

ISSN 2518-1629 (Online),
ISSN 2224-5308 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Института биологии и биотехнологии растений

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
of the Institute of Plant Biology and Biotechnology

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



СЕРИЯ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ



SERIES

OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

6 (318)

**ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2016 ж.
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2016 г.
NOVEMBER – DECEMBER 2016**

**1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

**АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK**

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі, м. ғ. д., проф.

Ж. А. Арзықұлов

Абжанов Архат проф. (Бостон, АҚШ),
Абелев С.К. проф. (Мәскеу, Ресей),
Айтқожина Н.А. проф., академик (Қазақстан)
Акшулаков С.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Алшынбаев М.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Березин В.Э., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Бисенбаев А.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Бишимбаева Н.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Ботабекова Т.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),
Жамбакин К.Ж. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Ishchenko Alexander, prof. (Villejuif, France)
Қайдарова Д.Р. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Күзденбаева Р.С. проф., академик (Қазақстан)
Лось Д.А. prof. (Мәскеу, Ресей)
Lunefeld Bruno prof. (Израиль)
Миербеков Е.М. проф. (Қазақстан)
Муминов Т.А. проф., академик (Қазақстан)
Purton Saul prof. (London, UK)
Рахыпбеков Т.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Сапарбаев Мұрат проф. (Париж, Франция)
Сарбассов Дос проф. (Хьюстон, АҚШ)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Биология және медициналық сериясы».

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде
01.06.2006 ж. берілген №5546-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / biological-medical.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2016

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р
академик НАН РК, д.м.н., проф.

Ж. А. Арзыкулов

Абжанов Архат проф. (Бостон, США),
Абелев С.К. проф. (Москва, Россия),
Айтхожина Н.А. проф., академик (Казахстан)
Акшулаков С.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Алчинбаев М.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Березин В.Э., проф., чл.-корр. (Казахстан)
Бисенбаев А.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Бишимбаева Н.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Ботабекова Т.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),
Жамбакин К.Ж. проф., чл.-корр. (Казахстан), зам. гл. ред.
Ishchenko Alexander prof. (Villejuif, France)
Кайдарова Д.Р. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Кузденбаева Р.С. проф., академик (Казахстан)
Лось Д.А. prof. (Москва, Россия)
Lunenfeld Bruno prof. (Израиль)
Миербеков Е.М. проф. (Казахстан)
Муминов Т.А. проф., академик (Казахстан)
Purton Saul prof. (London, UK)
Рахыпбеков Т.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Сапарбаев Мурат проф. (Париж, Франция)
Сарбассов Дос проф. (Хьюстон, США)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская».

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов
Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,

www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

academician of NAS RK, doctor of medical science, professor

Zh. A. Arzykulov

Abzhanov Arkhat prof. (Boston, USA),
Abelev S.K. prof. (Moscow, Russia),
Aitkhozhina N.A. prof., academician (Kazakhstan)
Akshulakov S.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Alchinbayev M.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Berezin V.Ye., prof., corr. member. (Kazakhstan)
Bisenbayev A.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Bishimbayeva N.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Botabekova T.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),
Zhambakin K.Zh. prof., corr. member. (Kazakhstan), deputy editor in chief
Ishchenko Alexander, prof. (Villejuif, France)
Kaydarova D.R. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Kuzdenbayeva R.S. prof., academician (Kazakhstan)
Los D.A. prof. (Moscow, Russia)
Lunefeld Bruno prof. (Israel)
Miyerbekov Ye.M. prof. (Kazakhstan)
Muminov T.A. prof., academician (Kazakhstan)
Purton Saul prof. (London, UK)
Rakhypbekov T.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Saparbayev Murat prof. (Paris, France)
Sarbassov Dos, prof. (Houston, USA)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 6, Number 318 (2016), 118 – 123

A. M. Esimova, E. K. Esimov, R. E. Aytkulova, D. E. Kudasova, A. H. Rahmetova

M. Auezov SKSU, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: Dariha_uko@mail.ru

**RESEARCH OF PROCESS OF POLYSACCHARIDES PRODUCTION
FROM BEER PELLET AND GUZA-PAY**

Abstract. This paper contains data on research of the structure and properties of beer pellet - waste of beer production in LLP "Shymkentpivo" and guza-pai, the possibility of its use as a raw material for pentose-containing raw material for xylitol production was shown. Guza-pai and brewer's grain of xylans contain high amounts of xylose and a minimal amount of undesirable impurities in comparison to the traditional raw materials: cotton husks, corn cobs.

