



ОБРАБОТКА ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗНОГО СЫРЬЯ В СРЕДЕ ИОННОЙ ЖИДКОСТИ

М.К.Уразов¹

Н.Ф.Юсупова²

З.У.Усманова³

К.Б.Каримова⁴

¹⁻²⁻³⁻⁴Ташкентский фармацевтический институт

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7214314>

Ключевые слова: Лигнин, полисахарид – полифункционал, полимер, метоксил, гидроксил, фенол, алифатические, карбонил, альдегид, кетон, лигноцеллюлоза сырье целлюлоза, микрофибрилла, клеточной стенке каркас, который окружен лигногемицеллюлозной матрицей, состоящей из аморфных частей лигнина и гемицеллюлоза.

Аннотация: Современным направлением в химии целлюлозы для получения продуктов с новыми заранее заданными свойствами является ее модификация, позволяющая устранять недостатки, присущие природной целлюлозе. Различают структурную и химическую модификации целлюлозы

Введение Характеристика волокна включала механические, термические испытания с помощью термогравиметрического ТГА-анализа, ИК-Фурье спектроскопия и морфологический анализ с использованием оптической микроскопии (ОМ) и сканирующей электроники (СЭМ). Результаты показывают, что одним из основных изменений, вызванных паровой обработкой, было удаление некоторых веществ, присутствующих на поверхности волокон. Это может привести к ослаблению внешней стенки волокна, что приведет к снижению механического поведения. Волокна банана, представленные в отрасли и названные технического типа из-за его диаметра (200 мкм) в соответствии с категоризацией, сделанной Vos, были поставлены Фондом Корбананола и происходят из псевдостебли культурных растений. в общине Сан-Хорхе муниципалитета Апартадо, регион Ураба (Колумбия). Для обработки паром (ST) , волокна были подвергнуты насыщенным паром при температуре 190 ° C в течение восьми минут, используя экспериментальный реактор в сочетании со степенью сжатия камеры 30. [107]. После процесса волокна подвергали последовательным промываниям деионизированной водой (дистиллированной), чтобы удалить примеси, присутствующие на поверхности. Чтобы установить эти условия обработки, была проведена серия предыдущих испытаний, в которых температура и время воздействия варьировались до достижения комбинации строгости, используемой в этом случае. После стирки волокна подвергали сушке в течение 24 часов при 100 ± 5°C. Представлены инфракрасные спектры обработанного и необработанного бананового волокна. Можно видеть, что волокна зеленого банана или подорожника из псевдостебля растения, а также других натуральных волокон (Gañan and Mondragon, 2002 , Ray and Sarkar, 2001) состоят в основном из целлюлозы, лигнина и гемицеллюлозы[107].

С другой стороны, на микрофотографиях, сделанных SEM, которые представлены, подтверждается то, что обсуждалось ранее в разделе, посвященном инфракрасной спектроскопии, поскольку в некоторых случаях обработка эффективно способствует удалению загрязнений на поверхности волокна. На разрезах показаны некоторые области очень правильной формы, небольшого размера и глубины, которые могут быть связаны с порами, которые могут увеличить площадь поверхности обработанного волокна по сравнению с необработанным[107]. Это предположение может быть связано с результатами, представленными где наблюдается значительное увеличение площади BET обработанных волокон по сравнению с необработанными, что указывает на то, что эта процедура эффективно позволяет увеличить площадь контакта волокна и, следовательно, может улучшить механическую адгезию полипропиленовой матрицы в данный момент изготовления композитного материала.

Практическая значимость. Что касается термического поведения, показана термограмма необработанного волокна. Некоторые тепловые характеристики указаны и температуры, где термическое разложение волокон (T начинается I) и максимальное разложение ($T_{\text{макс}}$). Волокна были полностью насыщены перед выполнением термограмм. В обоих случаях четко наблюдаются две области потери веса, которые описаны ниже: [107].

