



ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 631.417.2

Л.А. Латышева

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ОТДЕЛЬНЫХ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИХ ФРАКЦИЙ И ЕГО РОЛЬ В АНТРОПОГЕННОЙ ДИНАМИКЕ ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ БУРОЗЕМОВ ОСТРОВА РЕЙНЕКЕ

Приведены данные по содержанию гумуса в отдельных гранулометрических фракциях буроземов темных иллювиально-гумусовых острова Рейнеке. Показана ведущая роль антропогенной деградации лесов в динамике их гумусного состояния и характере закрепления гумуса отдельными гранулометрическими фракциями этих почв.

Ключевые слова: острова, органическое вещество, антропогенез растительности, гранулометрическая фракция, гумусное состояние, гумус отдельных гранулометрических фракций.

L.A. Latysheva

THE ORGANIC SUBSTANCE OF SEPARATE GRANULOMETRIC FRACTIONS AND ITS ROLE IN THE ANTHROPOGENOUS DYNAMICS OF BROWN SOIL HUMUS CONDITION ON THE REINEKE ISLAND

The data on humus content in separate dark illuvial-humus brown soil granulometric fractions are given. The leading role of the anthropogenic forest degradation in the humus condition dynamics and humus attaching disposition by these soils separate granulometric fractions is shown.

Key words: islands, organic substance, vegetation anthropogenesis, granulometric fraction, humus condition, humus of separate granulometric fractions.

Введение. В числе факторов, влияющих на процессы накопления гумуса и его закрепления почвами, важную роль играет дисперсность почвы.

Гранулометрический подход к изучению процессов аккумуляции органического вещества почвами является насущным для углубленного познания процессов гумусонакопления, характера взаимосвязи органического вещества с минеральной частью почв, сущности ряда генетических аспектов почвообразования и анализа эволюционных преобразований в почвах при антропогенных воздействиях. Подобных исследований для почв нашего зонального ряда не проводилось.

Цель данных исследований – выявление роли отдельных гранулометрических фракций островных буроземов в связывании и закреплении почвенного гумуса и формировании их гумусного состояния при антропогенной трансформации растительности.

Объекты и методы исследований. В структуре почвенного покрова острова нами было выделено несколько отдельных ареалов буроземов: буроземы типичные, буроземы задернованные, буроземы темные и буроземы темные иллювиально-гумусовые [10].

Объектом наших исследований явились специфические, характерные для прибрежно-островных территорий буроземы, – буроземы темные иллювиально-гумусовые. Исследования проводили на двух участках с растительными сообществами разной стадии антропогенной трансформации: зарослями полыни Гмелина и молодым грабовым лесом (возраст 40–45 лет), сформировавшимися на месте сгоревшего гмелинополынного.

В отобранных из генетических горизонтов образцах почв выделение гранулометрических фракций проводили по методике Горбунова [2]. Содержание общего углерода в почвах и их отдельных гранулометрических фракциях определяли по методу Тюрина.

Условия почвообразования. Остров Рейнеке расположен в заливе Петра Великого в 22 км к юго-западу от центра Владивостока. Его площадь составляет около 460 га. Рельеф эрозионно-денудационный, низкорослый; наивысшая отметка 148,8 м над уровнем моря. Своеобразие природно-климатических условий

острова обусловлено в первую очередь господством муссонного климата, с повышенной влажностью воздуха, значительным числом дней с морозящими дождями и туманами, а также поступлением дополнительной влаги и солей за счет прибойно-импульверизационного увлажнения [6]. Помимо климата на условия почвообразования на рассматриваемой территории значительное влияние оказывает состояние растительности. Активное освоение территории острова привело к значительному сокращению площадей, занятых лесами (до 11%). К настоящему времени в составе островной растительности преобладают полынно-разнотравно-злаковые сообщества, с проективным покрытием травостоя 70–90% и средней высотой 20–40 см.

