

PA-69

작부체계와 경운 유무가 토양 탄소함량과 온실가스 배출량에 미치는 영향

이종태^{1*}, 문진영¹, 손창희¹, 김선희¹, 류연정¹, 양분희¹, 김보람¹, 황연현¹, 김영광¹¹경상남도 진주시 대신로 570, 경상남도농업기술원 작물연구과

[서론]

온실가스 증가에 의한 지구 온난화는 에너지의 전환과 함께 농산물 생산 방식의 전환을 요구하고 있다. 식물은 탄소동화작용을 통하여 대기 중의 이산화탄소를 흡수하는 광 독립 영양생물이다. 탄소농업(Carbon farming)은 이러한 식물의 특성을 이용하여 대기 중의 탄소를 토양, 작물의 뿌리, 목질과 잎 등으로 격리시키는 농업방식이다. 토양과 식물체에 의해 대기 중으로 방출되는 양보다 토양과 식물체로 격리하는 양을 증가시키는 것이 탄소농업의 목적이며, 농업 부문에서 경운, 유기물 피복, 퇴비, 작부체계, 바이오차 등이 활용되고 있다. 동계 맥류는 겨울과 봄에 토양을 피복하여 온실가스의 배출을 줄이며, 또한 대기 탄소를 고정하는 기능을 가진다. 본 연구는 밀-콩, 트리티케일-고구마 작부체계와 경운 유무에 따른 토양 탄소함량 변화와 온실가스 배출량 차이를 구명하였다.

[재료 및 방법]

본 시험은 경상남도농업기술원 시험포장에서 2021년부터 2022년까지 수행하였다. 밀과 트리티케일 품종은 각각 백강밀과 조성을 사용하였다. 파종일은 2021년 10월 28일이었고, 휴폭 150 cm에 휴림광산파로 파종하였다. 밀과 트리티케일의 파종량은 각각 16 kg/10a, 22 kg/10a이었다. 트리티케일은 녹비로 활용하기 위하여 2022년 5월 3일에 예초기로 예취하였으며, 2022년 6월 10일에 고구마(진다미) 종순을 정식하여 10월 12일에 수확하였다. 밀은 6월 2일에 종실을 수확하였으며, 6월 20일에 콩(선콩콩)을 파종하여 11월 7일에 수확하였다. 밀과 트리티케일 파종 전 퇴비 사용량은 각각 1,500kg/10a이었고, 콩 파종과 고구마 정식 전 퇴비 사용량은 각각 1,200kg/10a, 1,500kg/10a이었다. 비료는 질소 표준시비량에 준하여 유박을 밀은 170kg/10a, 트리티케일은 225kg/10a, 콩은 68kg/10a, 고구마는 125kg/10a를 사용하였다. 경운구는 퇴비와 유박 사용 후 작물 잔재물을 원반쟁기로 갈아 넣고 경운을 하였으며, 무경운구는 작물 잔재물을 그대로 펼쳐두었다. 다른 재배관리는 유기농업에 준하여 실시하였다. 생육 및 수량 특성은 농촌진흥청 농업과학 연구조사 분석기준에, 토양과 식물체 분석은 농촌진흥청 토양 및 식물체 분석법에 준하여 실시하였다. 온실가스는 콩과 고구마 재배기간 동안에 주 2회 0.49m² 용기에 포집하여 가스 크로마토그래프로 분석하였다.

[결과 및 고찰]

트리티케일과 밀의 잔재물 건물량은 각각 842kg/10a, 1,767kg/10a이었고, 콩과 고구마의 잔재물 건물량은 경운구에서 각각 1,329kg/10a, 577kg/10a, 무경운구에서 각각 1,428kg/10a, 544kg/10a이었다. 토양에 투입된 퇴비, 유박 및 작물 잔재물의 총 탄소함량은 밀-콩 재배에서 경운구는 684kg/10a, 무경운구는 689kg/10a이었으며, 트리티케일-고구마 재배에서 경운구는 974kg/10a, 무경운구는 958kg/10a이었다. 시험 전 토양의 토심 60cm의 총 탄소함량은 6,209kg/10a이었다. 밀-콩 재배에서 콩 수확일에 토양 탄소함량은 경운구에서 6,547kg/10a로 338kg/10a 증가하였고, 무경운구에서 7,638kg/10a로 1,429kg/10a 증가하였다. 트리티케일-고구마 재배에서 고구마 수확일에 토양 탄소함량은 경운구에서 6,927kg/10a로 718kg/10a 증가하였고, 무경운구에서 7,253kg/10a로 1,044kg/10a 증가하였다. 밀-콩 재배에서 총 온실가스 배출량(CO₂+N₂O+CH₄, CO₂-eq.)은 경운구에서 15,260mg CO₂-eq./10a/day이었고, 무경운구에서 15,694mg CO₂-eq./10a/day이었다. 트리티케일-고구마 재배에서 총 온실가스 배출량은 경운구에서 14,702mg CO₂-eq./10a/day이었고, 무경운구에서 15,078mg CO₂-eq./10a/day이었다. 토양에 투입되는 탄소함량은 경운 유무와 관계없이 녹비작물인 트리티케일 재배에서 높았다. 토양 탄소 증가량은 작부체계와 관계없이 무경운 재배가 경운 재배보다 높았으며, 온실가스 배출량은 무경운 재배와 경운 재배 간에 차이가 없었다. 결론적으로 녹비작물과 무경운 재배는 토양 탄소함량을 증가시키는 효과가 있었다.

*Corresponding author: E-mail, organicjt@korea.kr Tel, +82-55-254-1232