

РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
Томский отдел
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ
СИБИРИ

Выпуск 25

Томск
2003

ГУМУС СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Гумус играет исключительно важную роль, поскольку является не только источником многих элементов питания растений, но и регулятором физико-химических и биологических свойств почв, которые, в свою очередь, обуславливают водно-воздушный и питательный режимы почвы. Гумусовые вещества, являясь специфическими почвенными образованиями, относятся к наиболее важным диагностическим признакам почв, позволяющим оценить характер и направленность современного почвообразовательного процесса, а также производить палеоклиматическую и палеопочвенную реконструкцию территорий [4].

Почвы Томской области представляют большой интерес в связи со своеобразными условиями их формирования, длительной историей развития ландшафтов, высокой степенью освоения региона. Для изучения почв были организованы экспедиции, проведены научные исследования, результаты которых опубликованы в многочисленных статьях и монографиях. Однако содержание и качественный состав гумусовых веществ в почвах Томской области, согласно материалам, встречающимся в литературе, изучались исследователями по разным методикам (по Тюрину, Кононовой – Белчицкой, Пономаревой – Плотниковой) и в образцах, либо отобранных лишь из верхних слоев почвы, либо из всех генетических горизонтов, но очень редко, с большими пропусками, что ограничивает возможность сопоставления данных. Такая информация не позволяет достаточно полно охарактеризовать почвенный гумус, измененные в профиле его группового и фракционного состава.

В настоящем сообщении приведены результаты изучения содержания и состава гумуса (по методике Пономаревой – Плотниковой [3]) серых лесных почв юго-восточной части Томской области, сформированных на четвертичных покровных средне- и тяжелосуглинистых отложениях под мелколиственными травяными лесами в условиях континентального климата и периодически промывного типа водного режима.

Содержание гумуса в верхних гумусоаккумулятивных горизонтах исследованных почв изменяется от 2% в светло-серой до 5–6% в серой и темно-серой лесных почвах. Вниз по профилю содержание органического углерода обычно сравнительно быстро падает и на глубине около 60–80 см составляет всего несколько десятых долей процента (0,2–0,5). Профильное распределение гумуса в минеральной толще почв не всегда можно характеризовать как закономерно убывающее. Подробный послонный (сплошной колонкой) отбор образцов, рекомендуемый В.В. Пономаревой [7], позволил выявить в исследованных почвах наличие нескольких относительных максимумов в содержании гумуса, приуроченных, кроме самых верхних горизонтов, к слоям 35–41 см (в светло-серой), 20–25, 115–125 см (в серой), 10–15, 35–45 см (в темно-серой). Подобное профильное распределение гумуса свиде-

тельствует о полигенетичности почв. Гумус, являясь аккумулятивным компонентом почвы, отражает в этом случае иные условия почвообразования в прошлые эпохи, что могло быть связано с колебаниями климата и, как следствие, биоты. Считается, что характеристики только верхнего 20–25 см слоя фиксируют современные условия [10]. Гумус нижних слоев может свидетельствовать о биоклиматической обстановке былых времен и смене почвообразовательного процесса в течение формирования почвенного тела [2]

Исследования почвы характеризуются высокой степенью гумификации, относительно большой подвижностью (растворимостью) гумусовых веществ, на что указывает содержание негидролизуемых форм гумуса, на долю которых приходится менее 35–40% гумусовых веществ от общего органического углерода

Особенностью состава гумуса серых лесных почв является относительно высокий уровень накопления гуминовых кислот (ГК) в составе подвижной части гумуса. ГК принимают участие в формировании гумусового профиля во всей толще вскрытых почв. Мощность слоя, характеризующегося преобладанием в составе гумуса гуминовых кислот над фульвокислотами (ФК), составляет, в среднем, 40 см, где доля этого компонента гумуса колеблется в пределах 33–40%. Относительное содержание ГК изменяется по профилю неоднозначно, что находит отражение в отсутствии четких закономерностей в сужении или расширении отношения углерода ГК к углероду ФК. Отношение $C_{гк} : C_{фк}$ в верхнем слое гумусового горизонта изменяется от 1,1 (тип гумуса фульватно-гуматный, согласно критериям, предложенным Л.А. Гришиной и Д.С. Орловым [1]) в светло-серых до 1,4–1,6 (тип гумуса фульватно-гуматный и гуматный) в серых и темно-серых лесных почвах. В нижних горизонтах отношение $C_{гк} : C_{фк}$ становится более узким, тип гумуса меняется через гуматно-фульватный на фульватный. Для всех исследованных почв характерно наличие нескольких относительных максимумов $C_{гк} : C_{фк}$. Наиболее высокие отношения отмечаются на глубине 25–35 см, что связано, скорее всего, с реликтовостью гумуса.