The obtained data confirm the correctness of research object choice for the hydrolysis because BP contains high amounts of xylose and minimum number of undesired impurities in xylans in comparison with commonly used raw material for the production of xylitol: cotton husks, corn cobs, guza-pai, etc.

The presence of xylose, arabinose and mannose into hydrolyzable fraction indicates the presence in the studied grains of hemicellulose such as xylans, araboxylans, mannans, tightly bound to cellulose. High content of glucose (18.65%) in hard hydrolyzable fractions indicates the presence the cellulose and hard hydrolysable β -glucan in the composition of beer pellet.

Thus, after two-phase extraction there was obtained the product consisting mainly of cellulose. This cellulose can be served as initial raw material for glucose and other products production.

Keywords: beer pellet, guza-pay, polysaccharides, waste, xylose, arabinose, chemical composition, solid phase.

УДК 541.128.66.094.17

A. M. Есимова, Е. К. Есимов, Р. Э. Айткулова, Д. Е. Кудасова, А. Х. Рахметова

ЮКГУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ
ИЗ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ И ГУЗА-ПАИ**

Аннотация. Исследованы состав и свойства пивной дробины – отхода производства пива на ТОО “Шымкентпиво” и гуза-пай, показана возможность ее использования в качестве пентозосодержащего сырья для получения ксилита. Гуза-пай и пивная дробина ксиланов содержит высокое количество ксилозы и минимальное количество нежелательных примесей по сравнению с традиционным сырьем: хлопковой шелухой, кукурузной кочерыжкой.

Полученные данные подтверждают правильность выбора объекта исследования для гидролиза, так как ПД содержит в составе своих ксиланов высокое количество ксилозы и минимальное количество нежелательных примесей по сравнению с наиболее часто используемым для получения ксилита сырьем: хлопковой шелухой, кукурузной кочерыжкой, гуза-пай и т.д.

Присутствие в легкогидролизуемой фракции ксилозы, арабинозы и маннозы свидетельствует о наличии в исследуемой дробине гемицеллюлоз типа ксиланов, арабоксиланов, маннанов, прочно связанных с целлюлозой. Высокое содержание глюкозы (18,65%) в трудногидролизуемой фракции свидетельствует о наличии в составе пивной дробины целлюлозы, а также трудногидролизуемого β -глюкана.

Таким образом, после двухэтапной экстракции был получен продукт, состоящий, в основном, из целлюлозы. Такая целлюлоза может служить исходным сырьем для получения глюкозы и других продуктов.

Ключевые слова: пивная дробина, гуза-пая, полисахариды, отходы, ксилоза, арабиноза, химический состав, твердая фаза.

Введение. Полисахариды, являясь продуктами основного органического синтеза, нашли широкое применение в самых разнообразных отраслях промышленности. Среди многообразных полисахаридов, моносахаридов и многоатомных спиртов особый интерес представляют продукты гидролиза и гидрирования. У многих из этих соединений обнаружена высокая биологическая активность, некоторые из них нашли применение в медицинской практике, они находят также применение в производстве лаков, олиф, смол, антифризов, косметике, взрывчатых веществ, ПАВ и т.д. [1-5].

Химическая технология углеводов вообще обладает большими потенциальными возможностями, еще не раскрытыми полностью. Ресурсы непищевого углеводсодержащего сырья – полисахаридов, содержащихся в отходах, переработки растительного сырья, составляют сотни миллионов тонн и, главное, ежегодно возобновляются, в отличие от традиционного химического сырья

Следует отметить, что современное состояние производства полисахаридов, моносахаридов и многоатомных спиртов не отвечает современным требованиям, что связано с отсутствием необходимого ассортимента исходного растительного сырья и способов проведения процесса.

