

글루코오스 발효액으로부터의 1,3-부타디엔 생성

백자연, 김태용, 박대성, 박홍석, 송찬경, 이경록, 이종협*

서울대학교

(jyi@snu.ac.kr*)

에너지 문제와 더불어 환경적인 측면을 살펴 보았을 때 석유를 대체할 수 있는 청정 에너지원으로 바이오매스가 주목 받고 있다. 바이오매스의 대표적인 단당류인 글루코오스는 발효과정에서 2,3-부탄디올과 C1-C2산에 해당되는 포름산과 아세트산이 생성된다. 이 연구에서는 이러한 발효액 성분을 연속적인 에스터화 반응과 열 분해 반응을 거쳐 최종적으로 고부가가치의 1,3-부타디엔을 높은 수율로 얻고자 하였다. 먼저, 에스터화 반응에서는 황산을 촉매로 사용하였고 포름산과 아세트산의 낮은 끓는점을 고려하여 각각 과량의 C1-C2산을 첨가하여 약 110 도와 140 도 사이에서 단계별로 온도를 증가시켰고 생성되는 물은 Dean-stark 트랩을 통해 추출해내었다. 1,3-부타디엔을 형성할 수 있는 다이에스테르는 에스터화 반응을 통해 포름산에서 약 70 %, 아세트산에서는 약 80 %가 얻어짐을 확인하였다. 두 번째 단계에서는 각각의 다이에스테르를 정제하여 촉매를 사용하지 않는 조건에서 500 도에서 열분해 반응하였고 포름산을 통해 얻어진 다이에스테르에서는 약 90 %의 수율로, 아세트산을 통해 얻어진 다이에스테르에서는 약 80 %의 수율로 기체상에서 1,3-부타디엔이 형성됨을 확인할 수 있었다. 또한, 다이에스테르에서 1,3-부타디엔으로 열분해 반응이 일어나면서 C1-C2산이 회수되기 때문에 별도의 C1-C2산의 첨가 없이 글루코오스 발효액으로부터 1,3-부타디엔을 연속 순환적으로 생성 가능하게 하는 새로운 반응 시스템을 고안해 내었다고 볼 수 있다.