

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА АЛТАЙСКОГО КРАЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЗАВХАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОНГУ (МОНГОЛИЯ)

**РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕГИОНОВ БОЛЬШОГО АЛТАЯ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ПРОДОВОЛЬСТВИЯ**

Международная научно-практическая конференция

Сборник статей

Публикуется при финансовой поддержке РГНФ, проект  
«Ресурсный потенциал регионов Большого Алтая в производстве  
экологически чистого продовольствия» № 16-12-22503

Под общей редакцией д.с.-х.н. Н.А. Колпакова  
Научная редакция: д.э.н., профессор В.А. Кундиус

Барнаул 2016

ББК 65.32

Р 443

Ресурсный потенциал регионов Большого Алтая в производстве экологически чистого продовольствия: сборник статей международной научно-практической конференции, 22-23 сентября 2016 г. (под ред. Н.А. Колпакова, В.А. Кундиус). – Барнаул: АЗБУКА, 2016. – 219 с.  
ISBN 978-5-93957-879-0

Международная научно-практическая конференция посвящена рассмотрению актуальных проблем устойчивого функционирования экологически чистого сельского хозяйства, развития кооперативных форм, обеспечения населения регионов Большого Алтая и других территорий экологически чистыми продуктами питания.

В сборнике опубликованы материалы по вопросам внедрения новшеств в производство и переработку продукции сельского хозяйства, обеспечения конкурентоспособности отдельных хозяйствующих субъектов на мировом рынке и комплексного развития сельских территорий, управления развитием отрасли животноводства на основе формирования кооперативов в составе региональных кластерных структур, использования ресурсного потенциала как условия развития производственного инновационного предпринимательства трансграничных территорий Большого Алтая, механизмов развития международных связей, реализации эколого-экономических стратегий. В сборнике также представлены обзоры современного состояния экономики, экологии и культуры регионов Большого Алтая.

Статьи сборника будут интересны студентам, аспирантам, преподавателям гуманитарных дисциплин вузов, научным и практическим работникам, представителям государственной власти, профессионалам-практикам в сфере производства и реализации экологически чистой продукции сельского хозяйства и международным партнерам.

ISBN 978-5-93957-879-0

© Коллектив авторов, 2016  
© ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, 2016  
© Издательство АЗБУКА, 2016

**М.С. Попова, В.И. Маркин, И.Б. Катраков**

*Алтайский государственный университет, markin@chemwood.asu.ru*

**Росторегулирующие свойства древесины сосны карбоксиметилированной с использованием микроволнового излучения**

***Введение***

Регуляторы роста растений в последнее время приобретают все большую распространенность в сельском хозяйстве. Они способствуют росту урожайности, обеспечивают повышенное качество плодов. Но, как и любые биологически активные вещества, регуляторы роста требуют грамотного использования. Передозировка этих препаратов очень опасна – можно получить ингибирующий эффект. Кроме того, при хранении многих регуляторов роста они могут потерять свою биологическую активность. Некоторые препараты обладают токсичностью для человека и требуют при их применении повышенных мер безопасности. Таким образом, в настоящее время актуально направление исследований по созданию росторегулирующих композиций, которые являются экологичными и безопасными в использовании, экономически выгодными при их применении в промышленном масштабе и сохраняющие биологическую активность продолжительное время. При этом механизм их физиологического действия должен быть аналогичен природным фитогормонам.

Химическое модифицирование растительного сырья без предварительного разделения на отдельные компоненты в полимерные композиции – научное направление, которое развивается на кафедре органической химии АлтГУ [1]. Одной из наиболее исследованных реакций является процесс карбоксиметилирования. Разработаны суспензионный [2] и твердофазный [3] способы проведения реакции [4]. Суспензионный способ карбоксиметилирования осуществляли с использованием микроволнового излучения и традиционного (теплопроводного) нагрева в среде различных растворителей [5]. Ранее показано, что продукты карбоксиметилирования различного растительного сырья в виде натриевой формы, полученные суспензионным способом при традиционном нагреве проявляют росторегулирующую активность [6, 7]. Цель настоящей работы – изучить росторегулирующую активность продуктов карбоксиметилирования древесины сосны в виде калиевой соли, полученных под воздействием микроволнового излучения.

