

PF3) 왕겨를 이용한 Bio-SRF 제작에서 불꽃 없이 연소 가능한 펠릿의 제작방법에 대한 연구

박동윤·김경동·안유진·전민정·변기영·박흥재
인제대학교 환경공학과

1. 서론

왕겨는 다양한 용도로 사용되는 농업부산물이다. 전체 농업부산물 중 약 22.5%를 차지한다. 하지만 왕겨는 발생한 농가나 그 주변에서는 바로 사용되지 못하고 이동시 비용이 발생하며 전 처리 과정이 필요하여 효율적인 이용을 하지 못하고 있다. 지역 RPC(미곡종합처리장)들은 이를 해결하기위해 많은 고민을 하고 있다. 여러 단계의 복잡한 처리공정을 거쳐 숯, 퇴비 등으로 사용되거나 축사 등 필요한 곳으로 보낸다. 이 경우 축사에서 사용 후 다시 축산폐기물로 발생한다. 이에 본 연구에서는 별도의 시설이 필요하지 않고 농업부산물 발생지 지역에서 재생에너지 연료로 사용될 수 있는 방법을 고찰한다. 농업, 농가에서 화목보일러의 연료는 많은 부분을 수입에 의존하고 있으며 여기에 왕겨를 손쉽게 펠릿으로 만들어 사용하여 재생에너지 연료로 충분히 사용할 수 있음을 고찰한다.

2. 자료 및 방법

왕겨를 이용한 Bio-SRF 펠릿의 제작과 발열량으로 재생에너지연료로 사용가능성을 고찰하기위해 사용한 자료는 폐기물관련 논문과 기관들의 보고서를 참고하였다. 펠릿 제작은 각각의 펠릿을 제작하고 일반 연소실험(온도, 연소시간)과 발열량 측정 실험을 진행했다. 폐기물의 혼합, 발열량 등의 데이터는 관련 논문과 정부부처 등의 폐기물 발생 및 처리현황 보고서를 참고하였으며 저압 생산된 왕겨 펠릿의 연소관련 데이터는 직접 실험을 통해 구했다. 연소실험은 약 30 g의 펠릿을 직접 제작하여 건조 후 상온에서 연소실험(온도, 시간)을 하였으며 약 1 g의 펠릿으로 칼로리미터로 발열량을 측정하였다. 실험에서 구해진 연소 온도와 시간으로 펠릿의 무게별 연소시간과 온도를 통해 재생에너지 연료로 사용가능성을 확인하였다.

3. 결과 및 고찰

농업부산물중 왕겨의 경우 약 22.5%로 많은 양이 배출되며 해당 지역 RPC(미곡종합처리장)들과 개인 농민들은 처리에 어려움이 있다. 이 부산물들을 활용하여 연료로 사용한다면 많은 량을 수입에 의존하고 있는 화목보일러용 연료비용을 크게 줄이며 농업부산물의 처리도 개선 될 것이다.

기존의 논문들은 단순히 폐기물들을 활용하기 위해 칼로리미터를 이용한 발열량의 측정 실험을 통해 총 발열량을 기준으로 이용한 것이 대부분이다. 연소시간과 온도를 고려한 자료는 거의 없다. 실제 연료는 사용목적에 필요한 적정 온도를 오래 지속시키는 것이 중요하며 고가의 보일러 및 시설을 하지 않고도 이용할 수 있는 연료가 있다면 더욱 유용하다. 본 연구의 결과는 이 가능성을 확인해준다. 왕겨만으로 펠릿을 제작한다면 기존의 펠릿처럼 접합제를 가하고 고압을 가해 제작되나 이는 장작처럼 불이 잘 붙지 않으며 불꽃이 있는 연소형태를 가져 고열을 발생시키나 연료의 빠른 소모와 열량의 손실이 크다. 하지만 왕겨에 일정량의 종이를 섞고 저압으로 펠릿을 제작하면 쉽게 연소가 진행되며 연소속도도 불꽃이 있는 경우보다 2배 이상 길어진다. 10~30%의 적은 양의 폐지를 섞은 펠릿의 발열량은 3,000 kcal/kg이상이므로 최대 목탄의 90%정도까지 나오며 현재 사용되는 woodchip 펠릿의 발열량과 동일하여 충분히 연료로서의 사용이 가능함을 확인하였다.