

과제구분	기본연구	Code구분	LS0208	수행구분	전반기	연구기간	'03(완결)
연구과제명	시설채소 실용화 기술 개발					연구책임자	정병찬
세부과제명	유전자 마커를 이용한 원예작물 영양진단 기술 개발						
연구원별임무							
구분	소속		성명		담당임무		
세부과제책임자	원예연구과		전신재		연구기획 및 총괄		
공동연구자	원예연구과		안명훈		연구협의를		
	원예연구과		함봉주		연구협의를		
색인용어	영양진단, 유전자						

ABSTRACT

Plant respond to nutrient deficiency through adaptive mechanisms involving several morphological, biochemical and molecular changes. In the greenhouse, nutrient management is very important to obtain high yield and quality. In this study, we are to know what gene is expression when specific nutrient starvation.

Pi is one of the least available of all essential nutrients in the soil. We are use the TPSI1 gene to kown the gene expression. Low pH 4.0 and deficiency of Pi is expressed but low tempture is unexpressed. The induction of TPSI1 transcript suggests that plants can monitor the pi limination in the midium and respond by enhanceing transcription of genes even before any visible symptoms are observed.

1. 연구배경

고품질 농산물의 생산을 위해 우리나라의 시설원에 단지는 비료 등을 다량 투입하여 단일 작물을 연작 재배함으로써 토양의 염류 집적 등이 매우 심각한 실정이다. 이러한 연작장애로 인한 영양의 과부족증상이나, 생리장애 현상이 빈번이 발생하여 시설재배농가의 어려움으로 지적되고 있다. 그러나 영양과부족 등을 진단하고 처방하는데 현재 주로 육안관찰에 의지하고 있다. 물론 가장 중요하고 기본적인 방법이기도 하지만, 육안관찰로 증상이 파악된다면 이미 피해를 입은 상태이기 때문에 조기진단할수 있는 방법의 개발이 필요하다. 또한 엽분석 및 토양분석등의 방법이 있지만 양분과부족에 의한 생리장애는 작물을 둘러싸고 있는 여러 환경요인들, 즉 온도, 수분, 토양과 각종 생물적 환경 등이 상호관계에 의해 작물의 생육에 대한 차이가 나타나기 때문에 쉽게 진단하기 어렵다. 따라서 본 시험에서는 양분결핍의 외적인 증상이 나타나기 전에 결핍을 진단할 수 있는 방법으로 결핍시 특이 발현유전자를 이용하여 조기진단에 사용할수 있는 유전자를 찾아 금후 진단에 사용할수 있는 기초자료를 얻고자 본 시험을 실시하였다.

2. 재료 및 방법

양분과부족 유전자의 발현 특성을 검정하고자, 토마토(요쿠산마루)를 암면파종판에 파종한 후 원

예연구소 개발 육묘용 배양액을 이용하여 양액육묘 하였다. 본엽이 2매 전개된 후 암면 큐브에 이식하여 양액을 1회/일 EC 1.1~1.3 dS/m로 급액하여 육묘 하였다. 파종 45일후 N, P, K, Ca, Mg 가 결핍된 배양액을 급액하였으며, 처리 후 시간대 별로 잎, 뿌리 등을 채취하여 유전자 발현 분석에 사용하였다. RNA의 손실을 막기 위하여 즉시 액체질소에 넣어 동결시켰으며, 분석하기 전까지 -80℃의 냉동고에 보관하였다. total RNA를 추출한 후 cDNA를 합성하여, PCR을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

칼리의 흡수와 관련이 있을 것으로 생각되는 K transporter HAK5유전자의 발현양상을 조사하였다. 조사결과 K transporter HAK5유전자는 처리후 1시간부터 발현되기 시작하여 2시간에는 높은 발현량을 나타냈다. 이후 일시적으로 48시간에서 감소하였으나, 1주일정도까지 일정하게 발현되는 것을 볼수 있었다.

pit 1 protein유전자의 경우는 결핍 1시간부터 발현하기 시작하여 48시간까지 지속적으로 많은 양이 발현되었다. 그러나 3일 경과 후 에는 오히려 발현이 적어지는 볼수 있었다.

