애플망고 농가의 에너지-믹스 하이브리드 스마트 팜에 대한 연구

The Study on Smart Farm of Apple Mango with Energy-mix Hybrid

손재환[1*] 이승용[1] 한창우[2] 나규동[3] 하유신[4]
Jae Hwan Son[1*] Seung Yong Lee[1] Chang Woo Han[2] Kyu Dong Nah[3] Yu Shin Ha[4]
[1]대구기계부품연구원
[1]Daegu Mechatronics & Materials Institute(DMI), Daegu, Korea
[2]영남이공대학교 자동차과
[2]Yeungnam University College, Department of Automobiles, Daegu, Korea
[3](주)에이치엔엘
[3]HNL Co., Ltd, Daegu, Korea
[4]경북대학교 생물산업기계공학과
[4]Department of Bio Industrial Machinery Engineering, Kyungpook National University, Daegu, Korea

초록(Abstract)

최근 애플망고 스마트 농가에 에너지 사용량이 증가됨에 따라 에너지 절감을 위한 대책들과 화석연료를 대체하는 다양한 신재생에너지 도입에 대한 요구들이 늘고있다. 본 연구에서는 애플망고 스마트 농가에 여러 에너지원들을 혼합하여 사용할 수 있도록 실증시험 모델을 구축하고 운영함으로써 그 효용성을 검토하고자 하였다.

우선 애플망고 특성을 고려한 비닐온실의 최대 냉난방부하량과 에너지모델을 분석하여 신재생 에너지원들의 혼합 및 기존 공조설비와의 연계를 계산하였다. 애플망고 시험 농지로는 재배에 적합한 제주도 서귀포를 선정하였으며, 기존의 경유 난방기를 사용하는 비교시험 하우스, 기존의 경유와 태양광, 지하공기 히트펌프 난방기를 혼합하여 사용하는 실증시험 하우스, 경유와 지하공기 히트펌프 난방기를 사용하는 대조시험 하우스를 10~11월 두 달간 운영하여 그 결과들을 평가하였다. 온실 내외부에 온도, 습도, CO2를 측정할 수 있는 6점의 센서부들을 설치하였고, 적산 전력계와 유량계를 설치하여 데이터를 수집하였으며, 모든 시험 데이터는 모바일 원격으로 제어 및 모니터링이 가능하도록 구성하였다.

시험 결과, 각 하우스들에서 수확한 과실의 수량과 품질은 유사하게 평가되었지만, 실증시험 하우스의 난방비가 비교시험 하우스보다 절감되었다. 하지만 실증시험 하우스의 경우 높은 시설유지비로 인해 이를 고려한 사용료는 비교시험 하우스보다 더 비싸게 평가되었다. 본 연구를 통해 생산된 잉여전력을 매전할 때 이로 인한 이용비는 비교시험 하우스보다 더 경제적임을 확인할 수 있었다. 또한 기존의 경유와 지하공기 히트펌프 난방기를 혼합한 대조시험 하우스의 난방비용이 경제성에서 더 유리함을 알 수 있었다. 따라서 본 연구를 통해 애플망고 스마트 농가에 적합한 에너지-믹스 모델을 구축할 수 있었으며, 다양한 신재생에너지들의 효용성들을 검토할 수 있었다.

키워드(Keywords)

애플망고 농가, 스마트 팜, 에너지-믹스, 신재생에너지

* 교신저자 : 손재환(sjhwan@dmi.re.kr)