Сертификат участника

Настоящий сертификат подтверждает, что

Ковалев Иван Васильевич

принял(а) участие в работе VII Всероссийской научной конференции с международным участием «Гуминовые вещества в биосфере», посвященной 90-летию со дня рождения профессора Дмитрия Сергеевича Орлова

4-8 декабря 2018г.
Москва, МГУ имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения

Заместитель председателя оргкомитета конференции:
д.б.н., зав. кафедрой химии почв
факультета почвоведения
МГУ имени М.В. Ломоносова *И.И. Толпешта*

БИОХИМИЯ ЛИГНИНА В ПОЧВАХ: ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ковалев И.В., Ковалева Н.О.
МГУ имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения, kovalevmsu@mail.ru

Недостаточная изученность лигнина как одного из самого распространенного в биосфере биополимера, поступающего в почву с надземной и подземной биомассой растений, была обусловлена трудностью его биохимической диагностики в почвах. Неуклонное развитие методов тонкой биохимии почв и использование нанотехнологий в почвенных исследованиях дают возможность взглянуть по-новому на устоявшиеся научные парадигмы, в том числе на теорию гумусообразования и способы управления почвенным плодородием.

Объекты и методы исследования: евразийские леса из сосны, лиственницы, кедра, ели, пихты; южнотаежные березо-осиновые леса и агроэкосистемы, в том числе и осушенные, Коломенского ополья Московской области; дубово-липовые широколиственные леса («Тульские засеки») на серых почвах; березовые колки лесостепи и агроэкосистемы Брянской области на агросерых почвах; типичный чернозем (Курский биосферный заповедник, Кисловодская котловина); тропический лес Амазонии на красноземах (Бразилия); аридные экосистемы вертикальных природных зон Тянь-Шаня; гумидные экосистемы Северного Кавказа. Поскольку результаты, получаемые общепринятыми методами выделения лигнина (класон-лигнин, «остаточный лигнин»), слишком грубы даже для растительных материалов и чрезвычайно завышены для образцов подстилки и почвы, мы пользовались методикой И. Хеджеса и И. Ертеля в приведенной ниже модификации [1]. Апробированная методика мягкого щелочного окисления органического вещества оксидом меди в азотной среде с последующим использованием хроматографии тонкого слоя является наиболее перспективной для анализа содержания и состава лигнина в объектах наземных экосистем: не только в тканях растений, но и в дневных и погребенных почвах, включая минеральные малогумусные горизонты, в конкреционных новообразованиях, агрегатах, гранулометрических фракциях почв, препаратах гуминовых кислот. Щелочное окисление образцов оксидом меди дало 11 фенолов, которые сгруппированы по их химической природе в 4 структурных семейства: ванилиновые (V), сирингиловые или сиреневые (S), п-кумаровые (C) и феруловые фенолы (F). Сумма продуктов окисления (VSC) отражает общее содержание лигнина в образце.

Результаты. Разработана и апробирована системная методология изучения биохимического круговорота продуктов окисления лигнина в различных биомах и в основных типах почв (серых лесных, черноземах, красноземах и др.), в том числе и почв сельскохозяйственного использования. Трансформация биополимера впервые изучена практически во всех звеньях цепи, начиная от растительных тканей и опада и заканчивая гумусовыми веществами. Предложена научная гипотеза, объясняющая генезис продуктов окисления лигнина в составе гумуса отдельных типов почв в различных природных зонах и позициях ландшафта с учетом биохимического состава растений. Изучены факторы и установлены причинно-следственные связи состава органического вещества почв (гумуса) и биохимического состава различных частей растений, выявлена особая роль лигниновых фенолов подземных органов растений в процессе гумификации. Показаны закономерности трансформации лигнина в почвах в зависимости от термодинамических условий среды и агро-антропогенного использования. Раскрыты пути и механизмы стабилизации продуктов окисления лигнина на всех уровнях структурной организации почв: в геохимически сопряженных катенах, по профилю почв, в почвенных агрегатах и конкреционных новообразованиях, в гранулометрических фракциях, на уровне молекулярных взаимодействий. Результаты исследований оригинальны, во многом не имеют аналогов в мировой научной практике, и могут быть использованы при: разработке технологий применения органических удобрений; производстве гуминовых препаратов, их идентификации и сертификации; биоконверсии и консервации отходов гидролизной, деревообрабатывающей и иной промышленности, имеющей сырьевым источником лигниносодержащие соединения; анализе устойчивости почв к агрогенному воздействию; оценке современных приемов обработки почвы и приемов биологизации земледелия; разработке прогнозных моделей круговорота углерода в условиях глобального изменения климата.

Литература.

1. Ковалева Н.О., Ковалев И.В. Лигниновые фенолы в почвах как биомаркеры палеорастительности // Почвоведение, 2015. № 9. С. 1073–1086.

*Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РНФ № 17-14-01120 «Почвенные биомаркеры в диагностике глобальных изменений климата и предотвращении региональных экологических кризисов».