Использование новых видов местного сырья требует детального рассмотрения условий его гидролиза, подбора новых эффективных катализаторов и других аспектов технологического оформления процесса.

В свете вышеизложенного разработка технологии получения полисахаридов, моносахаридов и многоатомных спиртов на базе местного сырья для нужд промышленности является значительной актуальной народнохозяйственной проблемой.

В связи с этим весьма перспективными, на наш взгляд, являются отходы возделывания хлопка. Основную их массу образует гуза-пая – стебли и корневища растений этой технической культуры [6-10].

Миллионы тонн гуза-пай остается на хлопковых плантациях после сбора хлопка в Центральной Азии и Южном Казахстане. Сравнительно незначительная часть этих отходов используется населением для бытовых нужд в качестве топлива. Другие попытки переработки гуза-пай не нашли какого-либо масштабного практического применения. Часто эти отходы сжигают непосредственно на полях, в основном же запахивают в почву, что влечет риск передачи с находящимися в почве остатками новым вегетациям хлопчатника болезни этой культуры – вилт, являющейся бичом хлопководства.

Поэтому с целью изучения возможности расширения ассортимента растительного сырья и разработки технологии переработки нами был исследован процесс автогидролиза полисахаридов гуза-пай (Ф-108, С-1727, 108Ф).

Химический состав гуза-пай приведен в таблице 1. Данные свидетельствуют о пригодности выбранных видов растительного сырья для получения полисахаридов.

Таблица 1 – Химический состав гуза-пай

Наименование компонентов	Содержание, %
Зольные вещества	2,3
Легкогидролизуемые полисахариды	24,7
Трудногидролизуемые полисахариды	42,4
Гекозаны	29,5,
Пентозаны (без урановых кислот)	23,9

Для выделения полисахаридов гуза-пай использовали метод взрывного автогидролиза или парокрекинг-взрыв. Данный процесс включает кратковременную обработку гуза-пай насыщенным водяным паром в интервале температур 180–250 °С с последующим резким сбросом давления –

“выстрелом” обработанного материала в приёмник. При автогидролизе биомасса подвергается обработке насыщенным водяным паром без введения катализаторов. Технический процесс реализуется следующим образом. В предварительно нагретый до заданной температуры реактор загружается гуза-пая и из генератора подаются нагретый водяной пар. В течение времени достигаются нужные температура и давление, которые выдерживаются все время в течение автогидролиза. Время подъёма температуры и давления составляет обычно 5–30 с. Время автогидролиза – от нескольких секунд до нескольких минут. Чем выше температура и давление, тем короче интервал. На последнем этапе процесса происходит декомпрессия системы, по сути, быстрое адиабатическое расширение (“выстрел”). Продолжительность декомпрессии – доли секунды. Взрывной автогидролиз был реализован как периодический процесс.

Достоинством метода взрывного автогидролиза является то, что полученный продукт легко можно разделить на отдельные, условно чистые компоненты, в нашем случае целлюлозу и гемицеллюлозу. В качестве исходного сырья использовали гуза-пая с размерами 25×20×4 мм. Процесс взрывного автогидролиза осуществляли на установке периодического действия с объёмом реактора 0,8 л, приведенной на рисунке 6, в интервале температур 180–240 °С, давлении насыщенного водяного пара 12–34 атм и продолжительности обработки 60–300 с. Автогидролизованный материал выстреливался из реактора в приёмник объёмом 40–60 л, количественно собирался и подвергался поэтапному анализу на содержание индивидуальных компонентов согласно общепринятым методикам анализа на водорастворимые вещества, лигнин, целлюлозу и гемицеллюлозы. Волокнистая масса после взрывного автогидролиза промывается водой с получением раствора сахаров, основную массу которых составляют продукты гидролиза гемицеллюлоз. При водной экстракции в раствор переходит до 90% гемицеллюлоз. Следующий этап включает экстракцию деструктурированного лигнина. Растворителями лигнина являются, по аналогии с нативным лигнином, диоксан-вода (9:1), этанол-вода (9:1), они удаляют до 90% лигнина. Кроме того, в качестве растворителя используют растворы NaOH концентрацией от 0,4 до 2,0%.

