

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДНОГО КОМПЛЕКСА ЖИГУЛЕВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ДЕРНОВО-КАРБОНАТНЫХ И БУРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ГОРНОЙ ЧАСТИ ЖИГУЛЕВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Е.В.Абакумов, Э.И.Гагарина, А.С.Миронович

Санкт-Петербургский государственный университет, г.Санкт-Петербург

Почвенный покров горной части Жигулевского заповедника отличается высоким разнообразием. Впервые бурые лесные почвы на территории заповедника были описаны в 1983 г. (Почвы..., 1983). Их площадь составляет 2,9% от территории заповедника. Если для западных, восточных и южных склонов гор распределение почв по катене включает дерново-карбонатные типичные (рендзины), дерново-карбонатные выщелоченные и серые лесные почвы, то на северных склонах место последних занимают бурые лесные почвы. В указанной работе отмечено, что для окончательного решения вопроса о выделении бурых лесных почв необходимы более детальные исследования свойств почв.

Особый интерес вызывает исследование генезиса бурых лесных и дерново-карбонатных выщелоченных почв, формирующихся на карбонатных почвообразующих породах. Неоднократно отмечалось сходство многих характеристик дерново-карбонатных и бурых лесных почв, формирующихся на карбонатных моренах и элювиях известковых пород в условиях Северо-Запада Русской равнины (Хантулев и др., 1974; Гагарина и др., 1976; Шелемина, 2000). К общим чертам бурых лесных и дерново-карбонатных выщелоченных почв, по-видимому, можно отнести: развитие процесса выщелачивания карбонатов, сопровождающееся увеличением кислотности, побурение почвенного профиля за счет закрепления оксидов железа органическими кислотами на месте выветривания первичных минералов, оглинивание почвенной массы *in situ*, лессиваж, пептизацию и перемещение органоминеральных коллоидов. Некоторые признаки побурения почвы (одного из проявлений буроземо-образования) проявляются и в дерново-карбонатных выщелоченных почвах. Это явление отмечено в работах Л.Ю.Рейнтама (1975) и В.В.Пономаревой (1951), указывавшими на существование рендзин с оглиненным горизонтом (В_т) — так называемых «коричневых вариантов». В Классификации почв России (2000) выделены подтипы типичных и иллювиально-глинистых рендзин. Установлено, что типичные и иллювиально-глинистые (выщелоченные) рендзины при определенных условиях могут эволюционировать в буроземы остаточного-карбонатные (Почвоведение, 1988).

Цель работы — выявить основные различия в составе органического вещества и химических характеристиках дерново-карбонатных типичных, выщелоченных и бурых лесных почв горной части Жигулевского заповедника.

Проводились исследования почв катены северного склона г.Змеиной вблизи пос.Бахилова Поляна (кварталы 9 и 19). На платообразной части (превышение над уровнем р.Волги 120 м) склона заложен разрез (№ 5) дерново-карбонатной типичной среднесуглинистой почвы поверхностно — сильнокаменистой почвы на элювии плотной известковой плиты (рендзина), строение профиля. Разрез № 4 (ниже по склону на 25 м) дерново-карбонатная выщелоченная среднесуглинистая поверхностно-сильнокаменистая почва суглинистом элюво-делювии карбонатных пород (рендзина выщелоченная). Разрез № 3 — бурая лесная остаточного-карбонатная среднесуглинистая остаточного-карбонатная почва на глинистых эллювиально-делювиальных отложениях (превышение над уровне р.Волги около 60 м). Растительный покров представлен кленово-липовым и кленовым лесом с развитым подлеском и разнотравным напочвенным покровом в местах формирования бурой лесной и дерново-карбонатных почв соответственно. Гумусовые горизонты изученных почв характеризуются буровато-темносерой окраской. Отмечается значительно более высокая каменистость дерново-карбонатной типичной почвы по сравнению с дерново-карбонатной выщелоченной. В бурой лесной остаточного-карбонатной почве содержатся единичные обломки известняка. Горизонты АВ дерново-карбонатной выщелоченной и В бурой лесной почвы характеризуются увеличением плотности, укрупнением структуры и побурением минеральной массы по сравнению с остальными горизонтами профиля.