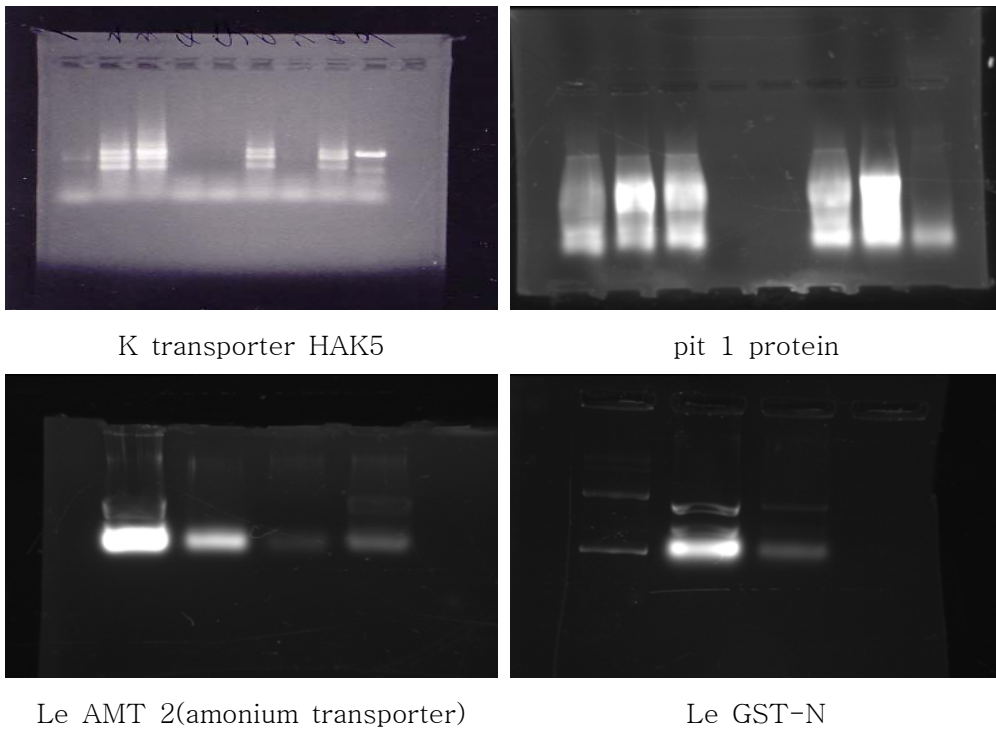


그림1. 처리에 따른 유전자의 발현 양상

암모니움의 흡수와 관련이 있는 Le AMT 2(amoniun transporter)유전자의 경우는 처리시작 2시간부터 발현되기 시작하였다. Le GST-N유전자의 경우에는 1시간, 2시간에서는 발현하지 않고, 24시간정도 진행된 이후에 발현하는 것을 볼수 있었다.

4. 적요

- K transporter HAK5유전자는 처리후 1시간부터 발현되기 시작하여 2시간에는 높은 발현량을 나타냈고, 1주일정도까지 일정하게 발현되었음.
- pit 1 protein 유전자는 결핍 1시간부터 발현하기 시작하여 48시간까지 지속적으로 많은 양이 발현되었으나, 3일 경과후에는 오히려 발현이 적어졌음.
- Le AMT 2(amoniun transporter)유전자는 처리시작 2시간부터 발현되기 시작하였음.
- Le GST-N유전자는 1, 2시간에서는 발현하지 않고, 24시간정도 진행된 이후에 발현하였음.

5. 인용문헌

Eric J. Biddinger, 1998. Physiological and Molecular Responses of Aeroponically Grown Tomato Plants to phosphorus Deficiency. J. Amer. soc. Hort. sci. 123(2) : 330-333.

Chunming Liu, 1997. Differential expression of TPS1, a Phosphate starvation-induced gene in tomato. plant molecular Biology 33:867-874.

Yi-Hong Wang, .2001. Nitrate-Induced Genes in tomato Roots. Plant Physiology. Vol 127. p345-359.

6. 연구결과 활용제목

- 학회발표
- 인산결핍 진단용 Primer개발의 기초자료로 활용