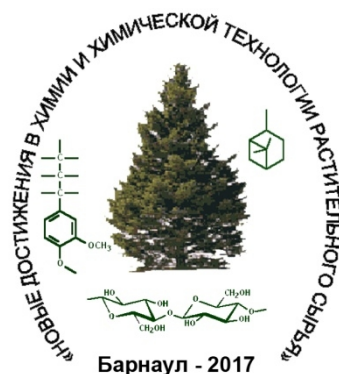


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
РОССИЙСКАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА
«Биоиндустрия и Биоресурсы – БиoТех2030»
РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ХИМИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ СО РАН

НОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Материалы VII Всероссийской конференции
с международным участием*



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2017

УДК 54(045)
ББК 24я431+35я431

Н 766

Н 766 Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья : материалы VI Всероссийской конференции. 24–28 апреля 2017 г. / под ред. Н.Г. Базарновой, В.И. Маркина. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2017. – 423 с.

ISBN 978-5-7904-2180-8

В сборнике опубликованы доклады, представленные на VII Всероссийской конференции с международным участием «Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья», посвященной 20-летию научного журнала «Химия 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-2017/*



ISBN 978-5-7904-2180-8

© Оформление. Издательство Алтайского государственного университета, 2017

осины (превосходит контроль и стандартные стимуляторы в интервале концентраций от 0,125 до 0,03125%); 0,03125% раствором карбоксиметилированной древесины сосны (превосходит контроль и стандартные стимуляторы в интервале концентраций от 0,125 до 0,03125%).

Всхожесть семян практически во всех опытах превосходила контрольный образец. Стопроцентную всхожесть наблюдали при обработке семян пшеницы 0,125% раствором карбоксиметилированной полумы овса, 0,0625% раствором карбоксиметилированной древесины осины и 0,03125% раствором карбоксиметилированной древесины сосны.

При сравнении росторегулирующей способности разных карбоксиметилированных производных выявлено, что карбоксиметилированная древесина сосны способствует росту и развитию растений при обработке семян растворами более низкой концентрации.

Нами показано, что развитию корневой системы (по числу корней) в целом способствуют более высокие концентрации (0,125; 0,2 и 0,5%) карбоксиметилированных производных древесины сосны, полумы овса и древесины осины соответственно. Однако другие параметры роста и развития растений достигают своего максимума при более низких концентрациях.

Таким образом, в результате механохимического карбоксиметилирования древесины разных пород и отходов сельского хозяйства синтезированы экологически безопасные производные, обладающие росторегулирующей активностью, не уступающей используемым в сельском хозяйстве торфо-гуминовым удобрениям «Флора-С» и активатору роста и развития на основе хитозана и янтарной кислоты JOY. На основе анализа результатов исследования можно заключить, что при концентрации водных растворов карбоксиметилированных производных растительного сырья $\leq 0,125\%$ будет развиваться ростостимулирующий эффект по сравнению с контрольным образцом и сопоставимый или превосходящий эффект по сравнению с торфо-гуминовым удобрением «Флора-С» и активатором роста и развития на основе хитозана и янтарной кислоты JOY.

Список литературы

1. Ляхов Н.З., Григорьева Т.Ф., Баринова А.П., Ворсина И.А. Механохимический синтез органических соединений и композитов с их участием // Успехи химии. 2010. Т. 73, №3. С. 218–233.
2. Базарнова Н.Г., Катраков И.Б., Маркин В.И., Верещагина Т.В., Жилина И.Н., Уткова Е.А., Борисова Г.И., Семенов А.А. Росторегулирующие полимерные композиции на основе химически модифицированного растительного сырья для выращивания овощных культур, производимых тепличными технологиями // Вестник Алтайской науки. 2013. №1. С. 39–42.
3. Калюта Е.В., Мальцев М.И., Маркин В.И., Катраков И.Б., Базарнова Н.Г. Исследование влияния карбоксиметилированного растительного сырья на активность прорастания мягкой яровой пшеницы // Химия растительного сырья. 2013. №3. С. 249–253.
4. Калюта Е.В., Мальцев М.И., Маркин В.И., Катраков И.Б., Базарнова Н.Г. Применение инновационных препаратов Эко-Стим в качестве регуляторов роста сельскохозяйственных культур // Химия растительного сырья. 2016. №2. С. 145–152.
5. Маркин В.И. Карбоксиметилирование растительного сырья. Теория и практика: монография. Барнаул, 2010. 167 с.

КАРБОКСИМЕТИЛИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОЛУЧЕНИЕМ НАТРИЕВЫХ И КАЛИЕВЫХ СОЛЕЙ

В.И. Маркин, М.С. Попова, О.Д. Демидова, М.Ю. Чепрасова

Алтайский государственный университет, пр. Ленина, 61, Барнаул, 656049 (Россия),

e-mail: markin@chemwood.asu.ru

Ранее было показано, что при карбоксиметилировании растительного сырья без предварительного разделения на отдельные компоненты образуются частично водорастворимые продукты с содержанием карбоксиметильных групп, изменяющихся в широких пределах в зависимости от способа получения [1]. Показано, что продукты карбоксиметилирования могут найти применение в качестве стимуляторов роста [2], сорбентов [3] и реагентов для буровых растворов [4]. Также установлено, что микроволновое излучение значительно ускоряет процесс карбоксиметилирования при получении продуктов в виде натриевых и калиевых солей [5, 6].

Цель данной работы – провести сравнительное карбоксиметилирование древесины сосны с получением натриевых и калиевых солей.

Карбоксиметилированию подвергали опилки древесины сосны фракции 0,315–0,635 мм в среде воды. Процесс проводили в две стадии. На первой стадии проводили обработку щелочью (NaOH или KOH) в расчете на 1 моль OH-групп древесины 2 моль щелочи. На второй стадии проводили обработку монохлоруксусной кислотой (МХУК) в расчете на 1 моль OH-групп древесины 1 моль МХУК. Варьировали мощность и продолжи-

тельность микроволнового излучения при проведении карбоксиметилирования. В продуктах карбоксиметилирования определяли содержание карбоксиметильных групп (КМГ) кондуктометрическим титрованием и рассчитывалась степень превращения ОН-групп (α) от теоретически возможного.

Результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Из литературных данных известно, что общее содержание ОН-групп в древесине сосны составляет $\approx 25\%$. В работе [1] приведен перечень публикаций, в которых подробно освещены вопросы, связанные с их экспериментальным определением или расчетом на основе данных о структурных компонентах. Также указывается на то, что в разных видах растительного сырья для химического взаимодействия доступно от 24 до 52% от общего содержания ОН-групп.

Как показывают полученные данные, увеличение мощности и продолжительности микроволнового излучения приводит к повышению содержания карбоксиметильных групп как при получении натриевой, так и калиевой солей. Следует отметить, что степень превращения ОН-групп у карбоксиметилированных производных в виде натриевых солей несколько, выше чем у калиевых солей при одинаковых условиях получения. При этом при высоких значениях содержания КМГ в продуктах эти различия нивелируются. Несмотря на то, что исходное соотношение реагентов теоретически позволяло прореагировать всем ОН-группам древесины, максимальная степень превращения не превысила 53%. С одной стороны, это свидетельствует о протекании побочной реакции гидролиза монохлоруксусной кислоты, а с другой – согласуется с литературными данными [1] о том, что не все присутствующие в основных структурных компонентах ОН-группы доступны для взаимодействия, даже при использовании микроволнового излучения.

Таблица 1. Изменение содержания карбоксиметильных групп карбоксиметилированной древесины сосны (калиевая соль) в зависимости от мощности микроволнового излучения и продолжительности реакции

Обработка КОН		Обработка МХУК		Содержание КМГ, %	α , %
Мощность МВИ, Вт	Продолжительность, с	Мощность МВИ, Вт	Продолжительность, с		
210	30	210	30	10,2	17
210	20	210	30	12,3	21
350	20	350	30	13,4	23
700	30	210	30	25,4	43
350	30	350	30	15,1	26
700	30	350	30	26,1	44
560	20	560	30	19,2	33
700	20	700	30	28,5	48
700	30	700	30	29,1	49
700	40	700	40	31,2	53
700	60	700	60	31,5	53

Таблица 2. Изменение содержания карбоксиметильных групп карбоксиметилированной древесины сосны (натриевая соль) в зависимости от мощности микроволнового излучения и продолжительности реакции

Обработка NaOH		Обработка МХУК		КМГ, % $\Delta \pm 0,6$	α , %
Мощность МВИ, Вт	Продолжительность, с	Мощность МВИ, Вт	Продолжительность, с		
210	20	210	30	15,9	29
350	30	350	30	16,3	30
560	20	560	30	20,1	37
700	40	210	40	24,4	45
700	20	700	30	26,5	48
700	30	700	30	27,3	50
700	40	700	40	28,5	52

Таким образом, карбоксиметилирование древесины сосны монохлоруксусной кислотой в присутствии щелочи с использованием микроволнового излучения приводит к получению продуктов в виде натриевых и калиевых солей. При этом степень превращения ОН-групп при получении натриевых солей выше, но при этом во взаимодействие вступают не все присутствующие в древесине ОН-группы.