Между 50 и 120 ° C потеря веса наблюдается в этой области и суммирована (который был рассчитан с помощью программного обеспечения оборудования), может быть связан с поглощением влаги волокном, понятно, что оно уменьшается, что указывает на то, что обработанное волокно имеет меньшее сродство к влаге. Этот результат может быть связан с возможным уменьшением присутствия таких компонентов, как пектины и воски, а также части гемицеллюлозы, которые способствуют поглощению влаги волокном[107]. Кроме того, можно предположить, что обработка паром позволяет снизить гидрофильную тенденцию волокна, что способствует улучшению межфазного поведения натурального композита, изготовленного с полипропиленовой матрицей. Между 220 и 600 ° C волокна, которые были обработаны, имеют более высокие термические свойства, чем необработанные волокна, что отражается в увеличении T_i и $T_{\text{макс}}$, как показано. Этот результат также может быть связан с уменьшением некоторых компонентов волокна, которые имеют низкую термическую стабильность, таких как гемицеллюлоза.

Современным направлением в химии целлюлозы для получения продуктов с новыми заранее заданными свойствами является ее модификация, позволяющая устранять недостатки, присущие природной целлюлозе. Различают структурную и химическую модификации целлюлозы[110,111].

Целлюлоза является нерастворимым в воде монополисахаридом, состоит из звеньев глюкозы, соединенных между собой Р-1,4-гликозидными связями [7]. Отдельные цепочки целлюлозы удерживаются вместе с помощью сильных водородных связей и сил Ван-Дер-Ваальса, которые делают целлюлозу высококристаллическим полимером [8] (рисунок 1.1). Вследствие этого она более устойчива к деполимеризации, чем гемицеллюлоза и лигнин. Доля кристаллической целлюлозы в пшеничной соломе составляет лишь 40 % [9], поэтому она легче гидролизует по сравнению с целлюлозой древесины, степень кристалличности



которой - 70-90 % [10]. Глюкоза, полученная путем кислотного или ферментативного гидролиза, широко используется в биохимической и химической промышленности.

Метод основан на определении вязкости разбавленных медно-аммиачных растворов целлюлозы [140, 141,142]. Рабочий объем банок для растворения целлюлозы определяют следующим образом. В чистую сухую стеклянную или полиэтиленовую банку помещают (в зависимости от объема банки) 15 или 30 г меди. Из бюретки заполняют банку дистиллированной водой при температуре $(20 \pm 0,2)^\circ\text{C}$. После заполнения водой полиэтиленовой банки необходимо вставить в нее резиновую пробку, снабженную капиллярной трубкой с зажимом (стеклянный шарик в резиновой трубке). Слегка сдавливая банку при открытом зажиме, вытесняют из нее остатки воздуха до заполнения водой капиллярной трубки и закрывают зажим [140, 141,142].

Допускается определять рабочий объем банки весовым методом. Приготовление медно-аммиачного раствора целлюлозы. Концентрацию медно-аммиачного раствора целлюлозы выбирают в зависимости от ожидаемого показателя степени полимеризации. Она должна быть подобрана так, чтобы величина, характеризующая повышение вязкости раствора по отношению к вязкости растворителя, находилась в пределах 0,3-1,0. Расчет навески воздушно-сухой целлюлозы в граммах, необходимой для приготовления медно-аммиачного раствора целлюлозы, проводят по формуле;

$$G = \frac{V C 100}{1000(100 - W)} = \frac{V C}{10(100 - W)},$$

где

v - рабочий объем банки, см;

C - концентрация целлюлозы в растворе, г/дм;

W - влажность целлюлозы, %.

Навеску воздушно-сухой целлюлозы, взвешенную с точностью до третьего десятичного знака, и 30 или 15 г* меди помещают в стеклянную или полиэтиленовую банку. Из бюретки заполняют банку медно-аммиачным раствором при температуре $(20 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ в количестве, равном рабочему объему банки. Стеклянную банку закрывают притертой пробкой, закрепляя ее двумя плоскими резиновыми кольцами [140, 141,142].

