

А. Адевуи<sup>1,2</sup>, А. Геннаро<sup>2</sup>, К. Дуранте<sup>2</sup>

## БИОАДСОРБЕНТ *HURA CREPITANS* ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ФЕНОЛА ИЗ РАСТВОРА

<sup>1</sup>Университет Спасителя, г. Моу, Нигерия;

<sup>2</sup>Университет Падуи, г. Падуя, Италия

walexu62@yahoo.com

*Для удаления фенола из водных растворов изучено использование семян *Hura crepitans* (дерева-песочницы) в качестве биоадсорбента до экстрагирования (НС) и после экстрагирования (ЕНС) с помощью гексана и метанола. Химия поверхности адсорбентов НС и ЕНС характеризовалась использованием титрования по методу Бема и контроля смещения рН, тогда как удаление фенола из раствора контролировалось методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Снижение рН растворов привело к увеличению адсорбционной емкости адсорбентов НС и ЕНС. Линейная регрессия экспериментальных данных показала, что модель Фрейндлиха хорошо согласуется со значениями адсорбционной емкости, равной 121 ммоль/г для НС и 85 ммоль/г для ЕНС, и кинетическая модель псевдвторого порядка наилучшим способом описывает адсорбционный процесс для НС и ЕНС. Экспериментальные данные свидетельствуют, что семена *Hura crepitans* могут быть успешно использованы в качестве адсорбента для удаления фенола из водных растворов.*

**Ключевые слова:** биосорбция, изотерма адсорбции, фенол, химия поверхности, *Hura crepitans* (дерево-песочница).

**Введение.** Фенол – вещество, вызывающее особую опасность из-за его токсичности и возможного накопления в окружающей среде [1, 2]. Он входит в список приоритетных органических загрязняющих веществ, составленный Управлением охраны окружающей среды США [3]. Чрезмерное присутствие фенола и его производных в источниках природной воды считается серьезной угрозой для здоровья человека и общего качества воды [4]. Фенольные соединения очень вредны для организмов даже при низких концентрациях. Поэтому необходимо в обязательном порядке удалять фенол из промышленных сточных вод перед их попаданием в водоемы [5].

© А. Адевуи, А. Геннаро, К. Дуранте, 2015

не насыщена во время адсорбции [20], либо это может быть связано с уменьшением отношения твердой фазы к жидкой, так как при увеличении количества (дозы) адсорбента отношение твердой фазы к жидкой уменьшается, что может повлиять на адсорбционную емкость.

**Выводы.** Исследована возможность использования семян *Hura crepitans* (дерева-песочницы) в качестве биоадсорбента для удаления фенола из раствора. Выявлено, что их поверхность является неоднородной и содержит некоторые функциональные группы. На адсорбционную емкость изученных адсорбентов в отношении молекул фенола оказывает заметное влияние рН. Линейная регрессия экспериментальных данных показала, что уравнение Фрейндлиха позволяет наилучшим образом описать данные адсорбции фенола. Полученные результаты также показывают, что уравнение псевдвторого порядка обеспечивает лучшую корреляцию для данных адсорбции по сравнению с уравнением псевдопервого порядка. Проведенные эксперименты свидетельствуют о том, что семена *Hura crepitans* могут быть успешно использованы в качестве биоадсорбента для удаления фенола из водных растворов, и присутствие функциональных групп на поверхности этих семян играет заметную роль в процессе адсорбции фенола.

Авторы выражают благодарность за присуждение Адевале Адвуйи научной стипендии для выполнения данной работы в Университете Падуи по Программе "Coimbra Group Scholarship" (г. Падуя, Италия).

#### Список использованной литературы

- [1] Monteiro A.M., Boaventura A.R., Rodrigues A.E. // Bioch. Eng. J. – 2000. – **6**. – P. 45 – 49.
- [2] Annadurai G., Juang R., Lee D.J. // Waste Manage. – 2002. – **22**. – P. 703 – 710.
- [3] Yan J., Jainping W., Jing B., Daoquen W., Zongding H. // Biochem. Eng. J. – 2006. – **29**. – P. 227 – 232.
- [4] Bhatnagar A. // J. Hazard. Materials. – 2007. – **139**. – P. 93 – 102.
- [5] Ozkaya B. // Ibid. – 2006. – **129**. – P. 158 – 163.
- [6] Klein J.A., Lee D. // Biotechnol. Bioeng. Symp. – 1978. – **8**. – P. 379 – 390.
- [7] Aksu Z., Yener J.A. // Waste Manage. – 2001. – **21**. – P. 695 – 702.

- [8] *Rengaraj S., Moon S.H., Sivabalan R., Arabindoo B., Murugesan V.* // *Ibid.* – 2002. – **22**. – P. 543 – 548.
- [9] *Aksu Z., Kabasakal E.* // *Sep. Purif. Technol.* – 2003. – **35**. – P. 223 – 240.
- [10] *Tseng R.L., Tseng S.K.* // *J. Colloid Interface Sci.* – 2005. – **287**. – P. 428 – 437.
- [11] *Onal Y., Akmil-Basar C., Sarici-Ozdemir C., Erdogan S.* // *J. Hazard. Materials.* – 2007. – **142**. – P. 138 – 143.
- [12] *Karagozoglu B., Tasdemir M., Demirbas E., Kobyas M.* // *Ibid.* – 2007. – **147**. – P. 297 – 306.
- [13] *Thinakaran N., Baskaralingam P., Pulikesi M., Panneerselvam P., Sivanesan S.* // *Ibid.* – 2008. – **151**. – P. 316 – 322.
- [14] *Srivastava V.C., Swamy M.M., Mall I.D., Prasad B., Mishra I.M.* // *Colloids. Surf., A.* – 2006. – **272**. – P. 89 – 104.
- [15] *Fowomola M.A., Akindahunsi A.A.* // *J. Med. Food.* – 2007. – **10**. – P. 159 – 164.
- [16] *Oyekunle J.A., Omode A.A., Akinnifesi J.O.* // *J. Appl. Sci.* – 2007. – **7**. – P. 835 – 840.
- [17] *Boehm H.P.* // *Carbon.* – 1994. – **32**. – P. 759 – 769.
- [18] *Prahas D., Kartika Y., Indraswati N., Ismadji S.A.* // *Chem. Eng. J.* – 2008. – **140**. – P. 32 – 42.
- [19] *Faust D.S., Aly M.O.* *Chemistry of Wastewater Treatment*, Butterworths. – Boston, 1983.

Поступила в редакцию 24.09.2012 г.