Список литературы

1. Маркин В.И. Карбоксиметилирование растительного сырья. Теория и практика: монография. Барнаул, 2010. 167 с.
2. Калюта Е.В., Мальцев М.И., Маркин В.И., Катраков И.Б., Базарнова Н.Г. Применение инновационных препаратов Эко-Стим в качестве регуляторов роста сельскохозяйственных культур // Химия растительного сырья. 2016. №2. С. 145–152.

3. Колосов 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.
4. Базарнова Н.Г., Чубик П.С., Хмельницкий А.Г., Галочкин А.И., Маркин В.И. Карбоксиметилированная древесина – химический реагент для приготовления буровых растворов // Журнал прикладной химии. 2001. Т. 74, №4. С. 660–666.
5. 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.
6. Маркин В.И., Чепрасова М.Ю., Базарнова Н.Г., Фролова Е.О. Получение калиевой соли карбоксиметилированной древесины сосны в условиях микроволнового излучения // Химия растительного сырья. 2013. №2. С. 69–72.

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА «ЭКО-СТИМ», ПОЛУЧЕННОГО ИЗ КАРБОКСИМЕТИЛИРОВАННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, НА РОСТ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ

**А.А. Кароннов¹, М.И. Мальцев¹, И.Б. Катраков², В.И. Маркин²,
Е.В. Калюта¹, Е.И. Машкина¹, Н.Г. Базарнова²**

¹*Алтайский государственный аграрный университет, пр. Красноармейский, 98, Барнаул, 656049 (Россия),
e-mail: uoshs@mail.ru*

²*Алтайский государственный университет, пр. Ленина, 61, Барнаул, 656049 (Россия),
e-mail: markin@chemwood.asu.ru*

Введение. Многие предприятия, перерабатывающие сельскохозяйственную продукцию, не имеют средств на утилизацию отходов производства, что является причиной загрязнения окружающей среды. Авторским коллективом ученых Алтайского государственного и Алтайского государственного аграрного университетов проведена определенная работа в области получения и применения карбоксиметилпроизводных композиций на основе растительного сырья (реагент КМД). Разработаны новые препараты из отходов переработки растительного сырья (древесных опилок, половы овса, подсолнечной лузги), которые, как показывают предварительные исследования по данной проблеме, демонстрирует устойчивую ростостимулирующую активность [1–4].

Алтайский край является крупным сельскохозяйственным регионом Западной Сибири. Территория Алтайского края весьма разнообразна по природно-климатическим условиям, поэтому при разработке технологии применения стимуляторов роста требуется дифференцированный подход. Подбор доз и способов внесения инновационных препаратов, которые бы в полной мере использовали биоклиматический потенциал растений – это комплексная задача. Ее решение связано с разработкой и внедрением технологий, учитывающих зональные почвенно-климатические особенности и материально-технические возможности.

В работе приводятся результаты полевых исследований 2015 г. по изучению влияния инновационного препарата группы Эко-Стим, полученных на основе растительного сырья (опилки древесины сосны) на рост и развитие яровой пшеницы в условиях лесостепи Алтайского Приобья.

Условия проведения исследований. Климат Приобской сельскохозяйственной зоны характеризуется как резко континентальный с умеренно теплым, чаще засушливым летним периодом и холодной зимой. Сумма годовых осадков – 450–490 мм, в том числе в мае-сентябре выпадает 250–300 мм (в пределах 60% годовых). Сумма зимних осадков по среднегодовым данным составляет 165 мм, или 35% от годовой величины. Учебно-опытная сельскохозяйственная станция Алтайского ГАУ расположена на левобережье р. Оби. Характерным для данной территории является холмисто-увалистый рельеф, наличие склонов значительной длины и крутизны.

Основу почвенного покрова составляет чернозем выщелоченный, незначительная площадь занята серыми лесными, луговыми и лугово-черноземными почвами.

Погодные условия вегетационного периода 2015 г. характеризовались резким колебанием выпадения осадков, как по месяцам, так и по декадам. За вегетационный период (май-август) выпало 195 мм, что составляет 96% от среднегодовой суммы за данный период. Большое влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур оказывает не только количество, но и распределение осадков за вегетационный период по критическим фазам развития растений. В год проведения исследований распределение осадков было крайне неравномерное. Достаточное увлажнение почвы в мае сменилось воздушной и почвенной засухой в июне и июле. Так, за июнь и июль гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова (ГТК) по декадам, соответственно, составил: 0,7; 0,8; 0,0 и 1,5; 0,0; 1,7.