

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ АКТИВАЦИЯ И ПОСЛЕДУЮЩЕЕ КАРБОКСИМЕТИЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО КАННАБИСА

Арсланов Ш. С

Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, г.Ташкент Республика Узбекистан

Арсланов С. Ш, Муродов М. М

Ташкентский научно-исследовательский институт инновационной химической технологии.г.Ташкент Республика Узбекистан

### ARTICLE INFO.

**Ключевые слова:**  
Предварительная Активация И  
Последующее.

### Аннотация

Целлюлозанинг карбоксиметилланган ҳосиларининг амалий хусусиятларини полимерланиш, алмашиниш даражалари ва молекуляр масса тақсмоти белгилайди. Ушбу илмий изланишда полимерланиш ва алмашиниш даражаларининг юқори курсаткичларига эришиш мақсадида водород пероксиди ва катализатор сифатида кислоталарни ўз ичига олган аралашмада каннабис ўсимлигини куйи ҳароратда бирламчи фаолиятлаштириш амалга оширилди. Каннабисни бирламчи фаолиятлаштириш учун "сирка кислотаси, водород пероксиди, сув, сульфат кислота" аралашмаларидан фойдаланилди, ва натижада юқори молекуляр оғирликга эга бўлган целлюлозанинг карбоксиметил ҳосилалари олинди. Олинган эфирларда карбоксиметил гуруҳларининг юқори миқдори билан бир қаторда, карбоксиметилланган ўсимлик таркибидаги целлюлозанинг куйи деструкцияланиш натижасига эришилди.

**Илмий изланиш мақсади.** Целлюлоза ва унинг эфирларини бир йиллик ўсимлик таркибидаги целлюлозанинг куйи деструкцияланиш даражаси эришган ҳолда алмашиниш даражаси юқори бўлган целлюлозанинг карбоксиметилланган ҳосиларини олиш.

**Методология.**  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$  тизимида каннабис поясига микротўлқинли нурланишнинг дастлабки таъсирлантириш.

**Илмий янгилик.** Каннабис— бир йиллик ўсимлигидан полимерланиш даражаси юқори бўлган юқори карбоксиметилланган целлюлоза эфирла олинди.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2023 LWAB.

Обладающий рядом уникальных преимуществ технический каннабис является альтернативным источником хлопка и льну, сырьем для эфиров целлюлозы, например ацетатов или нитратов целлюлозы, альтернативным источником нефти— сырьем для пластика, стекловолокну и льноволокну, основой для выпуска композитных материалов и т.д.

В работе [1] показана возможность получения натрий-карбоксиметилцеллюлозы из целлюлозы различного происхождения, изучены характеристики и области применения этих эфиров. Применению натрий-карбоксиметилцеллюлозы на основе целлюлозы льна как основного компонента бурового раствора посвящена работа [2- 3]. Базальтовые волокна наряду с природными полимерами были использованы для получения фильтров [4]. Изучен анализ молекулярно-массового распределения целлюлоз из однолетних растений [5]. Проведено сравнение карбоксиметилцеллюлозы из древесных и не древесных источников целлюлозы. [6]. Получению целлюлозы азотнокислым способом из однолетних растений посвящена работа [7]. Несмотря на многочисленность работ по получению карбоксилированных эфиров целлюлозы на сохранение нативной степени полимеризации при ее выделении из растительного сырья не уделено достаточного внимания.

В настоящее время в Узбекистане разрешено выращивание каннабиса в промышленных целях [8]. Это предусмотрено законом, который подписал президент Республики Узбекистан после ознакомления в 2018 году с планами перспективных проектов Ташкентской области, среди которых было выращивание технической конопли.

Следует отметить, что психоактивный эффект рода Cannabis, к которому относится техническая конопли, явно проявляется начиная с 20% тетрагидроканнабинола в растении. Каннабис с концентрацией 0,2 % тетрагидроканнабинола, который разрешён к обороту в Узбекистане, подходит для получения масла, текстиля, целлюлозы и так далее, и не имеет ярко выраженного наркотического воздействия на организм человека.

Благодаря таким свойствам, как образование плёнки, предотвращение потери воды и смазывающий эффект карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) в огромных количествах используется в качестве добавки для повышения эффективности бурения нефтяных и газовых скважин. Факт получения КМЦ в основном из целлюлозы древесины, вегетационный период которой исчисляется десятками лет, делает перспективным получение КМЦ из однолетних, быстрорастущих растений.

