

## 저온·담수토양중 조건하 벼 종자의 아밀라제 활성 및 유전자 발현

강원대학교 : 윤병성\*, 김이훈

동경대학교 : 아키타시게미

### Amylase activity and expression pattern of $\alpha$ - and $\beta$ -amylase genes of germinating rice seeds under low temperature and submerged soil condition

Kangwon National University : Byeong-Sung Yoon, E-Hun Kim

The University of Tokyo : Shigemi Akita

#### 시험목적

과종기가 우리 나라의 직파 재배 조건과 같이 저온이고 또한 담수토양중인 경우의 벼 품종의 출아 기구를 명확히 하기 위해 저온·담수토양중 조건하에서도 출아가 좋은 품종(長香稻)과 나쁜 품종(水原 287호)을 대상으로 출아 특성과 아밀라제 활성 및  $\alpha$ 와  $\beta$ -amylase 유전자 발현의 관련성에 대해서 검토했다.

#### 재료 및 방법

휴면타파와 종자 소독을 한 장향도, 수원 287호를 8°C의 바이오트론에서 5일간 침지하여 충분히 흡수시킨 후 1) 고온·대기중 산소 농도구는 30°C의 인큐베타 속에서 페트리디시 위의 필터페이퍼에 흡수 완료한 종자를 10립씩 발아시켜 0,1,2,3,4일째 샘플링 했다. 2) 저온 담수토양중 조건구는 직경 약 7cm의 플라스틱 컵 속에 토양을 3cm 충전, 그 위에 흡수 완료한 종자를 10립씩 파종 두께 1cm의 복토를 한 후, 깊이 1cm담수를 한 것을 0,1,3,5,7,9,14,21일 째에 샘플링 했다.  $\alpha$ 와  $\beta$ -아밀라제 활성은 전기영동장치를 이용한 활성염색에 의해서  $\alpha$ 와  $\beta$ -아밀라제 유전자의 발현은 in situ hybridization 법에 의해 조사했다.

#### 결과 및 고찰

30°C의 대기중 산소 농도구에서는 장향도 수원 287호 모두 1일 째에는  $\alpha$ -아밀라제 활성이 2일 째에는 강한  $\beta$ -아밀라제 활성이 나타났다(그림 1). 18°C의 저온·담수토양구에서는 장향도, 수원 287호 함께  $\alpha$ -아밀라제 활성은 3일째에 나타났다. 또 장향도의  $\beta$ -아밀라제 활성은 3일째에 나타나 시간 경과와 함께 활성이 강하게 되었다. 그러나 수원 287호에서는 21일 째도  $\beta$ -아밀라제 활성은 나타나지 않았다(그림 2). 장향도는 저온·담수토양구에서도 3일 째는 배반상피 세포로부터  $\alpha$ -아밀라제, 호분층에서는  $\beta$ -아밀라제 활성이 보였다. 그러나 수원 287호는 3일째에 배반상피세포에서는  $\alpha$ -아밀라제 활성이 보였으나 호분층에서의  $\beta$ -아밀라제의 활성이 없었다(그림3). 호분층에서 발현되는  $\beta$ -아밀라제가 저온·저산소하와 같은 스트레스 조건에서 실제로 호분층과 접한 배유부분의 전분분해에 이용되어 출아를 제어하는지의 검토가 필요하다.

