

Исследование кинетики выхода фурфурола и глюкозы из вторичных растительных ресурсов

© Логинова^{1*} Ирина Владимировна, Харина^{2,3+} Мария Владимировна

¹ Кафедра химической кибернетики; ² Кафедра пищевой биотехнологии. Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. К. Маркса, 68. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия. Тел.: ¹⁾ +7 (843) 231-40-47; ²⁾ +7 (843) 231-89-13.

E-mail: ¹⁾ irinalog10@yandex.ru; ²⁾ somariya@mail.ru

³ Лаборатория гликобиологии растений. КИББ – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН. ул. Лобачевского, 2/31. г. Казань, 420111. Республика Татарстан. Россия. Тел.: +7 (843) 231-90-41. E-mail: somariya@mail.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: биомасса, фурфурол, низкокислотный гидролиз, ферментативный гидролиз, кинетическая модель.

Аннотация

Фурфурол, образующийся в результате кислотно-каталитических реакций превращения углеводов, содержащихся в растительной биомассе, является сырьём для получения ценных химических продуктов. В работе проведено экспериментальное и теоретическое исследования процессов одностадийного получения фурфурола из вторичных растительных ресурсов и конверсии твердых остатков производства фурфурола с получением глюкозы. Фурфурольная варка проводилась в реакторе периодического действия ChemRe Sys R-201 Series с мешалкой рамного типа. Исследована динамика выхода фурфурола из пшеничной соломы, кукурузной кочерыжки, березового опила, свекловичного жома и овсяной шелухи в узком диапазоне температур (180-190 °С). В качестве гидролизующих агентов были использованы низкоконцентрированные растворы серной и ортофосфорной кислот, а также 1% раствор хлорида цинка в 1% серной кислоте. Установлено, что при низкокислотном гидролизе биомассы ключевым фактором увеличения выхода фурфурола является концентрация кислотного катализатора. При увеличении температуры реакции наблюдается снижение количества целевого продукта, что объясняется интенсификацией процесса распада фурфурола. На основе полученных данных разработана упрощенная кинетическая модель выхода продукта с учетом неизотермической начальной стадии процесса, вызванной необходимостью нагрева реактора до заданной температуры. Получены оценки параметров гидролиза различных видов лигноцеллюлозы в присутствии 1% серной кислоты. Оценено качество сухих остатков после получения фурфурола с целью изучения возможности их дальнейшей переработки. Проведен ферментативный гидролиз целлюлозосодержащих остатков производства фурфурола. Максимальный выход глюкозы составил 21.8% из березовых опилок, 18.6% из кукурузной кочерыжки, 19.4% из пшеничной соломы и 15.8% из свекловичного жома.

Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Логинова И.В., Харина М.В. Исследование кинетики выхода фурфурола и глюкозы из вторичных растительных ресурсов. *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.69. №3. С.139-150. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-69-3-139.

или

Irina V. Loginova, Maria V. Kharina. Kinetic study on the furfural and glucose release from secondary plant resources. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.69. No.3. P.139-150. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-69-3-139. (Russian)