

액체 종류에 따른 식물의 성장 특성 기초 실험

박 정 연 · 김 정 배*

한국교통대학교 에너지시스템공학과*

Experimental Basic Study on Growth Characteristics of Plant with Various Liquids

Jeong-Yeon Park · Jeongbae Kim*

Department of Energy System Engineering, Korea National University of Transportation,
50 Daehak-ro, Chungju, 380-702, Korea

(Received 2014. 03. 03 / Accepted 2014. 04. 30)

Abstract : This study was experimentally performed to show the growth characteristics of one specified plant with various liquids, which can be purchased easily. To do that, this study measured the number of leaves attached to the plant sample and the height of liquids everyday during almost 15 days on summer season in the laboratory room. From the experiments, we revealed that the remained number of leaves can be related with the liquid height.

Key words : 식물(Plant), 액체(Liquid), 성장(Growth), 열화상카메라(Thermo-graphic camera)

1. 서 론

흔히 인간의 주변에는 다양한 식물들이 존재하고 있고, 가끔은 식물들이 살고 있는 환경 조건들 중에서 검은 색으로 보이는 개천물 속에서도 일부 식물종이 살아가고 성장하고 있음을 알 수 있다.

이러한 식물의 성장에 대한 다양한 외부 환경 조건들과 관계를 실험적으로 규명하고자 하는 다양한 연구들이 있어 왔다.

특히, 지렁이 분변토나 음식물쓰레기 염분 식물 성장에 미치는 영향을 분석하거나^{1), 2)}, 벚꽃에서 추출한 짙초액과 식물 성장과의 관계를 규명하거나³⁾, 환경적 조건 중의 하나인 온도와의 관계를 규명하는⁴⁾ 등의 연구들이 있었다. 이러한 연구들에 있어 기본적인 식물의 성장에 필수적인 요소인 액체들과의 관계를 실험을 통해 그 연관성을 제시한 연구들은 많이 부족하였다.

따라서, 식물의 성장에 다양한 외부조건들이 변수들로 작용할 것이지만, 본 연구에서는 관점을 일반적으로 교내의 가로수로 많이 활용되고 있는 활엽수인 물푸레나무과의 쥐똥나무(문화어:검정알나무)를 동일하게 잎수와 잎들의 위치를 고정하고 다양한 액체의 종류에 따른 변화를 실험하고 분석하였다.



Fig. 1 Photo of the Plant used in this study

*Corresponding author. E-mail : jeongbae_kim@ut.ac.kr

2. 실험

실험은 Fig. 1과 같이 준비된 식물 시료를 다수 비이커 내의 액체 속에 잎을 제외한 나머지 부분이 잠기게 설치하였다.

실험은 2013년 7월 1일부터 시작하여 7월 17일까지 대기 상태에서 진행하였으며, 실험 중에 위치 혹은 액체량의 차에 따른 오차를 줄이기 위하여 잎의 수는 동일하게 열 개만이 존재하도록 위쪽에서부터 남겨두었다.

실험은 실내에서 하나의 실험 테이블 위에 모든 비이커를 위치시키어 진행되었으며, 창은 블라인드가 없는 상태로 유지하였다. (Fig. 2 참조)

액체량은 모든 비이커에 동일하게 150ml를 투입하였으며, 각 음료의 종류는 물류, 이온음료류, 건강음료류, 탄산음료류, 에너지음료류로 구분하여 결정하였고 아래의 Table 1과 같다.

이러한 조건에서 실험은 시간에 따른 줄기에 붙어 있는 잎의 수와 식물의 대사에 의하여 변하는 비이커 내 액체 높이를 측정하여 분석하였다.