На высокое содержание гуминовых кислот (до 44% от общего углерода) в серых лесных почвах Томской области указывала Е.И. Симонова [9]. Наиболее широкое отношение гуминовых кислот к фульвокислотам (1,6–2,3), по данным этого автора, отмечается на глубине 20–30, либо 30–40 см. Слои с иным качественным составом гумуса выделяются в профиле почв более темной окраской, по сравнению с вышележащим горизонтом, и, несмотря на то, что они не всегда отличаются повышенным содержанием гумуса, могут считаться аторым гумусовым горизонтом. Для вторых гумусовых горизонтов характерно более высокое, по сравнению с вышележащими горизонтами, содержание ГК (более 40% от общего $C_{орг}$), основная масса которых представлена, главным образом, гуматами кальция (58–63% от суммы ГК). При кислой реакции в условиях значительного количества выпадающих атмосферных осадков, по Е.И. Симоновой [9], могло происходить частичное передвижение новообразованных гумусовых соединений и закрепление их на некоторой глубине в связи с изменением состава и свойств почвенного раствора. Здесь, предполагает автор, со временем шло «старение» гумусовых соединений и переход их в более сложные формы. Так, по мнению Е.И. Симоновой [9], шло образование второго

гумусового горизонта в серых лесных почвах Томской области. Но это не единственная точка зрения на генезис вторых гумусовых горизонтов. Датирование гумуса, изучение состава фитолитов и другие исследования свидетельствуют в пользу реликтовости второго гумусового горизонта, который является остаточным от былой стадии почвообразования, протекавшей в иных, более благоприятных для гумусообразования и гумусонакопления, условиях [6, 8]. Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова, Н.И. Суханова [5] высказывают предположение, что практически во всех случаях в почвах суглинистого и более тяжелого по гранулометрическому составу ряда и при ограниченном промывном или непромывном водном режиме вторые гумусовые горизонты должны иметь реликтовый характер, в то время как иллювиальность вторых гумусовых горизонтов может быть реальной только в песчаных почвах промывного режима.

Доля фульвокислот в групповом составе гумуса исследованных серых лесных почв характеризуется тенденцией к увеличению вниз по профилю, что является закономерным для этих почв. Однако часто обнаруживаются осложнения этой тенденции: при сохранении общего тренда изменения ФК, наблюдаются его флуктуации в разных слоях почвенного профиля, что, возможно, обусловлено изменением климатических условий (особенностей увлажнения) на протяжении формирования почвенных профилей.

Определение фракционного состава гуминовых кислот позволяет судить о высокой подвижности их в темно-серой лесной почве. Основное количество этого компонента гумуса представлено фракцией – 1 (бурые ГК), на долю которой в верхней толще профиля приходится более 20%, что свидетельствует об интенсивно идущем современном дерновом процессе. В настоящее время процесс гумификации протекает в верхней полуметровой толще светло-серых и серых лесных почв и в 70 см толще темно-серой почвы, в нижних же горизонтах новообразованные свободные и связанные с подвижными полуторными оксидами бурые гуминовые кислоты не обнаружены. Более высокие величины доли бурых ГК в темно-серой лесной почве, по сравнению со светло-серой и серой, обусловлены повышенной кислотностью и меньшим накоплением катионов щелочноземельных металлов, поскольку почва развивается в более влажных условиях под лесной растительностью, опад которой при разложении дает продукты более кислой природы.

