

NEWS**OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN****SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

ISSN 2224-5308

Volume 1, Number 313 (2016), 35 – 39

USE OF INDUS TRIAL AND AGRICULTURAL WASTES IN THE REPUBLIC KAZAKHSTAN FOR POLYSACCHARIDES PRODUCTION

A. M. Esimova, D. E. Kudasova, Z. K. Narymabaeva, G. S. Rysbayeva, R. A. Abildaeva

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: Dariha_uko@mail.ru

Keywords: carbonaceous raw material, xylans, polysaccharides, reducing substances, guza-pai, beer pellet.

Annotation. This paper contains results of studies on the determination of level of forming wastes volume for implementation of depolymerization processes of polysaccharides. It was established that resource of waste is enough for further realization of putted objectives. Results of chemical analysis of waste and assessment of their quantity allowed to stop on pellet and guza-pai.

To solve this problem, we define modern carbonaceous raw material resources of the Republic of Kazakhstan. Later he studied the chemical composition of selected carbohydrate industrial and agricultural wastes. Based on these results were an optimal composition for the depolymerization of polysaccharides selected following waste - guza-pai and pellet.

Therefore, urgent is the development of scientific instruments and sound technology for depolymerization processes carbohydrate vegetable raw materials. It is shown that economically feasible to use carbohydrates contained in a cheap and widespread plant material. However, their efficient conversion to the biologically digestible sugars - a difficult task, is working on research teams around the world.

УДК 664.162.116

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ

А. М. Есимова, Д. Е. Кудасова, Г. С. Рысбаева, З. К. Нарымбаева, Р. А. Абилдаева

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: углеводсодержащее сырье, ксиланы, полисахариды, редуцирующие вещества, гузапая, пивная дробина.

Аннотация. В статье исследовано определения уровня объема образующихся отходов для осуществления процессов деполимеризации находящихся в них полисахаридов. Нами определено, что ресурс интересующих нас отходов вполне достаточен для дальнейшей реализации поставленной задачи. Результаты химического анализа образующихся отходов и их оценка их количества позволило нам остановиться на пивной дробине и гуза-пае.

Для решения данной задачи нами были определены современные ресурсы углеводсодержащего сырья Республики Казахстан. В дальнейшем был изучен химический состав выбранных углеводсодержащих промышленных и сельскохозяйственных отходов. Основываясь на этих результатах были в качестве оптимальных по составу для проведения деполимеризации полисахаридов выбраны следующие отходы - гуза-пая и пивная дробина.

Поэтому актуальной является разработка научного оборудования и приемлемой технологии для осуществления процессов деполимеризации углеводсодержащего растительного сырья. Показано, что экономически целесообразно использовать углеводы, содержащиеся в дешевом и широко распространенном растительном сырье. Однако их эффективное превращение в биологически усвояемые сахара – сложная задача, над которой работают научные коллективы во всем мире.

Введение. Одним из ключевых вопросов получения лигноцеллюлозного продукта из био-возобновляемых источников является выявление наиболее доступных и технологически удобных источников сырья. При этом необходимо рассматривать такие параметры как локализация сырья, урожайность, стоимость, сезонная продуктивность культуры, возможность эффективной транспортировки и локальной концентрации запасов сырья, содержание углеводов, степень готовности сырья к микробиологическим превращениям, получение ценных сопутствующих технологических продуктов. Основным фактором, сдерживающим биотехнологическую переработку углеводсодержащего растительного сырья с получением моно и полисахаридов, является невысокая рентабельность этих производств, обусловленная недостатками подготовки сырья, высокими энергозатратами, низким выходом целевого продукта, образованием большого количества стоков, особенно на стадиях его выделения и, как следствие, низкой экологичностью всего процесса. Эта проблема может быть преодолена при решении задачи максимального использования исходного сырья по ресурсосберегающей экологически целесообразной технологии [1].

Для решения данной задачи нами были определены современные ресурсы углеводсодержащего сырья Республики Казахстан. В дальнейшем был изучен химический состав выбранных углеводсодержащих промышленных и сельскохозяйственных отходов. Основываясь на этих результатах были в качестве оптимальных по составу для проведения деполимеризации полисахаридов выбраны следующие отходы - гуза-пая и пивная дробина.

Поэтому актуальной является разработка научного оборудования и приемлемой технологии для осуществления процессов деполимеризации углеводсодержащего растительного сырья. Показано, что экономически целесообразно использовать углеводы, содержащиеся в дешевом и широко распространенном растительном сырье. Однако их эффективное превращение в биологически усвояемые сахара – сложная задача, над которой работают научные коллективы во всем мире [2].

