

2. Материалы географических исследований Сатинского учебного полигона и смежных территорий в бассейне Средней Протвы. Вып. 3: Результаты почвенных, геоботанических и зоогеографических исследований 1974–1976 гг. Москва, 1977. – 165 с.

Работа рекомендована к.б.н., доц. П.П. Кречетовым.

УДК 631.453

БИОДЕСТРУКЦИЯ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ  
УГЛЕВОДОРОДОВ ПИРОУГЛЯ ЛИПЫ  
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПИРОЛИЗА В ПОЧВЕ

Р.В. Окунев, И.А. Гусева

Казанский федеральный университет, tutinkaz@yandex.ru

In a laboratory experiment the decomposition in soil of polycyclic aromatic hydrocarbons extracted from low-temperature pyrolysis linden biochar was evaluated. The PAHs Isolated from biochar introduced into the soil. Then the samples were incubated for 12 months. The experiment showed that the biochar PAHs during a year partially subjected to biodegradation, however, this is not enough time to their complete decomposition.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) являются стойкими органическими загрязнителями окружающей среды, которые обладают токсическими мутагенными и канцерогенными свойствами и представляют значительный риск для здоровья человека. В последнее время, как один из источников ПАУ в агроэкосистемах рассматривают пироугли – перспективные почвенные мелиоранты получаемые путем пиролиза растительного материала [1]. На практике их получают при разных температурах: от 250 до 700 °С. Если пироугли высокотемпературного пиролиза обычно содержат небольшое количество ПАУ, то низкотемпературного (менее 400 °С) потенциально опасны в плане загрязнения окружающей среды продуктами неполного сгорания [2]. В почвах ПАУ могут подвергаться химическим превращениям, фотохимической деструкции в поверхностном слое, удаляться в результате вымывания, а также подвергаться биодеструкции. В данной работе изучалась деструкция комплекса ПАУ выделенных из пироугля липы низкотемпературного пиролиза (250 °С) в серой лесной почве. Извлечение ПАУ проводили смесью ацетон/циклогексан (1:1) на аппарате Soxhlet [1]. Определение ПАУ проводили на ВЭЖХ Flexar (Perkin Elmer, США). В пироугле был обнаружен ряд полиядерных ароматиче-

ских углеводородов (нафталин, ацетонафтилен, антрацен, флуорантен, пирен, хризен, бенз(b)флуорантен, бенз(a)пирен, бензо(k)флуорантен) содержание которых варьировало от 4.8 до 77.1 мкг/кг.

Выделенные из пироугля ПАУ вносили в почву с таким расчетом, чтобы концентрация бенз(a)пирена составляла 2 ПДК. Далее образцы насыщали водой до 60–65 % от полной влагоемкости и выдерживали при комнатной температуре. Остаточные концентрации ПАУ изучались через 1, 3, 6, 12 месяцев. Содержания нафталина, ацетонафтилена, флуорантена, хризена оказались ниже предела обнаружения уже после трех месяцев инкубации. Однако, для антрацена, бенз(b)флуорантена, а также одного из наиболее канцерогенных соединений – бенз(a)пирена даже после 12 месяцев инкубации наблюдалось лишь 2–3-х кратное снижение концентрации. Таким образом, ПАУ низкотемпературного пироугля липы, внесенные в почву в течение года, частично подвергаются биодegradации, однако, этого времени недостаточно для полного их разложения, что может привести к накоплению опасных поллютантов в почвах.

#### Литература

1. Fabbri D. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in biochar and biochar amended soil / D. Fabbri, A.G. Rombolà, C. Torri, K.A. Spokas // Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. – 2013. – V.103. – P.60–67.

2. Lyu H. Effect of pyrolysis temperature on potential toxicity of biochar if applied to the environment H. Lyu, Y. He, J. Tang, M. Hecker, Q. Liu, P.D. Jones, G. Codling, J.P. Giesy // Environmental Pollution. – 2016. – V.218. – P. 1–7.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 17-04-00869.

УДК 547.60

### АДСОРБЦИЯ БЕНЗ(A)ПИРЕНА АКТИВИРОВАННЫМ ДРЕВЕСНЫМ УГЛЕМ

Я.А. Попилешко, Т.М. Минкина, С.Н. Сушкова, Е.М. Антоненко  
Южный Федеральный университет, jana.bysin@yandex.ru

Benz (a) pyrene (BaP) is included in the group of compounds that are related to benzene – polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). The adsorption of benzo (a) pyrene with crushed activated carbon of VEKTON brand, BAU-A GOST 6217-74 from solution was studied. The regularities of the absorption of pollutant activated carbon are revealed. The analysis of