Прямое карбоксиметилирование однолетних, быстрорастущих растений без предварительного разделения их на основные компоненты является еще более перспективным направлением в области получения вспомогательных компонентов буровых растворов. Прямое карбоксиметилирование однолетних, быстрорастущих растений позволяет решить проблему утилизации лигноцеллюлозных отходов, снизить загрязнение окружающей среды и заменить карбоксиметилцеллюлозу из древесины на КМЦ из альтернативных источников.

Возможные области применения КМЦ из каннабиса (КМКа) зависят не только от его степени полимеризации (СП), но и от характера молекулярно-массового распределения (ММР), который определяет в целом однородность молекулярного состава карбоксиметилированной целлюлозы.

Наряду с молекулярно-массовым распределением, СП на прикладные свойства КМКа влияет степень замещения (СЗ). С целью достижения высоких показателей СЗ в исследовании была проведена низкотемпературная предварительная обработка каннабиса системами, содержащими пероксид водорода и различные катализаторы. Предварительную обработку каннабиса проводили смесью «уксусная кислота– пероксид водорода– вода– серная кислота», что позволило получить продукты, которые наряду с высоким содержанием карбоксиметильных групп содержат в составе карбоксиметилированного растительного сырья высокомолекулярные соединения в наименее деструктурированном состоянии [9, 10].

Существующие до настоящего времени методы исследования фракционного состава целлюлозы и ее эфиров основаны на изучении свойств их растворов [11, 12]. Однако карбоксиметилированный каннабис не растворился полностью в известных растворителях, поэтому количественная оценка степени превращения, структурная и химическая

неоднородность КМКа был проведен после его отделения от лигнина содержащегося в составе каннабиса.

**Целью настоящего исследования явилось** изучение возможности предварительного активирования и последующее карбоксиметилирования технического каннабиса.

### **Экспериментальная часть**

**Активация каннабиса.** К навеске (5 г) технического каннабиса приливали 25 мл водного раствора, содержащего требуемое количество уксусной кислоты, пероксида водорода и серной кислоты в качестве катализатора (содержащего 24,5% уксусной кислоты, 6,4% пероксида водорода и 2% серной кислоты рис. 1 и 2) и подвергали микроволновому излучению (МВИ) мощностью 200-700 Вт в течение 1-5 минут. Обработанный таким образом продукт промывали дистиллированной водой до нейтральной среды и сушили при 105°C до постоянного веса.

Компонентный состав сухого остатка анализировали также по стандартной методике [12].

**Карбоксиметилирование каннабиса.** В среде пропанола-2, в две стадии, проводили суспензионное карбоксиметилирование. К предварительно обработанному смесью «уксусная кислота– пероксид водорода– вода– катализатор» измельченному техническому каннабису в количестве 5 г прибавляли исследуемое количество предварительно измельченный, и растертый в ступке пестиком гидроксида натрия. Затем добавляли 35 мл пропанола-2, хорошо перемешивали и помещали в реакционную колбу, которую подвергали МВИ в специализированной установке на основе бытовой микроволновой печи [13] в течение 10-50 сек при 210-700 Вт. Затем в реакционную колбу небольшими порциями добавляли натриевую соль монохлоруксусной кислоты (2-5 г), тщательно перемешивали и подвергали воздействию МВИ в течение 10- 50 сек при 210-700 Вт.

Полученный продукт отмывали 70% этиловым спиртом, добавляя для нейтрализации 90% уксусную кислоту, до отрицательной реакции на щелочь по фенолфталеину, после чего вновь промывали 70% этиловым спиртом до отрицательной реакции на хлорид- ионы с раствором нитрата серебра и сушили на воздухе [14].

Полученные продукты реакции карбоксиметилирования анализировали на содержание карбоксиметильных групп, вводимых при реакции, методом кондуктометрического титрования гидроксидом натрия соляной кислоты использованной для перевода натриевой соли КМЦ в Н-форму [15].

Растворимость полученных образцов определяли в соответствии с методикой, основанной на растворении продукта в воде и последующей фильтрации этого раствора через пористый стеклянный фильтр [8].

Карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ) выделяли из карбоксиметилированной древесины 15% надуксусной кислотой ( $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$ ) методике [16].

Степень полимеризации (СП) КМЦ, выделенной из карбоксиметилированной древесины, оценивали по изменению вязкости раствора в кадоксене в соответствии с методикой [9].

### **Обсуждение результатов**

Технический каннабис был определен в качестве объекта исследования, компонентный состав которого анализировали по стандартным методикам [17]. Установлено, что содержание целлюлозы в каннабисе составляет 46%; лигнина– 18%.

