РАЗДЕЛ III. ФАРМАЦЕВТИКА

Кормишина А.Е.¹, Мизина П.Г.², Кормишин В.А.¹

Исследование возможности использования природных сорбентов в фармацевтической технологии

¹УлГУ

(Россия, Ульяновск)

²ФГБНУ ВИЛАР

(Россия, Москва)

doi:10.18411/spc-15-04-2018-15

idsp: 000001:spc-15-04-2018-15

Аннотация

В статье представлены результаты исследований удельной площади поверхности и распределение пор по размерам глины лечебной Ундоровской, а также ее сорбционная активность в отношении средномолекулярных маркеров. Полученные результаты могут быть рекомендованы для разработки на ее основе лекарственных форм, обладающих энтеросорбционными свойствами.

Ключевые слова: глина лечебная Ундоровская, сорбционная активность, фармацевтическая технология

Abstract

The article presents the results of investigations of the specific surface area and pore distribution by the size of the therapeutic Undory clay, as well as its sorption activity with respect to medium molecular markers. The obtained results can be recommended for the development on its basis of dosage forms possessing enterosorption properties.

Keywords: therapeutic Undory clay, sorption activity, pharmaceutical technology

История использования энтеросорбентов ведет свое начало из глубокой древности. В «Каноне врачебной науки», говоря об искусстве сохранения здоровья, Авиценна, из семи постулатов, на третье место ставил методы очистки организма от «излишков». Он предлагал использовать с этой целью печатную глину (Тин махтум), которая действует как кровоостанавливающее, рано- и язвозаживляющее средство, препятствующее отравлению [1].

К современным лекарственным средствам для энтеросорбции, кроме высоких адсорбционных свойств, предъявляются требования безопасности, нетравматичности для слизистых оболочек, эффективности эвакуации из кишечника, удобства приема, особенно в педиатрической практике [2]. Всем этим требованиям, в полной мере, отвечают глины минеральные.

Относительной количественной характеристикой функциональной активности сорбентов, в частности минеральных глин, является их удельная поверхность и распределение пор по размерам, а также сорбционная активность, определяемая по модельным веществам-маркерам [3].

Цель работы. Определить удельную площадь поверхности и распределение пор по размерам глины лечебной Ундоровской, а также ее сорбционную активность в отношении средномолекулярных маркеров для рекомендаций разработки на ее основе лекарственных форм, обладающих энтеросорбционными свойствами.

Объект исследования: глина лечебная «Ундоровская» порошкообразная (ТУ 9369-002-02590678-2006).

В качестве маркера, позволяющего определять эффективность действия сорбентов в отношении среднелекулярных токсинов, использовали краситель метиленовый синий (ТУ 2463-044-0501520).

Методы исследования. Определение удельной площади поверхности проводили методом физической сорбции газов по методу BET (Brunauer-Emmet-Teller) на приборе Carlo Erba Sorpty 1750 (Италия) при следующих условиях: масса образца – 0,2279 г, время дегазации образца – 1,5 ч, температура дегазации – 200 °C, температура измерения – 77,3 К.

В основу определения сорбционной активности положена фармакопейная методика определения сорбционной активности. Оценку сорбционной активности проводили методом прямой спектрофотометрии по количеству адсорбированного метиленового синего из его 0,15 %-го раствора (в разведении 1:10) [4]. Для этого измеряли оптическую плотность фильтратов при $\lambda = 667$ нм в кюветах с толщиной слоя 1 см на спектрофотометре СФ-46 «ЛОМО-Спектр» (Россия).

С целью оценки точности и воспроизводимости метода определения адсорбционной активности, проведено 7 параллельных измерений для каждого образца. Показатель адсорбции рассчитывали, как отношение разности между исходным и остаточным количеством вещества в растворе к массе навески сорбента по формуле:

$$A = (M_0 - M) \times V / m$$

где A – адсорбционная способность, мг/г;

M_0 – масса метиленового синего начальная, мг;

M – масса метиленового синего после адсорбции, мг;

m – масса навески сорбента, г

V – объем раствора, мл

Полученные результаты обрабатывали с использованием пакета программы IBM SPSS, Statistics Version 20. При этом использованы методы описательной статистики, t -критерий Стьюдента. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение.

Для определения возможности использования глины Ундоровской в качестве этеросорбента, нами была изучена пористость структуры.

Интерпретируя полученные изотермы адсорбции и десорбции для образца глины лечебной Ундоровской (рисунок 5), мы получили показатели удельной поверхности и относительную характеристику распределения пор в зависимости от их размеров.