Результаты исследований и их обсуждение. Антропогенез лесной растительности в злаково-разнотравные луга сопровождается активизацией в буроземах процессов гумусообразования и гумусонакопления в сочетании с процессами его активного иллювиирования и относительного накопления в средней части профиля. Формирующиеся при этом буроземы темные иллювиально-гумусовые имеют высоко и глубоко гумусированный почвенный профиль. Содержание гумуса в них высокое не только в аккумулятивно-гумусовых (9,33–17,12%), но и подгумусовых горизонтах (3,14–5,79%).

Ниже приводим морфологическое описание разрезов этих почв.

Разрез 24–03. Заложен на южной оконечности о. Рейнеке, в 800 м юго-восточнее наибольшей вершины острова и в 100 м западнее заросшего оврага. Нижняя часть южного склона, крутизной 5–7°, в 5 м от обрыва к морю. Поверхность неровная, с выходом крупных обломков почвообразующей породы на дневную поверхность. Растительность: злаково-полынная группировка, проективное покрытие 90%, высота травостоя 40–50 см.

О 0–2 см. Подстилка из ветоши трав, рыхлая, слаборазложившаяся. Переход резкий.

AU 2–20 см. Черный с мелкими рыже-охристыми включениями сильно выветрелой породы и пятнами темно-кофейного цвета; по ходам крупных корней – черные затеки, мелкокомковато-порошистый, легкосуглинистый, в верхней части густо переплетен мелкими корнями, бесскелетный, в нижней части уплотнен. Переход постепенный.

BMhi 20–63 см. Неоднородный по цвету: сочетание темно-серых пятен и языков, с темно-кофейными и буровато-кофейными пятнами. Отмечаются включения рыже-бурого цвета: мелкие остатки сильно выветрелой породы, размером 1–2 мм. Влажный, легкосуглинистый, уплотнен, мелкокомковато-зернистый, мелкие корни (диаметром 0,5–1,5 мм), бесскелетный. Переход резкий с затеками.

BM 63–109 см. Красновато-бурый, влажный, зернисто-мелкозернистый, сыпучий из-за сильной скелетности (скелет представлен преимущественно хрящом и дресвой сильно выветрившейся породы красноватого цвета с единичными крупными обломками). Переход постепенный.

BC 109–120 см. Элюво-делювий гранитов ржаво-красного цвета с незначительным содержанием мелкозема.

Разрез 23–03. Заложен в 100 м на север от наибольшей вершины острова, в 400 м на запад от грунтовой дороги. Верхняя часть северного склона самой высокой на острове сопки, крутизной 17°. Растительность: грабовый лес. Формула древостоя: 7Гр1Дм1Кл1Яб. Сомкнутость крон 0,8–0,9; средний диаметр древостоя 8–10 см; высота 10 м. Подлесок очень редкий: преобладает бересклет; высотой 0,3 м. Травостой развит слабо и представлен селезеночником, ариземой, папоротником, мискантусом, фиалкой, волжанкой, геранью. Проективное покрытие менее 5%. Отмечается выход на дневную поверхность крупных (1,5х0,7 м) обломков почвообразующей породы.

О 0–4 см Подстилка из опада граба, дуба, клена; в верхней части рыхлая, слаборазложившаяся, в нижней – среднеразложившаяся. Переход резкий.

AU 4–14 см. Темно-серый до черного, густо переплетен корнями, мелкокомковато-порошистый, легкосуглинистый, встречаются крупные обломки породы (преимущественно плоской формы). Переход ясный с затеками.

BMhi 14–43 см. Темно-серый с буроватым оттенком, влажный, мелкокомковато-зернистый, среднесуглинистый, сильно скелетный, обломки породы разной величины (от 3х5 см до 20–30 см), плотно прилегающие друг к другу. Переход постепенный с затеками.

BMhi 43–82 см. Немного светлее вышележащего (до серого с буроватым оттенком), мелкокомковато-зернистый, среднесуглинистый, сильно скелетный. Переход ясный, с затеками.

