

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ «ЗЕЛЕННЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ

Перминова<sup>1</sup> И.В., Соркина<sup>1</sup> Т.А., Куликова<sup>2</sup> Н.А., Филиппова<sup>2</sup> О.И., Воликов<sup>1</sup> А.Б.,  
Пономаренко<sup>3</sup> С.А., Музафаров<sup>3</sup> А.М.

<sup>1</sup>Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра органической химии

<sup>2</sup>Факультет почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова

<sup>3</sup>Институт Синтетических Полимерных Материалов им. Н.С. Ениколопова РАН

По мере роста мировой потребности в нефти при истощении ее ресурсов острую актуальность приобретает разработка химических продуктов на основе альтернативного и возобновляемого органического сырья. К такому сырью относятся окисленные угли, торфа, сапропели, активный ил, окисленный лигнин, компосты и т.п. Основным компонентом указанного сырья являются гуминовые вещества (ГВ). Как и нефть, они представляют собой сложные смеси органических соединений, но отличаются высоким содержанием кислорода (до 30-40% масс). Для ГВ характерны уникальные биологические свойства: нетоксичность и биосовместимость. Однако до сих пор они не находят широкого применения в производстве химических продуктов.

В качестве продуктов для сельского хозяйства методом химической модификации были получали микроудобрения – гуматы железа, результаты применения которых в теплицах для роста огурцов приведены на Рис. 1.

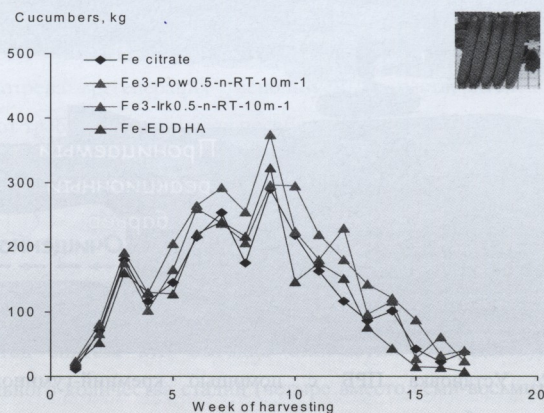


Рис. 1. Урожайность огурцов при использовании различных источников железа: красные и зеленые точки – гумат железа, синие точки – цитрат, фиолетовые – синтетический хелат.

Микроудобрения могут быть произведены как в виде соли одного металла, так и комплексного удобрения с набором микроэлементов. Способ синтеза описан в патентной заявке РСТ WO/2005/042551.

Для природоохранных технологий нашей группой были разработаны сорбенты, уникальной особенностью которых является способность образовывать прочные ковалентные связи с минеральными поверхностями. Способ синтеза разработанных производных списан в международной патентной заявке (WO/2007/102750 Humic derivatives methods of preparation and use, PCT/RU2006/000102). Это позволяет рекомендовать кремний-гуминовые производные для технологий очистки водоносных горизонтов, требующих установки проницаемых реакционных барьеров (ПРБ). Принцип действия гуминового ПРБ показан на Рис.2.



Рис. 2. Установка ПРБ с помощью кремний-гуминовых производных, самопроизвольно сорбирующихся на минеральных породах водоносного горизонта.

Применение разработанных производных позволяет устанавливать ПРБ in situ, без проведения вскрышных работ. Несомненным преимуществом применения таких



сорбентов является существенное удешевление технологии установки и эксплуатации таких сложных инженерных конструкций как ПРБ.

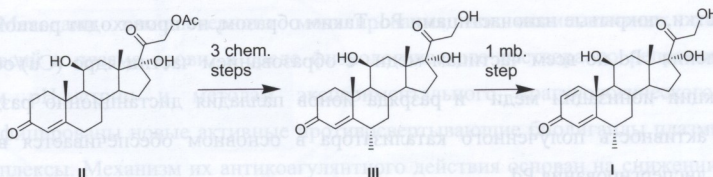
## НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ 6 $\alpha$ -МЕТИЛПРЕДНИЗОЛОНА

Савинова Т.С., Казанцев А.В., Лукашев Н.В.

Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, кафедра органической химии

6 $\alpha$ -Метилпреднизолон (МП, I) – стероидный дженерик, обладающий глюкокортикоидным, противовоспалительным, антиаллергическим, противошоковым и иммунодепрессивным действием. Препараты на основе МП на территории России не производятся, однако поименованы в Перечне жизненно необходимых лекарственных средств Формулярного комитета (раздел III). В РФ они известны под торговыми названиями Адвантан, Медрол, Метипред, Солу-Медрол, Депо-Медрол. Россия закупает ГЛС, содержащие МП, за рубежом, при этом объемы закупок ежегодно увеличиваются. Так, с 2005 по 2008 г. объем закупок в пересчете на количество субстанции увеличился на 20% (со 109 до 130 кг), а в оптовых ценах – вдвое (с 7,4 до 15,5 млн дол США).

Нами разработана новая оригинальная 4-х стадийная схема получения МП из 21-ацетата гидрокортизона (АГК) через ключевой интермедиат 6 $\alpha$ -метилгидрокортизон (III). Метод получения III из II отработан в условиях Lab scale с масштабом загрузок от 1 до 100 г с идеальной воспроизводимостью, имеются технологические «ноу-хау». Введение 1,2-двойной связи в молекулу III осуществлено с помощью микроорганизма рода *Arthrobacter* с нагрузкой исходного субстрата до 15 г/л. Метод получения I из III отработан в 3 L -ферментерах. Качество полученного МП соответствует требованиям ВР2007. Предусмотрена регенерация используемых растворителей. Полученные результаты отвечают требованиям патентоспособности.



Данный метод синтеза МП выгодно отличается от существующих методов наличием минимального количества стадий (четыре вместо семи-восьми) и значительно более высоким суммарным выходом целевого соединения - 6 $\alpha$ -метилпреднизолон (45-50% вместо 28-30%).