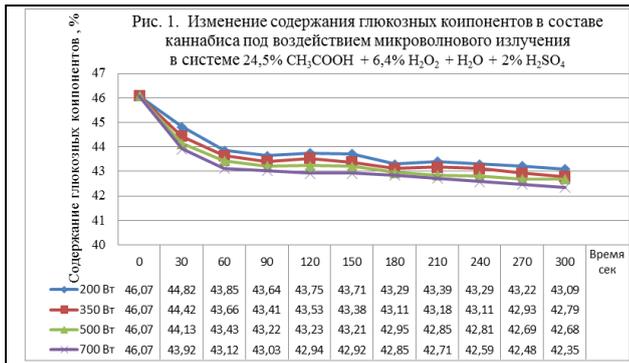


Рис. 1. Изменение содержания глюкозных компонентов в составе каннабиса под воздействием микроволнового излучения в системе 24,5% H<sub>3</sub>COOH+ 6,4% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



Рис. 2. Изменение содержания лигнина в составе каннабиса под воздействием микроволнового излучения в системе 24,5% H<sub>3</sub>COOH+ 6,4% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

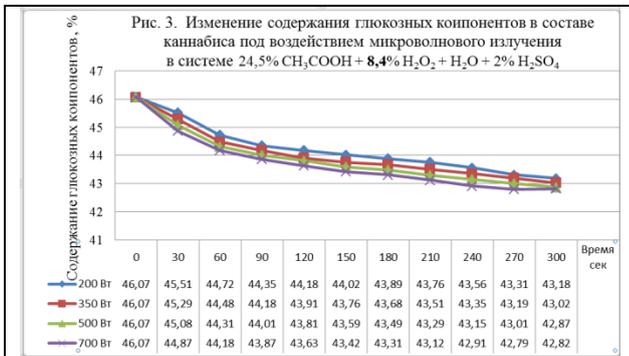


Рис. 3. Изменение содержания глюкозных компонентов в составе каннабиса под воздействием микроволнового излучения в системе 24,5% H<sub>3</sub>COOH+ 8,4% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

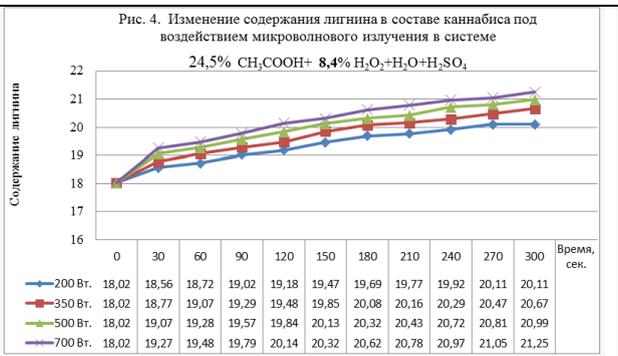


Рис. 4. Изменение содержания лигнина в составе каннабиса под воздействием микроволнового излучения в системе 24,5% H<sub>3</sub>COOH+ 8,4% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Микроволновое излучение (МВИ), мощностью 200-700 Вт в течение 1-5 минут, каннабиса предварительно выдержанного в водном растворе, содержащего 24,5% уксусной кислоты, 6,4% пероксида водорода и 2% серной кислоты, (рис. 1 и 2) существенно не изменяет (не уменьшает) содержания глюкозных компонентов. Так, например, микроволновое излучение мощностью 200 Вт в течение 30 секунд уменьшает количество глюкозных компонентов с 46,07 до 44,82%. Увеличение мощности излучения с целью активации незначительно изменяет содержания глюкозных компонентов и при мощности 700 Вт этот показатель имеет значение 43,92%. При воздействии МВИ мощностью 200 и 700 Вт в течение 300 секунд содержания глюкозных компонентов в образце имеет значение 43,09 и 42,35% соответственно. Изменение количества лигнина при активации имеет обратную тенденцию уменьшению. Микроволновое излучение мощностью 200-700 Вт в течение 1-5 минут после выдерживания каннабиса выше обозначенным активирующем растворе приводит к некоторому увеличению содержания лигнина. Микроволновое излучение мощностью 200 Вт в течение 30 секунд увеличивает количество лигнина с 18,02 до 18,11%. При мощности излучения 700 Вт показатель количества лигнина имеет значение 18,78%. При воздействии МВИ мощностью 200 и 700 Вт в течение 300 секунд

содержание лигнина в образце имеет значение 43,09 и 42,35% соответственно.

### Выводы

1. Активация под воздействием микроволнового излучения в системе  $\text{CH}_3\text{COOH}+\text{H}_2\text{O}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{H}_2\text{SO}_4$  незначительно уменьшает содержания глюкозных компонентов в составе образца и способствует разрыхлению каннабиса.
2. Разрыхлению каннабиса способствует получению высоко замещённых эфиров На карбоксиметилцеллюлозы.

