바이오차의 지하 침투수 확보 능력 및 수질개선 효과 평가

Evaluation of Bio-cha's ability to secure underground penetration water and its effect on water quality improvement

강태성*, 임정하**, 금동혁***, 신민환****, 김종건*****

Tae Seong Kang, Jeong Ha Lim, Dong Hyuk Kum, Min Hwan Shin, Jong Gun Kim

요 지

최근 급격한 기후변화에 의한 이상가뭄 발생 등을 대비하기 위한 비상용수 또는 대체 수자원으로서의 지하수 개발수요가 증가함에 따라 기저유량 확보 및 수질개선 방안을 수립하는 것은 지속가능한 수자원 이용 관리 측면에 있어서 매우 중요하다. 국내 지하수 사용에 따른 하천유량의 변동에 관한 연구는 활발히 진행되었으나, 실질적으로 적용가능한 지하수 저감 방안 및 지하 수질개선방안에 대한 연구는 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 바이오차를 이용하여 시험포를 설계 및 시공하였으며, 실내 인공강우 실험을 통해 지하 침투수 확보 능력 및 수질개선 효과를 평가하였다. 대조구는 폭 1 m × 길이 1 m × 깊이 0.60 m로 시공하였으며, 바이오차 시험포는 폭 1 m × 길이 1 m, 시험포 상단과 하단 각 0.10 m씩 대조구와 동일한 흙으로 채웠으며, 그 사이 0.40 m만큼은 바이오차를 채워서 시공하였다. 시험의 정밀도를 높이기 위해 동일한 조건으로 대조구와 바이오차 시험포 각 2개씩, 총 4개의 시험포를 시공하여 실내 인공강우 실험을 진행하였으며, 시험포에서 발생한 직접유출수와 기저유출수를 이용하여 바이오차의 지하 침투량 확보 및 수질개선 효과를 분석하였다. 시험포 완공 후 총 2번의 실내인공강우 실험 결과 대조구에서 발생한 직접유출량은 총 0.214 m^3, 바이오차 시험포에서는 총 0.194 m^3로 대조구 대비 총 직접유출량 저감효과는 9.4%로 나타났다. 기저유출의 경우 바이오차 시험포(0.036 m^3)에서 대조구(0.003 m^3) 대비 약 13배 많은 양의 기저유출수가 발생한 것으로 나타났다. 각 시험포에서 발생한 유출수의 오염부하를 산정해 대조구 시험포 대비 바이오차 시험포에서 발생한 직접유출수의 오염부하 저감효과를 분석한 결과 BOD_5 항목과 COD_{Mn} 항목, 그리고 TOC 항목의 경우 26.3%과 22.0%, 그리고 27.6%로 저감 된 것으로 나타났으나, SS 항목과 T-N 항목, 그리고 T-P 항목의 경우 저감효과가 없는 것으로 나타났다. 이와 같이 바이오차는 지하 침투수 확보 능력은 효과적인 것으로 나타났으나, 직접유출수의 수질개선 효과는 미비한 것으로 나타났다. 그러나 바이오차의 지하 침투량 및 수질개선 효과는 바이오차 생산 시 사용된 열분해 방식, 사용된 바이오차의 양 등에 따라 편차가 클 것으로 판단되며, 바이오차의 생산 방법, 토양 흡착 기간, 바이오차의 양 등 다양한 조건에서의 모니터링을 통해 정량화 되어야 할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 기저유량, 수질개선, 침투량 확보, 실내 인공강우 실험, 바이오차

* 정회원・(주)이엠연구소 과장・E-mail : kangstar2003@naver.com

** 정회원・(주)이엠연구소 차장・E-mail : jungha6382@naver.com

*** 정회원・(주)이엠연구소 소장・E-mail : kumdong@hotmail.com

**** 정회원・(주)이엠연구소 대표이사・E-mail : uv2000wind@nate.com

***** 정회원・강원대학교 농업생명과학대학 지역건설공학과 교수・E-mail : kimjg23@gmail.com