

P 6

## Arabidopsis NDPK2 Regulates Cellular Redox Conditions and Enhances Multiple Stress Tolerance in Transgenic Plants

문혜정 · 이보영 · 박남미 · 신동진 · 최길주<sup>1</sup> · 이옥선 · 윤대진\*

경상대학교 대학원 응용생명과학부, <sup>1</sup>금호생명환경과학 연구소

### 연구 목적

염해, 가뭄, 건조, 병원균등의 다양한 스트레스에 대응하여, 식물에 축적 되어지는 활성산소종(Reactive Oxygen Species; ROS)은 세포 내에서 서로 다른 두 가지 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 즉, 대량으로 축적되어 세포가 견딜 수 없을 경우는 식물세포에 손상을 가져와 세포사멸을 유도하지만, 소량으로 존재하는 활성산소종은 중요한 신호전달 물질로서 작용한다. 본 연구실에서는 최근에 세포내에서 이들 활성산소 종의 소멸에 관련하는 유전자군들을 다량으로 분리할 수 있는 연구시스템을 확립하였다 (Moon *et al.*, 2002). 본 연구에서는 이렇게 분리된 유전자 중 애기장대에서 분리한 NDPK, nucleoside diphosphate kinase가 식물세포 내에서 산화환원조절 (Redox Regulation)로서의 역할규명을 조사하고자 하였다.

### 재료 및 방법

아래와 같은 실험을 행하였고, 실험방법은 아래에 기술된 참고문헌을 참조 바람.

1. Northern Blot analysis
2. 식물체에서의 활성산소종의 측정
3. NDP Kinase 및 autophosphorylation 활성의 측정
4. 냉해, 제초제, 염해 저항성의 측정

### 결과 및 고찰

1. NDPK2 유전자의 발현은 외부환경스트레스에 의하여 유도된다.

2. NDPK2를 대량으로 발현하는 식물체는 NDP kinase활성 및 autophosphorylation 활성이 증가되어 있다.
3. DCFH-DA 및 Rhodamine123를 사용하여 세포 내의 활성산소량을 조사하면, NDPK2 유전자가 결실된 돌연변이체는 야생형에 비하여 세포내의 활성산소량이 현저히 증가하는 반면, NDPK2를 대량으로 발현하는 형질전환체는 세포내의 활성산소량이 줄어들음을 알 수가 있었다.
4. 또한 세포 내의 Glutathione량을 조사하면, NDPK2 유전자가 결실된 돌연변이체는 야생형에 비하여 세포 내의 환원된 Glutathione량이 현저히 줄어들음을 알 수가 있었다.
5. 세포의 Detoxification에 관여하는 유전자인 Glutathion S-transferase 6 (GST6)의 발현은 NDPK2 유전자가 결실된 돌연변이체는 야생형에 비하여 현저히 줄어들었다.
6. 냉해, 제초제, 염해등의 환경스트레스에 대하여 NDPK2를 대량으로 발현하는 형질전환체는 대조군에 비하여 훨씬 증가된 저항성을 가졌다.  
이상의 결과로 NDPK2는 세포 내 산화환원조절을 담당하는 신규의 기능을 가지고 있음을 알 수가 있었다.

### 인용문헌

- Moon *et al.* (2002) BBRC, **290**:457-462  
 Joo *et al.* (2001) *Plant Physiology*, **126**:1055-1060  
 Raveh *et al.* (2001) *Biochemistry* **40**:5882-93  
 Kim *et al.* (2001) *The Plant Journal* **25**:247-259