Общие химические характеристики почв определялись по Е.В.Аринишкиной (1970), состав гумуса по традиционной схеме (Пономарева, Плотникова, 1980). Результаты исследования позволили выявить следующие закономерности в формировании почв катены.

Карбонатность мелкозема максимальна в дерново-карбонатной типичной и минимальна в бурой лесной почве (табл. 1). Актуальная кислотность также увеличивается от дерново-карбонатной типичной к бурой лесной почве. Слабощелочная реакция горизонта А₁ бурой лесной почвы скорее всего связана с биогенным накоплением щелочноземельных элементов, поступающих с опадом. Необходимо отметить, что на более пологих участках склона следует ожидать большего накопления опада, перемещающегося с верхних крутых участков. Соответственно, и количество зольных элементов, поступающих в почву должно быть большим, в бурой лесной почве, по сравнению с дер-

ново-карбонатными. Повышенное содержание карбоната кальция в гумусовых горизонтах дерново-карбонатной выщелоченной и бурой лесной почв также может быть связано с процессами перемещения материала по склону. Необходимо отметить, что карбонатность мелкозема бурой лесной почвы почти

полностью обусловлена мелкими зернами известняка, основная масса почвы начинает вскипать от HCl только с глубины 120 см. Содержание гигроскопической влаги тесно связано с гумусированностью горизонтов (значения парных коэффициентов корреляции составляют 0,97-0,98).

Таблица 1

Общая характеристика почв

Горизонт, глубина, см	ГВ, %	Собщ., %	Нобщ, %	C/N	РН вод.	CaCO ₃ , %
Дерново-карбонатная типичная почва (рендзина)						
А ₀ 0-2	11.89	40.97±1.52	2.97	16.1	Не опр.	Не опр.
А ₁ 2-17	7.28	12.08±1.00	1.09	13.0	7.2	14.22
АС 17-45	4.60	3.61±0.01	0.30	14.0	7.5	20.95
Дерново-карбонатная выщелоченная почва (рендзина иллювиально-глинистая)						
А ₀ 0-2	9.99	35.19±1.09	5.01	8.2	Не опр.	Не опр.
А ₁ 1-15	3.90	3.93±0.01	0.36	12.8	6.9	7.42
AB 15-30	3.02	1.17±0.01	0.16	8.6	7.2	4.55
BC 30-46	3.15	0.82±0.01	0.11	8.7	7.6	18.62
Бурая лесная остаточно-карбонатная почва						
А ₀ 0-3	10.67	34.58±1.07	3.77	10.7	Не опр.	Не опр.
А ₁ 3-16	3.07	3.70±0.05	0.28	15.5	7.2	5.61
AB 16-35	2.32	1.02±0.01	0.06	19.9	6.8	3.82
В ₁ 31-51	2.73	0.34±0.01	0.06	6.6	6.2	4.67
В ₂ 55-65	2.54	0.11±0.01	0.02	6.4	6.3	3.84
В ₂ 80-90	2.96	0.21±0.01	0.03	6.0	6.3	3.86
С 95-105	2.88	0.18±0.00	0.02	10.5	6.3	3.68

Процентное содержание Собщ (органического углерода), Нобщ (азота), ГВ (гигроскопической влаги) и CaCO₃ приведено к абсолютно сухой почве.

Исследованные почвы различаются по содержанию, профильному распределению и составу гумуса (табл. 2). По содержанию углерода органических веществ дерново-карбонатную типичную почву следует относить к перегнойно-карбонатным (Почвоведение, 1988). Примерно одинаковое количество гумуса содержится в гумусовых горизонтах дерново-карбонатной выщелоченной и бурой лесной почв. При этом они отличаются профильным распределением органического вещества (в бурой лесной почве оно более постепенно уменьшается вниз по профилю). Обогащенность гумуса азотом в дерново-карбонатной выщелоченной почве несколько выше, чем в рендзине.