### Литература

1. Арсланов Ш.С., Арсланов С., Муродов М. Натрий-карбоксиметилцеллюлоза из целлюлозы различного происхождения; характеристики и области применения // **Международная научно-практическая конференция. Проблемы и перспективы инновационной техники и технологий в агропродовольственном секторе. Ташкент 2023. 20-21 апреля. С. 49- 51.**
2. Ш.С. Арсланов, С. Арсланов, М. Муродов. Натрий- карбоксиметилцеллюлоза на основе целлюлозы льна как основные компоненты бурового раствора. // *Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. Neft va gaz sohasida kadrlar tayyorlash sifatini oshirishda ta'lim va ishlab chiqarish klasterining ahamiyati. Карши, Республика Узбекистан 2023 й 12-13 май С. 395-396.*
3. Арсланов Ш.С., Арсланов С., Муродов М.. Натрий- карбоксиметилцеллюлоза на основе целлюлозы льна как основные компоненты бурового раствора. // *Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. Neft va gaz sohasida kadrlar tayyorlash sifatini oshirishda ta'lim va ishlab chiqarish klasterining ahamiyati. Карши, Республика Узбекистан 2023 й 12-13 май С. 396-397.*
4. Elmurod Egamberdiev, Saidmavlon Arslanov, Gappar Rakhmanberdiev. Obtaining and Applying Filters On the basis of Bazalt Fiber Along with Natural Polymers // ISSN: 2350-0328 International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. 2019 Vol. 6, Issue 12 , December
5. Арсланов Ш.С., Арсланов С., Муродов М. Анализ молекулярно массового распределения целлюлоз из однолетних растений. // Республиканская конференция с международным участием «Актуальные проблемы аналитической химии» **Ташкент, Республика Узбекистан. 2023 г. 12-13 мая. С. 39- 40.**
6. Арсланов Ш.С., Арсланов С., Муродов М.. Карбоксиметилцеллюлоза из древесных и не древесных источников целлюлозы. // VIII Всероссийская научно-техническая конференция «Леса России: политика, промышленность, наука, образование». 2023 г. Россия, Санкт-Петербург, 2023 г. 24– 26 мая.
7. С. Арсланов,. Получения целлюлозы азотнокислым способом из однолетних растенийс.// “Oziq-ovqat va kimyo sanoatida innovasion texnologiyalarni joriy qilish”, **Республика Узбекистан, Наманган. 2023 г. 2-3 июня. С. 258-259.**
8. <https://www.spot.uz/ru/2020/03/18/canabis/>
9. Патент №2442794 (РФ). Способ карбоксиметилированиялигноуглеводных материалов / В.И. Маркин, П.В. Колосов, Н.Г. Базарнова, Л.Ю. Заздравных. 2012.
10. Колосов П.В., Маркин В.И., Базарнова Н.Г., Калюта Е.В., Заздравных Л.Ю. Влияние условий предварительной обработки древесины осины в системе  $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{H}_2\text{O}_2-\text{H}_2\text{O}-\text{H}_2\text{SO}_4$  на свойства продуктов карбоксиметилирования // *Химия растительного сырья. 2008. №2. С. 25-30.*
11. Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины

и целлюлозы.// М.: Экология. 1991. 320 с.

12. А. Е.В. Калюта, Н.Г. Базарнова, В.И. Маркин. Молекулярно-массовое распределение целлюлозы, Карбоксиметилированной в составе древесины. // Химия растительного сырья. 2007. №1. С. 33–36.
13. Маркин В.И. Карбоксиметилирование растительного сырья. Теория и практика. Барнаул, 2010. 167 с.
14. Базарнова Н.Г., Катраков И.Б., Маркин В.И. Химическое модифицирование древесины // Российский химический журнал. 2004. XLVIII. №3. С. 108–115.
15. Петропавловский Г.А. Гидрофильные частично замещенные эфиры целлюлозы и их модификация путем химического сшивания. Л., 1988. 298 с.
16. Калюта Е.В., Базарнова Н.Г., Маркин В.И. Влияние продолжительности обработки надуксусной кислотой карбоксиметилированной древесины на свойства выделяемой карбоксиметилцеллюлозы // Химия растительного сырья. 2006. №2. С. 29-31.
17. Окатова О.В., Лавренко П.Н., Horst Dautzenberg. Гидродинамические свойства и конформационные характеристики молекул низкозамещенной карбоксиметилцеллюлозы в растворе // Высокомолекулярные соединения. Сер. А. 2000. Т. 42, №7. С. 1130-1137.