

Р. М. МОРОЗОВА

**ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПАСОВ И СОСТАВА ГУМУСА
ПРИ ОКУЛЬТУРИВАНИИ ПОЧВ КАРЕЛИИ**

По вопросу об изменении подзолистых и дерново-подзолистых почв при их окультуривании имеется много работ, но большинство из них касается лишь агрохимических свойств почвы и содержания общего количества гумуса и азота. Сюда можно отнести работы В. Е. Егорова (1936, 1939), В. М. Моткина (1937), А. С. Шаровой (1940, 1951), К. М. Смирновой (1946), Н. Л. Благовидова (1948) и другие. Значительно меньше изучен вопрос об изменении качественного состава гумуса почв (Татунько, 1938; Кононова, Панкова, Бельчикова, 1949; Пономарева, 1954; Найденова, 1955; Гаркуша, 1956 и другие).

В условиях Карелии подобные исследования проводились недостаточно (Кононова, 1937; Корчагина, 1957; Бухман, 1957). Поэтому целью нашей работы и было изучение изменения состава органического вещества при окультуривании почв.

Наблюдения проводились в 1955—1956 гг. в следующих пунктах:

- 1) Олонецкая равнина, д. Иммалица (на дерново-подзолисто-глеевых тяжелосуглинистых почвах);
- 2) заповедник «Кивач» Карельского филиала АН СССР (на подзолах железисто-гумусово-иллювиальных суглинистых);
- 3) агробиологическая станция Института биологии близ г. Петрозаводска (на подзолистых супесчаных почвах);
- 4) Сортавальский государственный сортоиспытательный участок (на дерново-подзолистых супесчаных почвах).

Для выяснения этого вопроса были взяты образцы как с целинных, так и пахотных почв, расположенных на тех же элементах рельефа, что и целинные. Характеристика этих почв приводилась в нашей статье (Морозова, 1957). Анализ группового состава гумуса проводился по методам И. В. Тюрина (1951) и М. М. Кононовой (1951). Общий азот определялся по методу Кьельдаля, гумус по методу И. В. Тюрина, который заключается в извлечении гумусовых кислот из почвы 0,1 N щелочью и серной кислотой. Этот метод позволяет разделить органическое вещество на фракции, играющие разную роль как в почвообразовании, так и плодородии почвы.

Подвижные фульвокислоты (I^a фракция) разрушают минеральную часть почвы и играют большую роль в подзолообразовании. Гуминовые кислоты (II фракция), связанные с кальцием, участвуют в структурообразовании почв. Подвижные гуминовые кислоты (I фракция), содержащие большое количество азота (около 3—5%), легко разлагаются, поэтому могут использоваться растениями.

Лучше всего характер изменения состава гумуса можно проследить на почвах Олонецкой равнины, где, кроме окультуренных, изучались

и вновь осваиваемые почвы, которые были распаханы год тому назад и находились под посевом многолетних трав.

Окультурирование почв означает повышение их плодородия в результате планомерного сельскохозяйственного производства.

Степень окультуренности почвы оценивается в основном по содержанию в ней доступных элементов питания растений, а также по морфологическим признакам. Окультурирование — это процесс и поэтому степень окультурирования изменяется во времени.

А. А. Завалишин (1957) окультурирование подзолистых почв рассматривает как процесс почвообразования, аналогичный дерновому. Окультурирование почв приводит к затуханию подзолообразовательного процесса. Изучаемые нами почвы разделяются по степени окультуренности на следующие группы:

1. Слабо окультуренные почвы, в которых сохраняются черты лесных почв, но ясно выражены черты торможения подзолообразовательного процесса. Почвы кислые; рН около 4, P_2O_5 — 1 — 5, K_2O — 7, нитраты — 5—6 мг на 100 г почвы.

2. Средне окультуренные почвы. В них видны остаточные черты подзолообразования; рН — 5—5,5, P_2O_5 — 10—20, K_2O — 7—10, NO_3 — 6—12 мг на 100 г почвы.

