점적 호스의 경질 미로 길이에 대한 유량의 변화

Variation of Discharge in Length of Hard Micro-path of Drip Hose

김진현[1] 우만호[2] 송노선[3] 김동억[1*]
J. H. Kim[1] M. H. Woo[2] N. S. Song[3] D. E. Kim[1*]
[1]경북대학교 과학기술대학 정밀기계공학과
[1]Department of Precision Mechanical Engineering, College of Science and Technology, Kyungpook National University, Sangju 37224, Korea
[2](주)남경
[2]Nam Kyung, 621 Tosung-Ro Yanggam, Hwaseong, Gyeonggi, Korea
[3]경북대학교 과학기술대학원생
[3]Graduated Student of Science and Technology, Kyungpook National University, Sangju 37224, Korea

초록(Abstract)

Water line은 UV 처리된 호스의 내부에 압력보상 기능이 첨부된 경질의 미로 튜브를 끼워 사용하도록 제작되어 있다. 점적 호스의 외경은 15.8mm이며 대부분 0.5~2.5bar 사이의 압력에 1.5~3.0 L/hr의 유량을 공급한다. 따라서 전적 호스의 내부에 위치한 경질 미로 튜브의 설계는 유량의 압력보상에 밀접한 관계가 있다. 본 연구에서는 경질 미로 튜브를 통과하는 작은 돌기의 수가 압력과 유량에 어떤 영향을 미치는지에 대한 기초적인 실험을 수행하였으며 경질 미로의 압력과 유량 특성에 따른 이론적 해석과의 비교분석을 통하여 새로운 미로의 형상 설계에 활용할 기초적 연구를 수행하고자 하였다. 점적 호스의 성능은 길이(보통 300~400m)에 대한 유량의 균등성을 유지하는 것이며 균등성은 압력보상에 의해 이루어진다. 원통형 미로는 점적 호스의 내부에 삽입되어 원통 부분에 형성된 미로의 길이에 따른 유량의 균등성을 유지하도록 설계되어 있다. 점적 호스의 원통 주변에는 8개의 미로로 구성되어 있으며 미로의 길이를 금속 평면으로 금형 제작하여 투명판에서 미로의 형상을 보이게 하였다. 또한 입구부분에 물을 공급하고 미로의 각 위치별 배출구를 설치하여 압력에 따른 유출량을 전자저울에 측정하여 압력별 유량의 균등성에 대한 데이터를 측정하였다. 유입구의 압력을 0.5, 1.5, 2.5, 3.0bar로 각각 공급하였으며 유출량은 미로의 8개 구간에 따라 측정하였다. 경질 미로의 유출량은 미로의 길이가 짧을수록, 압력이 커질수록 유출량이 높게 나타났다. 또한 미로의 길이가 짧을 경우에는 유출량의 차이가 비교적 크게 나타났으나 미로의 길이가 길수록 압력에 대한 유출량에 대한 차이가 크지 않음을 알 수 있었다. 따라서 경질 미로에서 미로의 길이를 길게 할 경우에는 유출량을 비교적 균일하게 할 수 있음을 보여주고 있다. 반면에 미로의 길이가 길어질수록 압력변화에 따른 유출량이 지수적으로 감소함을 나타내고 있다. 미로의 길이가 7번과 8번에서는 상당히 균일한 성능을 보여주므로 경질 미로의 배출구를 전체적으로 모두 활용함으로써 압력보상을 비교적 균일하게 할 수 있음을 보여주고 있다. 압력보상은 탄성을 가진 실리콘과 미로로 구성될 경우에 가장 큰 효과를 나타내지만 점적 호스와 같이 경질 미로만으로 압력보상을 해야 할 경우에는 경질 미로의 길이가 매우 중요하다.

참고문헌

1. Kim J. H., C. S. Kim, T. W. Kim and J. H. Hong. 2005. Effect on Saving Water of Underground Trickle Irrigation. J. of Biosystems Eng. 30(2):102-109. (In Korean)
2. Kim J. H., M. H. Woo and D. E. Kim. 2017. Numerical and Experimental Studies on the Fluidic Characteristics and Performance of Liner-type Microtube. J. of Biosystems Eng. 42(1):1-11.

사사(Acknowledgement)

본 연구는 2016년 농림축산식품부(농림수산식품기술기획평가원)의 첨단생산기술개발사업의 지원에 의하여 수행되었음.

* 교신저자 : 김동억(dekim@knu.ac.kr)