Основным фактором, сдерживающим биотехнологическую переработку углеводсодержащего растительного сырья с получением моно и полисахаридов, является невысокая рентабельность этих производств, обусловленная недостатками подготовки сырья, высокими энергозатратами, низким выходом целевого продукта, низкой экологичностью всего процесса.

В настоящее время в Республике Казахстан нет подобных производств, отсутствует также исследовательское технологическое оборудование, позволяющее на лабораторной стадии оценить технико-экономические характеристики соответствующих технологий, что затрудняет решение вопросов определения перспективы внедрения в производство получаемых научных результатов. Поэтому разработка научного оборудования и приемлемой технологии для осуществления процессов деполимеризации углеводсодержащего растительного сырья является чрезвычайно актуальной задачей [3,4].

Методы исследований. Методы, основанные на ферментативном гидролизе полисахаридов лигноцеллюлозы, требуют применения эффективных способов повышения реакционной способности исходного сырья. Наибольшее распространение получили комбинированные методы, сочетающие химическую и механическую обработку. Обычно сначала удаляется существенная часть гемицеллюлозы, в ряде случаев и лигнина. Продукты частичного кислотного гидролиза используют для получения ксилозы, ксилита, сопутствующих коммерческих продуктов. Промежуточный продукт, обогащенный целлюлозой, подвергают механической активации и последующему ферментативному гидролизу с получением глюкозы. Комбинированные методы и методы прямого ферментативного гидролиза часто сталкиваются с проблемой инактивации ферментативных комплексов, используемых для осахаривания, побочными продуктами кислотного гидролиза, неуглеводными компонентами сырья [5].

Разработка комплексной переработки путем осуществления процессов деполимеризации полисахаридов углеводсодержащих сельскохозяйственных и промышленных растительных отходов позволит не только улучшить экологическую ситуацию, но и получить сырье и дополнительные продукты для химической промышленности и биотехнологических производств

Целью данного исследования является осуществление выбора оптимальных по объему обравования и химическому составу углеводсодержащих сельскохозяйственных и промышленных отходов, пригодных для проведения процесса деполимеризации природных полисахаридов.

Результаты и их обсуждение

В настоящей работе исследовались некоторые виды растительного сырья, образующиеся в качестве отходов в аграрном и промышленном секторе Республики Казахстан. Прежде всего, изучен химический состав стержней початков кукурузы, гуза-пая, рисовой лузги, пивной дробины и мелассы, которые пока не используются в промышленных масштабах [6, 7].

Предварительно исследуемое растительное сырье измельчалось и сортировалось. Для химических анализов использовалось сырье, фракционированное через сита с размером частиц 2-3 мм.

Химические анализы проводились с помощью следующих методик:

- зольные вещества - сжиганием навески сырья с последующим прокаливанием в муфельной печи при температуре 600° С;
- содержание легко- и трудногидролизуемых полисахаридов определяли по методу Кизеля и Семигановского ;
- лигнин - по методу Кенига в модификации Комарова с использованием 72%-ной серной кислоты;
- пентозаны - по содержанию пентоз в гидролизатах легко- и трудногидролизуемых полисахаридов;

Известно, что отходами сельского хозяйства являются стебли хлопчатника (гуза-пая), кукурузы, подсолнечника, кукурузная кочерыжка, хлопка, риса и т.д. К промышленным пищевым отходам относится пивная дробина и меласса [8].

Для расширения ассортимента используемого для деполимеризации полисахаридов растительного сырья были проанализированы статистические данные по посеву сельхозкультур в Республике Казахстан.

Республике Казахстан производится достаточное количество сельхозкультур, отходы переработки которых создают необходимую базу для осуществления процессов деполимеризации природных полисахаридов с целью получения моносахаридов, полиолов, биоэтанола и кормовых добавок. В дальнейшем нами было протестировано выбранное растительное сырье с целью определения пригодности его для процессов деполимеризации полисахаридов, так как химический состав его зависит от культуры, сорта, почвенно-климатических условий, агротехники, срока и условий хранения и других факторов.

