

## **Биомодифицированные сорбционные материалы из скорлупы *Juglans regia* L.**

© Севастьянова<sup>1+</sup> Анна Дмитриевна, Базарнова<sup>1\*</sup> Юлия Генриховна,  
Хохлов<sup>2</sup> Сергей Юрьевич

<sup>1</sup> Высшая школа биотехнологий и пищевых производств. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. ул. Новороссийская, 48. г. Санкт-Петербург, 194021. Россия.

Тел.: +7 (905) 206-12-60. E-mail: anna-julija@rambler.ru

<sup>2</sup> Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН. Посёлок городского типа Никита. г. Ялта, 298648. Республика Крым. Россия.

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** биомасса скорлупы, *Juglans regia* L., сорбционные материалы, ферментативная модификация, Агроцелл, Целлолюкс, объём пор, адсорбционная ёмкость, металлы, ионный радиус.

### **Аннотация**

Основным достоинством природных сорбционных материалов является их селективность по отношению сразу к нескольким поллютантам. Это особенно актуально при очистке промышленных стоков с переменным составом, когда использование селективных сорбентов становится неэффективным. Перспективным направлением переработки скорлупы *Juglans regia* L. является ферментативная модификация её биомассы с целью получения сорбционных материалов с высокой адсорбционной ёмкостью по отношению к металлам с различным ионным радиусом.

Целью работы являлось изучение влияния параметров ферментативной модификации скорлупы грецкого ореха на характеристики пористости и сорбционные свойства полученных сорбционных материалов. Установлено, что исследуемые ферментные препараты Агроцелл Плюс, Целлолюкс А и Целлолюкс F показали хорошую эффективность при ферментативной модификации биомассы скорлупы грецкого ореха и способствовали увеличению общего объёма пор полученных сорбционных материалов. Выявлено, что наибольший общий объём микро- и мезопор соответствует соотношению фермент-субстрат 1:20, ультрамикропор – 1:10. При обработке препаратом Целлолюкс F преобладают ультрамикропоры (менее 0.1 нм) и мезопоры (2.0-50.0 нм), в то время как модификация биомассы скорлупы грецкого ореха препаратом Целлолюкс А способствует образованию преимущественно микропор (0.6-2.0 нм).

Установлено, что продолжительность ферментативной модификации биомассы скорлупы грецкого ореха не должна превышать 60 мин., в течение которых происходит максимальное образование ультрамикро-, микро- и мезопор. Наиболее благоприятной температурой ферментативной модификации является температура около 60 °С. При более высокой температуре высок риск инактивации ферментов. Для ионов  $Zn^{2+}$  и  $Cu^{2+}$ , имеющих ионный радиус 0.074 и 0.073 нм соответственно, эффективность адсорбции на полученных сорбентах оказалась выше, чем для более крупных ионов  $Cd^{2+}$  (0.095 нм) и  $Pb^{2+}$  (0.119 нм).

Для модификации биомассы скорлупы грецкого ореха целесообразным является использование смеси ферментных препаратов Целлолюкс А и Целлолюкс F, что требует более глубокой экспериментальной проработки.

### **Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:**

Севастьянова А.Д., Базарнова Ю.Г., Хохлов С.Ю. Биомодифицированные сорбционные материалы из скорлупы *Juglans regia* L. *Бутлеровские сообщения*. 2024. Т.77. №1. С.98-106. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-77-1-98

### **Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:**

Севастьянова А.Д., Базарнова Ю.Г., Хохлов С.Ю. Биомодифицированные сорбционные материалы из скорлупы *Juglans regia* L. *Бутлеровские сообщения* С. 2024. Т.7. №1. Id.4. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-77-1-98/ROI-jbc-RC/24-7-1-4

### **The output for citing the English online version of the article:**

Anna D. Sevastyanova, Julia G. Bazarnova, Sergey Yu. Khokhlov. Biomodified sorption materials from *Juglans regia* L. shell. *Butlerov Communications* С. 2024. Vol.7. No.1. Id.4. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-77-1-98/ROI-jbc-C/24-7-1-4