***Экспериментальная часть***

Для проведения карбоксиметилирования под воздействием МВИ использовали бытовую микроволновую печь ELENBERG MS-2015D, специально доработанную для проведения химических реакций. Навеску опилок древесины сосны (5 г) помещали в фарфоровую ступку, прибавляли 4,33 г предварительно измельченного гидроксида калия и 60 мл растворителя (пропанол-2); энергично растирали в ступке пестиком. Полученную смесь подвергали воздействию мик-

роволнового излучения мощностью 210–700 Вт в течение 20–30 с. После обработки микроволновым излучением добавляли 7,3 г монохлоруксусной кислоты, тщательно перемешивали, до получения однородной массы и обрабатывали микроволновым излучением мощностью 210–700 Вт в течение 30 с. Полученный продукт отмывали этиловым спиртом (70%), добавляя для нейтрализации 90%-ю уксусную кислоту, до отрицательной реакции на щелочь по фенолфталеину и на хлорид ионы с раствором нитрата серебра, а затем сушили на воздухе.

В продуктах карбоксиметилирования определяли содержание карбоксиметильных групп (КМГ) по методике, приведенной в [8].

Для определения росторегулирующей активности карбоксиметилированной древесины сосны необходимо 10 семян пшеницы поместить в чашки Петри между двумя листами фильтровальной бумаги, смочить исследуемым раствором и выдержать при температуре  $25 \pm 3$  °С в течение 5 суток. Для сравнения (контроль) использовать дистиллированную воду. Чашки Петри периодически открывать и проводить наблюдения на 2-е, 3-е, 4-е и 5-е сутки. Наблюдать всхожесть семян, количество корешков, длину стебля и самого длинного корня.

### ***Обсуждение результатов***

Свойства продуктов карбоксиметилирования древесины сосны, полученной в различных условиях суспензионным способом с использованием микроволнового излучения, представлены в таблице. Как следует из полученных данных, при карбоксиметилировании древесины сосны монохлоруксусной кислотой после предварительной обработки растительного материала гидроксидом калия образуются карбоксиметилпроизводные с содержанием карбоксиметильных групп от 13,2 до 34,1%. Увеличение мощности МВИ и продолжительности обработки на первой и второй стадии приводит к повышению содержания карбоксиметильных групп.

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, %<br>$\Delta = \pm 0.6$ |
|---|------------------|----------------------|------------------|----------------------|---|
|   | Мощность МВИ, Вт | Продолжительность, с | Мощность МВИ, Вт | Продолжительность, с |   |
| 1 | 210              | 30                   | 210              | 30                   | 13,2                                    |
| 2 | 350              | 20                   | 350              | 30                   | 21,2                                    |
| 3 | 700              | 30                   | 210              | 30                   | 13,5                                    |
| 4 | 700              | 30                   | 350              | 30                   | 24,6                                    |
| 5 | 560              | 20                   | 560              | 30                   | 24,4                                    |
| 6 | 700              | 20                   | 700              | 30                   | 28,5                                    |
| 7 | 700              | 40                   | 700              | 40                   | 34,1                                    |

Росторегулирующую способность калиевой соли карбоксиметилированной древесины сосны изучали на примере мягкой яровой пшеницы «Омская-36». Семена пшеницы обрабатывали растворами карбоксиметилированной древесины сосны в виде калиевой соли концентрации 0,06; 0,1; 0,3; 0,5; 1; 2; 4% при

температуре 25° С. Через 5 дней измеряли всхожесть, количество корней, длину корня, длину стебля. Результаты исследования представлены на рисунках 1 и 2.