Профиль бурой лесной почвы резко дифференцирован по этому показателю: органическое вещество верхних горизонтов характеризуется очень низкой обогащенностью азотом в отличие от гумуса горизонтов В₁ и В₂. Скорее всего, эти закономерности связаны с особенностями фракционно-группового состава органического вещества почв (в т.ч. с содержанием тонкодисперсных неразложившихся растительных частиц и их ролью в формировании негидролизующего остатка гумуса).

Вниз по катене от рендзины к дерново-карбонатной выщелоченной и бурой лесной почвам постепенно уменьшается значение С_{гк}/С_{фк}, и тип гумуса горизонта А₁ изменяется от гуматного к фульватно-гуматному и гуматно-фульватному для почв катены соответственно. При этом глубина гумификации ор-

ганического вещества рендзины и дерново-карбонатной почвы примерно одинакова и тип гумуса изменяется за счет увеличения содержания фульвокислот в составе гумуса вниз по склону.

Примечательно, что содержание негидролизующего остатка в гумусовых горизонтах всех исследованных почв значительно (на 10-25 % от Собщ) выше, чем в нижележащих горизонтах (АС и АВ). Вероятно, это явление связано не столько с высоким содержанием прочносвязанных с минеральной частью почвы гумусовых кислот, сколько с наличием фракции тонкодисперсного органического материала в виде неразложившихся растительных остатков, обугленных частиц. Это предположение выглядит вполне логичным, особенно если учесть меньшую обогащенность гумуса горизонтов А₁ азотом по сравнению с нижележащими горизонтами.

При рассмотрении фракционного состава гуминовых и фульвокислот выявляется следующая закономерность. Изменение содержания различных фракций гумусовых кислот от горизонта А₁ к лежащему под ним горизонту аналогично для всех исследованных почв катены. При этом содержание свободных и связанных с подвижными формами полуторных оксидов гуминовых кислот примерно одинаково в горизонтах А₁ и АС (АВ). Наблюдается тенденция увеличения содержания гумусовых кислот второй фракции (связанных с кальцием) в горизонтах АС и АВ по сравнению с А₁.

Таблица 2

Фракционно-групповой состав гумуса почв

Горизонт.	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты					Н.О.	Сгк/ Сфк
	I	II	III	Σ	I-a	I	II	III	Σ		
Дерново-карбонатная типичная почва											
A ₁	7.5	6.0	9.3	22.8	3.2	5.9	0.9	1.0	11.1	66.1	2.06
AC	6.9	9.7	7.5	24.1	10.8	2.8	5.8	14.7	34.1	41.8	0.71
Дерново-карбонатная выщелоченная почва											
A ₁	10.4	5.3	10.7	26.5	6.9	1.3	12.5	4.3	25.0	48.6	1.06
AB	10.3	9.4	6.0	25.6	6.8	2.6	12.0	13.7	35.0	39.3	0.73
BC	12.6	12.7	8.9	34.2	10.1	1.3	11.4	7.6	30.4	35.4	1.13
Бурая лесная почва											
A ₁	4.0	7.8	7.8	19.7	1.4	4.9	8.9	14.9	30.0	50.3	0.66
AB	2.9	9.8	5.9	18.6	13.7	2.0	13.7	19.6	49.0	32.4	0.38
B ₁	5.9	5.9	11.8	23.6	8.8	1.0	14.7	11.8	38.2	38.2	0.61

Примечание. Содержание фракций гумусовых кислот приведено в % к валовому содержанию органического углерода - Собщ (см. табл. 1).

