

전처리 반응에 사용된 과잉메탄올의 회수 및 재활용 공정 연구

최종두, 김덕근*, 김성민, 이준표, 박순철
한국에너지기술연구원
(dkkim@kier.re.kr*)

바이오디젤 생산 비용에서 가장 큰 비중을 차지하는 원료유 비용을 줄이기 위한 방안으로 해외 열대작물 오일을 선정하였다. 열대작물 오일의 경우 15% 이상의 유리지방산을 함유하고 있기 때문에 전처리 공정이 반드시 필요하다. 본 연구팀의 전처리 공정 최적화 연구 결과에 따르면 메탄올이 26.7%로 과잉으로 투입되며 미반응한 과잉 메탄올을 효율적으로 회수하여 재이용하는 것이 매우 중요한 것으로 나타났다.

전처리 반응에서 사용된 메탄올은 비중차에 의해 오일과 쉽게 분리가 가능하나, 회수된 메탄올에는 5-7%의 수분이 포함되어 있어 이를 바로 전처리 반응에 사용할 경우 가수분해를 일으켜 반응이 진행되지 않았으며 단순 증분리 및 직접이용은 불가능한 것으로 나타났다. 수분과 azeotrope를 형성하지 않는 메탄올 혼합물의 단순 증류를 통해 메탄올과 수분을 분리하는 실험을 수행하였으나 단증류로는 수분함량 0.3%이하로 분리가 되지 않는 것으로 나타났다. 전처리 반응에서의 허용 가능한 수분함량을 실험을 통해 조사하여 회수메탄올 중 수분함량 목표치를 설정하였으며 비교적 고가의 증류탑 형태가 아닌 단순 증류 공정을 구성하고 수분함량 0.3%이하로 과잉메탄올을 정제하는 조건을 확립하였다. 증류공정을 통해 분리된 0.3%의 수분을 함유한 메탄올과 무수메탄올(0.05%)을 이용한 전처리 반응실험 결과 각각 92.98%, 92.06%로서 회수메탄올의 높은 유리지방산 제거율을 확인하였다.