

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
КОМИ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ХИМИИ
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

VII ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Сыктывкар, 3–5 октября 2011 г.

Сыктывкар, 2011

УДК 547:577.1:66(063)

Химия и технология растительных веществ: Тезисы докладов VII Всероссийской научной конференции. Сыктывкар, 2011. – 194 с. (Институт химии Коми НЦ УрО РАН).

Представлены тезисы докладов, посвященные следующим направлениям исследования растительных веществ: изучению состава растительного сырья, синтезу аналогов и производных природных соединений; биологической функции и физиологической активности растительных веществ; технологии в области лесохимии.

Книга предназначена для работников научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий, специализирующихся в области химии и химической переработки растительного сырья, специалистов в области органического синтеза, аспирантов.

Все тексты печатаются в авторской редакции.

Редакционная коллегия: член-корреспондент РАН А.В. Кучин (ответственный редактор), академик Ю.С. Оводов, к.х.н. С.А. Рубцова, к.х.н. И.В. Клочкова, к.х.н. И.Ю. Чукичева, к.х.н. Е.В. Буравлёв, И.А. Дворникова (ответственный секретарь).

ISBN 978-5-89606-449-7

© Институт химии Коми НЦ УрО РАН, 2011

Тимофеев Н.П., Стебунов О.Б. Участие микоризы в биодegradации хлорных соединений активного ила, используемого в качестве удобрений / Химия и технология растительных веществ. Мат-лы VII Всерос. науч. конференции. Сыктывкар, Институт химии Коми НЦ УрО РАН. С. 140-141.

* * *

УЧАСТИЕ МИКОРИЗЫ В БИОДЕГРАДАЦИИ ХЛОРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АКТИВНОГО ИЛА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЙ

Тимофеев Н.П.¹, Стебунов О.Б.²

¹ КХ БИО (Научно-производственное предприятие), г. Коряжма; e-mail: timfbio@atnet.ru

² ОАО «ВНИИБ», г. С-Петербург; e-mail: stebunov@list.ru

Цели и задачи. Целью наших исследований являлось изучение процессов биодegradации адсорбированного органически связанного хлора (АОХ) из активного ила (АИ) в естественных средах, при участии эндомикоризы многолетних растений. Активный ил представляет собой отходы целлюлозно-бумажного производства и является источником полихлорированных соединений, образующихся в результате отбеливания целлюлозы с использованием молекулярного хлора, гипохлорита и диоксида хлора.

Методика. АИ применяли в дозе 300-2000 т/га. Почвы супесчаные. Накопление хлора исследовали на растениях 3-17 лет с высоким потенциалом колонизации везкулярно-арбускулярной микоризой (пырей ползучий *Elytrigia repens*, люцерна желтая *Medicago falcata*, рапontiкум сафлоровидный *Rhaponticum carthamoides*).

При определении общего хлора пробы размалывали и сжигали. Для определения АОХ измельченные пробы вначале переносили в кислотнo-нитратный раствор. Смесь пробы с водой и активированным углем встряхивали 1 час и фильтровали через мембранный фильтр для удаления минерального хлора. Сжигание проводили в токе кислорода при $t = 950$ °С. Общий хлор и органически связанный хлор при этом переходят в хлористый водород, а образовавшиеся хлориды измеряли методом микрокулонометрии, используя анализатор хлорорганических соединений АОХ МТ-20 (Германия).

Результаты. В исходном субстрате АИ хлор на 91-97 % находится в органически связанной и на 3-9 % в минеральной форме. В складированных буртах ила доля АОХ после 3-х лет выдержки составила 84-86 %. В почве хлор после внесения АИ локализован в пахотном

слое, в подпахотном горизонте (35-45 см) содержание общего хлора на 2 порядка ниже (10-16 мг/кг) и близко к естественному фону. Это свидетельствует о низкой скорости биodeградации соединений хлора бактериальной микрофлорой почвы.

Растения, произрастающие на субстрате с АИ, концентрировали в надземной части хлор, поступающий из почвы: содержание общего хлора при этом возрастало с 278-347 до 2631-7630-10050 мг/кг на фоне с неудобренной почвой. Корневые части содержали общий хлор в меньших количествах – в пределах 800-1100-2953 мг/кг.

Однако АОХ при этом в надземную часть практически не поступал, содержание его оказалось в десятки и сотни раз меньше. Например, АОХ в пырее ползучем обнаружен только в начале отрастания, при этом растения в контроле и опыте мало отличались – 6.7 и 5.6 мг/кг или 0.09 % долевого участия. У люцерны желтой на фоне суммарной дозы 1500 т/га растения содержали следовые количества АОХ – 1.1 мг/кг. При разовой дозе АИ 2000 т/га содержание АОХ увеличилось до 6.3 мг/кг (долевой вклад 0.17 %).

У рапontiкума сафлоровидного с мощной корневой системой (до 350 г/особь) растения накапливали наибольшие уровни общего хлора – до 10050 мг/кг с дозой АИ 1500-2000 т/га. Доля АОХ составила при этом 0.5-0.6 %. После достижения фазы цветения, совпадающего с максимумом развития микоризы (880 м общей длины ветвей микоризных корней 5-8 порядка), доленое участие АОХ в листьях снизилось до 0.10-0.18%.

Концентрация общего хлора в придаточных корнях была наибольшей в период покоя (4573 мг/кг). После отрастания величина его уменьшалась до 1704 мг/кг, а в период максимального развития микоризы (фаза цветения) была наименьшей – 266-418 мг/кг.

Доля АОХ в колонизированных микоризой корнях во время активного их развития, наоборот, увеличивалась с 2-3 до 12-17 %. Что вполне объяснимо, если учесть, что скорость ферментативной биodeградации сложных органических соединений АОХ грибами структурами микоризы, локализованными во внутреннем пространстве апопласта тонких корней растения-хозяина (зона контакта с почвой), есть более сложная задача.