

정적 자기장의 세기에 반응하는 무순(Radish Sprouts)의 줄기 성장

이영진 · 임지훈 · 전우원 · 최성준 · 김영준 · 박동국

한국해양대학교

Stems Growth of Radish Sprouts Response to Intensity of Static Magnetic Fields

Young-Jin Lee · Ji-Hun Im · Wo-Won Jeon · Sung-Jun Choi · Young-Jun Kim · Dong-Kook Park

Korea Maritime University

E-mail : chance1408@naver.com

요 약

1930년 초에 자기장과 식물의 성장률이 관계가 있음이 보고된바 있다. 이것은 자기장이 세포의 활성화를 촉진시키기 때문인 것으로 알려져 있다. 그러나 아직 식물의 성장에 자기장의 세기가 미치는 영향에 대한 연구가 미흡하다.

이에 본 연구에서는 무순(radish sprouts)을 이용하여 자기장이 무순(radish sprouts)의 성장에 미치는 영향력을 관찰하였다. 인가하는 자기장의 세기가 20, 40, 60mT 일 때 무순의 성장 변화를 측정하였고, 60mT 일 때 가장 빠르게 성장하는 것을 확인하였다.

ABSTRACT

At the beginning of 1930, the relations between the growth rate of plant and the magnetic field have been reported. It has been known as the magnetic field accelerates the activation of cells. But the study on the influence of magnetic field strength on the growth of plants is insufficient.

In this paper, the effect of a magnetic field on the growth of radish sprouts was observed. We measured the growth of radish sprouts when the supplied magnetic field strengths are 20, 40, 60mT, respectively. We found that the rate of growth is the best when the supplied magnetic field strength is 60mT.

키워드

Magnetic field, Static field intensity, Radish Sprout, Rate of growth

I. 서 론

자기장과 동식물의 유기적인 관계는 1930년대 초부터 연구를 시작하여 현재까지 진행되어 왔다[1]. 과거에는 강한 자기장이 성장에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났으나 현재는 중간세기의 자기장이 더 효과적인 영향을 주는 것으로 나타났다[2].

식물의 성장은 농업에 필수적인 요소로서 수확물을 짧은 재배기간에 수확량을 최대한으로 끌어올릴 수 있는 기술의 요구가 증가 되고 있다. 비

단, 자기장이 식물의 성장뿐만 아니라 인간, 동물, 세포, 생체 조직, 물 등 여러 가지 영향을 미치고 친환경적인 접근이기 때문에 이에 관한 연구 기술이 필요한 실정이다. 또한 식물에 있어서는 전자기장을 처리한 식물이 성장과 생산을 증대시킨다는 연구가 중국과 북한에서 발표되었으나 의료분야 만큼 연구가 활발히 진행되고 있지 않은 실정이다[3]. 그리고 현재까지의 자기장의 대한 식물성장에 대한 연구는 말 그대로 연구 일뿐 이것을 상용화의 영역으로 확장 시키지 못하고 있다.

본 논문에서는 특정 식물의 발아와 초기성장이 정적자기장과 연관성을 알아보고 식물의 성장이 가장 효과적으로 나타나는 자기장의 세기와 인가되는 방향 그리고 노출시키는 시간에 대한 정확한 수치화를 통하여 이것을 상용화를 할 수 있게 하는 시스템의 가능성을 검토하고자 한다.

놓은 후 살레 아래에 전자석을 놓고 실험을 진행했다. 하루 24시간 중에 12시간은 자기장에 노출 시키고 나머지 12시간은 자기장에 노출 시키지 않도록 실험 하였다. 총 세 번의 실험을 진행하였는데 각각 20, 40, 60mT의 자기장 세기로 노출 시켰다.

II. 재료 및 실험방법

본 연구에서 사용하는 식물은 무순이다. 이 식물은 가정에서도 쉽게 키울 수 있고, 여름에는 6~7일, 겨울에는 8~9일 만에 빠른 성장을 보이는 것이 특징이다.

무순의 씨앗을 직경 10cm의 살레에 젖은 종이와 함께 넣어서 키우고 한 접시당 무순 씨앗이 70개를 넣고 실험했다. 총 1개의 통제군과 3개의 실험군으로 실험 하였다. 신뢰성 있는 데이터 수집을 위해 각각의 실험군 마다 1주에 걸쳐서 실험을 진행 한다. 조명은 14시간 빛을 주고 10시간은 어두운 상태로 두게 하였다. 온도는 25°C 로 일정하게 유지 한 상태에서 실험을 진행했다.

정적자기장 생성은 0~90mT 변화를 줄 수 있는 직경 10cm의 전자석을 사용하였다. 아래에 나타난 그림 1은 실험의 사용한 전자석이다. 그림 1처럼 전자석의 중앙은 N극으로 나타나고 바깥 테두리 부분은 S극으로 나타나고 있다.

