

## ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ БИОМАССЫ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Сартова Кулумкан Абдыкеримовна*, к.х.н., доцент кафедры «Химической инженерии» Кыргызско-Турецкого Университета «Манас», Кыргызская Республика, e-mail: [kulumkan.sartova@manas.edu.kg](mailto:kulumkan.sartova@manas.edu.kg)

*Камбарова Гульнара Бексултановна*, к.х.н., ст. научный сотрудник, Института химии и фитотехнологий, Кыргызская Республика

*Арапбаева Гулзифа Мойдуновна*, к.х.н., доцент кафедры ФГЗ и ХЛС Кыргызской Государственной Медицинской Академии им. И. Ахунбаева, Кыргызская Республика

*Усубалиева Айгуль Мирбековна*, к.х.н., доцент кафедры «Пищевой инженерии» Кыргызско-Турецкого Университета «Манас», Кыргызская Республика

**Аннотация.** В данной работе приводятся результаты исследований химико-технологических свойств отходов местного растительного сырья и влияния условий водно-

щелочной экстракции - концентрация экстрагента, соотношение сырье: экстрагент, время экстракции, степень измельченности на извлечение суммы фенольных соединений. Рассмотрены перспективы применения щелочных экстрактов.

**Ключевые слова:** растительная биомасса, органическое сырье, химические продукты, целлюлоза, углеродные сорбенты, древесина

## CHEMICAL PROCESSING OF WASTE BIOMASS OF LOCAL VEGETABLE RAW MATERIALS

*Sartova Kulumkan Abdykerimovna*, Ph.D., Associate Professor, Department of Chemical Engineering, Kyrgyz-Turkish University "Manas", Kyrgyz Republic, e-mail: [kulumkan.sartova@manas.edu.kg](mailto:kulumkan.sartova@manas.edu.kg)

*Kambarova Gulnara Beksultanovna*, Candidate of Chemical Sciences, Art. Researcher, Institute of Chemistry and Phytotechnology, Kyrgyz Republic

*Arapbaeva Gulzifa Moidunovna*, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of FGZ and HLS of the Kyrgyz State Medical Academy named after I. Akhunbaeva, Kyrgyz Republic

*Usubalieva Aigul Mirbekovna*, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of "Food Engineering" of the Kyrgyz-Turkish University "Manas", Kyrgyz Republic

**Annotation.** This work presents the results of studies of the chemical and technological properties of waste of local plant raw materials and the influence of the conditions of water-alkaline extraction - the concentration of the extractant, the ratio of the raw material: the extractant, the extraction time, the degree of grinding for the extraction of the sum of phenolic compounds. The prospects for the use of alkaline extracts are considered.

**Key words:** plant biomass, organic raw materials, chemical products, cellulose, carbon sorbents, wood

Растительная биомасса постоянно возобновляемый источник органического сырья, ежегодный прирост которого значительно превышает годовые потребности человечества в топливе и в химических продуктах [1].

Ресурсы растительной биомассы весьма разнообразны: древесина и отходы ее переработки, травянистые и морские растения, различные сельскохозяйственные отходы. На сегодняшний день рационально используется только небольшая часть этих видов растительного сырья, причем ассортимент производимых продуктов весьма ограничен. Основную долю в продукции химической переработки древесины занимают целлюлоза и бумага. Наряду с этим в ряде стран, функционируют гидролизные и экстракционные производства, налажен выпуск угля-сырца и углеродных сорбентов[2].

Уникальная особенность растительной биомассы состоит в том, что это возобновляемый источник органического сырья, роль которого постоянно возрастает по мере истощения запасов ископаемых топлив [3].

В современных условиях актуально, чтобы каждый регион имел местные ресурсы для получения на их основе востребованных материалов, отвечающие высоким требованиям и способствующие сохранению окружающей среды. В связи с дефицитом древесины в Кыргызстане, для производства востребованных продуктов можно использовать отходы сельского хозяйства, которые пока не находят соответствующего применения при переработке и использования. Только сельское хозяйство Республики может ежегодно давать миллионы тонн растительного сырья для химической и энергетической переработки: стебли табака, хлопчатника, подсолнечника, кукурузные кочерыжки и солома зерновых культур, лузга и шелуха риса, косточки и выжимки плодов и др. Ценные продукты могут быть получены при переработке камыша и других сорных растений (например, полынь эстрагон),

запасы которых неограниченны. Эти перечисленные биомассы используются в качестве бытового топлива в сельской местности, а некоторые из них для вскармливания сельскохозяйственных животных.

В последнее время внимание ученых привлечено к разработке технологий, обеспечивающих использование вторичных ресурсов сельского хозяйства, для получения различных ценных продуктов. Ведь большинство отходов производства, образующихся после переработки сельскохозяйственного сырья, характеризуется ценным химическим составом и может быть использовано для получения широкого спектра продукции для различных отраслей промышленности.

Учитывая тот факт, что отходы растительного сырья содержат ценные экстрактивные вещества, химическая переработка представляется наиболее рациональным направлением ее использования. Экстрактивные вещества являются потенциальными источниками флаваноидов, природных красителей-антоцианидинов, антиоксидантов-полифенолов. Эти соединения используются в фармацевтической, пищевой, парфюмерно-косметической промышленности и сельском хозяйстве.

В данной работе рассмотрены актуальные направления в совершенствовании способов химической переработки растительной биомассы и в создании новых методов комплексной утилизации основных ее компонентов с получением востребованных химических продуктов.