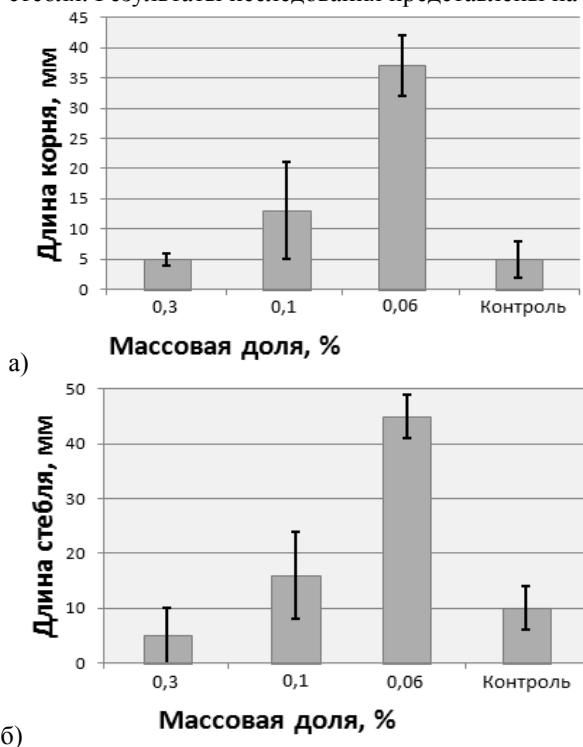
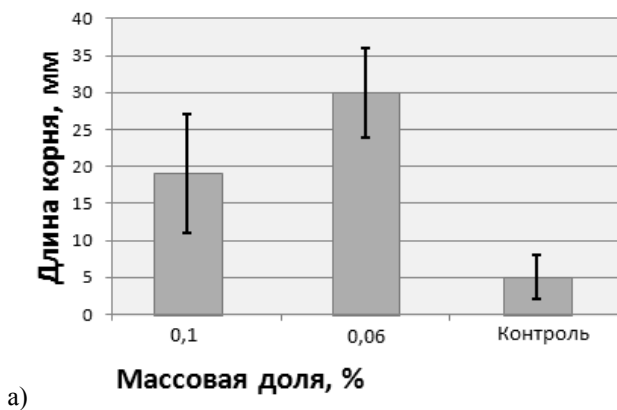
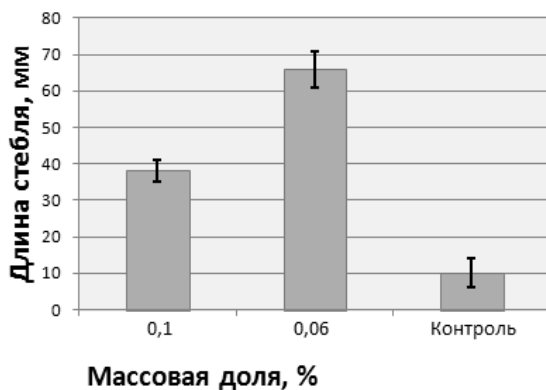


Рис. 1. Изменение длины корня (а) и длины стебля (б) мягкой яровой пшеницы «Омская-36», обработанной растворами карбоксиметилированной древесины сосны (образец 1, см. табл.) различной концентрации по сравнению с контролем





б)

Рис. 2. Изменение длины корня (а) и длины стебля (б) мягкой яровой пшеницы «Омская-36», обработанной растворами карбоксиметилированной древесины сосны (образец 7, см. табл.) различной концентрации по сравнению с контролем

Результаты исследования росторегулирующей активности карбоксиметилированной древесины сосны в виде калиевой соли по отношению к мягкой яровой пшенице сорта «Омская-36» свидетельствуют, что при использовании реагента в концентрации раствора 0,5–4% замечается ростподавляющий эффект. Однако, при использовании растворов с концентрацией реагента 0,06–0,1% наблюдается ярко выраженный ростостимулирующий эффект.

