

동물성 오일의 전처리 반응 메탄올 재활용 연구

*김 성민, **김 덕근, 이 준표, 박 순철

Excess Methanol Recovery and Reuse in Biodiesel Production from Animal Fat & Oil

*Sumgmin Kim, **Deogkeun Kim, Joonpyo Lee, Soonchul Park

바이오디젤 대체 원료로서 폐돈지, 폐우지를 이용한 오일 추출 및 바이오디젤 생산 반응을 진행하고 이때 사용되는 과잉 메탄올의 회수 및 재사용에 관한 연구를 수행하였다. 추출된 오일의 상태에 따라 전처리를 위한 에스테르화 반응 여부를 판단하게 되지만 에스테르화 반응과 전이에스테르화 반응 모두에서 상당량의 과잉 메탄올을 투입하게 된다. 에스테르화 반응에서는 이론량보다 20~50배 가량을 투입하고 전이에스테르화 반응에서는 오일:메탄올 이론 몰비인 3:1 보다 2~4배 가량을 이용하게 된다. 에스테르화 반응에 사용되는 촉매는 균질계 액체 산 촉매와 불균질계 고체 산 촉매가 이용될 수 있으며 본 연구에서는 황산을 이용한 에스테르화 반응을 실시하였으며 전이에스테르화 반응에서는 KOH를 촉매로 이용하였다. 각각의 공정에 사용된 과잉 메탄올의 재이용 방안을 조사하였으며 메탄올을 단증류를 통해 회수하는 방법과 회수된 메탄올을 이용한 에스테르화 반응 및 전이에스테르화 반응을 실시해 반응성을 조사하였다. 이를 통해 미반응 과잉메탄올의 회수 정제시 메탄올의 최대 수분함량(%) 허용치를 결정할 수 있었다. 회수된 메탄올을 재이용함에 따라 바이오디젤 생산비 중의 원료(메탄올) 및 설비비 절감이 가능할 것으로 판단된다.

Key words : Biodiesel(바이오디젤), animal fat/oil(동물성유지), Esterification(에스테르화)

E-mail : **dkkim@kier.re.kr

피마자유로부터 바이오디젤 생산을 위한 물성 분석

*김 덕근, 이 준표, **박 순철, 이 진석

Biodiesel Production Using Castor Oil and Quality Analysis

*Deogkeun Kim, Joonpyo Lee, **Soonchul Park, Jinsuk Lee

피마자유(Castor oil)는 합성수지, 그리스, 유압용 오일, 윤활기유 등의 다양한 용도로 쓰이는 오일로서 점도가 높고 무색에서 황갈색을 띤다. 피마자유 추출은 압착 착유 또는 용매 추출로 얻게 되며 본 실험에 사용된 오일은 압착 착유한 것으로 매우 진한 갈색을 띠는 정제전 오일을 이용하였다. 실험에 사용된 피마자유의 초기 산가는 1mgKOH/g 이하로 낮은 유리지방산 함량을 보였으며 수분은 0.3%로 전이에스테르화 반응을 위해서는 수분 증발이 필요했다. 피마자유의 바이오디젤 생산을 위해 진행된 물성 분석 항목은 산가, 수분, 인함량, 황함량, 점도, 고형물이며 원료유와 그 바이오디젤에 대해 각각 물성 분석을 실시하였다. 피마자유의 가장 큰 특징은 다른 식물성 오일과는 다르게 오일이 알코올에 녹는 특성이 있으며 이런 이유로 전이에스테르화 반응 후 바이오디젤과 글리세롤이 분리되지 않는 문제점을 갖고 있다. 피마자유를 이용해 제조한 바이오디젤, 즉 지방산메틸에스터의 함량을 분석한 결과 약 90%의 메틸에스터화 반응 전환율을 나타내었으나 국내외 품질규격상의 탄소수 C14~C24:0의 지방산 에스터(fatty acid methyl esters)로 검출되는 바이오디젤의 함량은 10% 미만으로 나타났으며 나머지 90%는 라이놀레익산메틸에스터(ricinoleic acid methyl ester)로 분석되었다. 따라서, 기존의 대두유, 유채유, 팜유, 폐식용유로부터 제조한 바이오디젤과 물성이 매우 상이하고 특히 끓는점(boiling point)과 점도가 높아 경유 대체연료로는 활용이 불가능할 것으로 판단된다. 하지만 기존의 다양한 용도의 오일로 사용하기 위해 정제하는 과정에서 전체 착유 오일중의 약 10%만을 선택적으로 분리하여 바이오디젤 원료로 활용하는 방안은 가능할 것으로 판단된다.

Key words : Biodiesel(바이오디젤), Castor oil(피마자유), Acid value(산가)

E-mail : *dkkim@kier.re.kr