

БІОСОРБЕНТИ З ВІДХОДІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІБілявський С. О.¹, Сарахман Р. Б.¹, Галиш В. В.^{1,2}¹Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

²Інституту хімії поверхні ім. О. О. Чуйка Національної академії наук України

v.galysh@gmail.com

В останні роки значно зріс інтерес до отримання, так званих, біосорбентів - поглинаючих матеріалів з рослинної сировини. Як доступні та дешеві джерела зазначених матеріалів можна використовувати різні продукти рослинного походження. Перспективним з економічної точки зору є використання як сорбентів відходів агропромислового комплексу.

Мета роботи – дослідження процесу модифікування лігноцелюлозного матеріалу в середовищі «оцтова кислота – пероксид водню», вивчення структурно-сорбційних властивостей отриманих поглиначів.

Для одержання лігноцелюлозних біосорбентів використовували шкаралупу горіху з вмістом основних компонентів: целюлоза – 41,2 %, лігнін – 37,5 %, речовини, що екстрагуються водою та 1 % розчином лугу – 10,4 та 25 % відповідно, смоли, жири, воски – 5,2 %, зола – 2,3 %. Модифікування вихідної сировини проводили в середовищі «оцтова кислота – пероксид водню» протягом 120 хв за температури 95 °С.

Під час модифікування шкаралупи горіху за підвищеної температури в середовищі оцтової кислоти відбувається гідроліз низько- та високомолекулярних полісахаридних компонентів рослинних відходів, в результаті чого лігноцелюлозний продукт збагачується на ароматичну складову – лігнін, вміст якого сягає 38 %. Крім того, кислотний гідроліз сприяє більшому видаленню мінеральних компонентів, що, вочевидь, має позитивний вплив на об'єм пор сорбенту, оскільки поглинальна здатність щодо основного барвника метиленового синього, який є маркером середньомолекулярних токсикантів органічної природи, при цьому збільшується до 81 %. Вихід продукту за цих умов складає 84 %.

За результатами досліджень встановлено, що збільшення концентрації пероксиду водню в розчині для модифікування до 9 % сприяє видаленню більшої частки речовин ароматичного характеру, тобто відбувається делігніфікація рослинної сировини і вміст лігніну в одержаному сорбційному матеріалі складає 0,8 %. Відповідно спостерігається зменшення виходу кінцевого лігноцелюлозного продукту до 40 %, вміст полісахариду в біосорбентах при цьому збільшується. Це відбувається завдяки тому, що пероксид водню в процесі модифікування за підвищеної температури частково витрачається на утворення пероцтової кислоти, яка є основним делігніфікуючим реагентом, що окиснює лігнін і переводить його до розчину. Ефективність вилучення метиленового синього з водного розчину при цьому близько 50 %.

Визначення кінетичних характеристик сорбції катіонного барвника показують, що максимальна швидкість поглинання барвника на одержаному лігноцелюлозному матеріалі відповідає першим 60 хв контакту, протягом яких концентрація метиленового синього у розчині зменшується більше ніж вдвічі. Сорбційна рівновага досягається протягом 180 хв.

Одержані результати будуть покладені в основу подальших досліджень, пов'язаних з визначенням поглинальної здатності одержаних лігноцелюлозних біосорбентів на основі шкаралупи горіху щодо токсикантів органічного та неорганічного походження.