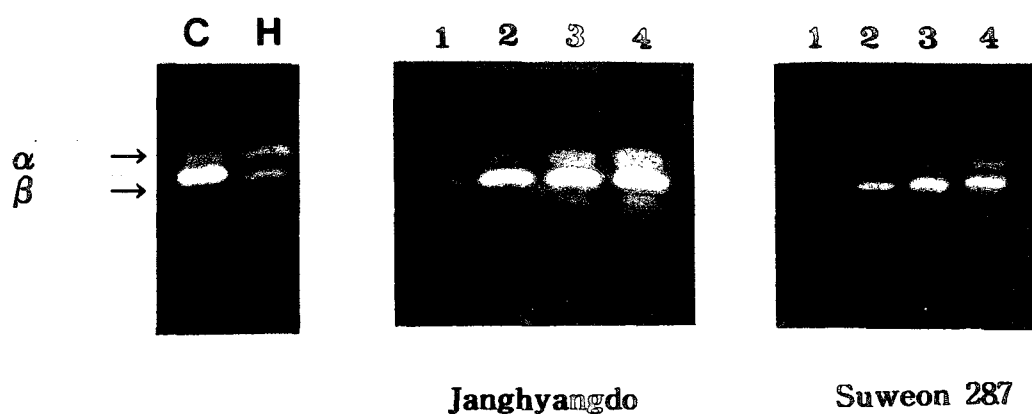


Fig. 1. Zymogram of  $\alpha$ -amylase isoforms and  $\beta$ -amylase in germinating rice seeds under the aerobic condition at 30°C. Abbreviations: C, control; H, Heat treatment at 70°C for 15min to destroy completely  $\beta$ -amylase activity. Figures in the top of the photo indicate treatment days.

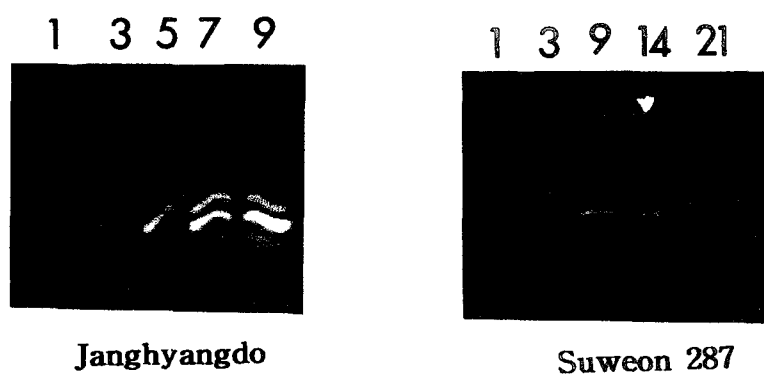


Fig. 2. Zymogram of  $\alpha$ -amylase isoforms and  $\beta$ -amylase in germinating rice seeds under the submerged soil condition at 18°C.

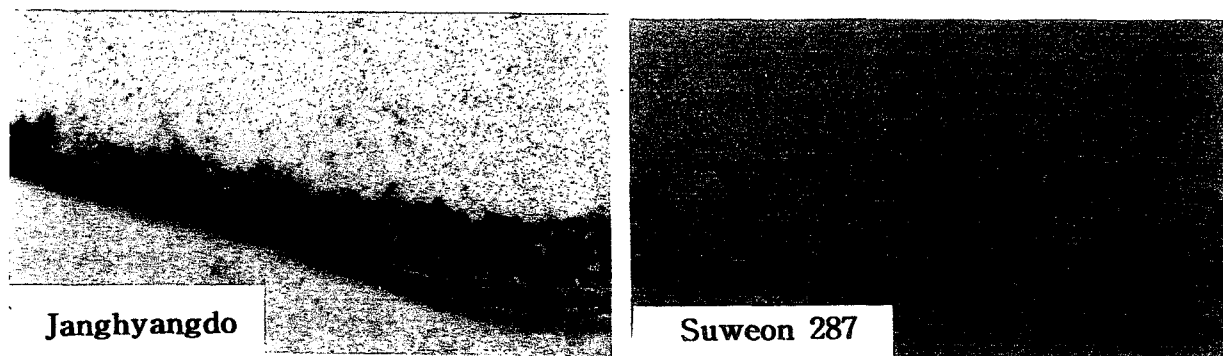


Fig. 3. Histological localization of  $\beta$ -amylase mRNA in the aleurone layer of two rice cultivars treated 9 days under the submerged condition at 18°C. In situ hybridization was carried out on 10  $\mu$ m thick section.