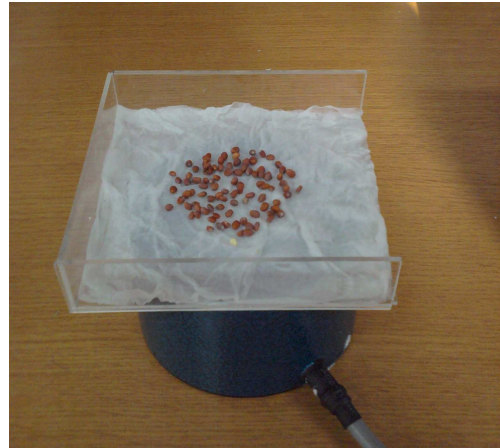


그림 2. 무순의 자기장 노출 실험장치 사진



그림 1. 실험에서 사용하는 전자석

자기장노출을 통한 식물의 효과적인 성장과 발아를 알아보기 위해 자기장의 세기 변화에 따라 실험을 진행했다. 각 살레에 70개의 무순 씨앗을

III. 실험 결과

아래에 제시된 그림3은 자기장의 세기에 따른 무순의 성장을 나타낸 것이다.

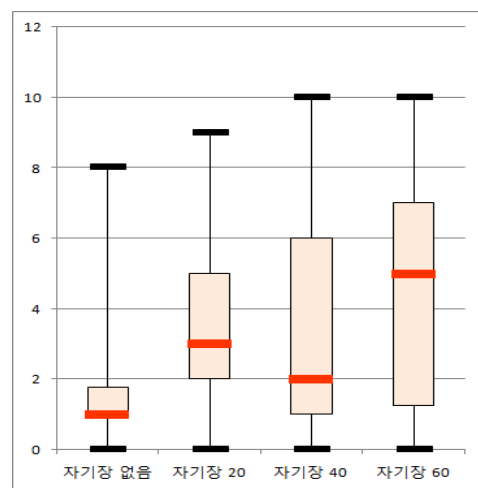


그림3. 자기장의 세기에 따른 식물 성장 그래프

자기장이 60mT일 때 무순의 평균 성장이 가장 컸으며, 자기장이 40mT일 때 오히려 평균 성장 길이가 줄어든 것으로 나타났다.

참고 문헌

표 1. 자기장과 무순의 성장에 대한 T-test 와 F-test 결과

구 분		N	무순 평균 성장 길이 (표준편차)	통계량	sig
자기장 여부	자기장 없음	70	1.61(1.582)	t=-8.277***	.000
	자기장 있음	210	3.67(2.848)		
자기장 세기	자기장 없음	70	1.61(1.582)a	F=15.926***	.000
	자기장 세기 20	70	3.67(2.062)b		
	자기장 세기 40	70	3.41(3.281)c		
	자기장 세기 60	70	4.53(2.977)d		

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

주) a, b, c, d 는 사후검증값(scheffe)으로 문자가 다른 집단 간에 평균 차이가 있음(a<b, a<c, a<d)

[1] Savostin, P. W. "Magnetic growth relations in plants". Planta vol. 12, pp.59-69, 1930.
 [2] Kato, R. "Effects of magnetic fields on the growth of primary roots of Zea mays." Plant Cell Physiol. vol.29, pp. 1215-1219, 1988.
 [3] 정서구, "몇몇 관엽식물의 성장에 미치는 자기(磁氣)의 영향에 관한 연구", 상명대학교 석사 학위논문, 2004.

자기장 세기에 따른 무순 성장 길이를 분석한 결과는 표 1 과 같다. 자기장 여부는 t=-8.277, p<0.001로 나타났으며, 자기장 세기는 F=15.926, p<0.001로 나타났다. 자기장 여부, 자기장 세기에 따라 무순 성장 길이에 통계적으로 유의미한 평균 차이가 있었다고 할 수 있다(p<0.001).

특히, 자기장 세기는 자기장 세기 60mT, 자기장 세기 20mT, 자기장 세기 40mT, 자기장 없음 순으로 무순 성장 길이가 길게 나타났으며, 자기장 없음과 자기장 세기 20mT, 자기장 없음과 자기장 세기 40mT, 자기장 없음과 자기장 세기 60mT 집단 간에 유의미한 평균 차이가 있었다(p<0.05).

IV. 결 론

본 논문에서는 자기장에 의한 무순의 성장과 발아에 대한 상관관계를 실험했다. 실험에서 무순은 60mT에서 무순의 평균길이가 가장 높게 나타났다. 하지만 실험군 중에서는 자기장 세기 40mT의 영향을 받은 무순의 평균 성장 길이는 가장 저조하게 나타났다. 실험의 결과를 종합하면 자기장의 세기는 분명히 무순의 성장에 영향을 미치며 20, 40, 60mT 중에 60mT의 자기장 세기가 실험군 중에서 무순의 성장에 가장 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

이러한 실험의 결과는 앞으로 가정이나 식물공장에서 무순 재배에 상당한 영향을 끼칠 것으로 예상되며, 나아가 상용화에도 크게 활용이 가능 할 것으로 기대된다.