3. Хорошо окультуренные почвы с четко выраженным дерновым процессом. Реакция среды слабокислая; рН выше 5,5. В известковании не нуждаются. P_2O_5 выше 20 мг, K_2O выше 15 мг, NO_3 выше 12 мг на 100 г почвы.

Аналитические данные показывают снижение общего количества органического вещества в почве после ее распашки, причем наименьшее

Таблица 1

Запасы гумуса и азота в дерново-подзолистоглеевых тяжелосуглинистых почвах Олонецкой равнины в слое 0—50 см

№ разреза	Степень окультуренности почвы	Горизонт и глубина, см	Запасы, т/га	
			гумуса	азота
4	целина (луг щучковый)	A ₁ 0—12	81,7	4,0
		A ₁ A ₂ 12—22	37,7	2,2
		B ₁ 22—50	102,5	0,5
		Всего	221,9	6,7
2	вновь освоенная	A _{пах.} 0—20	84,1	
		B ₁ 20—50	106,2	
		Всего	190,3	
7	слабо окультуренная	A _{пах.} 0—15	60,8	4,5
		B ₁ 15—30	53,8	1,9
		B ₂ 30—50	48,0	1,4
		Всего	162,6	7,8
16	хорошо окультуренная	A _{пах.} 0—23	95,2	5,8
		B ₁ 23—31	20,0	0,7
		B ₂ 31—50	4,8	1,2
		Всего	120,0	7,7

количество гумуса отмечено в окультуренных почвах, где содержание его по сравнению с почвами, находящимися под щучковым лугом, уменьшается почти в два раза (табл. 1, р. 16 и 4).

Снижение общего количества гумуса при окультуривании дерново-подзолисто-глеевых почв связано с улучшением условий для разложения органического вещества (уменьшение влажности почв, снижение кислотности, активизация микробиологической деятельности и т. д.).

Однако нужно отметить, что при снижении общего количества гумуса при окультуривании почв наблюдается более равномерное распределение его по профилю, а поэтому и лучшее обеспечение растений элементами питания. Запасы гумуса в пахотном горизонте зависят в основном от его мощности.

Количество азота при этом изменяется очень мало, поэтому в окультуренных почвах отношение углерода к азоту становится значительно меньше, т. е. азотом гумус окультуренных почв богаче чем целинных.

При окультуривании почв изменяется не только запас гумуса, но и его состав. Заметно снижается содержание воско-смол, увеличивается количество гуминовых кислот. Так, например, содержание воско-смол в окультуренных вариантах почв Олонецкой равнины снизилось в 1,5—2,2 раза по сравнению с целинными. Однако во вновь освоенных почвах содержание их почти не изменилось, так как они разлагаются весьма трудно и медленно. Количество гуминовых кислот увеличилось с 18% в целинных почвах до 30% в окультуренных от общего содержания углерода (табл. 2, р. 4 и 16).

Увеличение содержания гуминовых кислот идет главным образом за счет новообразования легкоподвижных форм, т. е. бурых ульминовых кислот, количество которых возросло с 17% в целинных почвах до 32% в окультуренных. Содержание же гуминовых кислот, прочно связанных с полуторными окислами (III фракция), почти не изменилось (табл. 2).

Характерно, что даже в хорошо окультуренных почвах отсутствует II фракция гуминовых кислот (гуматы кальция).

Общее количество фульвокислот при распашке снижается, но менее резко по сравнению с накоплением гуминовых кислот. Однако в составе фульвокислот происходят качественные изменения — снижается содержание легкоподвижных фракций. Так, содержание «агрессивной» (I^a) фракции фульвокислот, играющей большую роль в подзолообразовании (Пономарева, 1954), уменьшилось от 11% в целинных до 5% в окультуренных почвах. Особенно резкое снижение произошло в группе фульвокислот, находящихся в полимерных комплексах с бурыми ульминовыми кислотами (I фракция).

