

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ И ПОЛУЧЕНИЯ НА ИХ ОСНОВЕ ВОДОРОДА

Д.Швец*, В.Стрелко, Н. Опенько, Т. Галушка

Институт сорбции и проблем эндоэкологии НАН Украины
03680, Киев-164, ул.Генерала Наумова.,13

* Тел. 380 (44) 452 0415 Факс: 380 (44) 452 9327 E-mail: dshvetz@ispe.kiev.ua, dshvetz@ispe ldc.net

Введение

Энергетический кризис 70-х годов прошлого века и начала XXI века, связанный с резким подорожанием нефти, стимулировал интенсификацию исследований, направленных на поиск альтернативных источников энергии. Согласно концепции проф. Карла Хайнца Тетплаффа /1/ новые источники энергии изменят технологии, изменят внешний вид транспорта, послужат импульсом для развития отстающих стран. Источником таких революционных изменений должна стать, так называемая, «зеленая энергетика», т.е. производство энергетических растений.

В настоящее время западные страны ориентированы на селекцию наиболее продуктивных, с точки зрения ежегодного прироста биомассы, растений /2,3/. В данной работе считаем необходимым обратить внимание на весьма эффективный способ накопления биомассы с одновременной очисткой почв и вод, загрязненных тяжелыми металлами и радионуклидами. Способ заключается в использовании открытого нами в 1996г. эффекта фитосорбции /4/.

Результаты и обсуждение

Изучая возможности ускорения процесса очистки почв, загрязненных радионуклидами, было найдено /4-6/, что при введении в прикорневую зону комбинированных сорбентов (смесь природных и минеральных сорбентов) наблюдается повышенный (в сравнении с контролем) прирост биомассы растений (в 2-3 раза). В случае использования радиоаккумулирующих растений в сочетании с комбинированными сорбентами вынос радионуклидов из почвы увеличивается в 6-8 раз в сравнении с известными методами. Единственный недостаток фитосорбции – последующая утилизация радионуклидов путем сжигания растений. Однако изменения в мире, прошедшие со времен Чернобыльской катастрофы (1986 год), привели к возникновению энергетических кризисов, что

дало нам основание посмотреть на полученные результаты с другой точки зрения. Мы утверждаем о возможности использования фитосорбционного эффекта для производства энергетических растений, то есть для ускорения процесса накопления зеленой биомассы.

Как было показано ранее /4-6/, природа сорбента, вносимого в прикорневую зону, влияет на процесс накопления биомассы. Более детальные исследования (рисунок, таблица) показывают, что значительное повышение прироста биомассы наблюдается при использовании комбинированных сорбентов – смеси природных и минеральных сорбентов.

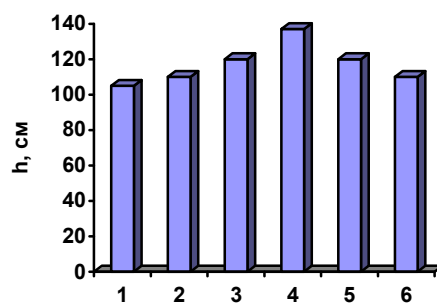


Рис. Влияние природы сорбента на рост амаранта: 1 – контроль; 2 – минеральный сорбент; 3 – углеродный сорбент; 4 – углеродный + минеральный сорбент; 5 – модифицированный минеральный сорбент; 6 – TiSi.

Кумулятивный (синергический) эффект от применения смеси сорбентов известен давно, однако обычно он наблюдался в основном в сорбционных процессах. В данном случае картина иная – комбинированный сорбент служит промежуточным звеном инициирования процесса, а сам эффект накопления биомассы реально не связан напрямую с присутствием сорбента – взаимосвязь в данном случае косвенная.

Учитывая значимость открытого эффекта, позволяющего по-новому видеть перспективы производства энергетических растений, нами были проведены исследования, направленные на выяснение возможности

выращивания энергетических растений на загрязненных землях. Выявлено, что в зависимости от природы сорбента, вносимого в прикорневую зону, можно активно регулировать процесс накопления биомассы. Наибольший эффект накопления биомассы наблюдается в случае использования комбинированных сорбентов, состоящих из смеси минеральной и природной

составляющих. Принципиально важным является также и то, что наряду с приростом биомассы наблюдается увеличение в 2-3 раза количества цветков. Это позволяет при таком подходе решать одновременно две задачи – осуществлять накопление биомассы и получать прирост семян, из которых независимо можно получать синтетическое топливо.

Таблица. Параметры стебля и корня горчицы : 1 – контроль; 2 - природный биосорбент; 3 – углеродный сорбент; 4– минеральный сорбент; 5 – природный биосорбент + минеральный сорбент; 6 – углеродный + минеральный сорбент.

	Длина наземной части (см)	Длина корня (см)	Диаметр стебля на расстоянии 10 см от корня (см)	Диаметр стебля на расстоянии 40 см от корня (см)	Диаметр стебля на макс. расстоянии от корня (см)	Количество соцветий (шт.)	Масса растения (г)
1	69,5	6,5	0,4	0,35	0,15	4	8,2
2	80,5	13	0,6	0,5	0,2	7	22
3	83,5	14	0,75	0,5	0,2	10	44,2
4	77	11,5	0,6	0,4	0,2	15	24,6
5	80	13	0,75	0,45	0,2	10	47,4
6	85	13	0,8	0,6	0,25	8	42,4

Заключение

Анализ полученных данных позволяет сделать ряд важных в прикладном отношении выводов.

Впервые выявлен сорбционно-стимулирующий эффект увеличения биомассы энергетических растений. В присутствии сорбентов имеет место интенсификация процесса роста растений. Найдено, что интенсифицированный рост способствует стимулированному накоплению биомассы, что важно для получения водорода.

Существенным результатом влияния сорбентов на процесс роста растений является увеличение количества цветков в 2-3 раза.

Литература

1. Зеркало недели. №24 (552), 25 июня-1 июля, 2005: 1,15.
2. Ernst W.H.O. Bioavailability of heavy metals and decontamination of soils by plants. Applied Geochemistry, 1996; 11: 163-167.

3. Cunningham Scott D., Berti William R. Remediation of contaminated soils with green plants: an overview. In Vitro Cell. Dev. Biol. 1993; 29: 207- 212.
4. Strelko V., Shvetz D., Glushachenko O., Openko N. Possibilities of Carbon-Containing Materials in the Processes of Refining of Liquid Media and Soils from Radionuclides. European Carbon Conference "Carbon'96" – Newcastle, UK: Extended Abstracts, 1996; 1: 232-233.
5. Strelko V., Shvetz D., Glushachenko O., Openko N., Konoplasta E. The investigation of dynamic of sorption processes in the system "composite adsorbent – heterogenous medium" 23 rd Bien. Conference on Carbon.- Pennstate, USA: Extended Abstracts, 1997: 94-95.
6. D. Shvets, V.Strelko, S.Mikhalovsky, S.Waite, N.Openko. Carboncontaining sorbents for phytosorption decontamination of soils polluted by radionuclides and heavy metals. Conference on Carbon 2004 (Providence, USA): Extended Abstracts, 2004; CD, D6141.