

바이오에탄올 제조를 위한 억새의 암모니아-희황산 복합 전처리

*박 선대, 구 본철, 최 용환, 문 윤호, 안 승현, 차 영록, 김 중근, 안 기홍, 서 세정, 박 동희

Combined Aqueous Ammonia-Dilute Sulfuric Acid Pretreatment of Miscanthus for Bioethanol Production

*Surn-Teh Bark, Bon-Cheol Koo, Yong-Hwan Choi, Youn-Ho Moon, Seung-Hyun Ahn, Young-Lok Cha, Jung Kon Kim, Gi Hong An, Sae-Jung Suh, and Don-Hee Park

Pretreatment of cellulosic biomass is necessary before enzymatic saccharification and fermentation. The objective of this study was to evaluate the effect of combined aqueous ammonia-dilute sulfuric acid treatment on cellulosic biomass. Miscanthus was pretreated using aqueous ammonia and dilute sulfuric acid solution under high temperature and pressure conditions to be converted into bioethanol.

Aqueous ammonia treatment was performed with 15 % (w/w) ammonia solution at 150°C of reaction temperature and 20 minutes of reaction time. And then, dilute sulfuric acid treatment was performed with 1.0 % (w/w) sulfuric acid solution at 150°C of reaction temperature and 10 minutes of reaction time. The compositional variations of this combined aqueous ammonia-dilute sulfuric acid treatment resulted in 68.0 % of cellulose recovery and 95.7 % of hemicellulose, 81.3 % of lignin, 89.1 % of ash removal respectively.

The enzymatic digestibility of 90.5 % was recorded in the combined pretreated Miscanthus sample and it was 14.7 times higher than the untreated sample. The ethanol yield in the Simultaneous Saccharification and Fermentation was 90.4 % of maximum theoretical yield based on cellulose content of the combined pretreated sample and it was about 98 % compared to the α -cellulose ethanol yield.

Key words : Miscanthus(억새), Pretreatment(전처리), Aqueous Ammonia(액상 암모니아), Dilute Sulfuric Acid(희황산), Enzymatic Hydrolysis(효소가수분해), Simultaneous Saccharification and Fermentation(동시당화발효), Cellulosic Bioethanol(셀룰로스계 바이오에탄올)

E-mail : *oushiza@korea.kr

폐금속을 이용한 바이오매스의 고효율 가스화 및 타르 발생량 저감

*성 호진, Horio Masayuki

High Efficiency Gasification of Biomass and Tar Reduction by Waste Metal

*Hojin Sung, **Masayuki Horio

바이오매스 가스화 프로세스 개발에 있어서 가장 기본적인 해결과제는 고발열량의 합성가스 제조, 냉가스 효율의 향상, 타르 발생량 저감 및 제거이다. 가스화 효율 향상에 대한 연구는 국내외 적으로 많이 이루어지고 있으나, 타르 발생량 저감에 대한 연구는 많이 이루어져 있지 않다. 타르는 분자량이 큰 방향족 탄화수소로 응축되면 점성이 높아 배관폐쇄, 정제설비의 압력손실 증가로 인해 운전정지 및 가스화율 저하의 원인이 된다. 가스화로에서 타르 발생량을 저감시키는 방법 중에는 Ni계 촉매를 이용하는 방법이 있으나, 카본 누적에 의한 활성저하, 알칼리금속에 의한 응집 등의 문제가 발생할 수 있다. 한편 철산화물은 합성가스 중의 C2-C3계의 타르를 분해하는데 효과가 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 적벽돌, 염색슬러지 회재 등에는 철산화물이 다량 함유되어 있는 것에 착안하여 폐기물중의 폐금속을 이용한 바이오매스 가스화에 대한 연구를 수행하였다.

점토광물계 폐기물인 적벽돌 파쇄물(SiO₂ 67.2%, Al₂O₃ 19.7%, Fe₂O₃ 8.7%, K₂O 2.0%, TiO₂ 1.2%, MgO 0.7%)을 전처리 한 후 유동매체로하여 우드펠릿을 가스화한 결과, 가스 생성량이 증가하고, 타르 및 탄화수소류가 감소하는 경향을 나타내었다. 특히 타르는 후단의 타르 트랩에서 타르가 거의 검출이 되지 않았다. 전처리를 하지 않은 적벽돌 파쇄물은 반응시간이 경과한 후에 가스화율이 증가함에 따라 철화합이 가스화로내에서 환원되어 타르를 분해하는데에는 어느 정도의 반응시간이 필요한 것을 확인하였다.

Key words : waste metal(폐금속), biomass(바이오매스), gasification(가스화), tar reduction(타르 저감)

E-mail : *hjsung@iae.re.kr, **myhorio06@ca.wakwak.com