Таким образом, после двухэтапной экстракции был получен продукт, состоящий, в основном, из целлюлозы. Такая целлюлоза может служить исходным сырьём для получения глюкозы и других продуктов.

Полученные данные подтверждают правильность выбора объекта исследования (гуза-пая) и метода для получения полисахаридов.

Она содержит в своем составе клетчатку, протеин, жиры, гемицеллюлозы, крахмал и биологически активные вещества, представляет особый интерес как сырьё для получения ряда ценных соединений, в том числе и в гидролизной промышленности.

Твердая фаза дробины содержит оболочку и нерастворимую часть зерна [11-15]. Дробина пивная сырая представляет собой гущу светло-коричневого цвета со специфическим запахом и вкусом. Дробина может содержать до 88% воды и храниться в течение 24ч при температуре окружающей среды. Химический состав дробины колеблется в зависимости от качества и ассортимента перерабатываемых зернопродуктов, сорта выпускаемого пива [16].

В среднем в пивной дробине содержится (в %):

Воды	75
Сухих веществ	25
В том числе протеина	5,3–7,1
Сырой клетчатки	3,5–4,0
Жира	1,5–1,8
Безазотистых экстрактивных веществ	8,7–11,6
Золы	0,5–0,7 [2].

Для решения задач, поставленных в нашей работе, нас интересует содержание пентозанов, поэтому в таблице 1 приведен состав дробины с учетом этого аспекта.

Присутствие в легкогидролизуемой фракции ксилозы, арабинозы и маннозы свидетельствует о наличии в исследуемой дробине гемицеллюлоз типа ксиланов, арабосиланов, маннанов, прочно связанных с целлюлозой. Высокое содержание глюкозы (18,65%) в трудногидролизуемой фракции свидетельствует о наличии в составе пивной дробины целлюлозы, а также трудногидролизуемого β-глюкана [17].

Таблица 2 – Химический состав пивной дробины

Показатель	%
Зольные вещества	5,50
Легкогидролизуемые полисахариды	21,32
Трудногидролизуемые полисахариды	24,66
Гексозаны	17,68
Пентозаны (без уоновых кислот)	28,03

Анализ литературных данных [18-20] свидетельствует о высоком содержании пентозанов в пивной дробине, однако окончательный вывод о ее пригодности в качестве пентозосодержащего сырья для получения ксилита может быть сделан только после изучения состава ксиланов пивной дробины, так как сведения о физической структуре, химическому составу и эффективности гидролиза ксиланов пивной дробины в литературе отсутствуют.

В качестве объекта исследования была использована пивная дробина с ТОО «Шымкентпиво», полученная при производстве пива «Шымкентское».

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Общий состав пивной дробины

Наименование компонентов	Содержание, %		
	Среднее по литературе	I, 2005	II, 2006
1. Легкогидролизуемые полисахариды	21,32	25,7	26,0
2. Труднорастворимые полисахариды	24,66	22,1	22,9
3. Зольные вещества	5,5	4,3	4,2
1. Гексозаны	17,68	16,21	16,29
2. Пентозаны	28,03	30,05	31,12

Таблица 4 – Общий химический состав сухой пивной дробины

Наименование компонентов	Содержание, %		
	Среднее по литературе	I, 2005	II, 2006
1. Влага	8,67	8,03	7,98
2. Сырой протеин	23,44	21,22	20,97
3. Сырой жир	7,75	8,32	8,01
4. Сырая зола	2,5	2,75	3,01
5. Сырая клетчатка	14,3	17,50	18,10
6. Безазотистые экстрактивные вещества, в том числе микроэлементы и аминокислоты	43,44	42,18	41,93

