

Ethyl levulinate production from citrus peels through in-situ hydrothermal conversion with co-solvent

양정우, 박정석, 손지성, 김보라, 이재우[†]

KAIST

(jaewlee@kaist.ac.kr[†])

귤껍질을 biomass로 활용하여 ethyl levulinate (EL)라는 바이오 연료를 생산했다. Biodiesel은 저온에서 결정화가 일어나 연료의 효율이 감소하는 단점이 있다. 그러나, EL이 첨가되었을 때 결정화를 막을 수 있을 뿐만 아니라, 배출되는 배기가스의 양도 감소된다. 실험을 통해 biomass 안에 있는 수분이 최적의 yield를 얻기 위해서 반드시 필요한 요소임을 입증했다. 기존 많은 연구에서는 EL을 생산하기 전에 만들어지는 Levulinic acid (LA)라는 중간생성물을 분리하고, 에탄올과 반응시켜서 만드는 two-step 방법이 아닌, biomass, 에탄올, co-solvent, 촉매를 동시에 한 반응기에 넣은 후 반응시키는 in-situ conversion 방식을 통해서 공정을 단순화 시키고, 에탄올이 중간생성물을 에테르를 통해 중간생성물을 안정화 시켜 side reaction을 최소화 하였다. 추가적으로 aqueous phase와 solvent phase의 뚜렷한 상분리를 유도해 Le Chatelier 법칙을 통한 높은 yield를 이끌어냈다. EL 생산의 최적 조건을 찾기 위한 다양한 조건에서의 실험이 진행되었고, dry biomass 0.3g에 대해서 2ml의 에탄올과 클로로포름, 0.2ml의 황산 50wt%의 수분이 있을 때 27.81wt%라는 최대 yield를 획득함을 보였고, 이 결과는 기존에 활용된 다른 cellulosic biomass와 비교했을 때에도 매우 높은 yield를 보여준다.