Гуминовые кислоты дерновых лесных и луговых почв Селенгинского дельтового района (Западное забайкалье)

Мильхеев Е.Ю., Дашиева Д.С., Малханова Е.В.

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Гуминовые кислоты (ГК) определяют плодородие почвы, устойчивость к разрушительным воздействиям, ее протекторные и экологические функции. Представление об устойчивости гуминовых кислот и гумуса в целом, при воздействии тех или иных внешних факторов, имеет существенное значение для углубленного понимания самого процесса гумификации в экосистемах, а также для решения прикладных агропроизводственных задач.

Наиболее полную характеристику гуминовым кислотам дают следующие анализы: элементный состав, степень их бензоидности, инфракрасные спектры поглощения.

По нашим данным ГК дерновых лесных и луговых почв характеризуются пониженным содержанием углерода и азота. Массовая доля углерода в среднем составляет 50 % в дерновой лесной и 48,8 % на луговой почвах. Эта величина в аналогичных почвах Западной Сибири составляет 54,5-58,6 %, то есть количество углерода в ГК исследуемых почв существенно ниже. На пониженное содержание азота в ГК (2,4 - в дерновой лесной, 4 % - луговой почвах) по сравнению с ГК других регионов, по-видимому, влияет обедненность азотом первоисточников гумуса, низкая микробиологическая активность.

Исследуемые ГК почв характеризуются низкой степенью бензоидности и в среднем имеют значения 10 и 14 % для ГК луговой и дерновой лесной почвы соответственно. Эти величины при сравнении с почвами других регионов значительно ниже, но близки к показателям дерново-подзолистых почв, вероятно, их сближают более жесткие условия формирования. Показатель степени бензоидности ГК дерновых лесных почв указывает на возрастание роли углерода ароматических структур в молекуле ГК.

По современным представлениям, образование наиболее устойчивых групп природных соединений, к которым относятся гуминовые кислоты, включает механизмы, ведущие к увеличению доли ароматических фрагментов в молекулах таких соединений и сокращению длины и разветвленности алифатических цепей, что приводит к повышению содержания углерода в составе молекул.

Кислотность ГК определяют функциональные группы, которые свидетельствуют о том, что степень реакционной способности и адсорбционных свойств ГК исследуемых почв высока, что имеет большое экологическое значение в дельтовой части р. Селенги в качестве природного адсорбента загрязнителей. Содержание их в ГК луговых и дерновых лесных почв составляет соответственно 814 и 490 мг-экв/100 г, карбоксильных групп, или емкость поглощения ГК 431 и 334 мг-экв/100 г. Это объясняется в первую очередь спецификой условий гумусообразования, степенью зрелости гуминовых кислот, а также химическим составом исходных растительных сообществ.

По совокупности и интенсивности полос поглощения инфракрасных спектров ГК дерновых лесных и луговых почв имеют некоторую разницу в строении, выражающуюся в смещении пиков, ширине полос поглощения и т.д. Более отчетливо выражены в спектре ГК дерновых лесных почв полосы поглощения ароматических структур, тогда как интенсивность полос, вызванная колебаниями атомов алифатических цепей ниже, чем в спектре ГК луговых почв. Это говорит о том, что молекулы ГК дерновых лесных почв более обогащены бензоидными компонентами, чем ГК луговых.

Преобладание углерода в ароматическом ядре молекулы ГК дерновых лесных почв обусловлено химическим составом гумусообразователей, в частности обедненостью азотом, повышенным содержанием лигнина, который имеет сложный химический состав и циклическое строение, что затрудняет его биохимическое разложение. Поэтому он традиционно рассматривается как один из самых устойчивых компонентов растительных остатков и, в первую очередь, источником ароматических соединений для гумусовых веществ.

В луговых почвах присутствие повышенных количеств водорастворимых солей приводит к образованию гумуса, характеризующегося высокой подвижностью, образование слабоконденсированных, высокодисперсных и гидрофильных гуминовых кислот с высоким порогом их коагуляции.