Закономерно также то, что содержание гуминовых кислот, прочносвязанных с малоподвижными полуторными оксидами и глинистыми минералами (фракция III) минимально в горизонтах АВ (для бурой лесной и дерново-карбонатной почв) и АС рендзины. Содержание фульвокислот III фракции, наоборот максимально в этих горизонтах. О сходстве гумуса горизонтов АВ дерново-карбонатной выщелоченной и бурой лесной почв и горизонта АС рендзины свидетельствует также повышенное содержание фульвокислот, и соответственно самое низкое значение Сгк/Сфк в этих горизонтах. По видимому, горизонт АС рендзины очень близок по генезису органического вещества к горизонтам АВ дерново-карбонатной выщелоченной и бурой лесной почв. С этой точки зрения дерново-карбонатные типичные, дерново-карбонатные выщелоченные и бурые лесные остаточнок-карбонатные почвы представляют собой звенья одного эволюционного ряда. Специфика почвообразования определяется как различной мощностью и выщелоченностью почвообразующей породы, так и положением почв в рельефе. Очевидно, что относительный возраст рендзины намного меньше возраста дерново-карбонатной почвы, которая хотя и формируется на более мощном элювиально-делювиальном чехле, но постоянно проходит циклы обновления за счет эрозионно-склоновых процессов. Бурая лесная

остаточно-карбонатная почва по относительному возрасту значительно «старше» дерново-карбонатных почв, это связано с исходной большей «податливостью» породы к почвообразованию - меньшей ее карбонатностью и меньшей подверженностью эрозионным процессам. Бурые лесные почвы обычно являются глубокогумусными (Карпачевский, 2000, Почвоведение, 1988), т.е. содержат более 1% гумуса на глубине ниже 60 см. В данном случае бурая лесная остаточно карбонатная почва не является глубокогумусной, поэтому можно предположить, что в эволюционном ряду она занимает промежуточное положение между т.н. бурозем-рендзиной (Почвоведение, 1983) и бурой лесной остаточно-карбонатной почвами. По видимому, дальнейшее развитие рендзины, дерново-карбонатной выщелоченной и бурой лесной почв как-то будет сопровождаться: относительным уменьшением содержания гумуса в верхних горизонтах (как за счет минерализации, так и за счет перераспределения гумусовых веществ по профилю) и увеличением роли фульвокислот в формировании группового состава гумуса. Полученные данные подтверждают закономерность выделения бурых лесных остаточно-карбонатных почв на северных склонах гор при составлении почвенной карты Жигулевского заповедника.

ЛИТЕРАТУРА

- Аринишкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ, 1970. 487 с.
- Гагарина Э.И., Козырева О.Н. Бурые лесные почвы западной части Ленинградской области // Вестник Ленинградского университета. 1976. № 9. С. 119-127.
- Карпачевский Л.О. Глубокогумусные почвы и их роль в цикле углерода // Наземные экосистемы как резервуары углерода в позднем плейстоцене и голоцене. М., ИГ РАН, 2000. С. 33-34.
- Классификация почв России. М., Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2000. 235 с.
- Рейнтам Л.Ю. Образование и развитие рендзин // Сб. научных трудов Эстонской сельскохозяйственной академии. Тарту, 1975. № 100. С. 3-26.
- Пономарева В.В., Мясникова А.М. К характеристике процесса гумусообразования в дерново-карбонатных почвах // Почвоведение. 1951. № 12. С. 721-735.
- Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. Л., 1980. 222 с.
- Почвоведение. М.: Высшая школа, 1988. Ч. 2. 368 с.
- Почвы Жигулевского заповедника (отчет о почвенных исследованиях экспедиции ВОЛГОГИПРОЗЕМ). Куйбышев, 1983.

Хантулев А.А., Гагарина Э.И. и др. Бурые лесные и буро-псевдоподзолистые почвы Ленинградской, Псковской и Новгородской областей // Буроземообразование и псевдооподзоливание в почвах Русской равнины. Л., 1974. С.84-117.

Шелемина А.Н. Бурые лесные почвы на локальной морене // Тез. докл. III Съезда Докучаевского общества почвоведов при РАН (11-15 июля 2000 г., Суздаль). М., 2000. Кн. 3. 112 с.