В окультуренных почвах появляются фульвокислоты, связанные с кальцием; содержание их закономерно увеличивается с повышением степени окультуренности почв.

Содержание негидролизуемого остатка во вновь осваиваемых почвах несколько понижается, но в окультуренных снова повышается, оставаясь, однако, ниже чем в целинных почвах. В первые годы после распашки целины происходит быстрое разложение большого количества органического вещества свежих растительных остатков и накопление легкоподвижных форм гумуса, а затем отмечается усложнение и частичное закрепление органического вещества путем более прочного связывания его с минеральной частью почвы.

Характерным показателем состава органического вещества является отношение гуминовых кислот к фульвокислотам. В целинных почвах это отношение составляло 0,5, а в хорошо окультуренных 1,4, т. е. гуминовых кислот было почти в полтора раза больше чем фульвокислот.

Таблица 2

Состав органического вещества в дерново-подзолисто-глеевых тяжелосуглинистых почвах
Олонецкой равнины

№ разреза	Степень окультуренности почвы	Горизонт и глубина, см	С, %	N, %	C/N	% от общего углерода														ГК ФК
						вос- ско- смо- лы	раствор в 1 N Na ₂ SO ₄	гуминовые кислоты				фульвокислоты					гидроли- зуемые 1N H ₂ SO ₄	негидро- лизуе- мый остаток		
								фракции				фракции								
								I	II	III	сумма	I ^a	I	II	III	сумма				
4	луг щучковый	A ₁ 0—12	2,8	0,27	10,0	7,5	1,2	17,0	0	1,7	18,7	5,9	17,6	7,3	3,5	34,3	4,1	34,9	0,5	
		A ₁ A ₂ 12—22	2,16	0,28	7,7	8,7	1,4	19,7	1,8	3,2	24,7	10,1	16,0	0	1,7	27,8	1,5	36,0	0,9	
		B 30—40	2,00	0,19	11,2	11,4	1,7	16,9	0	2,8	19,7	11,2	18,7	0	2,8	32,7	1,9	32,7	0,6	
2	вновь освоенная	A _{пах.} 0—20	3,27	0,37	8,7	8,2	1,0	25,4	0	3,8	29,2	9,3	12,2	0	2,2	23,7	2,6	35,0	1,2	
14	залежь	A _{пах.} 0—10	2,64	0,32	8,4	7,0	1,4	26,6	0	3,9	30,5	6,0	11,3	4,0	2,0	23,3	—	37,8	1,3	
		B ₁ 20—30	1,82	0,19	9,6	7,7	1,4	19,6	0	3,6	23,2	8,2	13,9	0	2,9	25,0	—	42,7	0,9	
7	слабо окультуренная	A 0—15	2,63	0,31	8,4	12,1	0,9	19,2	0	3,6	22,8	5,4	13,3	9,0	0,6	28,3	4,2	34,3	0,8	
		B ₁ 15—30	1,13	0,14	7,9	7,9	1,2	13,1	0	3,7	16,8	16,0	14,4	0	2,8	33,2	2,5	39,5	0,5	
16	хорошо окультуренная	A _{пах.} 0—20	2,70	0,28	9,2	5,1	0,6	32,0	0	3,4	35,4	5,3	10,0	10,6	2,0	27,9	2,0	29,3	1,4	
		2 ₁ 23—31	1,03	0,10	10,3	6,2	1,8	15,9	0	4,8	20,7	13,5	11,8	4,0	3,6	32,8	4,2	34,5	0,6	

Изменение запасов и состава гумуса при окультуривании почв

Нужно отметить, что резкое изменение состава органического вещества наблюдается лишь в пахотном горизонте, где дерновый процесс протекает наиболее интенсивно. В подпахотном горизонте состав гумуса под влиянием окультуривания изменяется значительно слабее.

Аналогичные изменения состава гумуса при окультуривании почв были выявлены для подзолистых почв заповедника «Кивач», залегающих на пологом склоне к р. Суне. Здесь содержание гумуса по сравнению с лесными почвами не понизилось, а наоборот, несколько повысилось (табл. 3), что связано с высокой степенью окультуренности этих почв, в частности с тем, что они с 1949 г. находились под многолетними травами (клевер и тимофеевка).

