

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДОКУЧАЕВСКОЕ ОБЩЕСТВО ПОЧВОВЕДОВ
ОБЩЕСТВО ПО ИЗУЧЕНИЮ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ
РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ СНГ МГО

ГУМИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА В БИОСФЕРЕ

Материалы VII Всероссийской научной конференции с международным участием,
посвященной 90-летию со дня рождения профессора Д. С. Орлова
и III Международной научной школы
«Методы оценки биологической активности гуминовых продуктов»

Москва, 4–8 декабря 2018 года



количество осадков и годовая эвапотранспирация, типы растительности и остатков, качество остатков (содержание азота и других питательных элементов, отношение углерода к азоту, содержание лигнина и соотношение лигнина с азотом). Медленно разлагаемые, преимущественно низкокачественные растительные остатки являются основным источником фракции дисперсного органического вещества, а быстро разлагаемые, высококачественные – гумуса. Биомасса корней имеет приоритетное значение в формировании защищенного органического вещества почвы.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 17-04-00707-а

ПИРОУГОЛЬ КАК ПРИРОДОПОДОБНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МОДИФИКАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВ

Смирнова Е.В., Гиниятуллин К.Г., Окунев Р.В., Гусева И. Г.
Казанский федеральный университет, Казань, elenavsmirnova@mail.ru

Ориентация на природоподобные технологии, построенные на понимании и техническом воспроизводстве систем и процессов живой (биокосной) природы, считается одним из условий разработки новых современных материалов. К подобным технологиям можно отнести производство и внесение в почвы пироуглей, которые в принципе являются искусственными аналогами идентифицируемого в составе почвенного органического вещества пирогенного «черного углерода» природного происхождения, который образуется в основном в результате неполного сгорания растительных остатков при пожарах и отличается повышенной микробиологической устойчивостью.

Считается, что внесение искусственно пиролизированных растительных остатков в почвы позволит, по мнению большинства авторов, увеличить в составе пула почвенного органического вещества (ПОВ) устойчивой к деструкции составляющей и решить в будущем важнейшие проблемы современности, в том числе - необходимость секвестрации углерода атмосферы для предотвращения глобальных изменений климата.

Перспективы решения данной задачи с помощью пироуглей начали в некоторой степени ставиться под сомнение в связи с обнаружением положительного прайминг-эффекта - увеличения почвенного дыхания за счет разложения ПОВ при внесении пироуглей. В тоже время, встречаются работы, в которых обнаруживается отрицательный прайминг-эффект, вызываемый внесением пироуглей или отсутствие их значимого влияния на выделения CO_2 из почв. Дискуссионным является также вопрос о механизмах влияния пироуглей на эмиссию CO_2 из почвы.

Цель данной работы: используя выборку различных образцов пироуглей, отличающихся по составу и свойствам органической и минеральных составляющих, провести исследование в прямом лабораторном инкубационном эксперименте направленности и механизмов их влияния на субстрат-индуцированное дыхание (СИД) почв.

Для проведения экспериментов использовали образцы пироуглей (10 шт.), приготовленные из различных древесных и травянистых растительных остатков в разных режимах пиролиза (<400 °C и в диапазоне 400-600 °C). Использованные пироугли были охарактеризованы по 28 показателям, характеризующим их органическую и минеральную составляющие, а именно, содержание общего азота и углерода, окисляемости органического вещества (ОВ) пироуглей, содержание золы, pH, а также состав их ацетатной и водной вытяжек. Модельные смеси почва : пироуголь в соотношении 20:1 инкубировали при оптимальной влажности и температуре. Величина СИД определялась через 3, 95 и 187 дней инкубации.

Было показано, что через 3 дня инкубации влияние пироуглей является разнонаправленным, наблюдается как снижение, так и увеличение интенсивности СИД, а направленность влияния зависит от растительного материала и температуры проведения пиролиза. Инкубация в течение 95 дней приводит к увеличению СИД во всех вариантах опыта по сравнению с контролем. При дальнейшей инкубации (187 дней) для некоторых вариантов происходит снижение интенсивности, для других - увеличение, но для всех вариантов с внесением пироугля величина СИД остается выше, чем в контроле.