Выводы. Полученные данные подтверждают правильность выбора объекта исследования для гидролиза, так как пивная дробина содержит в составе своих ксиланов высокое количество ксилозы и минимальное количество нежелательных примесей по сравнению с наиболее часто используемым для получения ксилита сырьем: хлопковой шелухой, кукурузной кочерыжкой, гузапай и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Безотходная конверсия растительного сырья в биологически активные вещества / Сушкова В.И., Воробьева Г.И. – Киров, 2007. – 204 с.
- [2] Холькин Ю.И. Технология гидролизных производств. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 496 с.
- [3] Куатбеков Н.А., Кедельбаев Б.Ш., Калдыкулов М.С., Исследование механизма процесса гидрогенолиза ксилозы на промотированных медных катализаторах // Журнал "Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований". – 2015. – № 3 (часть 1). – С. 29-33.
- [4] Сербина Т.В. Разработка технологии активных углей из гуза-пай: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 1993. – 55 с.
- [5] Терентьева Э.П., Удовенко Н.К., Павлова Е.А., Алиев Р.Г. Основы химии целлюлозы и древесины: учебно-методическое пособие. – СПб.: ГОУВПО СПбГУ РП, 2010. – 23 с.
- [6] Кузнецов Б.Н., Кузнецова С.А., Тарабанько В.Е. Новые методы получения химических продуктов из биомассы деревьев сибирских пород // Российский химический журнал (Журнал российского химического общества им. Д. И. Менделеева). – 2004. – Т. XLVIII, № 3.1. – С. 4-20.
- [7] Кузнецов, Б.Н. Каталитические методы в получении химических продуктов из древесной биомассы // Химия в интересах устойчивого развития. – 1989. – Т. 6. – С. 383-396.
- [8] Гальбрайт Л.С. Целлюлоза и ее производные // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – № 11. – С. 47-53.
- [9] Фенгел Д., Вегенер Г. Древесина (химия, ультраструктура, реакции). – М.: Лесная промышленность, 1988. – 512 с.
- [10] Аутлов С.А., Базарнова Н.Г., Кушнир Е. Ю. Микрокристаллическая целлюлоза: структура, свойства и области применения (обзор) // Химия растительного сырья. – 2013. – № 3. – С. 33-41.
- [11] Азаров В.И., Бузов А.В., Оболенская А.В. Микрокристаллическая целлюлоза. Химия древесины и синтетических полимеров: Учебник для вузов. – СПб., 1999. – С. 578-579.
- [12] Петропавловский Г.А., Котельникова Н.Е. Микрокристаллическая целлюлоза: обзор / Химия древесины. – 1979. – № 6. – С. 3-21.
- [13] Deng W., Liu M., Tan X., Zhang Q., Wang Y. Conversion of cellobiose into sorbitol in neutral water medium over carbon nanotube-supported ruthenium catalysts // Journal of Catalysis. – 2010. – Vol. 271. – P. 22-32.
- [14] Горполов М.А., Тарабукин Д.В., Фролова С.В., Щербакова Т.П., Володин В.В. Ферментативный гидролиз порошковых целлюлоз, полученных различными методами // Химия растительного сырья. – 2007. – № 3. – С. 69-76.
- [15] Будаева В.В., Митрофанов Р.Ю., Золотухин В.Н., Обрезкова М.В., Скиба Е.А., Ильясов С.Г., Сакович Г.В., Опарина Л.А., Высоцкая О.В., Кольванов Н.А., Гусарова Н.К., Трофимов Б.А. Пути полной и экологически чистой переработки возобновляемого растительного сырья // Ползуновский вестник. – 2010. – № 4-1. – С. 158-167.
- [16] Благина В.В. Сверхкритическая вода // Химия и жизнь. – 2007. – № 8.
- [17] Григорьев М.Е. Исследование катализатора Ru/полимерная матрица в жидкофазном гидрировании D-глюкозы до D-сорбита: Дис. ... канд. хим. наук. – Тверь, 2012. – 135 с.
- [18] Цюрупа М.П., Блиникова З.К., Проскурина Н.А., Пастухов А.В., Павлова Л.А., Даванков В.А. Сверхсшитый полистирол – первый нанопористый полимерный материал // Российские нанотехнологии. – 2009. – Т. 4, № 9-10. – С. 109-117.
- [19] Чернова Н.И., Коробкова Т.П., Киселева С.В. Биомасса как источник энергии // Вестник Российской академии естественных наук. – 2010. – № 1. – С. 54-60.
- [20] Бриггса Д., Сиха М.П. Анализ поверхности методами Оже -и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии. – М.: Мир, 1987. – 598 с.