В составе гумуса окультуренных почв заповедника, как и в почвах Олонецкой равнины, понизилось содержание воско-смола, увеличилось количество гуминовых кислот, а в последних появились формы, связанные с кальцием, которые отсутствовали в почвах Олонецкой равнины. Появление гуматов кальция еще раз подтверждает высокую степень окультуренности почв заповедника «Кивач».

Значительно понизилось содержание фульвокислот, а в составе их появились формы, связанные с кальцием (табл. 4).

В окультуренных почвах Кивача за счет посева трав и внесения больших доз удобрений сформировался мощный (30 см) аккумулятивный горизонт. Можно отметить также значительно меньшую подвижность гумуса при окультуривании почв.

Таблица 3

Запасы гумуса и азота в слое 0—50 см в почвах заповедника «Кивач»

№ разреза	Угодье	Горизонт и глубина, см	Объемный вес, г/см ³	Гумус, %	Запасы, т/га	
					гумус	азот
154	лес	A ₀ 0—7	0,29	42,3	85,9	2,2
		A ₂ 7—12	1,11	1,3	7,2	1,1
		B ₁ 12—17	0,89	2,6	10,6	0,4
		B ₂ 17—27	1,47	0,9	13,2	1,5
		C 27—60	1,53	0,4	14,1	1,4
		Итого в минер. горизонтах				45,1
		Всего			131,0	6,6
153	луг	A ₁ 0—10	0,83	3,8	31,5	2,6
		A ₂ 10—20	1,00	2,8	28,0	1,8
		B ₁ 20—30	1,47	0,86	12,6	1,6
		BC 30—50	1,55	0,60	18,6	3,1
		Всего			90,7	9,1
152	пашня	A _{пах.} 0—10	1,12	6,78	76,2	3,1
		A _{пах.} 10—20	1,12	3,80	42,3	2,0
		A ₁ 20—30	1,20	3,10	37,2	1,1
		B ₁ 30—40	1,47	0,90	13,2	0,9
		BC 40—50	1,55	0,40	6,2	0,7
		Всего			175,1	7,8

Таблица 4

Состав органического вещества в подзолистых суглинистых почвах заповедника „Кивач“

№ разреза	Угодье	Горизонт и глубина, см	C, %	N, %	C N	% от общего углерода														ГК ФК
						воско- смолы	гидро- лизуе- мые 0,05 N H ₂ SO ₄	гуминовые кислоты				фульвокислоты					гидролиз. I N H ₂ SO ₄	негидро- лизуемый остаток		
								фракции				фракции								
								I	II	III	сумма	I ^a	I	II	III	сумма				
154	лес еловый	A ₀ 0—7	24,59	1,06	23,2	10,2	1,2	12,7	0	3,0	15,7	0,3	12,3	4,1	3,6	20,3	3,2	49,7	0,7	
		B ₁ 12—17	1,49	0,09	17,8	8,4	22,8	15,2	0	0,8	16,0	22,4	16,0	0	2,3	40,7	1,7	10,6	0,3	
153	луг	A ₁ 0—10	2,23	0,30	7,0	9,3	3,0	19,4	4,7	1,8	25,9	0	20,7	0	3,4	24,1	3,8	34,0	1,0	
		B ₁ 20—30	0,50	0,11	4,4	15,1	21,5	29,2	10,5	1,5	41,2	24,4	0	0	5,9	30,3	—	13,8	1,3	
152	посев трав	A _{пах.} 0—10	3,92	0,28	11,3	6,8	2,4	16,0	16,4	6,8	39,2	4,1	0	12,3	1,0	15,4	6,0	31,2	2,6	
		A ₁ 20—30	1,80	0,09	20,2	8,9	3,2	7,2	14,6	4,4	26,2	23,2	0	10,1	0	33,3	1,1	27,2	0,8	
		B ₁ 30—40	0,53	0,07	8,1	18,2	18,4	21,3	0	2,6	23,9	0	5,7	12,0	1,0	18,8	1,3	20,3	0,6	

