УДК 631.411.4;631.4:551.3

Н.Б. Раупова,
Г.С. Содикова,
Н. Сагдуллаева

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ТИПИЧНЫХ СЕРОЗЕМОВ

Углубленное изучение свойств и природы гумусовых веществ почв возможно с применением современных физико-химических методов исследования: различных видов спектроскопии (Белчикова, 1951; Плотникова, Понамарева, 1967; Орлов и др., 1969) емкости обменного поглощения и реакционной способности (Тюрин, Гуткина, 1940; Александрова, 1949; Кононова, 1963; Александрова, Найденова, 1970; Крыстанов, 1972; Титова, 1972; Комиссаров и др., 1976), инфракрасных спектров поглощения гумусовых веществ (Кононова, 1963; Ларина, Касаточкин, 1966; Орлов, 1968; Шурухина и др., 1973), газовой хроматографии и масспектроскопи (Schnitzer, 1974) хемилюмине сценции гуминовых кислот (Голомбевска, 1974) и других методов. Они позволяют раскрыть генетические особенности гумусовых веществ в почвах, развивающихся в разных экологических условиях.

Кроме состава гумуса, благодаря работам *М.М.* Кононовой (1951, 1963), широко используется определение оптической плотности или коэффициента экстинции гуминовых кислот и фульвокислот.

Для определения природы гумусовых веществ сероземов, сформированных на красноцветных неогеновых отложениях, нами были проведены исследования их оптической плотности, выявлены закономерности их изменения с учетом степени их эродированности и экспозиции склонов. Для этой цели была использована методика М.М. Кононовой (1951, 1963), Н.П. Бельчиковой (1951), E. Welte (1955), Д.С. Орлова (1969), где определение проводится в диапазоне 465-726 нм, что является условием выявления генетической связи гуминовых кислот условий почвообразования.

Исследования проводились с семью светофильтрами с длинами волн 726, 665, 619, 574, 533, 496, 465 нм на универсальном фотометре модели ф.м-56. Для определения оптической плотности гуминовых кислот были использованы гуматы натрия, которые были извлечены по ходу анализа состава гумуса. Растворы гуминовых кислот выровнены по концентрации углерода, которая равна 0,136 г/л. Толщина определяемого слоя жидкости фотометре равна 1 см. Для определения степени конденсированности ароматического ядра гуминовых кислот нами также были вычислены значения оптических плотностей при длинах волн 465 и 665 нм или отношение E_4:E_6. Исследования показали, что природа гуминовых кислот, их оптическая плотность определяется эколого-генетическими особенностями почвенного покрова, подверженности их эрозии. Так, пониженная способность к ослаблению света и более широкое отношение E_4:E_6 (4,9-5,5) было выявлено у гуминовых кислот среднеэродированных почв, что говорит о слабой степени их конденсированности ароматического ядра гуминовых кислот. У несмытых почв это отношение сужается E_4:E_6 (4,3-4,6), особенно у намытых почв E_4:E_6 (3,8-4,2), т.е. наиболее конденсированное ароматическое ядро прослеживается у несмытых и намытых почв. Данные значения нижним слоем почвы расширяются от 4,2 до 5,5. Почвы северных экспозиций характеризуются несколько суженными значениями отношения E_4:E_6, нежели почвы южных экспозиций, что говорит об усложнении молекул гуминовых кислот в связи с особенностями почвообразования — большие запасы биомасс, лучшие физические и физико-химические условия, меньшая эродированность и др. Данные по оптической плотности гуминовых кислот исследованных почв отношение E_4:E_6 коррелируют с Сгк:Сфк. Так, сужение данного отношения сопровождается повышением

оптической плотности у несмытых, в особенности намытых почв, а расширение сопровождается уменьшением оптической плотности у среднесмытых почв. Очевидно, в условиях высоких температур, меньшей влажности, меньшей биомассы и запасов органического вещества, повышенной щелочности, плотности среднесмытых почв, особенно южной экспозиции, конденсация ароматического ядра гуминовых кислот затруднена, и происходит упрощение их природы. А в условиях большей влажности, большей биомассы, лучших физических, физико-химических условий меньшей щелочности у намытых почв или почв северной экспозиции происходит конденсация ароматического ядра гуминовых кислот.

Исследования также показали, что гуминовые кислоты почв, сформированных на красноцветных неогеновых отложениях независимо от степени их эродированности и экспозиции склонов, имеют однотипный восходящий характер ослабления света с наибольшим ослаблением света в области коротких волн (синяя часть спектра - длина волны 465 нм) и наименьшим — в области длинных волн (красная часть спектра - длина волны 726 нм), что говорит об однородности химической природы гуминовых кислот и однотипной бурой, а в проходящим свете - и красноватой окраской. (Бельчикова И.П., 1951; Акрамов Ю.А., 1975, 1987). В зависимости от почвы значения коэффициента ослабления света наиболее четко проявляются в синей части спектра — в области коротких волн.

Таким образом, оптическая плотность изученных почв зависит от эколого-генетических условий почвообразования, и по мере увеличения степени эродированности наблюдается понижение способности к ослаблению света и увеличение отношения E_4:E_6, что показывает на уменьшение конденсированности сетки ароматического углерода. Почвы северной экспозиции характеризуются более узкими отношениями E_4:E_6, что говорит об усложнении молекул гуминовых кислот, особенно у почв шлейфов.

На оптическую плотность гуминовых кислот состояние почвы (целина, пашня, посев многолетних трав, орошение) оказывает меньшее влияние, чем генетические особенности типа и подтипа почв. Но все же у гуминовых кислот целинных почв выявлена более высокая оптическая плотность, чем старопахотных земель. Использование люцерны в орошаемых условиях несколько расширяет отношение Сгк:Сфк, но это не ведет к усложнению сетки ароматического ядра гуминовых кислот, что видно по отношениюE_4:E_6.

Не менее сложная природа новообразованных гуминовых кислот была отмечена И.В. Александровой (1972), *М.М.* Кононовой, И.В. Александровой (1974).

Библиографический список

1. Александрова Л.Н. Современные представления о природе гумусовых веществ почвы и их органоминеральных производных / Л.Н. Александрова // Проблемы почвоведения. М., 1962.

2. Александрова Л.Н. Изучение процессов гумификации растительных остатков и природы новообразованных гумусовых кислот и ее происхождение / Л.Н. Александрова // Проблемы почвоведения. М.: Наука, 1978.

3. Бельчикова Н.П. Методы определения функциональных групп гумусовых веществ / Н.П. Бельчикова // Органическое вещество целинных и основных почв. М.: Наука, 1972.

4. Ваксман С.А. Гумус. Происхождение, химический состав и значение его в природе / С.А. Ваксман. М.: Сельхозгиз, 1937.

5. Кононова *М.М.* Проблемы почвенного гумуса и современные задачи его изучения / *М.М.* Кононова. М., 1951.

6. Кононова *М.М.* Изучение природы гумусовых веществ приемами фракционирования / *М.М.* Кононова, Н.П. Бельчикова // Почвоведение. № 11.

7. Кононова *М.М.* Органическое вещество почвы, его природы, свойства и методы изучения / *М.М.* Кононова. М., 1963.

8. Кононова *М.М.* Процессы превращения органического вещества и их связь с плодородием почвы / *М.М.* Кононова // Почвоведение. 1968. № 8.