Наибольший удельный вес в составе ГК светло-серой и серой лесных почв, формирующихся в менее влажных условиях и использовавшихся ранее в качестве пахотных угодий, а в настоящее время представляющих залежные земли, приходится на долю второй фракции, представленной гуматами кальция, извлекаемыми из почвы после декальцинирования. На их долю приходится до 23–27% от общего органического углерода. Высокое содержание фракции ГК-2 вызвано накоплением в почвах катионов Са и Mg и сниженными величинами кислотности (слабокислая, близкая к нейтральной). Доминирующая вторая фракция ГК повторяет распределение всего компонента в профиле: максимальная их доля в большинстве случаев приурочена к нижней части горизонта A_1A_2 . Ниже горизонта $A_1+A_1A_2$ содержание этой фракции имеет тенденцию к уменьшению.

Прочие связанные с полуторными оксидами и минеральной частью почвы гуминовые кислоты (фракция ГК-3) в светло-серой лесной почве обнаружены лишь в верхней полуметровой толще. В серой и темно-серой почвах наличие этой фракции в составе гумуса наблюдается до глубины 120–160 см. Доля ее колеблется в широких пределах: от 9–12% в наиболее тяжелых по гранулометрическому составу горизонтах до 3–5% в легкосуглинистых.

Доля свободных, так называемых «агрессивных», фульвокислот (фракция ФК-1а) в верхних горизонтах исследованных почв невысока и не превышает 3–4%. Поскольку свободные фульвокислоты являются транспортными, яогично ожидать увеличения их содержания с глубиной, которое достигает 15–17%. Горизонты с относительным накоплением ГК имеют, как правило, пониженные доли ФК-1а, что может свидетельствовать, что период более интенсивного гумусообразования происходил, скорее всего, в менее влажных условиях.

Таким образом, изучение группового и фракционного состава гумуса серых лесных почв юго-восточной части Томской области показало, что эти почвы характеризуются высокой степенью гумификации, значительным содержанием гуминовых кислот, широким отношением $C_{тк} : C_{фк}$, фульватно-гуматным типом гумуса в современных гумусоаккумулятивных горизонтах. В пользу полигенетичности исследованных почв свидетельствует отсутствие закономерного убывания содержания гумуса с глубиной, наличие 1–2 относительных максимумов содержания гуминовых кислот и $C_{тк} : C_{фк}$, приуроченных к нижней части A_1A_2 , а также минимальные доли ФК-1а в этом горизонте. Иной состав гумуса на этой глубине позволяет говорить о втором гумусовом горизонте, который, по-видимому, носит не иллювиальный, а реликтовый характер, отвечающий былой стадии почвообразования, протекавшей в иных биоклиматических условиях.

Литература

1. Гринина Л.А., Орлов Д.С. Система показателей гумусного состояния почв // Проблемы почвоведения. М.: Наука, 1978. С. 42–47.
2. Дергачева М.И. Отражение эволюции природной среды в гумусовых профилях почв // Степи Евразии: сохранение природного разнообразия и мониторинг состояния экосистем. 1997. С. 130–131.
3. Методические указания по определению содержания и состава гумуса в почвах (минеральных и торфяных). Л., 1975. 105 с.
4. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Садовникова Л.К., Фридрих Э.Ф. Использование группового состава гумуса и некоторых биохимических показателей для диагностики почв // Почвоведение. 1979. № 4. С. 10–22.
5. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Суханова Н.И. Органическое вещество почв Российской Федерации. М.: Наука, 1996. 256 с.
6. Орлов Д.С., Урусевская И.С., Шебаинова И.В. Состав и свойства гумуса серых лесных почв со вторым гумусовым горизонтом Мещевского ополья // Биол. науки. 1977. № 1. С. 122–132.
7. Пономарева В.В. Теория подзолообразовательного процесса. М.; Л.: Наука, 1964. 379 с.
8. Светлова Е.И., Урусевская И.С. Гумус дерново-подзолистых и серых лесных почв Предуралья // Вестник Московского ун-та. Сер. 17. Почвоведение. 1982. № 3. С. 3–9.
9. Симонина Е.И. Качественный состав гумуса некоторых почв Западной Сибири // Вопросы почвоведения. Томск. Изд-во Том. ун-та, 1964. С. 10–18.
10. Kohnke H., Stuf R G., Miller P.A. Quantitative relations between climat and soil formation // Z. Pflanzenern. Und Bodenkunde. Vol. 119, № 1. 1968. P. 24–33.