Fig. 2 Table setting for an experiment

Table 1 All liquids used in this study

물류	이온 음료류	건강 음료류	탄산 음료류	에너지 음료류
보리음료	레모네이드	렛츠비	펍시콜라	핫식스
			코카콜라	
꿀물	게토레이	박카스	제로콜라	
			칠성 사이다	
수돗물	2%	컨디션	천연 사이다	
	포카리스웨트	홍초		

3. 실험 결과 및 고찰

우선, 일반 수돗물에 담긴 직후 잎의 앞뒤면의 온도를 확인하기 위하여 열화상카메라를 이용하여 측정하였는데, Fig. 3에서와 같이 아주 작은 온도 차이지만 잎의 뒷면의 온도가 기공의 존재로 인하여 낮게 유지되고 있음을 알 수 있었다. 본 연구에서는 FLIR사의 T-200 열화상 카메라를 이용하여 필요한 온도를 측정하였다.

우선, 다양한 액체 속에서 동일한 숫자의 잎을 가진 식물의 성장에 대한 정성적인 결과는 다음과 같다.

- 음료의 색에 따라 잎의 잎맥들이 먼저 색깔이 변화하기 시작함
- 잎이 떨어지는 것들은 잎색이 갈색으로 변화 후에 떨어짐
- 보리음료는 잎이 많이 마르거나 말리는 현상이 발생하였으나, 잎이 떨어지지는 않음
- 꿀물음료는 처지는 현상이 두드러짐
- 커피음료는 잎이 말린 상태로 있다 음료의 변질로 실험 종료함
- 상대적으로 건강음료 들의 잎 상태가 양호하지 않으며, 잎이 많이 떨어졌으나 갈색으로 변화하는 시점이 매우 빠르게 실험 시작 후 2일 정도 이내에 시작됨
- 탄산음료 들에서는 잎이 쭈글해지는 현상이 두드러지며, 콜라 류보다는 사이다 류가 잎이 떨어지는 현상이 두드러짐
- 에너지 음료류는 잎이 거의 떨어지지는 않았으나, 처지거나 하는 불안정 현상은 심한 편임

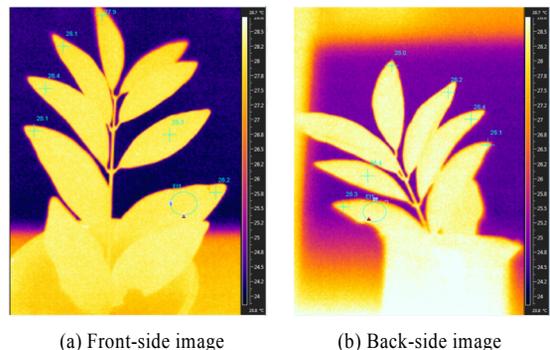


Fig. 3 Captured images of the plant using Thermo-graphic camera

이러한 정성적인 성장 특성을 정량적으로 분석하기 위하여 본 연구에서는 5가지로 분류된 18종 액체 속에서의 식물의 성장에 따른 액체의 높이를 매 12시간 정도의 간격으로 측정하였다. 이 결과가 Fig. 4에 표시하였고, 그림에서와 같이 액체별로 시간에 따라 동일 식물에 공급되는 액체량이 다름을 확인할 수 있다. 기본적으로 수돗물이 가장 많이 공급되었으며, 전체적으로 건강음료와 에너지음료의 공급량이 낮은 편임을 알 수 있다.

Fig. 5는 18개 액체 중에서 분류군별로 가장 대표적인 음료들의 시간에 따라 식물로 흡수된 양을 나타낸 것이다. 이와 함께, 상대적으로 가장 적은 양이 흡수된 액체는 홍초, 레드블, 꿀물음료, 제로콜라 순이었다.

