м³/га. Подрост слабый — единично дуб, ель, береза. Подлесок — крушина, можжевельник. Травяной покров — брусника (*cop*²), черника (*cop*¹), марьяник луговой (*sp*), ожика волосистая (*sp*), орляк (*sp*), вереск обыкновенный (*sp*) и др. Мхи — *Hypnum Schreberi* Willd., *Hylocomium proliferum* L.

Почва дерново-подзолистая, слабоподзоленная, развивающаяся на супеси легкой песчанистой, подстилаемой рыхлым мелкозернистым песком. Мощность гумусового горизонта 14 см.

Вторая пробная площадь заложена в сосняке орляково-черничном. Положение пониженное со средневыраженной кочковатостью у пней. Состав древостоя 10С, возраст 62 (57) года, бонитет I, полнота 0,8; средние: высота 23,1 м, диаметр 23,5 см. В подросте ель, дуб, береза. Подлесок из крушины, можжевельника, рябины. Травяной покров — черника (*cop*²), брусника (*sp*), кислица (*cop*¹), ожика волосистая (*sp*), лапчатка узик (*sp*), линнея северная (*cop*¹), ястребинка постенная (*sp*) и др. Моховой покров — *Hylocomium proliferum* L., *Polytrichum commune* L., *Hypnum Schreberi* Willd., *mniium affine* Bland и др.

Почва дерново-подзолистая, среднеподзоленная, с пятнами оглеения внизу, развивающаяся на супеси легкой пылевато-песчанистой, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Мощность гумусового горизонта 18 см.

Третья пробная площадь заложена в сосняке кисличном. Местоположение пониженное со средневыраженной кочковатостью. Состав древостоя: I ярус 10С, возраст 55 лет, бонитет Ia, полнота 0,6, средние: высота 25,3 м, диаметр 27,8 см; 2-й ярус 9 Е1Ол (ч), высота 14,6 м, диаметр 14,1 см. Подрост из ели, дуба. В подлеске крушина, можжевельник, рябина. Травяной покров — кислица (*cop*³), копытель европейский (*sp*), майник двухлистный (*cop*¹), сныть обыкновенная (*cop*¹), щитовник игольчатый (*sol*) и др. Моховой покров развит слабо — *Politricum commune* L., *Brachythecium rutabulum* L., *Mniium affine* Bland.

Почва дерново-подзолистая, среднеподзоленная, с пятнами оглеения внизу, развивающаяся на супеси пылевато-песчанистой, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Мощность гумусового горизонта 18 см.

На основании данных табл. 1 можно отметить довольно высокую подвижность гумуса в почвах под сосновыми насаждениями.

Так, количество органических веществ, переходящих в раствор при обработке почвы 0,1 Н₂SO₄ в перегнойном горизонте, составляет 4—8%, в подзолистом горизонте — до 20%. В эту группу веществ входят низкомолекулярные органические кислоты, активно участвующие в подзолообразовании [6].

В сосняках орляково-черничном и кисличном содержание этой фракции примерно равное, в сосняке брусничном отмечается некоторое ее увеличение.

Характерным для почв под сосновыми насаждениями является большое содержание гумусовых веществ, непрочно связанных с минеральной частью почвы и извлекаемых смесью пиррофосфата натрия со щелочью (45—70%). Большое количество гумусовых веществ извлекается из почв сосняка-брусничника, меньше из почв сосняков орляково-черничного и кисличного. Это, по-видимому, связано с различиями в механическом

Состав гумуса почв (в % от общего содержания углерода)

Тип леса	Горизонт	Углерод					Из общего к-ва гуминовых кислот		С остатка	
		гумуса в исходной почве	орг. веществ, извлекаемых 0,1 н. H ₂ SO ₄	орг. веществ, извлекаемых Na ₄ P ₂ O ₇ -NaOH	гуминовых кислот	фульвокислот	С гум.	С фульв.		свобод. и связ. с R ₂ O ₃ , %
Сосняк-брусничник	A ₁	0,93	6,5	60,2	19,4	40,8	0,47	100	нет	39,8
	A ₂ B ₁	0,19	15,7	63,5	19,0	44,5	0,43	100	нет	36,5
	A ₂	0,09	11,1	77,8	27,7	50,0	0,55	100	нет	22,2
Сосняк орляково-черничный	A ₁	1,31	4,6	45,1	22,1	22,9	0,97	98,4	1,6	54,9
	A ₂	0,31	12,9	51,6	16,1	35,5	0,45	100	нет	48,4
	A ₂ B ₁	0,12	8,3	58,3	16,6	31,7	0,40	100	нет	41,7
Сосняк кисличный	A ₁	1,17	4,3	53,8	18,8	35,0	0,54	100	нет	45,0
	A ₂ B ₁	0,17	11,8	52,9	17,6	35,3	0,50	100	нет	47,1
	A ₂	0,18	11,1	50,0	13,9	36,1	0,38	100	нет	50,0

составе, а следовательно, в способности закрепления гумусовых веществ.

Фракция нерастворимого остатка в описываемых почвах 25—50%.

В составе гумуса содержание фульвокислот значительно превышает содержание гуминовых кислот. Величина соотношения между гуминовыми кислотами и фульвокислотами в этих почвах меньше 1. Значительное увеличение количества гуминовых кислот и уменьшение фульвокислот отмечается в почвах сосняка орляково-черничного. Вглубь по почвенному профилю величина соотношения несколько уменьшается.