Гидроксильные группы в элементарном звене макромолекулы находятся у 2-го, 3-го и 6-го атомов углерода. Это доказано идентификацией основного продукта, полученного при гидролизе триметилцеллюлозы, как 2,3-6-три-О-метил-О-глюкозы, а также рядом других методов. Из этого следует, что глюкозные остатки должны быть связаны либо 1,4 гликозидными группами, либо 1,5-гликозидными связями. В настоящее время в литературе встречаются шесть полиморфных модификаций целлюлозы: I, II, III, IIII, IVI и IVII [31].

Химическая обработка может быть выполнена концентрированными или разбавленными кислотами. В первом случае биомассу обрабатывают кислотами с высокой концентрацией при низких температурах, что приводит к существенному выходу сахаров. Обработку разбавленными кислотами осуществляют в течение

нескольких минут при высоких температурах (120-210 °C). Чаще всего для гидролиза применяют растворы серной кислоты с концентрацией 0,5-1 %, что позволяет повысить выход восстанавливающих сахаров, а также сократить расход гидролизующего агента за счет его рекуперации.

Максимальный выход сахаров (541,2 мг/г) был получен из соломы пшеницы после обработки в следующих условиях: концентрация серной кислоты - 2 %, продолжительность обработки - 90 мин и температура - 121 °C с последующим ферментативным гидролизом полученного твердого продукта [57]. В качестве альтернативных реагентов находят применение органические кислоты, например, малеиновая, фумаровая и др. [3]. Такая обработка с высокой степенью разрушает связующие гликаны, что сопровождается высоким выходом пентоз, которые могут в дальнейшем использоваться для получения ценных продуктов, таких как ксилит, фурфурол, кормовые дрожжи, леулиновая кислота и др. Однако низкая эффективность извлечения лигнина, высокие скорости разложения мономеров гемицеллюлоз, коррозия, образование ингибиторов процесса ферментации, необходимость использования специального коррозионностойкого оборудования и нейтрализации кислоты ограничивают применение этого метода [58].

Выводы На сегодняшний день большой интерес представляет использование отходов с/х таких как, рисовая, пшеничная, ржаная соломы, гуза-пая, конопля и многие другие. Создание технологий на основе переработки этих видов отходов сельскохозяйственного производства позволит решить проблему сырьевой базы для целлюлозно-бумажной промышленности Республики.

Основным растительным сырьём для производства целлюлозы является древесина хвойных, лиственных пород и хлопковый линт. Однако, за последние 20-30 лет широкое распространение находят также и однолетние растения: соломы ржи, ячменя, пшеницы, риса и тростника. За рубежом целлюлозу получают также из бамбука и багассых. Все вышесказанное предопределяет необходимость проведения научно-исследовательских работ по разработке технологии получения целлюлозы из древесины тополя пригодной для дальнейших химических переработок..

Литература:

1. Murodov M.M., Muxitdinov U.D., Urozov M.K., Xudoyorov X.O. Comparative researches of the composition and properties cmc in different degree of polymerization. //Композицион материаллар илмий техникавий амалий журнал 2018 №1 - с.57-58 (02.00.00 № 4)
2. Мухитдинов У.Д., Муродов М.М., Урозов М.Қ. Кунгабоқар ўсимлиги пояси ҳамда тўқимачилик корхоналари толали чиқиндилардан юқори сифат кўрсаткичларга эга бўлган целлюлоза олиш технологияси. //Композицион материаллар илмий техникавий амалий журнал 2018 №1. -с. 65- 66 (02.00.00 № 4)
3. Турдибоева Н.У., Муродов М.М., Урозов М.Қ. Разработка технологии получения целлюлозы из растений клещевина получения Na-карбоксиметилцеллюлоза на её основе . Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. – Тошкент, 2018. -№3. с.36 (02.00.00 № 4)
4. Урозов М.Қ., Турдибоева Н.У., Муродов М.М. Развитие технологии для производства целлюлозы от заводов saflora и производства целлюлозы карбоксиметила на ее основе.

//Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. – Тошкент, 2018.-№3. с.58 (02.00.00 № 4)

5. Murodov M.M., Urozov M.K., Turdiboeva N.U., Khalikov M. Synthesis of Technology Carboxymethyl Cellulose With Increased Content of The Main Substance. Journal of Textile Science & Engineering, ISSN; 2165-8064, / USA/, Textile Sci Eng 2018, p. 2 of 2. 18;9 DOI; 10.4172/2165 – 8064.1000374 (05.00.00 № 23)

6. Murodov M.M., Turdiboeva N.U., Urozov M.K. Development of the technology for Production of Cellulose From Plants of Saflora and Production of Carboxymethyl Cellulose on Its Basis. Journal of Textile Science & Engineering, ISSN; 2165-8064, / USA/, Textile Sci Eng 2018, 18;10 DOI; 10.4172/2165 – 8064.1000374 (05.00.00 № 23)

7. Муродов М.М., Урозов М.Қ., Тожиев Ж.П. Инновацион технологиялар асосида маҳаллий хом ашёлардан целлюлоза ва унинг эфирларини олиш ва ишлаб чиқаришда қўллаш // Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. – Тошкент, 2011. -№1. -с. 39-41. (02.00.00 № 2)

8. Раҳманбердиев Г.Р., Муродов М.М., Эгамбердиев Э.А., Урозов М.К. Исследование целлюлозного полуфабриката, полученного из отходов текстильной промышленности для различного назначения // Кимё ва кимё технологияси журнали. – Тошкент, 2011. - №2. -с. 39-42. (02.00.00; №3)

9. Muxitdinov U.D., Murodov M.M., Turdiboeva N.U., Urozov M.K. Technology of Making Carboxymethylcellulose by Using Local Raw Materials. 2nd International Conference on Electrical Engineering and Automation (ICEEA2018). March 25-26, p. 409-410. 2018, Chengdu, China.

10. Murodov M.M., Muxitdinov U.D., Turdiboeva N.U., Urozov M.K. Comparative Researches of the Composition and Properties CMC In Different Degree of Polymerization. 2nd International Conference on Electrical Engineering and Automation (ICEEA2018). March 25-26, p.414-415. 2018, Chengdu, China.

11. Murodov M.M., Muxitdinov U.D., Turdiboeva N.U., Urozov M.K. Comparative of Degree of Stability to Thermal Destruction Na-CMC on a Basis Inhibitor to Samples With Various Na-CMC. 2nd International Conference on Electrical Engineering and Automation (ICEEA2018). March 25-26, p. 416-417. 2018, Chengdu, China.

12. Muradov M.M., Muxitdinov U.D., Urozov M.K. Ways to reduce waste the orphaned tile sample in the production of ceramic plates. Янги композицион ва наноконпозицион материаллар тузилиши, хусусияти ва қўлланилиши. Республика илмий – техникавий анжуман тошкент 2018й. –с. 120 б.

13. Муродов М.М., Урозов М.Қ., Мухитдинов У.Д., Турдибоева Н.У. Пахта тозалаш саноати чиқиндилари асосида целлюлоза олиш технологиясини ишлаб чиқиш. // Янги композицион ва наноконпозицион материаллар тузилиши, хусусияти ва қўлланилиши. Республика илмий – техникавий анжуман, тошкент 2018й. -122 б.

14. Муродов М.М., Мухитдинов У.Д., Урозов М.К. Толали чиқиндилар асосида олинган целлюлозадан юқори тозалikka эга бўлган Na-КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза) олиш технологияси. Республика илмий – техникавий анжуман тошкент 2018й. –с.175 бет.