농업폐기물 건조장치 개발

Development of A Drying Unit of Agricultural Wastes

송대빈[1*] 임기현[2] 정대홍[2]
Dae Bin Song[1*] Ki Hyeon Lim[2] Dae Hong Jung[2]
[1]경상대학교 생물산업기계공학과
[1]Department of Bio-Industrial Machinery Engineering, Gyeongsang National University (Institute of Agric. & Life Sci.), Jinju Korea
[2]엔디티엔지니어링(주)
[2]NDT engineering Co., Ltd., Changwon, Korea

초록(Abstract)

2013년 국내 시설(비닐, 유리 온실)에서 재배되는 토마토, 풋고추, 파프리카의 생산량은 총 632,315 톤으로 잎, 줄기 등 발생되는 부산물은 수확량의 약 30%에 해당되는 189,695 톤으로 추정되며 대부분 노지에 방치 유실되거나, 소각 처리된다. 본 연구에서는 이처럼 단순 폐기되는 농업폐기물을 재활용한 고형연료 제조에 필요한 건조장치를 개발하고 실험을 통해 그 성능을 확인하고자 하였다. 연구를 위해 건조용량 100 kg/hr인 실험실용 건조기를 제작하였다. 경상남도 진주시 농업기술원 온실에서 재배되는 파프리카, 토마토, 딸기, 가지, 고추 등의 부산물을 실험원료로 사용하였다. 원료성상, 원료이송방식, 송풍량, 건조온도, 건조시간에 따른 부산물 건조특성을 파악하였다. 원료를 비교적 짧게 절단하고 열풍이 배출되는 다공판위를 견인형 컨베어로 이송시키는 형태의 경우 건조실험 결과 세절된 원료에서 추출된 내부 수분이 외부로 유출되어 원료들 사이의 공극을 채워 건조공기가 원료층을 통과하지 못하게 하고, 특히 100℃ 이상 고온에 노출되는 경우 원료표면에 잔류하는 유출 수분이 건조되면서 막을 형성하여 내부 원료들은 전혀 건조가 되지 못하는 현상이 관측되었다. 이러한 원료내부의 공극형성 불량으로 국부적으로 공기가 통과되는 부분만 집중적으로 급격한 건조가 진행되고 공급된 건조공기 대부분이 이 부분으로 유출되어 효과적인 건조가 전혀 진행되지 못하였다. 피건조물 사이의 공극형성을 위해 원료를 절단하지 않고 수행한 건조실험 결과 건조 풍량 및 온도에 따라 건조속도 및 처리용량이 다르게 나타나는 것을 알 수 있다. 특히 송풍량과 압력을 증가 시킨 건조 결과로 건조 상하층 간 불균일 건조 해소 및 건조속도, 건조능력에서 연구목표 치를 상회하는 결과를 보여준다. 특히 건조공기온도 150℃ 이하에서 풍량을 증가시켜서 원하는 건조작업 수행이 가능함을 확인할 수 있었다.

키워드(Keywords)

농업폐기물, 열풍건조, 건조장치, 건조속도, 건조특성

사사(Acknowledgement)

본 연구는 산업통상자원부 에너지기술개발사업의 지원으로 수행되었음.

* 교신저자 : 송대빈(dbsong@gnu.ac.kr)