

Catalyst-free wet in situ transesterification of spent coffee grounds using supercritical methanol

양정우, 손지성, 김보라, 박정석, 이재우[†]

KAIST

(jaewlee@kaist.ac.kr[†])

식용작물을 통해서 biodiesel을 생산하는 것이 아니라, 활용되지 않는 커피 찌꺼기를 활용해서 biodiesel을 생산한 연구이다. 앞선 대부분의 연구에서는 biomass의 건조과정, 추출과정, 최종적으로 conversion 과정을 순차적으로 진행해 biodiesel을 생산하였다. 그러나, 이 연구에서는 sample 안에 있는 수분이 지질을 추출하는 데 부정적인 영향만을 준다는 생각에서 벗어나, biomass 안에 있는 수분이 고온, 고압 조건에서는 산 촉매 역할을 할 수 있다는 것을 활용하였다. 또한 sample로부터의 지질 추출과정과 biodiesel을 생산하는 conversion 과정을 하나로 통합한 in situ 기법을 도입해 공정의 단순화의 가능성을 확인하였다. 최적 실험 조건을 찾기 위해서 온도, 메탄올과 커피 찌꺼기의 중량 비율, 수분함량, 반응시간을 바꿔가며 실험을 진행하였고, 온도 270°C, 90bar, 메탄올과 biomass sample 비율이 5:1, 반응시간이 20분일 때 건조된 커피 찌꺼기 무게당 10.17wt%의 optimal biodiesel의 yield를 얻을 수 있음을 확인했다. 더 나아가 실질적인 산업에 적용을 고려해 최적의 space loading를 찾았고, 그 값은 58.4ml/g에 해당한다. 따라서 이 연구는 환경문제를 야기할 수 있는 화학물질의 사용의 최소화 및 공정의 단순화를 통해서 친환경적이고 단순하게 biodiesel을 생산할 수 있음을 성공적으로 보여준다.