Изменение запасов и состава гумуса при окультуривании почв

Почвы агробиологической станции, залегающие на пологом склоне к р. Лососинке, несмотря на применявшееся там известкование и внесение удобрений, окультурены значительно слабее, чем почвы Олонецкой равнины и заповедника «Кивач». Меньшая степень окультуренности этих почв связана с тем, что в целинных почвах агробиологической станции подзолообразовательный процесс развит более интенсивно, чем в почвах Кивача. Кроме того, эти почвы имеют более легкий механический состав, и их окультуривание происходит труднее. Меньшая степень окультуренности этих почв видна по запасам и составу гумуса (табл. 5). Содержание гуминовых кислот в пахотных почвах агробиологической станции по сравнению с лесными почвами не увеличилось, но в их составе стало больше гуматов кальция, несколько увеличилось и количество гуминовых кислот, прочно связанных с полуторными окислами.

Количество фульвокислот в окультуренных почвах не уменьшилось. Высокое содержание фульвокислот и особенно I^a фракции указывает на то, что подзолистый процесс в пахотных почвах агробиологической станции полностью не подавлен.

Остановимся на вопросе влияния извести на состав органического вещества. Были взяты образцы почв с известкованных и неизвесткованных участков. Опыты проводились на Олонецкой равнине на трех разновидностях почв по степени окультуренности: вновь осваиваемой (р. 2), слабо окультуренной (р. 7 и 7¹) и хорошо окультуренной (р. 16 и 16¹). Известь вносилась в количестве 2—3 т/га. Образцы почв брались на следующий год после внесения извести. Данные группового анализа гумуса почв приведены в табл. 6.

Известь оказывает разностороннее действие на состав органического вещества, что связано в первую очередь с физико-химическими свойствами почвы.

Внесение извести в подзолистую почву изменяет реакцию среды, что влечет за собой изменение растительного покрова, а также состава и активности микрофлоры и процессов образования гумуса. Известь нейтрализует кислые продукты обмена микроорганизмов. Это активизирует их деятельность и вызывает более интенсивное разложение органического вещества. В связи с этим в почвах повышается количество воднорастворимых органических веществ. Однако при насыщении кальцием поглощающего комплекса почвы происходит закрепление органического вещества.

В наших опытах было установлено, что известь по-разному влияет на состав гумуса в почвах, отличающихся по степени окультуренности. При внесении извести понизилось общее количество гумуса во вновь осваиваемой и хорошо окультуренной почвах. В слабо окультуренной почве содержание гумуса несколько возросло, что, по-видимому, связано с наибольшим эффектом действия извести на развитие и рост растений. Это подтверждается и данными по урожайности.

В хорошо окультуренных почвах известь не смогла оказать такого сильного действия, так как реакция почв и до известкования была слабокислой (рН водный 5,4). В слабо окультуренных почвах внесение извести вызвало разложение веществ группы воско-смола.

Можно также отметить некоторое закрепление органического вещества при внесении извести, причем в хорошо окультуренных почвах известь оказала наибольшее действие на закрепление органического вещества (табл. 6).

В гумусе слабо окультуренных почв под влиянием извести увеличилось содержание гуминовых кислот, а содержание фульвокислот

