**ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ УГОЛЬНЫХ СОРБЕНТОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СОРБЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Грищенкова Н.С.1, Ахремкова Г.С.2,Макаревич Д.А.1, Чехольский А.С.1, Голубович В.П1.

*1ГНУ Институт биоорганической химии НАН Б, 220072, г.Минск, ул.А.Купревича, 5 к.2*

*2ГНУ тепло- и массообмена им. Лыкова НАН Б, 220072, г.Минск, ул.П.Бровки, 15*

*1*[*ninagrischenkova@gmail.com*](mailto:ninagrischenkova@gmail.com), [2*office@htmti.ac.by*](mailto:2office@htmti.ac.by)

Гемосорбция является одним из наиболее перспективных методов, используемых в эфферентной медицине. Гемосорбция применяется для удаления из крови токсических веществ различной молекулярной массы и природы при онкологических, аутоиммунных, инфекционных, аллергических и других заболеваниях. Преимуществами гемосорбции являются простота процедуры, минимум побочных эффектов, а так же очистка цельной крови вне организма.

Для лечения различных патологии у пациентов требуются углеродные сорбенты со специфическим комплексом свойств: высокая степень химической чистоты, минимальное содержание примесей, нетоксичность, большая механическая прочность и гладкий рельеф поверхности гранул, отсутствие пылеобразования, высокая сорбционная емкость по отношению к удаляемым веществам, высокая биосовместимость и инертность по отношению к форменным элементам крови.

Отсутствие на отечественном рынке угольных гемосорбентов, обладающих необходимыми характеристиками, говорит об актуальности данной работы. На постсоветском пространстве высокими сорбционными характеристиками обладает угольный гемосорбент «Карбон», выпускаемый Институтом сорбции и проблем эндоэкологии НАН Украины. Однако в последнее время существуют проблемы с его поставками в Республику Беларусь.

В связи с этим целью данной работы является оптимизация технологии получения белорусского углеродного гемосорбента, являющегося аналогом украинского гемосорбента «Карбон».

Для реализации цели были поставлены и решены слеюдующие задачи:

1. Внести изменения в стандартную технологию получения угольных сорбентов;
2. Получить образцы по скорректированной технологии;
3. Провести сравнительное исследование сорбционных свойств полученных образцов;
4. Оценить гемосовместимость лучшего образца.

Получение активного угля включает в себя три стадии: подготовку сырья, карбонизацию и активацию. При оптимизации технологии получения угольных сорбентов путем варьирования условий первичной обработки исходного сырья и режима нагрева было получено четыре образца, сорбционные характеристики которых сравнивали с украинским гемосорбентом «Карбон».

Образцы №1 и №2 отличались только исходной обработкой сырья. Для первичной обработки использовали химические вещества, которые глубоко проникали в структуру исходного сырья и на стадии карбонизации создавали атмосферу газов, благоприятную для развития микро-, макро- и мезопористой структуры сорбента.

Карбонизация обоих образцов осуществлялась нагревом в пять ступеней. Далее шла стадия охлаждения, активацию производили трехступенчатым нагревом.

Образцы №2, №3, №4 имели одинаковую первичную обработку, но различные температурные режимы.

Карбонизацию и активацию образца №3 осуществляли в две ступени без стадии охлаждения после карбонизации.

Карбонизацию образца №4 проводили в четыре ступени, далее шла стадия охлаждения, и затем активация в две ступени.

Сорбционные характеристики каждого из полученных образцов исследовали путем определения сорбционной емкости по метиленовому синему, йоду и альбумину. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

Рис. 1. Сорбционная емкость образцов по метиленовому синему, йоду и альбумину

Также была определена зависимость сорбционной емкости от времени, в результате чего выяснилось, что сорбционная емкость образцов №1 и №4 начинает уменьшаться на 60 и 100 минуте соответственно. Это говорит о том, что рекомендуемое время гемосорбции на экспериментальных образцах будет оптимальным 60 минут для образца №1 и 100 минут для образца №4, при этом сорбционная емкость гемосорбента «Карбон» оставалась высокой до 120 минуты эксперимента.

В результате сравнения значений сорбционной емкости исследуемых образцов со значениями сорбционной емкости углеродного сорбента «Карбон» был выбран образец №1, обладающий наиболее схожими параметрами (по метиленовому синему – 289,64 мг/г; по йоду – 82,86 %; по альбумину – 47,73 %).

Оценка степени гемолиза показала, что украинский гемосорбент «Карбон» не вызывает разрушения эритроцитов, связывает 8% общего белка. Белорусский экспериментальный образец №1 также не вызывает разрушение эритроцитов и связывает 13,5% общего белка. Следовательно, характеристики белорусского экспериментального образца близки к применяемому в настоящее время в медицине гемосорбенту «Карбон».

Выводы: В результате проделанной работы можно определить, что для получения угольного гемосорбента с высокими сорбционными характеристиками необходимо использовать многоступенчатый температурный режим для карбонизации с обязательным включением стадии охлаждения и многоступенчатый температурный нагрев для активации гемосорбента.

Проведенные исследования показали, что экспериментальный образец гемосовместим, не вызывает разрушение клеток крови и незначительно снижает концентрацию общего белка плазмы крови и может считаться гемосорбентом.