일일 공급량은 거의 선형적으로 변화하고 있으며, 수돗물이 가장 일일 공급량이 가장 높음을 알 수 있었다. 당이 많은 음료들이 일일 공급량이 낮은 것으로 예상하였으나, 상대적으로는 홍초, 천연사이다, 레드블

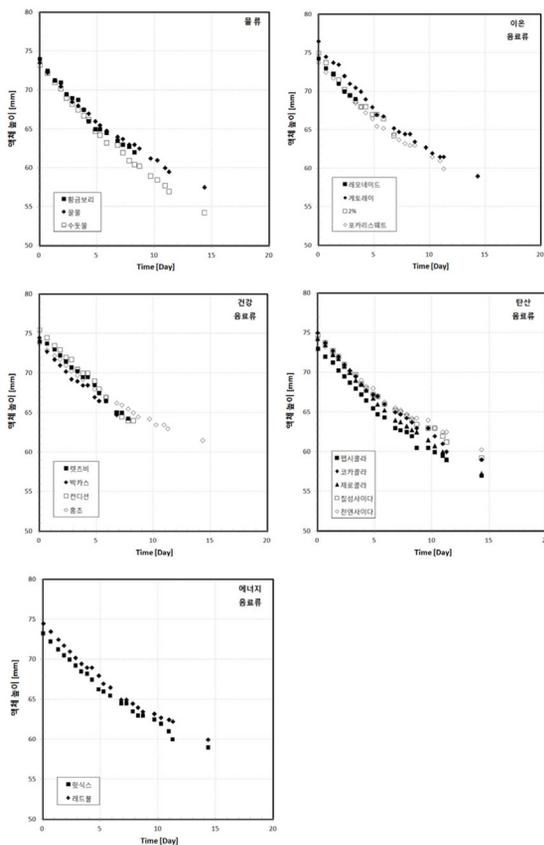


Fig. 4 Liquid height with the time for various liquids

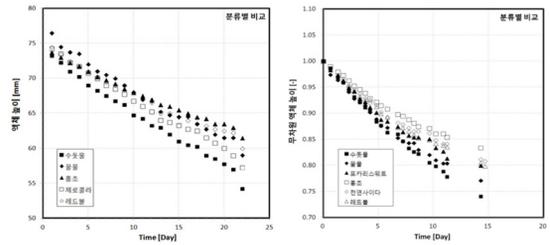


Fig. 5 Liquid height with the time

등이 공급량이 낮았으며, 건강음료류 들은 잎이 떨어지거나 하여 일찍 실험이 종료되어, 전체적으로는 건강음료류와 에너지음료들의 공급량이 낮은 것으로 나타났다.

액체 속에서 식물의 성장을 시간에 따른 비이커 내의 액체량으로 평가할 수도 있으나, 어떤 액체들 속에서는 식물이 잎이 떨어지는 등의 비정상적인 상태를

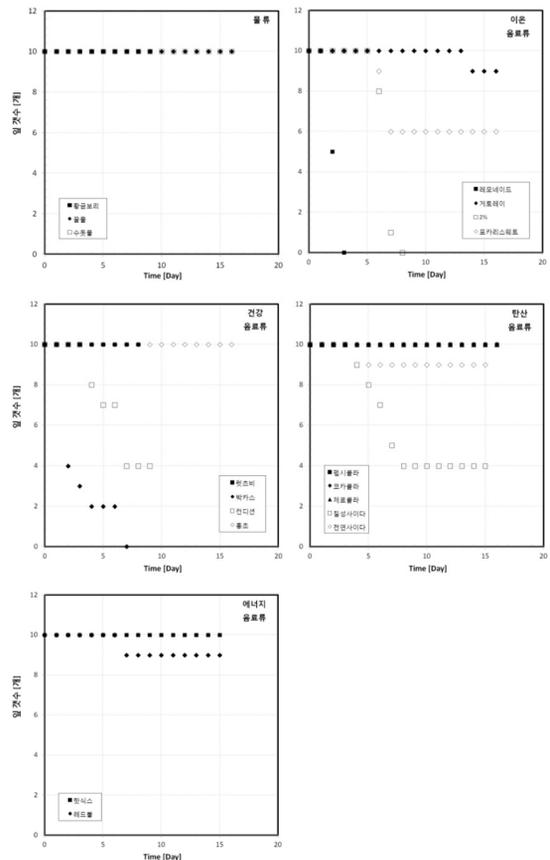


Fig. 6 The number of leaves remained at the plant for various liquids

나타내기도 하여 초기에 10개로 시작하여 남은 잎의 개수를 약 16일간 측정하였다.