Как следует из рисунка 1и 2, химический состав современных углеводсодержащих отходов находится в примерных соответствиях с ранее опубликованными данными других зарубежных и

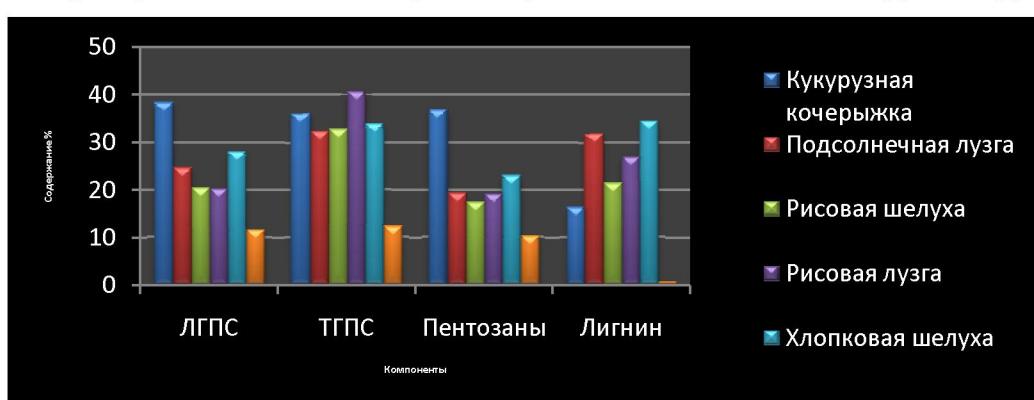


Рисунок 1 – Химический состав отходов производства по переработке с/х сырья, масс %

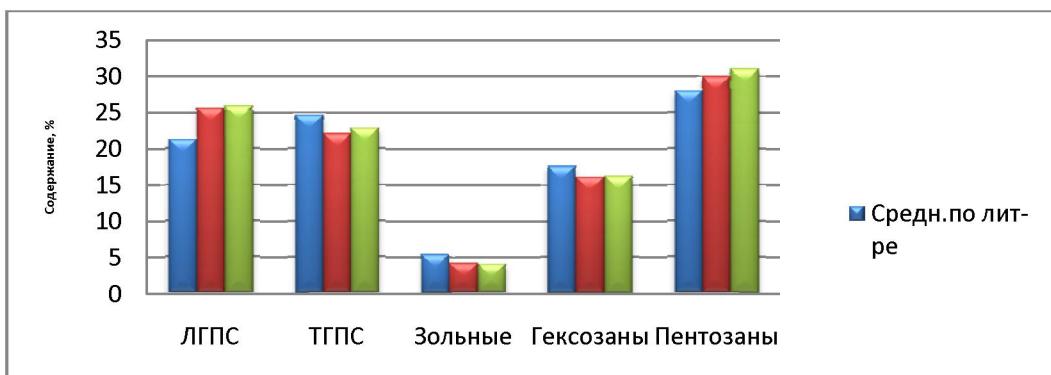


Рисунок 2 – Общий состав пивной дробины

отечественных исследователей (рисунок 1). Основываясь на полученных результатах исследования химического состава, с учетом объема ежегодной выработки отходов, нами в качестве оптимальных для проведения деполимеризации полисахаридов выбраны гуза-пая и пивная дробина.

Выводы. Таким образом, проведено систематическое исследование ежегодно возобновляемых ресурсов углеводсодержащих сельскохозяйственных и промышленных отходов в Республике Казахстан. Цель данного исследования – определения уровня достаточности объема образующихся отходов для осуществления процессов деполимеризации находящихся в них полисахаридов. Нами определено, что ресурс интересующих нас отходов вполне достаточен для дальнейшей реализации поставленной задачи. Результаты химического анализа образующихся отходов и их оценка их количества позволило нам остановиться на пивной дробине и гузе- пае.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аблаев А.Р. Процессы гидролиза лигноцеллюлозсодержащего сырья и микробиологическая конверсия продуктов в анаэробных условиях. Диссертация на соискание кандидата технических наук. Казань (2011) г.
- [2] Нуридинов Р.М. Эффективность процессов осахаривания соломы и оценка качества гидролизатов для культивирования сахаромицетов. Диссертация на соискание кандидата технических наук. Казань (2012)г.
- [3] Панфилов В.И. Биотехнологическая конверсия углеводсодержащего растительного сырья для получения продуктов пищевого и кормового назначения. Диссертация на соискание кандидата технических наук. Казань (2004)г
- [4] Харина М.В. Предобработка и ферментативный гидролиз лигноцеллюлозсодержащих отходов сельского хозяйства. Диссертация на соискание кандидата технических наук. Казань (2013)г.
- [5] Сушкова В.И., Воробьёва Г.И. Безотходная конверсия растительного сырья в биологически активные вещества.– Киров, 2007.– 204с.
- [6] Сербина Т.В. Разработка технологии активных углей из гуза-паи. Автореф. Дис... канд.техн.наук. М. 1993.-56 с.
- [7] Харина М. В., Емельянов В.М. Исследование кинетики высокотемпературного гидролиза свекловичного жома сернистой кислотой // Вестник КТУ, №18. (2013)106-191-193с.
- [8] Харина М. В., Емельянов В. М., Аблаев А. Р., Мокшина Н.Е., Ибрагимова Н. Н., Горшкова Т. А. Динамика выхода углеводов при высокотемпературном гидролизе пшеничной соломы сернистой кислотой // Химия растительного сырья. 2014. -№1. - С. 53-59.