Состав гумуса подзолистых почв агробиологической станции

№ разреза	Угодье	Горизонт и глубина, см	С, %	N, %	C N	% от общего углерода														ГК ФК
						воско- смолы	гидро- лизуе- мые 0,05 N H ₂ SO ₄	гуминовые кислоты				фульвокислоты				гидролиз. I N H ₂ SO ₄	негидро- лизуемый остаток			
								фракции				фракции								
								I	II	III	сумма	I ^a	I	II	III			сумма		
11	елово-березо- вое мелколесье	A ₁ 2—12	3,17	0,28	11,4	5,4	2,1	9,1	9,7	2,0	20,8	2,5	24,6	0	2,3	29,4	7,7	34,7	0,7	
		A ₂ 12—16	0,49			1,0	11,0	15,2	0	0	15,2	5,8	28,5	0	0,8	35,1	11,0	26,7	0,4	
2	залежь	A _{пах.} 0—10	1,53	0,12	12,9	5,5	1,8	8,2	7,5	2,9	18,6	17,6	2,2	12,4	10,0	42,2	5,5	29,3	0,5	
		A ₂ 30—38 (пятно)	0,14			2,9	7,7	20,8	0	0	20,8	0	0	8,5	35,9	44,4	16,1	8,5	0,5	
		B ₁ 25—35	0,50	0,08	6,1	2,8	2,3	12,0	0	0	12,0	19,9	0	23,0	10,1	53,0	8,1	21,2	0,2	
		B ₂ 35—45	0,10			7,6	2,3	6,8	0	0	6,8	15,2	0	0	40,9	56,1	—	26,5	0,1	
106	травы 1-го года пользования	A _{пах.} 0—10	1,95	0,13	15,0	1,6	1,9	6,1	10,7	3,6	20,4	24,0	0	0	10,5	34,5	8,1	39,6	0,6	
		B ₁ 20—30	1,65	0,14	11,6	3,3	1,5	4,3	6,8	1,6	12,7	20,0	0	11,9	9,1	41,0	4,4	37,4	0,4	

Изменение запасов и состава гумуса при окультуривании почв

Изменение состава органического вещества почв при внесении извести

№ разреза	Варианты	С, %	N, %	C N	% от общего углерода												ГК ФК	
					воско- смолы	раствори- мые в 1 N Na ₂ SO ₄	гуминовые кислоты			фульвокислоты				гидроли- зуемые 1 N H ₂ SO ₄	негидро- лизуемый остаток			
							фракции			фракции								
							I	II	III	сумма	I*	I	II			III		сумма
2	контроль: вновь ос- военная почва . .	4,26	0,44	9,6	8,7	1,0	25,4	0	3,8	29,2	9,3	12,2	0	2,2	23,9	2,6	35,0	1,2
2 ¹	известкованная . .	3,30	0,37	8,7	8,2	1,0	22,4	0	3,6	26,0	8,3	9,6	3,9	3,7	25,5	3,9	36,9	1,0
7	контроль: слабо окультуренная . .	2,63	0,31	8,4	12,1	0,9	19,2	0	3,6	22,8	5,4	13,3	9,0	0,6	28,3	4,2	34,3	0,8
7 ¹	известкованная . .	3,71	0,37	10,2	7,4	1,3	20,1	0	6,8	26,9	5,3	11,4	0,7	3,2	20,5	3,5	39,6	1,4
16	контроль: хорошо окультуренная . .	2,70	0,28	9,2	5,1	0,6	32,0	0	3,4	35,4	21,3	0	4,6	2,0	27,9	2,0	29,3	1,4
16 ¹	известкованная . .	2,12	0,30	7,1	6,1	1,3	21,8	0	3,9	26,7	6,1	11,8	6,1	2,6	26,6	—	41,1	1,0

несколько упало (табл. 6, р. 7 и 7¹). Общим для всех почв является закрепление в них гумуса при внесении извести.

Остановимся также на сезонной изменчивости состава органического вещества.

За последние годы появилось много работ, касающихся сезонной динамики воднорастворимых веществ в почвах, а также общего содержания гумуса и азота (Смирнова, 1956; Барановская, 1957; Егорова, 1957). В них отмечается значительное изменение содержания гумуса в различные сезоны года. Однако, кроме изменения воднорастворимого гумуса, эти работы не касаются состава органического вещества. В 1955 г. в Чехословакии появилась работа З. Амброжа (1955), в которой отмечается уменьшение легкоподвижных фульвокислот в летний период. Содержание прочно связанных гуминовых и фульвокислот в это же время увеличивалось. З. Амброж связывает сезонную изменчивость состава гумуса с различной микробиологической активностью почвы.

