

НОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Материалы
VIII Всероссийской конференции
с международным участием

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
УПРАВЛЕНИЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ПО ПИЩЕВОЙ, ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ,
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И БИОТЕХНОЛОГИЯМ
РОССИЙСКАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА
«БИОИНДУСТРИЯ И БИОРЕСУРСЫ – БИОТЕХ2030»
РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Материалы VIII Всероссийской конференции
с международным участием*



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2020

УДК 54(045)
ББК 24я431+35я431

Н 766

Н 766 Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья :
материалы VIII Всероссийской конференции. 5–9 октября 2020 г. / под ред. Н.Г. Базарновой,
В.И. Маркина. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2020. – 331 с.

ISBN 978-5-7904-2482-3.

В сборнике опубликованы доклады, представленные на VIII Всероссийской конференции с международным участием «Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья». Материалы представлены по следующим направлениям: «Строение и свойства основных компонентов и тканей в процессах химической переработки растительного сырья»; «Состав, строение, физико-химические и медико-биологические свойства экстрактивных веществ, выделенных из растительного сырья»; «Усовершенствование действующих и создание новых технологий химической переработки растительных материалов. Химия и технология целлюлозы и бумаги»; «Биотехнологические методы при переработке растительного сырья».

Сборник предназначен для работников научно-исследовательских институтов, лабораторий, промышленных предприятий, специализирующихся в области химии и химической технологии растительного сырья, преподавателей вузов, аспирантов, магистрантов, студентов и всех интересующихся химией растительного сырья.

УДК 54(045)
ББК 24я431+35я431

*Материалы конференции размещены в сети Интернет
по адресу: konf.asu.ru/cprm/*

ISBN 978-5-7904-2482-3

© Оформление. Издательство Алтайского государственного университета, 2020

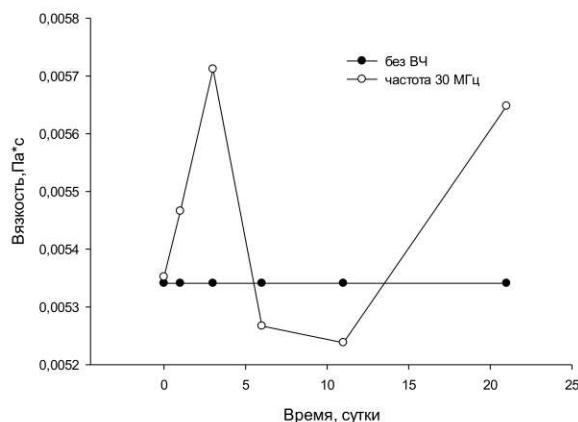


Рис. 5. Зависимость вязкости от времени выдержки

воды после воздействия поля. Частота 30 МГц.

Температура 25 °C. Скорость сдвига 500 с⁻¹.

На рисунке 5 приведена зависимость для частоты 30 МГц и скорости сдвига 500 с⁻¹, которая ярко иллюстрирует тот факт, что вязкость является сложной функцией от скорости сдвига и не всегда может однозначно характеризовать силы межмолекулярного взаимодействия между молекулами растворителя и растворёнными молекулами, в частности, таких, как глюкоза, содержащей несколько гидроксильных групп, реализующих сетку водородных связей.

Таким образом, оценивать изменения в свойствах растворов таких веществ как глюкоза следует учитывая все факторы: как воздействия при измерении, так и при протекании внутренних процессов без очевидного внешнего воздействия. Можно высказать предположение, объясняющее такое поведение воды, основываясь на данных, что вода имеет многоуровневое строение, в которое включены системы с разной степенью организации: от одиночных молекул, до кластеров размером 0,1 мм [4]. Наблюдаемое изменение вязкости растворов связано изменением сил взаимодействия вода-вода, вода-молекула глюкозы либо в сторону упрочнения связи молекул воды, либо воды и глюкозы. Изменения во времени, вероятно, связаны с тем, что поле инициирует перестройку внутренней структуры водной сетки, которая переходит в метастабильное состояние в случае частот 30 и 90 МГц и размывается тепловым движением в противоположность результату действия частоты 110 МГц, где образуется новая устойчивая организация. В случае воздействия поля частотой 200 МГц процесс, инициированный полем, затрагивает те структурные элементы, которые являются зародышами новой организационной системы и развиваются в течение длительного времени односторонне.

Список литературы

- Шипунов Б.П., Маркин В.И., Коптев В.И. Особенности реологии растворов агар-агара // Химия растительного сырья. 2018. №1. С. 53–60.
- Рябых А.В. Шипунов Б.П. Кинетика мутаротации глюкозы. Влияние полевого воздействия. Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования сборник трудов конференции. Барнаул, 2017. С. 16–20.
- Шипунов Б.П. Структурная организация и гомогенное равновесие в водных растворах. Влияние электромагнитного поля. Саарбрюкен (Saarbrücken): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014, 104 с.
- Пеньков Н.В., Швирст Н.Э., Яшин В.А., Фесенко Е.Е. Расчёт доли свободных молекул воды в водных растворах с помощью спектрального анализа // Биофизика. 2013. Т. 58, №6. С. 942–946.

СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, КАРБОКСИМЕТИЛИРОВАННОГО ПРИ МИКРОВОЛНОВОМ ИЗЛУЧЕНИИ

Д.А. Муравьева, В.И. Маркин, П.В. Колосов, М.Ю. Чепрасова

Алтайский государственный университет, пр. Ленина, 61, Барнаул, 656049 (Россия),
e-mail: markin@chemwood.asu.ru

Ранее установлено, что карбоксиметилирование растительного сырья можно осуществить различными способами [1]. Наиболее изучен супензионный метод проведения реакции в среде различных растворителей при традиционном нагреве [1, 2]. Однако, в последние годы проведен ряд работ, показывающих возможность

успешно карбоксиметилировать растительное сырье в среде различных растворителей при микроволновом излучении (МВИ). При этом общая продолжительность процесса сокращается более чем в 200 раз [3]. Было установлено, что продукты карбоксиметилирования растительного сырья обладают сорбционными свойствами по отношению к тяжелым металлам и нефти [4, 5].

Цель настоящей работы – исследовать сорбционные свойства карбоксиметилированной древесины сосны, полученной под воздействием микроволнового излучения.

Как карбоксиметилирование древесины сосны в среде воды и определение карбоксиметильных групп проводили по методикам, приведенным в работе [6].

Содержание карбоксиметильных групп (КМГ) и растворимость продуктов карбоксиметилирования в воде в зависимости от мощности микроволнового излучения, продолжительности предварительной обработки щелочью и карбоксиметилирования приведены в таблице 1.

Как следует из полученных данных, увеличение мощности и продолжительности реакции способствует повышению содержания КМГ.

Образец, с содержанием КМГ 34,6% исследован в качестве сорбента тяжелых ионов Fe^{3+} и нефти. Результаты исследования приведены в таблице 2. Для сравнения в таблице также приведены данные по древесине сосны.

Образец карбоксиметилированной древесины сорбирует до 41,5% ионов железа из раствора с концентрацией ионов Fe^{3+} 0,4 мг/мл.

Далее этот же образец использовали для сорбции нефти. Наибольшая нефтеемкость наблюдается для образца подвергнутого карбонизации без доступа воздуха при 800 °C. При этом данный сорбент обладает магнитными свойствами и его можно легко с помощью магнита собрать с поверхности воды. Также следует отметить, что образец КМД после карбонизации имеет почти в два раза более высокую удельную поверхность, по сравнению с карбонизированной древесиной.

Таблица 1. Содержание в опилках сосны карбоксиметильных групп, полученных под воздействием микроволнового излучения

Продолжительность МВИ, сек		Мощность МВИ, Вт	Содержание КМГ, %	Растворимость, %
I стадия	II стадия			
20	20	210	8,7	40
20	20	210	13,7	41
30	30	700	27,0	44
30	40	700	34,6	45

Таблица 2. Сорбционные характеристики образца древесины, карбоксиметилированной под воздействием МВИ (КМД) (КМГ – 34,6%)

Образец	Количество сорбированного железа (III), мг/л	Доля сорбированных ионов железа (III) из раствора, %	Нефтеемкость, г/г		$S_{уд}, \text{м}^2/\text{г}$
			до карбонизации	после карбонизации	
КМД	8,3	41,5	6,75	7,33	12,6
Древесина сосны	–	–	3,9	4,5	6,5

Таким образом, карбоксиметилированную древесину, полученную с использованием микроволнового излучения можно с успехом использовать в качестве комплексного сорбента тяжелых металлов и нефти.

Список литературы

- Базарнова Н.Г., Маркин В.И., Колесов П.В., Катраков И.Б., Калюта Е.В., Чепрасова М.Ю. Методы получения лигноуглеродных композиций из химически модифицированного растительного сырья // Российский химический журнал. 2011. Т. 55. № 1. С. 4–9.
- Маркин В.И. Карбоксиметилирование растительного сырья. Теория и практика. Барнаул, 2010. 167 с.
- Маркин В.И., Чепрасова М.Ю., Базарнова Н.Г. Основные направления использования микроволнового излучения при переработке растительного сырья (обзор) // Химия растительного сырья. 2014. №4. С. 21–42.
- Колесов П.В., Маркин В.И., Базарнова Н.Г., Юсупов В.Р., Генералова Е.Н. Свойства продуктов карбоксиметилирования, полученных из древесины сосны, модифицированной раствором формальдегида в щелочной среде // Химия растительного сырья. 2009. № 3. С. 39–42.
- Маркин В.И., Курланова С.В., Ильичева Т.Н., Базарнова Н.Г., Колесов П.В. Биоразлагаемые сорбенты нефти // Биотехнология и общество в XXI веке. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Барнаул, 2015. С. 207–209.
- Чепрасова М.Ю., Маркин В.И., Базарнова Н.Г., Коталевский И.В. Карбоксиметилирование древесины под воздействием микроволнового излучения в среде различных растворителей // Химия растительного сырья. 2011. № 1. С. 77–80.