BC 82–90 см. Светло-серый со слабовыраженным желтоватым оттенком, влажный, среднесуглинистый, структура слабовыраженная мелкокомковато-зернистая, обилие хряща размером 0,3–0,5 см, сильно скелетный (до 90%), единичные корни деревьев диаметром до 1,5 см.

Различия в состоянии растительности и удаленности от береговой полосы, где наиболее сильно влияние переноса солей, участков, на которых формируются рассматриваемые буроземы, предопределяют в них уровень развития не только процессов аккумуляции гумуса, но и его иллювиирования.

Буроземы темные иллювиально-гумусовые под грабовым лесом характеризуются согласно показателям гумусного состояния почв [8] очень высоким содержанием гумуса в аккумулятивно-гумусовом горизонте – 17,12%, а также постепенно убывающим характером его профильного распределения. В средней части профиля этих почв (на глубине 45 см) содержание органического вещества составляет 3,14%.

В буроземах темных иллювиально-гумусовых гмелинополынных, формирующихся в зоне повышенного воздействия прибойно-импульверизационного увлажнения и переноса морских солей (5 м от берега моря) [9], создаются условия для еще более активного развития в них иллювиально-гумусового процесса. При более низком, чем в буроземах под лесом, накоплении гумуса в верхнем почвенном горизонте (9,33%), на глубине 45 см его содержится значительно больше – 5,79%.

Сравнение запасов гумуса буроземов темных иллювиально-гумусовых гмелинополынных с буроземами темными иллювиально-гумусовыми под грабовым лесом подтверждает отмеченные выше различия в почвах (табл. 1). Если по гумусонакоплению в слое 0–20 см рассматриваемые буроземы практически не отличаются друг от друга (163,06–175,58 т/га), то по запасам гумуса в слое 0–100 см буроземы под грабовым лесом значительно уступают таковым гмелинополынных: они содержат в слое 0–100 см 383,63 т/га гумуса и характеризуются средними его запасами [8]. Запасы гумуса в метровом слое буроземов гмелинополынных высокие и составляют 549,93 т/га.

Таблица 1

Запасы гумуса в буроземах острова Рейнеке

Горизонт	Содержание гумуса, %	Запасы гумуса, т/га	
Разрез 23–03		в слое 20 см	в слое 100 см
AU	17,12	175,58	383,63
BMhi	3,14		
BMhi	1,78		
BC	1,6		
Разрез 24–03		163,06	549,93
AU	9,33		
BMhi	11,67		
BMhi	5,79		
BM	0,53		

Все исследователи отмечают [1, 3–5, 7, 11, 12], что основная масса органических и органо-минеральных соединений почв сосредоточена в мелкопылевой и илистой фракциях. При этом по содержанию гумуса во фракциях мелкой пыли и ила в ряду зональных почв отмечается определенная закономерность: для почв лесного ряда (подзолистых, серых лесных, бурых лесных) характерно более высокое содержание гумуса в илистой фракции, а для степных почв (каштановых и черноземов, кроме черноземов выщелоченных) во фракции тонкой пыли [1, 3–5, 7, 11, 12].

По результатам наших исследований в буроземах гмелинополынных отмечается значительное накопление гумуса во фракции тонкой и средней пыли по сравнению с грубыми и более тонкими фракциями (табл. 2). В верхней и средней частях профиля этих буроземов содержание гумуса в тонкопылевой фракции превышает содержание гумуса в иле в 1,2–1,4 раза.

В буроземах темных иллювиально-гумусовых под грабовым лесом наблюдается иная картина: наиболее высокая концентрация гумуса приходится на илистую фракцию при значительном его содержании во фракции мелкой пыли. Другой отличительной особенностью этих буроземов является высокое содержание гумуса в крупных фракциях. Во фракции 1–0,25 его концентрация в 5,5 раза, а во фракциях 0,25–0,01 почти в два раза выше, чем в буроземах гмелинополынных. Наиболее близкие по содержанию гумуса показатели в сравниваемых буроземах отмечаются во фракциях мелкой и средней пыли.