Мы изучали состав гумуса в три срока вегетационного периода: весной (начало мая), летом (конец июля) и осенью (середина октября) на дерново-подзолисто-глеватой (р. 7, Олонецкая равнина), подзолистой (р. 11, агробиологическая станция) и подзолистой окультуренной почве (р. 4, агробиологическая станция). Согласно данным анализа (табл. 7), для всех этих почв ясно выражены следующие закономерности:

1. Наблюдается снижение содержания гуминовых кислот в летний период, причем это снижение идет главным образом за счет уменьшения содержания легкоподвижных ульминовых кислот.

2. Содержание фульвокислот летом возрастает. В них увеличивается количество фракций, находящихся в полимерных комплексах с гуминовыми кислотами (I). Содержание наиболее подвижных фульвокислот I^a фракции несколько снижается.

3. В летний период снижается количество веществ негидролизуемого остатка.

Таким образом, летом гумус становится более подвижным, что связано с интенсивной микробиологической деятельностью, характерной в этот период для почв подзолистой зоны. К осени ферментативные процессы, протекающие в растениях, и микробиологическая деятельность в почвах замедляются в связи с понижением температур и повышением влажности, и происходит закрепление органического вещества и накопление гуминовых кислот.

На основании проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. В хорошо окультуренных почвах в связи с изменением их режима качественный состав органического вещества заметно меняется: а) снижается содержание воско-смол; б) увеличивается количество гуминовых кислот; в) снижается содержание подвижных форм фульвокислот; г) появляются гуминовые и фульвокислоты, связанные с кальцием.

2. Действие извести на состав органического вещества зависит от физико-химических свойств почвы. Известь повышает количество растворимых форм гумусовых кислот с одной стороны, а с другой приводит к прочному закреплению гумусовых кислот в почве и переводу их в «гумины», т. е. гумусовые кислоты, очень прочно закрепленные с минеральной частью почвы.

3. Наблюдается сезонная изменчивость состава гумуса. В летний период органическое вещество почв подзолистой зоны обладает несколько большей подвижностью, чем весной и осенью. Поэтому при сравнительном изучении состава гумуса необходимо брать образцы почв с учетом метеорологических условий и сезона года.

Изменение состава органического вещества в различные сроки вегетационного периода

№ разреза	Сроки	С, %	% от общего углерода											ГК ФК		
			воско- смолы	раствори- мые 1 N Na ₂ SO ₄	гуминовые кислоты				фульвокислоты				гидролизуе- мые 1 N H ₂ SO ₄		негидроли- зуемый остаток	
					фракции			сумма	фракции			сумма				
					I	II	III		Ia	I	II					III
7	май	2,74	7,1	3,5	19,7	9,1	3,5	32,3	7,1	13,3	0	1,4	21,8	2,2	42,3	1,5
	июль	2,63	8,1	0,9	19,2	4,0	3,6	26,8	5,4	13,3	9,0	0,6	28,3	4,2	34,3	0,9
	октябрь	2,60	6,1	3,1	24,3	0,9	4,2	29,4	5,6	13,3	0	8,3	27,2	5,2	35,4	1,1
11	май	2,70	5,4	2,7	22,4	0	4,0	26,4	4,4	15,9	0	1,6	21,9	5,2	38,5	1,2
	июль	3,17	5,4	2,1	9,1	9,7	2,0	20,8	2,5	24,7	0	2,3	29,5	7,7	34,7	0,7
	октябрь	2,42	3,9	3,3	26,3	0	5,4	31,7	8,8	17,7	0	1,7	27,2	4,3	29,6	1,1
4	май	1,70	6,0	8,4	17,9	1,5	5,2	24,6	13,0	16,7	0	0,7	30,4	5,8	24,9	0,8
	июль	1,95	5,6	2,0	6,1	6,7	3,6	16,4	24,0	0	0	10,5	34,5	8,1	33,4	0,5
	октябрь	2,17	5,9	6,7	28,9	0	5,8	34,7	10,0	18,0	0	0	28,0	4,0	28,2	1,2

