농업부산물 반탄화 공정 예측 모델 Ⅰ : 반응속도 상수 도출 및 질량감소 모델 정립

Modeling of Torrefaction process for agro-byproduct Ⅰ : Rate constant & mass reduction model

박선용 이상열 주상연 조라훈 오광철 이서현 정인선 이충건 김대현*
Sun Young Park Sang Yeol Lee Sang Yeon Joo La Hoon Cho
Kwang Cheol Oh Seo Hyeon Lee In Seon Jeong Chung Geon Lee Dae Hyun Kim*
강원대학교 바이오시스템공학과
Department of Biosystems Engineering, Kangwon National University, Chuncheon, Korea

초록(Abstract)

2012년부터 도입된 “신재생에너지 의무할당제(RPS)”로 인하여 500MW이상의 설비 용량을 갖춘 발전소의 경우 총발전량에서 일정 비율을 신재생에너지로 공급하여야 한다. 이러한 신재생에너지 중 농업부산물은 목질계 바이오매스의 한 종류로 ‘탄소중립(Carbon Neutral)’ 연료이며 기존 화석연료와 혼소로 활용 할 수 있는 장점을 지니고 있다. 그러나 낮은 발열량, 운송 및 저장비용, 일정하지 않은 연소특성의 문제로 인하여 대부분 노지에 방치되거나 버려지고 있다. 이러한 버려지는 농업부산물을 효율적으로 활용하기 위한 방법 중 하나로 반탄화(Torrefacation) 처리가 대두되고 있다. 반탄화 처리 시, 발열량이 증대되며, 저장과 이송에서의 이점을 갖게 된다. 그러나, 반탄화는 공정 과정중 질량손실에 따른 에너지 총량의 감소한다는 단점을 가지고 있다.

이에 본 연구에서는 효율적인 반탄화공정을 위한 질량감소모델을 제시 하고자한다. 승온 속도(heating rate)를 7.5℃/min, 15℃/min, 22.5℃/min의 조건에서의 열중량분석 결과를 토대로 속도모델식(Arrhenius method, Ingraham & Marrier method 등)을 적용하여, 반응속도상수를 도출하였다. 이 반응속도상수를 이용하여 질량감소 모델을 정립하였고, 이를 실험결과와 비교, 검증하였다.

키워드(Keywords)

반탄화, 목질계 바이오매스, 농업부산물, 반응속도상수, 시뮬레이션

사사(Acknowledgement)

본 연구는 한국연구재단(EZBARO) 지역대학우수과학자지원사업 (No. 120160853)의 지원에 의해 이루어진 것임.

* 교신저자 : 김대현(daekim@kangwon.ac.kr)