Содержание гумуса в гранулометрических фракциях буроземов о-ва Рейнеке, %

Размер частиц, мм	Содержание фракции в почве	От веса фракции	От валового содержания в почве	Содержание фракции в почве	От веса фракции	От валового содержания в почве
<i>Разрез 23-03</i>						
Гор. AU 5–12 см				Гор. BMhi 25–35 см		
Почва	17,12			3,14		
1–0,25	5,73	8,50	2,84	9,03	0,34	0,98
0,25–0,1	23,90	13,44	18,76	18,30	0,41	2,39
0,1–0,01	28,60	15,86	26,50	22,20	1,02	7,21
0,01–0,005	11,20	18,45	12,07	9,48	1,90	5,74
0,005–0,001	17,74	19,98	20,70	23,65	5,17	38,95
<0,001	12,83	25,52	19,13	17,34	8,10	44,73
Гор. BMhi 45–55 см				Гор. BC 85–90 см		
Почва	1,78			1,6		
1–0,25	16,00	-	-	19,92	-	-
0,25–0,1	25,40	0,26	3,71	23,89	0,24	3,58
0,1–0,01	24,00	0,64	8,63	22,77	0,52	7,38
0,01–0,005	7,80	1,72	7,54	6,31	1,38	5,44
0,005–0,001	16,00	3,63	32,62	14,77	3,10	28,62
<0,001	10,80	7,69	46,66	12,34	7,07	54,53
<i>Разрез 24-03</i>						
Гор. AU 5–15 см				Гор. BMhi 25–35 см		
Почва	9,33			11,67		
1–0,25	19,57	1,55	3,25	9,90	1,10	0,93
0,25–0,1	11,49	6,57	8,09	13,72	6,36	7,48
0,1–0,01	25,55	8,45	23,14	23,45	10,86	21,82
0,01–0,005	14,21	13,10	19,95	10,64	15,34	13,99
0,005–0,001	11,99	16,22	20,84	17,40	17,93	26,73
<0,001	17,19	13,45	24,78	24,89	13,62	29,05
Гор. BMhi 40–50 см				Гор. BM 65–90 см		
Почва	5,79			0,53		
1–0,25	16,40	0,26	0,74	54,34	-	-
0,25–0,1	12,82	2,07	4,58	17,01	0,22	7,06
0,1–0,01	11,68	3,97	8,01	10,35	0,41	8,01
0,01–0,005	7,99	7,00	9,66	3,23	0,74	4,51
0,005–0,001	15,16	11,02	28,85	6,40	1,67	20,17
<0,001	35,95	7,76	48,18	8,67	3,67	60,04
Гор. BC 110–118 см						
Почва	0,47					
1–0,25	63,44	-	-			
0,25–0,1	7,89	0,19	3,19			
0,1–0,01	9,41	0,29	5,81			
0,01–0,005	4,52	0,71	6,83			
0,005–0,001	6,75	1,52	21,89			
<0,001	7,99	3,65	62,05			

Для выявления закономерностей распределения гумуса по отдельным гранулометрическим фракциям был сделан перерасчет содержания гумуса на процент содержания фракции в почве. Полученные результа-

ты свидетельствуют о том, что в верхних горизонтах буроземов под лесом доля тонких фракций (51,89%) в формировании почвенного гумуса ниже, чем в буроземах гмелинопопынников (65,57%), в то время как содержание общего гумуса заметно выше. Это объясняется, вероятно, тем, что в верхнем горизонте этих буроземов значительную массу органического вещества (около 48%) составляет грубый гумус, не связанный с тонкими фракциями, а также неполностью гумифицировавшиеся органические остатки.

Количество гумуса, сосредоточенного в грубых фракциях буроземов под лесом, велико только в верхнем горизонте и резко снижается вниз по профилю (10–14%).