ЛИТЕРАТУРА

- Барановская А. В., Дараган-Сушова А. Ю., Глобус А. М. Итоги наблюдений за сезонной изменчивостью почв Вологодской области. В кн.: „Сборник работ Центрального музея почвоведения им. В. В. Докучаева“, вып. 2, 1957.
- Благовидов Н. Л. Окультуривание подзолистых почв. „Тр. Почв. ин-та АН СССР“, т. 27, 1948.
- Бухман В. А. Изменение агрохимических свойств и плодородия торфяно-болотных почв Карелии при их освоении. „Тр. Карел. филиала АН СССР“, вып. 9, 1958.
- Гаркуша И. Ф. Окультуривание почв как современный этап почвообразования. Минск, Изд-во с.-х. акад. БССР, 1955.
- Егоров В. Е. Удобрение и окультуривание вновь осваиваемых земель. „Химизация соц. земледелия“, 1933, № 10.
- Егоров В. Е. Освоение и окультуривание целинного подзола. М., Изд-во ВАСХНИЛ и ВИУАА им. Гедройца, 1939.
- Егорова Н. В. О сезонных изменениях свойств почв южной Карелии. „Тр. Карел. филиала АН СССР“, вып. 9, 1957.
- Завалишин А. А., Надеждин Б. В. К изучению современного почвообразования на западе Русской равнины. В кн.: „Сборник работ Центрального музея почвоведения им. В. В. Докучаева“, вып. 2, 1957.
- Кононова М. М. Почвы Карельской АССР, т. 1, Южная Карелия. „Тр. СОПСа“, 1937.
- Кононова М. М. Проблема почвенного гумуса и современные задачи ее изучения. М., Изд-во АН СССР, 1951.
- Кононова М. М., Панкова Н. А., Бельчикова Н. П. Изменение в содержании и составе органического вещества при окультуривании почв. „Почвоведение“, 1949, № 1.
- Корчагина Е. П. Травосеяние на подзолистых песчано-пылеватых почвах южной Карелии. „Тр. Карел. филиала АН СССР“, вып. 9, 1958.
- Морозова Р. М. К характеристике состава органического вещества почв южной Карелии. Там же.
- Моткин В. М. Агрохимические свойства почв Ленинградской области. „Тр. Ленингр. отд. ИУАА“, вып. 52, 1937.
- Найденова О. А. Динамика перегноя и его группового состава в полевых травопольных севооборотах дерново-подзолистых почв. „Зап. Ленингр. с.-х. ин-та“, вып. 9, 1955.
- Пономарева В. В. К характеристике гумусового состояния пахотных почв Карельского перешейка. „Почвоведение“, 1954, № 9.
- Смирнова К. М. Изменение некоторых физико-химических свойств подзолистых почв при окультуривании. „Уч. зап. Моск. ун-та“, серия почв., кн. 2, вып. 105, 1946.
- Смирнова К. М. Сезонные изменения в свойствах почв хвойных и лиственных пород. „Почвоведение“, 1956, № 12.
- Татунько В. Д. Изменение форм органического вещества почвы под влиянием окультуривания. Там же, 1933, № 6.
- Тюрин И. В. К методам анализа для сравнительного изучения состава почвенного перегноя или гумуса. „Тр. Почв. ин-та АН СССР“ т. 33, 1951.
- Шарова А. С. К вопросу об изменениях свойств подзолистых почв при их окультуривании. „Почвоведение“, 1940, № 1.
- Шарова А. С. Об изменении свойств дерново-подзолистых почв при их окультуривании. „Изв. АН Латв. ССР“, 1951, № 7 (48).
- Амброж З. Состав и изменения перегноя в некоторых лесных почвах. „Folia biol.“, Прага, 1955, № 1.