Использование препарата с содержанием карбоксиметильных групп 34,1% не приводит к значительному увеличению числа корней и длины самого длинного корня (в рамках статистической погрешности) по сравнению с препаратом с содержанием карбоксиметильных групп 13,2%, но наблюдается значительное увеличение (почти в два раза) длины стебля. В целом, исследованные продукты при концентрациях 0,06–0,1%, обладают ярко выраженной ростостимулирующей активностью, увеличивая длину корня до 640%, а длину стебля до 350% по сравнению с контролем (для продукта карбоксиметилированной древесины сосны с содержанием КМГ=13,2%) и до 500% увеличение длины корня и до 650% увеличение длины стебля для калиевой соли карбоксиметилированной древесины сосны с содержанием КМГ=34,1%.

**Выводы.**

1. Проведено карбоксиметилирование древесины сосны в присутствии гидроксида калия или гидроксида натрия под воздействием микроволнового излучения. Показано, что увеличение продолжительности реакции (50–70 с) и мощности микроволнового излучения (210–700 Вт) способствует более интенсивному протеканию реакции. Получены продукты с содержанием карбоксиметильных групп 13–35 %.

2. Показано, что продукты карбоксиметилирования древесины сосны в виде калиевой соли, полученной с использованием микроволнового излучения, обладают ярко выраженным ростостимулирующим эффектом по отношению к мягкой яровой пшенице «Омская-36» при концентрациях 0,06 и 0,1%, увеличи-

вая длину корня и стебля более чем в 6 раз по сравнению с контролем. При концентрациях 1–4% наблюдается гербицидный эффект.

### **Библиографический список**

1. Базарнова Н.Г., Маркин В.И., Колосов П.В., Катраков И.Б., Калюта Е.В., Чепрасова М.Ю. Методы получения лигноуглеводных композиций из химически модифицированного растительного сырья // Российский химический журнал. 2011. Т. LV. № 1. С. 4–9.

2. Маркин В.И., Базарнова Н.Г., Галочкин А.И. Изучение влияния предобработки на карбоксиметилирование древесины березы в среде изопропилового спирта // Пластические массы. 1998. №7. С. 31–34.

3. Маркин В.И., Галочкин А.И., Базарнова Н.Г., Крестьянникова Н.С. Карбоксиметилирование биомассы надземной части тростника в условиях механической активации без растворителя // Химия в интересах устойчивого развития. 1997. Т. 5, №5. С. 523–528.

4. Маркин В.И. Карбоксиметилирование растительного сырья. Теория и практика. Барнаул, 2010. 167 с.

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. Феллер С.В., Маркин В.И., Базарнова Н.Г. Росторегулирующие свойства карбоксиметилированной древесины сосны // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей V между. науч.-практ. конф.: в 3 кн. Барнаул, 2010. Кн. 2. С. 125–127.

7. Калюта Е.В., Мальцев М.И., Маркин В.И., Катраков И.Б., Базарнова Н.Г. Исследование влияния карбоксиметилированного растительного сырья на активность прорастания яровой мягкой пшеницы // Химия растительного сырья. 2013. №3. С. 249–253.

8. Чепрасова М.Ю., Маркин В.И. Карбоксиметилирование растительного сырья под воздействием микроволнового излучения. Барнаул, 2014. 96 с.

**Н. В. Рознина, Н.Д. Багрецов**

*Курганская ГСХА, Rozninanina@mail.ru*

### **Переработка продукции – путь к повышению инвестиционной привлекательности организации**

Для улучшения финансового положения и инвестиционной привлекательности организаций необходимо, в первую очередь, обеспечить высокую прибыль по результатам их деятельности. Сегодня очень малое число рентабельных сельскохозяйственных организаций обходятся лишь производством продукции растениеводства. Поэтому ООО «Союз» Петуховского района Курганской области в 2014 г. выбрало очень интересный и перспективный путь развития – рыбное хозяйство. Для этого ООО «Союз» арендовало на 20 лет пресное