Для буроземов гмелинопопынников степень концентрации гумуса в грубых фракциях ниже, но с глубиной ее участие в формировании почвенного гумуса снижается более равномерно, чем в буроземах под лесом. Так, на долю фракции 0,1–0,01 в аккумулятивно-гумусовом горизонте этих почв приходится от валового гумуса – 23,14%, а в верхней части иллювиального – 21,82%, против 7,20% в этой части профиля буроземов под лесом.

Профильное распределение гумуса по отдельным гранулометрическим фракциям соответствуют его профилю распределению в почве. С глубиной содержание гумуса во всех фракциях уменьшается и заметно возрастает роль илистых частиц в закреплении органического вещества. В нижней части профиля рассматриваемых буроземов, несмотря на незначительное содержание илистой фракции, на ее долю приходится более половины валового гумуса почвы (до 89% в горизонте ВС). На увеличение роли ила в закреплении гумуса с глубиной указывают целый ряд исследователей [1, 3–5, 7, 11, 12]. Е.М. Кочерина [3] считает, что органическое вещество верхних горизонтов малодисперсно, а потому большая часть его при отмучивании попадает во фракцию 0,001–0,005. В нижележащих горизонтах гумус более дисперсный и в значительной части переходит в илистую фракцию.

Выводы. В результате проведенных исследований было установлено, что тонкопылеватая фракция участвует в накоплении гумуса в равной, а иногда и большей степени, чем илистая. Показана ведущая роль антропогенной деградации лесов в динамике гумусного состояния обследованных буроземов и характере закрепления гумуса отдельными гранулометрическими фракциями этих почв. Для буроземов гмелинопопынников отмечается закономерность распределения гумуса по гранулометрическим фракциям, свойственная степным почвам, с максимумом концентрации гумуса во фракции мелкой пыли, а для буроземов под лесом для почв лесного ряда, с максимумом содержания гумуса в илистой фракции.

Литература

1. Ахтырцев Б.П., Яблонских Л.А. Зависимость состава гумуса от гранулометрического состава в почвах лесостепи // Почвоведение. – 1986. – № 7. – С. 114–120.
2. Горбунов Н.И. Высокодисперсные минералы и методы их изучения. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 302 с.
3. Кочерина Е.И. Некоторые химические и физические свойства отдельных механических фракций дерново-подзолистой почвы // Почвоведение. – 1954. – № 12. – С. 53–71.
4. Крыщенко В.С., Кузнецов Р.В., Самохин А.П. Взаимосвязь между гумусностью почв и их гранулометрическим составом // Изв. вузов Сев.-Кавк. региона. Естеств. науки. – 1999. – № 2. – С. 54–60.
5. Кузьмин В.А. Органическое вещество механических фракций дерново-подзолистых почв со вторым гумусовым горизонтом // Почвоведение. – 1969. – № 6. – С. 3–11.
6. Ластовецкий Е.И., Якунин Л.П. Гидрометеорологическая характеристика Дальневосточного государственного морского заповедника // Цветковые растения островов Дальневосточного морского заповедника. – Владивосток, 1981. – С. 18–33.
7. Личманова А.И. Некоторые свойства механических фракций светло-серой лесной почвы // Почвоведение. – 1962. – № 6. – С. 58–69.
8. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанов М.С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и генетических горизонтов // Почвоведение. 2004. – № 8. – С. 918–926.
9. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф. Генезис и эволюция приокеанических буроземов. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2002. – 202 с.
10. Пшеничникова Н.Ф., Пшеничников Б.Ф., Латышева Л.А. Эволюция почв острова Рейнеке // Сохраним почвы России: мат-лы V Всерос. съезда общества почвоведов им. В.В. Докучаева. – М., 2008. – С. 353.
11. Трофименко К.И., Кизяков Ю.Е. Органическое вещество отдельных гранулометрических фракций основных типов почв Предкавказья // Почвоведение. – 1967. – № 2. – С. 82–90.
12. Тюрменко А.Н. Содержание гумуса и емкость поглощения фракций механических элементов почв Западного Казахстана // Почвоведение. – 1973. – № 5. – С. 26–33.