전반적으로 이온음료와 건강음료의 남은 잎수가 적은 편이었다. 다만, 잎이 떨어지지 않았다 하더라도 잎의 마른 상태 등의 변화가 있어, 남은 잎의 수로만 성장 특성을 판단하기에는 부족하다고 판단된다.

또한, 시간에 따라 가지에 붙은 잎의 수는 정상적으로는 일반 수돗물처럼 변화없이 10개를 유지하여야 하지만, 레모네이드가 4일 만에 10개의 잎이 모두, 박카스는 5일 만에 8개의 잎이, 칠성사이다는 10일 만에 6개의 잎이 떨어졌다. 이러한 결과는 당분이 많은 음료일수록 식물 성장에 불리함을 나타낸 것으로 판단된다. (Fig. 7 참조)

다만, 명확한 결과의 정리를 통한 결론의 도출은 차후 재실험 등을 통해 정리할 예정이다.

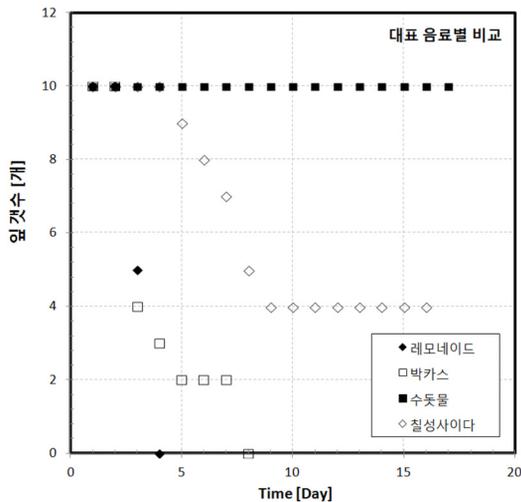


Fig. 7 The number of leaves remained with the time

4. 결론

열화상카메라를 이용하여 액체의 종류에 따른 식물의 성장특성을 분석하고자 하였으나, 잎의 앞뒷면의 온도차는 열화상카메라의 오차범위 이내 이므로 측정이 용이하지 않았다.

다만, 동일한 식물이 다양한 액체 조건에 따라 어떤 특성을 보여주는지 확인하였는데,

- 1) 잎의 마르거나 처진 정도 등의 관찰에 근거한 정성적인 측면과 와 정량적인 일일 액체 공급량 등의 변수에 대한 측정결과를 활용하여 분석하였다.
- 2) 그림에도, 특정한 식물 일종으로 2회 수행한 실험의 한계가 있을 것이므로, 동일한 식물에 대한 추가적인 실험을 수행할 예정이며, 다른 종의 식물에 대한 실험도 추가적으로 필요함

References

- 1) J.S. Song, K.C. Lee, S.H. Chun, M.D. Lee, and K.H. Cho, The Effects of Earthworm Casts on Growth of Plnats, Journal of KOWREC, 1 (2), p. 237~258, 1993.
- 2) C.G. Phae, Y.S. Chu, and J.S. Park, Investgation of Affect on Composting Process and Plant Growth of Salt Concentration in Food Waste, Journal of KOWREC, 10 (4), p. 103~111, 2002.
- 3) H.Y. Kang, S.H. Kim, Y.J. Kim, and S.S. Park, Effect on Plant Growth and Antibiosis of Rice Straw Liquor Extracted from Rice Straw, Journal of Environmental Health Sciences, 108, p. 178~186, 2009.
- 4) E.S. Kim, H.J. Kim, J.H. An, D.K. Kim, K.C. Lee, and G.U. Suh, Effect of Temperature on Seed Germination of *Heracleum Moellendorffii* Hance, Spring Conference Proceedings of the Plant Resources Society of Korea, p. 131, 2012.