REFERENCES

- [1] Bezothodnaja konversija rastitel'nogo syr'ja v biologicheski aktivnyye veshhestva. Sushkova V.I., Vorob'jova G.I. Kirov, 2007. 204 p.
- [2] Hol'kin Ju.I. Tehnologija gidroliznyh proizvodstv. M.: Lesn. prom-st', 1989. 496 p.
- [3] Kuatbekov N.A., Kedel'baev B.Sh., Kaldykulov M.S., Issledovanie mehanizma processa gidrogenoliza ksilozy na promotirovannyh mednyh katalizatorah. Zhurnal "Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij". 2015. N 3 (part 1). P. 29-33.
- [4] Serbina T.V. Razrabotka tehnologii aktivnyh uglej iz guza-pai: Avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. M., 1993. 55 p.
- [5] Terent'eva Je.P., Udoenko N.K., Pavlova E.A., Aliev R.G. Osnovy himii celljulozy i drevesiny: Uchebno-metodicheskoe posobie. SPb.: GOUVPO SPbGU RP, 2010. 23 p.
- [6] Kuznecov B.N., Kuznecova S.A., Taraban'ko V.E. Novye metody poluchenija himicheskikh produktov iz biomassy derev'ev sibirskih porod // Rossijskij himicheskij zhurnal (Zhurnal rossijskogo himicheskogo obshhestva im. D. I. Mendeleeva). 2004. Vol. XLVIII. N 3.1. P. 4-20.
- [7] Kuznecov B.N. Kataliticheskie metody v poluchenii himicheskikh produktov iz drevesnoj biomassy // Himija v interesah ustojchivogo razvitija. 1989. Vol. 6. P. 383-396.
- [8] Gal'braj L.S. Celljuloza i ee proizvodnye // Sorosovskij obrazovatel'nyj zhurnal. 1996. N 11. P. 47-53.
- [9] Fengel D., Vegener G. Drevesina (himija, ul'trastruktura, reakcii). M.: Lesnaja promyshlennost', 1988. 512 p.
- [10] Autlov S.A., Bazarnova N.G., Kushnir E. Ju. Mikrokrystallicheskaja celljulaza: struktura, svojstva i oblasti primenenija (obzor) // Himija rastitel'nogo syr'ja. 2013. N 3. P. 33-41.
- [11] Azarov V.I., Buov A.V., Obolenskaja A.V. Mikrokrystallicheskaja celljuloza. Himija drevesiny i sinteticheskikh polimerov:uchebnik dlja vuzov. SPb., 1999. P. 578-579.