Для оценки свойств пироуглей, влияющих на интенсивность СИД, использовали регрессионный анализ. Поскольку, набор данных относится к высокоразмерным с высокой степенью взаимной корреляции переменных для оценки связей использовали Лассо регрессию, результат применения которой показал при кратковременном инкубировании (3 дня) положительное влияние на СИД содержания окисляемого ОВ, $pH_{\text{вод}}$ и отрицательное – содержание ацетаторастворимого натрия. При инкубации в течение 95 дней положительно влияет на СИД почв содержание окисляемого ОВ, через 187 дней - содержание золы. Из работы можно сделать вывод, что в зависимости от длительности инкубации влияние пироуглей на СИД разнонаправлено и зависит от различных его свойств, которые определяются растительным материалом, использованным при его производстве, а также различия в технологии проведения пиролиза. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ - проект № 17-04-00869.

ОРГАНИЧЕСКИЕ ПАЛЕОИНДИКАТОРЫ И БИОМАРКЕРЫ В РАННЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ПЕДОЛИТОСЕДИМЕНТАХ ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЙ СТОЯНКИ МУХКАЙ II (РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН)

Столпникова Е.М.¹, Ковалева Н.О.², Амирханов Х.А.³, Ожерельев Д.В.³

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, opallada@yandex.ru

²Факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

³Институт археологии РАН, Москва

Органическое вещество палеопочв служит важным ресурсом хранения информации об особенностях палеоклимата, позволяющим судить об интенсивности процессов почвообразования, структуре растительного покрова исследуемого ландшафта. На данный момент большая часть исследований органического вещества плейстоценовых палеопочв проведена для позднего плейстоцена и носит также единичный характер (Дергачева и др., 2000, Ковалева, 2009, М. Цех, 2006). Для раннеплейстоценовых почв и педолитоседиментов становятся не применимыми классические методы фракционного и группового состава гумуса в силу его крайне низкого содержания. Более информативными являются такие методы как изотопный состав углерода и состав n-алканов, последний также является маркером злаковой, древесной растительности. Известно, что длинноцепочечные неразветвленные алканы могут долго сохраняться в почвах и седиментах, что показывают исследования позднеплейстоценовых лёссово-почвенных серий (Zech et al., 2009).

Объект исследования - многослойная стоянка Мухкай-II расположена на территории республики Дагестан, в восточной части Северного Кавказа на Акушинско-Левашинском платообразном поднятии Гимрийского хребта на высоте 1629 м над уровнем моря, раскоп вскрывает останец раннеплейстоценовых отложений. Данные по палеомагнитному анализу (Amirkhanov et al., 2014) относят все вскрытые отложения к эпохе отрицательной намагниченности Матуяма, и фиксируют положительные экскурсы Харамильо (1,07-0,99 млн.л.н.) и Олдувей (1,77-1,95 млн. л.н.). На стоянках Мухкай II (сл. 80) и Мухкай IIa обнаружены культурные слои с многочисленными каменными орудиями и костями животных. Стоянки представляют собой неразрушенные и непереотложенные уровни обитания древнего Номо, где происходила разделка туш раннеплейстоценовых животных. Возраст этих стоянок оценивается в пределах 2,1-1,7 млн.л.н. Отложения стоянок представляют собой ритмичное переслаивание известняковой гальки и палевого, сизовато-палевого суглинка с признаками гидроморфного почвообразования Fe-Mn примазками и сизыми горизонтами оглеения. Оглеение заметно возрастает в местах залегания костеносных слоев 2-3 стоянки Мухкай IIa. Таким образом, исследуемые отложения можно назвать педолитоседиментами. Нами были проведены исследования стенок раскопов Мухкай IIa (2014, 2017г) и Мухкай II (2017г, сл. 21-25, сл.105). Все исследованные педолитоседименты карбонатны, характеризуются низким содержанием органического углерода - в среднем 0,1-0,2%. Величины магнитной восприимчивости колеблются в небольших пределах от 11 до $27 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ, характеризуя формирование отложений (педолитоседиментов) в гидроморфных условиях, а также, отсутствие гумусированных горизонтов и сильномагнитных пеплосодержащих слоёв в исследованных сериях. Тем не менее, есть небольшие максимумы содержания органического