Для исследования были выбраны следующие материалы из местного растительного сырья – полынь-эстрагон (Шыралжын), биомасса хлопчатника, скорлупа грецкого ореха. Все пробы разделили на части: общая масса, стебли, зернышки с листьями, скорлупа, коробочки гозопая и др. Пробы сушили до постоянного веса при комнатной температуре. Измельчали до размера 0,75- 1мм.

На основании результатов исследований химико-технологических свойств отходов биомассы растительного сырья можно сделать следующие выводы: технический анализ исследуемых объектов показал, что влажность биомассы растений колеблется от 3,78 до 6,5%. При сжигании биомассы растений остается ее неорганическая часть — зола, которая находится в пределах 1-7%. По содержанию золы, все пробы удовлетворяют требованиям к сырью для получения адсорбентов.

Далее были проведены исследования по оптимизации условий экстракции выбранных объектов. Исследовано влияние условий водно-щелочной (гидроксид натрия) экстракции (концентрация экстрагента, соотношение “сырье: экстрагент”, время экстракции, степень измельченности) на извлечение суммы фенольных соединений. Содержание экстрактивных веществ определяли по общепринятым весовым методом. В результате серии экспериментов установлены оптимальные условия экстракции: время экстракции 90–120 минут, соотношение сырье – экстрагент 1 : 30, 1:50, концентрации экстрагента – щелочи (0,8-1%) и степень измельченности сырья до размеров 0,75–2 мм; температурный режим для всех проб одинаковый, прикомнатной температуре, перемешивание 150 об/мин.

Результаты щелочной экстракции при различной концентрации приведены в таблице.

Таблица. Зависимость содержания экстрактивных веществ в биомассе растений от концентрации гидроксида натрия.

Объекты исследования	Содержание экстрактивных веществ, %			
	Концентрации гидроксида натрия, %			
	0,4	0,6	0,8	1,0
Общая масса полынь-эстагона(созревшие)	34.77	34.56	35,87	36,78
Общая масса полынь-эстагона(несозревшие)	37.53	42.15	45,89	46,93
Стебли полынь-эстагона(несозревшие)	31.16	39.86	47,59	48,54
Стебли полынь-эстагона(созревшие)	23,67	25.42	26,09	26.72
Стебли хлопчатника	17.89	18.97	20,7	27,16
Корень хлопчатника	18,76	21.22	22,58	23.39

Коробочкихлопчатника	25.74	35.33	35,82	36,54
Скорлупагрецкогоореха	12.46	15.67	20,18	21,59
Перегородкигрецкогоореха	23.83	31.27	36,46	38,17

Выбор экстрагента основывался на том, что в экстракт могут перейти водорастворимые группы фенольных соединений и группы малополярных соединений, образующие при обработке растворимые в водно-щелочном экстракте феноляты или соли кислот.

Из приведенных данных таблицы видно, что наибольшее количество экстрактивных веществ извлекается 0,8–1% NaOH, это значит, что в биомассе содержатся фенолсодержащие вещества, которые могут найти применение как ценное химическое сырье. Отличие экстрактивных компонентов стеблей хлопчатника и Шыралжына, прежде всего, количественное. Так, в стеблях Шыралжына значительно больше экстрагируемых веществ (31-48%), чем у других объектов.

Как известно, щелочные экстракты содержат большое количество полифенольных соединений и смоляных кислот, способных к реакции поликонденсации, поэтому в дальнейшем мы планируем провести модификацию щелочных экстрактов с формальдегидсодержащими соединениями типа уротропина с целью получения продукта, обладающего пленкообразующими свойствами, который можно будет использовать в качестве лакокрасочного материала (ЛКМ) для защиты древесины от неблагоприятных воздействий окружающей среды и от грибковых заболеваний. Для реализации этой идеи на практике нами получен щелочной экстракт из исследуемых объектов. [6,7]

Высокое содержание экстрагируемых веществ (36-49%) в составе биомассы хлопчатника и полынь - эстрагоне позволит применять их в качестве биостимуляторов роста растений, биопестицидов и регулятора схватывания для цемента, гипса, бетона в строительстве, а также может быть перспективным сырьем для дубильно-экстрактового производства, получения продукта, обладающего пленкообразующими свойствами.

### Литература

1. Wood and Agricultural Residues / Ed. E. J. Soltes. - Acad. Press, 1983.
2. Кузнецов Б.Н. Актуальные направления химической переработки возобновляемой растительной биомассы // Химия в интересах устойчивого развития. - 2011. - № 19. - С. 1-9.
3. Фенгел Д., Вегенер Г. Древесина. Химия, ультраструктура, реакции. - М.: Лесная промышленность, 1988. - 512 с.
4. Берг, Л. Г. Введение в термографию [Текст] / Л.Г. Берг - М.: Наука, 1969. - 396 с.
5. Paulik, F. Derivatographic Investigation of the Anthracite of the Don [Текст] / F. Paulik, A. Paulik, Z. Erday // Analit.chem. 1959. – V. 160. - №4 241-252 s.
6. Маймеков З.К. Деструкция отработанного совтола в электрооборудованиях и утилизация токсичных хлорсодержащих веществ на основе оксида бария / З.К. Маймеков, Т.З. Маймеков, Д.А. Самбаева, Н.Т. Шайкиева, Ж.Б. Изаков, А.М. Маратбекова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова – 2019 - № 50. – чпсть 2- С. 312 – 319.
7. Джунушалиева Т.Ш. Реагент для быстрой очистки питьевой воды / Джунушалиева Т.Ш., Борбиева Д.Б., Сыдыкова Ш.С. // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова – 2017 - № 3 (43)