- [12] Petropavlovskij G.A., Kotel'nikova N.E. Mikrokristallicheskaja celljuloza: obzor / Himija drevesiny. 1979. N 6. P. 3-21.
- [13] Deng W., Liu M., Tan X., Zhang Q., Wang Y. Conversion of cellobiose into sorbitol in neutral water medium over carbon nanotube-supported ruthenium catalysts // Journal of Catalysis. 2010. Vol. 271. P. 22-32.
- [14] Torpolov M.A., Tarabukin D.V., Frolova S.V., Shherbakova T.P., Volodin V.V. Fermentativnyj gidroliz poroshkovykh celljuloz, poluchennyh razlichnymi metodami // Himija rastitel'nogo syr'ja. 2007. N 3. P. 69-76.
- [15] Budaeva V.V., Mitrofanov R.Ju., Zolotuhin V.N., Obrezkova M.V., Skiba E.A., Il'jasov S.G., Sakovich G.V., Oparina L.A., Vysockaja O.V., Kolyvanov N.A., Gusarova N.K., Trofimov B.A. Puti polnoj i jekologicheski chistoj pererabotki vozobnovljaemogo rastitel'nogo syr'ja // Polzunovskij vestnik. 2010. N 4-1. P. 158-167.
- [16] Blagina V.V. Sverhkriticheskaja voda// Himija i zhizn'. 2007. N 8.
- [17] Grigor'ev M.E. Issledovanie katalizatora Ru/polimernaja matrica v zhidkofaznom gidrirovanii D-gljukozy do D-sorbita: Dis. ... kand. him. nauk. Tver', 2012. 135 p.
- [18] Cjurupa M.P., Bliinnikova Z.K., Proskurina N.A., Pastuhov A.V., Pavlova L.A., Davankov V.A. Sverhshhityj polistirol – pervyj nanoporistyj polimernyj material // Rossijskie nanotehnologii. 2009. Vol. 4, N 9-10. P. 109-117.
- [19] Chernova N.I., Korobkova T.P., Kiseleva S.V. Biomassa kak istochnik jenergii // Vestnik Rossijskoj akademii estestvennyh nauk. 2010. N 1. P. 54-60.
- [20] Briggs D., Siha M.P. Analiz poverhnosti metodami Ozhe- i rentgenovskoj fotoelektronnoj spektroskopii. M.: Mir, 1987. 598 p.

А. М. Есимова, Е. К. Есимов, Р. Э. Айткулова, Д. Е. Кудасова, А. Х. Рахметова

М. Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент, Қазақстан

СЫРА ҮГІНДІСІ ЖӘНЕ ҚОЗА-ПАЯДАН ПОЛИСАХАРИДТЕР АЛУДЫҢ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Мақалада қоza-пая мен ЖШС «Шымкентсыра» өндірісінің қалдығы сыра үгіндісінің құрамы мен қасиеттері зерттелді, оларды ксилит алу үшін пентоза құрамды шикізат ретінде қолдану мүмкіндіктері көрсетілген. Ксиландардан тұратын сыра үгіндісі мен қоza-пая кsilозаның жоғарғы мөлшері мен дәстүрлі шикізаттар мақта қабығы, жүгері собығымен салыстырғанда қажетсіз қоспалардың аз мөлшерінен құралған.

Алынған мәліметтер гидролиз үшін зерттеу нысаны дұрыс таңдалғанын растайды, онда сыра үгіндісі құрамындағы ксиландарда кsilозаның көп мөлшері және қажетсіз қоспалардың минималды мөлшері кездеседі, бұл мәліметтер ксилит жиі алынатын шикізаттар: мақта қабықшасы, жүгері собығы, қоza-пая және т.б. салыстырмалы түрде жасалған.

Оңай гидролизденетін фракцияларда кездесетін кsilозалар, арабинозалар мен маннозалар зерттелетін үгінділерде ксиландар, арабоксиландар, манналар типіндегі гемицеллюлозалар целлюлозамен берік байланысқан түрде кездеседі. Қиын гидролизденетін фракцияларда глюкозаның жоғарғы құрамы (18,65%) сыра үгіндісі құрамында целлюлоза, сонымен қатар, қиын гидролизденетін β-глюкан бар екендігін дәлелдейді.

Осылайша, екі кезендік экстракциядан соң негізінен целлюлозадан тұратын өнім алынды. Мұндай целлюлоза глюкоза мен басқа өнімдер алу үшін бастапқы шикізат болып табылады.

Түйін сөздер: сыра үгіндісі, қоza-пая, полисахаридтер, қалдықтар, кsilоза, арабиноза, химиялық құрамы, қатты фаза.

Сведения об авторах:

Есимова Анар Маденовна – кандидат химических наук, доцент, Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»;

Есимов Есенбек – кандидат технических наук, доцент, Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»;

Айткулова Райхан Элтайбековна – кандидат химических наук, и.о. доцент, Южно-Казахстанский Государственный Университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»;

Кудасова Дариха Ерадиловна – магистр, преподаватель, Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»;

Рахметова Айнура Хасеновна – студент группы ХТ-13-5к4, Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология».

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print)

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 13.12.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
16,0 п.л. Тираж 300. Заказ 6.