주간거리에 따른 정식기 베벨기어의 안전율 시뮬레이션

Safety factor simulation of the transplanter bevel gear by planting condition

김두한[1] 최창현[2] 장현준[2] 김용주[1*]
Du Han Kim[1] Chang Hyun Choi[2] Hyeon Jun Jang[2] Yong Joo Kim[1*]
[1]충남대학교 바이오시스템기계공학과
[1]Department of Biosystems Machinery Engineering, Chungnam National University, Daejon, Korea
[2]성균관대학교 바이오메카트로닉스공학과
[2]Department of Bio-Mechatronic Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon, Korea

초록(Abstract)

본 연구는 필드 작업 시 작업조건에 따른 정식기의 PTO 부하를 측정하고, 이를 이용하여 작업조건에 따른 안전율 시뮬레이션을 목적으로 수행하였다. 부하 계측 시스템은 PTO 축의 부하를 측정하기 위한 토크 센서, 토크 센서에서 발생한 신호를 수집하기 위한 데이터 수집장치, 노트북에 전원을 공급하기 위한 파워 컨트롤러로 구성하였다. 토크센서에서 입력된 부하 데이터를 처리하기 위한 소프트웨어는 Labview(Version 2011, National Instrument, USA)를 사용하였다. 포장시험은 유사한 토양 조건에서 4회 반복 시험을 수행하였으며, 작업속도 고속 조건에서 4개의 주간거리(26, 35, 43, 80cm)와 3개의 식부깊이(85, 105, 136mm)에 대하여 수행하였다. 안전율 시뮬레이션을 위한 소프트웨어는 KISSsoft(Version 2016, Kissling & Co. AG, Switzerland)를 사용하였다. 식부깊이 85mm에서 주간거리 26, 35, 43, 80cm일 때 작업 시 각각 굽힘 안전율은 2.2874, 2.4507, 2.7139, 2.8064로 나타났으며 접촉 안전율은 1.1787, 1.2799, 1.3205, 1.3275로 나타났다. 식부깊이 105mm에서 주간거리 26, 35, 43, 80cm일 때 작업 시 각각 굽힘 안전율은 2.1261, 2.2781, 2.4879, 2.5866로 나타났으며 접촉 안전율은 1.1296, 1.1425, 1.2710, 1.2507로 나타났다. 식부깊이 136mm에서 주간거리 26, 35, 43, 80cm일 때 작업 시 각각 굽힘 안전율은 1.6587, 1.6651, 1.7824, 2.2198로 나타났으며 접촉 안전율은 1.0030, 1.0104, 1.0450, 1.1931로 나타났다. 주간거리에 따른 식부깊이의 굽힘 안전율과 접촉 안전율은 가장 차이가 큰 주간거리 80cm에서 식부깊이가 85, 105, 136mm일 때 작업 시 각각 굽힘 안전율은 2.8064, 2.5866, 2.2198로 나타났으며 접촉 안전율은 1.3275, 1.2507, 1.1931로 나타났다. 시뮬레이션 결과 정식기 베벨기어의 안전율은 주간거리가 짧을수록, 식부깊이가 깊을수록 더 낮게 나타났다. 그러므로 정식 작업 시 정식기의 부하와 내구성을 고려하여 적절한 작업조건을 선정해야 함을 알 수 있다. 또한 향후 다양한 토양 조건 및 작업 단수 등에 따른 포장시험을 추가로 진행하여 여러 조건에서의 안전율 시뮬레이션을 수행할 예정이다.

키워드(Keywords)

정식기, 주간거리, 안전율, 시뮬레이션

사사(Acknowledgement)

본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의 첨단생산기술개발사업의 지원을 받아 연구되었음(115038-02-2-WT021)

* 교신저자 : 김용주(babina@cnu.ac.kr)