

강우시 경사지 밭에서의 오염물질 유출 특성

Characteristics of pollutant runoff from sloping upland field during multiple storms

이재용*, 김진수**
Jae Yong Lee, Jin Soo Kim

요 지

밭에서의 비점오염은 경사에 따른 토양유실과 높은 비료 시용량으로 부하가 상대적으로 높아 이에 대한 관리의 필요성이 증대되고 있다. 따라서 본 연구에서는 4개의 강우 사상에 대하여 경사지 밭에서 유출되는 오염물질의 농도와 특성을 파악하여 밭에서의 비점오염 관리의 기초 자료로 제공하고자 한다.

본 연구의 조사 지구는 충청북도 청주시 상당구 미원면 옥화리에 위치한 경사지 밭으로 면적은 0.77 ha이며, 중앙에 위치한 배수로 말단에 삼각위어를 설치하여 4개의 강우사상에 대해 모니터링을 수행하였다. 연구결과 강우사상의 강우량은 17.0~33.6 mm의 범위로 나타났으며, 평균 강우강도는 1.0~4.8 mm/h로 나타났다. 유출률은 3.1~26.8 %로 나타났는데, 선행강우가 높은 강우사상에서 가장 높은 값을 보였다. 오염물질 유량가중평균농도(Event Mean Concentration; EMC)는 TN 5.6~13.1 mg/L(평균 10.8 mg/L), NO₃-N 4.1~12.9 mg/L(평균 9.3 mg/L), TP 0.46~1.34 mg/L(평균 0.8 mg/L), PO₄-P 0.3~0.8 mg/L(평균 0.5 mg/L), SS 1,099~6,547 mg/L(평균 3,438 mg/L) 및 COD 27.1~38.6 mg/L(평균 33.1 mg/L)의 범위를 보였다. TN과 TP의 유량가중평균농도 평균값은 강우시 농촌유역 유출수의 유량가중평균농도인 3.1, 0.3 mg/L보다 높게 나타나 밭으로부터의 유출수가 유역 유출수의 농도를 높이는 것으로 판단된다. 또한 TN 농도는 시비의 영향을 받고, TP 농도는 강우강도와 작물 부분 토양 피복도의 영향을 받는 것으로 나타났다. SS 농도는 평균 강우강도에 비례하는 것으로 나타났다. 강우에 따른 오염물질 농도변화를 보면 TN의 농도는 강우 초기에 높게 나타났으며, 유량이 증가함에 따라 감소하고, 유량이 감소하면서 다시 증가하는 경향을 보였다. TP, SS 및 COD의 농도는 유량이 증가함에 따라 증가하고, 유량이 감소하면서 다시 감소하는 경향을 보였다. 또한, SS의 경우 최대농도가 침투유량 앞에서 나타나는 초기 세척현상(First flush)을 보였다.

향후 보다 많은 강우사상을 대상으로 밭 유출수의 농도 및 오염부하에 대한 추가적인 모니터링을 통해 오염물질의 유출특성을 파악해야 할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 강우, 비점오염, 유출, 유량가중평균농도

* 정희원 · 충북대학교 농업생명환경대학 지역건설공학과 석사 · E-mail : dowodyd@naver.com

** 정희원 · 충북대학교 농업생명환경대학 지역건설공학과 교수 · E-mail : jskim@cbnu.ac.kr