REFERENCES

- [1] Ablaev A.R. Processy gidroliza lignocelljulozsoderzhshhego syr'ja i mikrobiologicheskaja konversija produktov v anajerobnyh uslovijah. Dissertation na soiskanie kandidata tehnicheskikh nauk. Kazan' (2011) g.
- [2] Nuritdinov R.M. Jeffektivnost' processov osaharivaniya solomy i ocenka kachestva gidrolizatov dlja kul'tivirovaniya saharomicetov. Dissertation na soiskanie kandidata tehnicheskikh nauk. Kazan' (2012)g.
- [3] Panfilov V.I. Biotekhnologicheskaja konversija uglevod-soderzhashhego rastitel'nogo syr'ja dlja poluchenija produktov pishhevogo i kormovogo naznachenija. Dissertation na soiskanie kandidata tehnicheskikh nauk. Kazan' (2004)g
- [4] Harina M.V. Predobrabotka i fermentativnyj hidroliz lignocelljulozsoderzhshhih othodov sel'skogo hozjajstva. Dissertation na soiskanie kandidata tehnicheskikh nauk. Kazan' (2013)g.
- [5] Sushkova V.I., Vorob'jova G.I. Bezothodnaja konversija rastitel'nogo syr'ja v biologicheski aktivnye veshhestva.– Kirov, 2007.– 204s.
- [6] Serbina T.V. Razrabotka tehnologii aktivnyh uglej iz guza-pai. Avtoref. Dis...kand.tehn.nauk. M. 1993.-56 s.
- [7] Harina M. V., Emel'janov V.M. Issledovanie kinetiki vysokotemperaturnogo hidroliza sveklovichnogo zhoma sernistoj kislotoj // Vestnik KTU, №18. (2013)106-191-193s.
- [8] Harina M. V., Emel'janov V. M., Ablaev A. R., Mokshina N.E., Ibragimova N. N., Gorshkova T. A. Dinamika vyhoda uglevodov pri vysokotemperaturnom hidrolize pshenichnoj solomoy sernistoj kislotoj // Himija rastitel'nogo syr'ja. 2014. -№1. S. 53-59.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ПОЛИСАХАРИДТЕР АЛУ ҮШІН ӨНЕРКӘСІПТІК ЖӘНЕ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ҚОЛДАНУ

А. М. Есимова, Д. Е. Кудасова, З. К. Нарымбаева, Г. С. Рысбаева, Р. А. Абиддаева

М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Тірек сөздер: көмірсу құрамды шикізат, ксиландар, полисахаридтер, редуцирлеуші заттар, қоза-пая, сыра үгіндісі

Аннотация. Макалада деполимеризациялау процестерін жүзеге асыру құрамында полисахаридтер кездесетін қалдықтар көлемін анықтауға зерттеулер жүргізілді. Бізben анықталғандай, қызығушық танытатын қалдықтар ресурсы әрі қарай қойылған міндеттерді жүзеге асыру үшін жеткілікті болады. Түзілген қалдықтарға химиялық талдау жасау нәтижелері және олардың мөлшерін бағалауда сыра бөліндісі мен қозапаяны таңдау алуға мүмкіндік береді.

Бұл мәселені шешу үшін, бізben Қазақстан Республикасының қазіргі заманғы көмірсутекті шикізат ресурстарын анықтау бойынша жұмыстар жүргізілді. Әрі қарай таңдалған көмірсутекті құрамды өнеркәсіп және ауыл шаруашылығы қалдықтарының химиялық құрамын зерттелді. Осы нәтижелерге негізделіп полисахаридтердің деполимеризациясын жүзеге асыру үшін құрамы бойынша оптимальды ретінде келесідей қалдықтар таңдау алынды, олар сыра бөліндісі мен қоза-пая.

Сондықтан, көмірсутекті құрамды есімдік шикізатын деполимеризациялау процесін жүзеге асыру үшін ғылыми құрал-жабдықтар мен тиімді технологиялар жасау өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Анықталғандай, көмірсутекті құрамды арзан және көп кездесетін есімдік шикізатын қолдану ете тиімді болады. Бірақ оларды тиімді жолмен биологиялық сінірілетін қанттарға айналдыру-күрделі міндеттердің бірі, осы бағытта бүкіл әлемде ғылыми ұхымдар жұмыс жасауда.

Поступила 02.02.2016 г.