Как показывают результаты анализов, гуминовые кислоты в почвах сосновых насаждений представлены главным образом группой так называемых свободных, или подвижных, гуминовых кислот (связанные с несиликатными формами R₂O₃), извлекаемых из почвы однократной обработкой 0,1 н. NaOH без предварительного декальцинирования.

Отсутствует связь гуминовых кислот с кальцием. Исключение составляет почва сосняка орляково-черничного, где в перегнойном горизонте с Са связано 1,6% углерода гуминовых кислот.

Мы изучали свойства наиболее характерной в составе гумуса почв фракции гуминовых кислот. В выделенных препаратах гуминовых кислот были определены оптические свойства и порог коагуляции (отношение к электролитам).

Оптическая плотность гуминовых кислот

Тип леса	Горизонт	Значение оптической плотности при длине волны, мμ						
		656	610	584	536	508	453	413
Сосняк-брусничник	A ₁	0,30	0,38	0,49	0,63	0,85	1,23	1,66
	A ₂	0,06	0,12	0,16	0,22	0,34	0,47	0,66
Сосняк орляково-черничный	A ₁	0,45	0,56	0,72	0,90	1,18	1,69	2,05
	A ₂	0,06	0,11	0,15	0,23	0,33	0,46	0,63
Сосняк кисличный	A ₁	0,33	0,47	0,58	0,74	0,98	1,40	1,79
	A ₂	0,05	0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48

Оптическая плотность гуматов натрия, выравненная по концентрации углерода, отражает степень конденсированности ароматического ядра гуминовых кислот этих почв. Более высоким значениям коэффициента ослабления света гуматами соответствует более широкое соотношение с/н.

Второй показатель — порог коагуляции — характеризует степень дисперсности гуминовых кислот.

Данные определения оптической плотности приведены в табл. 2. Сравнение полученных данных с данными литературных источников [3, 5] показывает, что оптическая плотность гуминовых кислот почв под сосновыми насаждениями довольно высокая.

Наибольшей оптической плотностью характеризуются гуминовые кислоты почв под сосняком орляково-черничным, значительно меньше под сосняками брусничным и кисличным. Это, по-видимому, связано с различиями в биологической активности почв и условиями образования и разложения гумуса.

Данные о величине порога коагуляции почвенных гуматов представлены в табл. 3, из которой видно, что гуминовые кислоты почв характеризуются сравнительно высоким порогом коагуляции. Начало коагуляции происходит при 9—12 мг-экв на 1 л гумата, полная — только при внесении 19 и более мг-экв CaCl₂. Граница порога полной коагуляции выражена слабо. Исключение составляют гуминовые кислоты почв сосняка орляково-черничного. Здесь происходит полное выпадение гуматов при концентрации 11 мг-экв электролита.

Следовательно, гумусовые вещества почв под сосновыми насаждениями характеризуются большой подвижностью и преобладанием фульвокислот над гуминовыми кислотами.

Фракция гуминовых кислот в почвах сосновых насаждений представлена главным образом группой свободных и подвижных гуминовых кислот, связанных с несиликатными формами

Порог коагуляции гуминовых кислот

Тип леса	Горизонт	Начало коагуляции		Полная коагуляции	
		время	CaCl ₂ , мг-экв на 1 л раствора гумата	время	CaCl ₂ , мг-экв на 1 л раствора гумата
Сосняк-брусничник	A ₁	сразу через 2 час	11 9	через 4 час	23 (осаждение не совсем полное)
Сосняк орляково-черничный	A ₁	сразу через 2 час	9 8	через 4 час	11 (осаждение совсем полное)
Сосняк кисличный	A ₁	сразу через 2 час	12 10	через 4 час	19 (раствор слегка окрашен)

R₂O₃. При этом гуминовые кислоты характеризуются значительной конденсированностью ядер молекул.

Наблюдаются значительные различия в составе и свойствах гумусовых веществ почв по типам леса. Различия связаны с условиями увлажнения и аэрации почв, их биологической активностью и пр.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. М. Абрамова. В сб. «Микроорганизмы и органическое вещество почв». Изд-во АН СССР, 1961.
2. Александрова Л. Н. В сб. «Проблемы почвоведения». Изд-во АН СССР, 1962.
3. Бельчикова Н. П. В сб. «Микроорганизмы и органическое вещество почв». Изд-во АН СССР, 1961.
4. Зонн С. В. Влияние леса на почвы. Изд-во АН СССР, 1954.
5. Кононова М. М. Органическое вещество почвы. Изд-во АН СССР, М., 1963.
6. Пономарева В. В. В сб. «Проблемы почвоведения». Изд-во АН СССР, 1962.
7. Соколов Д. Ф. Влияние лесной растительности на состав гумуса почв различных природных зон. Изд-во АН СССР, М., 1962.
8. Тюрин И. В. Учение о почвенном гумусе. Сельхозгиз, 1937.

*Секция лесной растительности
при Белорусском технологическом институте
им. С. М. Кирова*

В. А. Морозов

**СРАВНЕНИЕ КУЛЬТУРФИТОЦЕНОЗОВ СОСНЫ,
СОЗДАНЫХ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ**

Взаимоотношение искусственных насаждений и условий среды, особенно на нелесных площадях, может значительно отличаться от исторически сложившегося взаимовлияния