

팜 부산물 활용 바이오 에탄올 생산을 위한 NaOH 전처리 공정의 특성

*우 상선, 박 지연, 나 중분, 이 준표 **이 진석

Characterization of Pretreatment by NaOH Leaching for Production of Bioethanol from Palm Waste

*Sang Sun Woo, Ji-Yeon Park, Jong-Boon Na, Joon-Pyo Lee, **Jin-Suk Lee

본 연구는 팜 부산물로부터 바이오 에탄올을 생산하는 전처리-당화-발효 공정의 첫 번째 단계인 전처리 공정에서 팜 부산물을 NaOH를 이용하여 효율적으로 전처리하고자 하였다. 암모니아 침지법과 NaOH 침출법을 비교한 결과 팜 부산물에 대해서는 암모니아 침지에 의한 탈리그닌 효과가 적으며 NaOH 전처리가 적합한 방법임을 알 수 있었다. 40-100 mesh 크기의 팜 부산물을 이용하여 반응온도(110, 130, 150°C), 반응시간(20, 40, 60분) 및 NaOH 농도(5%, 11%)의 변화에 따른 팜 부산물의 탈리그닌율과 글루코스 및 자일로스 회수율 간의 상호관계를 확인하였다. 150°C까지의 온도 조건에서 온도에 의한 자일로스의 분해는 일어나지 않는 것으로 확인되었다. 팜 부산물의 탈리그닌율은 시간이 증가할수록 증가하였으며, 높은 NaOH 농도에서 더 높은 것으로 나타났다. 그러나 글루코스 및 자일로스의 회수율은 높은 농도에서 낮게 나타났으며, 시간이 지날수록 감소하여 손실이 많은 것으로 나타났다. 따라서 NaOH 농도가 낮을수록 당 회수율은 높게 나타나지만, 탈리그닌율이 낮아 당화 효율이 떨어지므로 효소 당화 후에 최종 당 회수율이 높은 NaOH 농도 조건을 결정하여야 하겠다.

Key words : Bioethanol(바이오 에탄올), Pretreatment(전처리), Palm Waste(팜 부산물), NaOH Leaching(NaOH 침출법), Delignification(탈리그닌)

E-mail : *sun_sun84@naver.com, **bmjslee@kier.re.kr

바이오디젤 원료유 생산 부산물을 이용한 유화유 제조 연구

*김 덕근, 전 상구, 윤 상준, 박 순철

Study on Manufacturing Emulsion Oil Using Biodiesel Feedstock Oil Production By-product

*Deogkeun Kim, Sanggoo Jeon, Sangjun Yoon, Soonchul Park

동식물성 기름과 메탄올의 전이에스테르화 반응에 의해 생산되는 바이오디젤은 환경친화성과 지속가능성이 인정됨에 따라 그 생산량이 급격히 증가하고 있어 대두유, 유채유, 팜유 등의 원료유 부족과 가격 상승, 수급 불안정 등의 문제가 대두되고 있다. 이를 해결하기 위한 방안으로 유리지방산 함량이 높은 저가유지 자원(폐식용유, 폐돈지, 폐우지, soapstock, trapped grease)과 새로운 오일 작물을 이용한 생산 기술 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구에서는 비활용 해외 열대작물 씨앗에서 착유한 식물성 오일을 정제하여 바이오디젤 원료유를 생산하는 과정에서 발생하는 폐기물(폐유, 폐수)의 경제적 처리 방안으로 유화유 제조 원료(병커C유, 물)와 유화유 제조 첨가제(무기계, 유기계)로 활용 가능성을 검토하였다. 열대작물 오일의 물성 분석 결과 고형물, 수분, 인지질(phospholipid), 유리지방산(free fatty acid) 함량이 기존 원료유보다 매우 높게 나타났다. 인지질은 바이오디젤 제조 반응후 에스테르와 글리세린의 층분리를 방해하고 유리지방산은 염기촉매와 결합하여 지방산염을 생성해 생산 수율을 감소시킨다. 고형물과 수분 역시 촉매반응에 악영향을 가지나 여과와 감압증발에 의해 쉽게 제거가 가능하다. 유리지방산은 산촉매 에스테르화 반응에 의해 제거가 가능하다. 인지질은 탈검(degumming) 과정을 통해 제거하며 탈검은 수용성 탈검, 산 탈검, 세정 공정으로 구성된다. 착유한 원료유의 고형물을 제거 후 물과 수세하여 수용성 인지질을 수화하여 층 분리해 제거하고 상층의 오일은 추가적인 산 탈검을 수행한다. 그 뒤 세정을 통해 사용된 탈검제인 산과 추가적으로 수화된 인지질을 제거하게 된다. 이러한 3단계의 탈검 과정에서 하층으로 오일과 물이 폐기물로서 배출되며 본 연구에서는 배출 폐기물을 다시 층분리하여 오일층과 물 층으로 구분하여 유화유 제조에 사용되는 병커C유, 물, 그리고 기존 유기계 및 무기계 유화제의 대체 가능성을 조사하였다. 유화 연료유는 기름과 물을 균일한 분산상으로 혼합한 연료유로 연소시 오일계 성분의 미연분을 감소시켜 연료 효율 제고와 배출가스 성상을 개선하기 위해 개발되어 왔다. 본 발표에서는 다양한 종류의 상용 첨가제 및 바이오디젤 원료유 생산 폐기물을 활용해 유화 연료유를 제조하였으며 각 유화유의 장시간의 상(phase) 안정성을 비교하였다. 바이오 폐기물 중에는 천연 계면활성제(surfactant)인 인지질이 다량 함유되어 있어 기존의 무기계 및 유기계 유화제보다 상 안정성이 우수하게 나타났으며 바이오디젤 원료유 생산 공정의 폐기물인 폐유와 폐수의 활용이 가능한 것으로 나타났다.

Key words : Biodiesel(바이오디젤), Degumming(탈검), Emulsion(에멀전), Tropical Crop Oil(열대작물 오일), Pretreatment(전처리)

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