**Сравнительный анализ методов оценки содержания гуминовых и фульвокислот в препаратах гуминовых веществ**

***Молоканова Ю.В., Хрептугова А.Н., Перминова И.В.***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*ymolokanova@yandex.ru*](mailto:ymolokanova@yandex.ru)

Гуминовые вещества (ГВ) – это природные сложные системы, которые образуются в результате окислительной деградации биомассы. Определение и классификация ГВ до сих пор основана на растворимости в кислотах и щелочах: ГВ – это растворимый в щелочи экстракт органического вещества почвы, торфа, угля, гуминовые кислоты (ГК) – это гидрофобная фракция ГВ, которая выпадает в осадок при подкислении до рН 1-2, фульвокислоты (ФК) – это остающаяся в растворе гидрофильная фракция ГВ. Соотношение содержания ГК и ФК в препаратах ГВ обозначают как Cгк/Cфк и используют для характеристики степени гумификации ГВ: чем выше это соотношение, тем выше вклад гумифицированных компонентов в состав ГВ. Традиционным отечественным методом определения Cгк/Cфк является определение по содержанию органического углерода до и после подкисления препарата ГВ [1]. В то же время Международный стандарт по выделению ФК (ISO 19822:2018) [2] использует метод твердофазной экстракции для выделения гидрофобной фракции ФК из кислого экстракта. Это может привести к существенному различию получаемых данных.

Целью исследования являлось определение соотношения Cгк/Cфк с применением международного стандарта и отечественной методики, а также сравнение результатов дихроматного и инструментального методов определения органического углерода в растворах ГВ. Для исследования использовали образцы нефракционированных ГВ чернозёма (SHF, Курская область), угля (CHF, Гусиноозёрск), а также коммерческие препараты, полученные из торфа (PHF-KG, ООО «Экобиосфера», Калуга) и леонардита (CHS-Na, Сахалинские гуматы). Определение органического углерода (СОРГ) в растворах ГВ проводили методом титрования и с помощью анализатора органического углерода ТОС-L CSN (Shimadzu). Определение соотношения Сгк/Сфк проводили после доведение препарата до рН 1 и выделения осадка в виде ГК. Концентрацию ФК определяли как содержание Сорг (мгС/л) после подкисления раствора ГВ, а концентрацию ГК как разность между Сорг в исходном растворе и концентрацией ФК. Соотношение Cгк/Cфк определяли как отношение найденной концентраций в расчете на Сорг. Соотношение Cгк/Cфк, найденное по отечественной методике с помощью анализатора углерода, показало наивысшие значения в образцах угольных ГВ: 7,5±0,4 и 7,6±0 для CHF и CHS-Na, соответственно. В образцах ГВ почв и торфа (SHF и PHF-KG) оно составило 1,7±0,1 и 1,8±0,1. Методом дихроматного окисления получили сопоставимые, но более низкие значения Cгк/Cфк: 6,8±0,6 и 6,7±0,3 для CHF и CHS-Na, 1,1±0,2 и 1,2±0,4 для SHF и PHF-KG. По международному стандарту для образца CHF получили значение 32, что связано с неполным выделением кислоторастворимых ГВ на картридже ТФЭ. Данный результат существенно превышает результаты, полученные по отечественной методике. Сделан вывод о необходимости гармонизации методов определения Сгк/Сфк для для обеспечения корректности расчётов и сопоставимости методологических подходов.

*Работа выполнена в рамках Госзадания «Развитие методологии химии и анализа сложных природных систем.» (ЦИТИС 122040600057-3).*

**Литература**

1. Кононова М.М. Ускоренные методы определения состава гумуса минеральных почв / М.М. Кононова, Н.П. Бельчикова // Почвоведение. - 1961. - № 10. - С. 75-87

2. ISO 19822:2018, Fertilizers and Soil Conditioners – Determination of Humic and Hydrophobic Fulvic Acids Concentrations in Fertilizer Materials.