Рисунок 1. График адсорбции (1) – десорбции (2) образца глины лечебной Ундоровской (по оси Y – удельный объем адсорбированного газа, $\text{м}^3/\text{г}$; по оси X – относительное давление P/P_0).

Форма изотермы ассоциируется с капиллярной конденсацией в мезопорах за счет увеличенной крутизны при повышенном относительном давлении и наличия петли

гистерезиса. Наличие мезопор подтверждается образованием ступеньки в области давлений выше диапазона $P/P_0 = 0,3$.

Данная изотерма относится к IV типу, для которого приемлема модель ВЈН (Barrett-Joyner-Halenda), позволяющая не только вычислить объем пор, но и распределить их по размеру.

Удельная поверхность образца, исследованного по однотоочному методу ВЕТ при относительном давлении $P/P_0=0,33$ составляет 33,3 м²/г; удельная поверхность образца, исследованного по пятиточечному методу ВЕТ, составляет 34,2 м²/г.

На рисунке 6 показан график удельной поверхности образца глины лечебной Ундоровской, полученный в результате его исследования по пятиточечному методу ВЕТ.

Рисунок 2. График ВЕТ зависимости $1/[W(P_0/P)-1]$ (ось Y) от P/P_0 (ось X) образца глины лечебной Ундоровской

Согласно представленному графику, уравнение ВЕТ линейно и дополнительная корректировка диапазона давлений, в котором рассчитывается площадь удельной поверхности по многоточечному методу ВЕТ, не нужна.

Таким образом, виды пор и их распределение можно представить диаграммой (рисунок 3)

Рисунок 3. Распределение пор в образце глины лечебной Ундоровской, %.

Результаты определения сорбционной активности глины лечебной Ундоровской в отношении метиленового синего представлены в таблице.

Таблица 1

Результаты определения сорбционной активности глины лечебной Ундоровской в отношении метиленового синего

Наименование	Концентрация метиленового синего в фильтрате, 10^{-4} (%)	Масса метиленового синего в фильтрате, 10^{-6} (г)	Показатель адсорбции, (мг/г)
Глина лечебная Ундоровская	0,1±0,02	0,5±0,10	13,6±0,01

Вывод. Глина лечебная Ундоровская является комбинированным мезомакропористым сорбентом с преобладанием мезопор, как большинство глинистых материалов. Также проявляет умеренную сорбционную активность в отношении среднелекулярных веществ- маркеров. Эти факты свидетельствуют о перспективности разработки на ее основе препаратов энтеросорбционного действия.

1. Беляков Н.А., Соломенников А.В. Энтеросорбция – механизм лечебного действия //Эфферентная терапия.- 1997. - № 2.- С. 115-128.
2. Николаев В.Г., С. В. Михаловский, Н. М. Гурина. Современные энтеросорбенты и механизмы их действия // Эфферентная терапия. – 2005. – Т. 11, № 4. – С. 3-17.
3. Сало, Д. П. Высокодисперсные минералы в фармации и медицине / Д. П. Сало, Ф. Д. Овчаренко, Н. Н. Круглицкий. – Киев : Наук.думка, 1969. – 232 с.
4. Государственная фармакопея XIII издания. Том 1. [Электронный ресурс] / МЗ РФ. – М., 2015. Режим доступа: <http://193.232.7.107/feml>.

Цукурова В.А.

Содержание водорастворимых веществ в горечавке крупнолистной (*Gentiana macrophylla* Pall.)

*Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)
(Россия, Москва)*

doi:10.18411/spc-15-04-2018-16

ids: 000001:spc-15-04-2018-16

Аннотация

Целью данной работы являлось определение количественного содержания экстрактивных веществ, извлекаемых водой, и спиртом различной концентрации, а также дубильных веществ в пересчете на танин в траве горечавки крупнолистной (*Gentiana macrophylla* Pall.).

В статье представлены результаты исследования, объектами которого являлись пять серий травы горечавки крупнолистной собранные в Республике Тыва и Красноярском крае, в период с 2012 по 2017 гг. Определение содержания экстрактивных и дубильных веществ проводили в соответствии с требованиями ГФ XIII.

Ключевые слова: горечавка крупнолистная, дубильные вещества, *Gentiana macrophylla*, экстрактивные вещества.

Abstract

The aim of this work was to determine the quantitative content of extractives extracted with water, alcohol and various concentrations as well as tanning agents based on tannin in large-leaf gentian herb (*Gentiana macrophylla* Pall.).

The article presents the results of the research, objects of which were five series of gentian grass large-leaf collected in the Republic of Tyva and the Krasnoyarsk region in the period from 2012 to 2017. Determination of the content of extractive and tanning substances