

(O3-07)

인산수송자 유전자의 발현조절에 의해 인산흡수효율이 증진된 형질전환벼의 농업형질 및 분자 유전학적 특성

박명렬¹, 백소현², 김영진², B.G. de los Reyes³, 윤성중^{1,*}

¹전북 전주시 전북대학교, ²전북 익산시 호남농업연구소, ³University of Maine, Orono, Maine, USA

인산수송자유전자의 발현을 조절하여 벼의 인산흡수효율을 개량하기 위하여 담배유래인산수송자유전자(*NtPT1*)가 형질전환된 109계통의 T0세대 형질전환 벼를 획득하였다. *NtPT1*의 존재 및 발현정도의 확인 및 세대진전을 실시하여 단일사본 *NtPT1*이 동형접합체 상태인 T3 세대 27계통을 선발하였다. 선발된 계통 중 *NtPT1*의 발현정도가 높은 19계통을 최종 선발하여 시험에 사용하였다.

일반 논 시험포장에서 재배한 형질전환계통은 비형질전환 품종인 동진벼보다 종자 인산함량이 16-25%정도 증가하였다. 대부분의 형질전환계통은 초장, 간장, 수장, 1000립중과 같은 농업형질이 동진벼와 동일한 수준의 성적을 보였다. 종자의 인산함량은 증가하고 농업형질이 동진벼와 비슷한 계통(1-7-8)과 열등한 계통(122-14-5)을 선발하여 미질분석을 실시하였다. 종자 중 인산 함량의 증가로 색도는 증가하였으나 최고점도와 최종점도, 강화점도는 감소하였다.

포장시험결과 선발된 계통에 대하여 유묘의 인산이용특성을 조사하였다. 형질전환계통의 인산흡수율은 저인산조건과 정상인산조건에서 동진벼에 비해 각각 24%와 37% 증가하였다. 형질전환계통의 엽중 인산함량도 저인산조건과 정상인산조건에서 동진벼에 비해 각각 41%와 55% 증가하였다. 농업형질뿐만 아니라 미질이 동진벼와 비슷하면서 인산흡수율과 인산함량이 증가한 1-7-8계통은 T-DNA가 3번 염색체상에 삽입되었음을 확인하였다. T-DNA는 식물에서는 기능이 알려져 있지 않는 GATA-1과 RAPI1으로 추정되는 전사조절인자의 서열부위에 삽입되었다.

동진벼와 1-7-8계통을 저인산조건과 정상인산조건에서 처리하여 전사체 발현 양상을 60K-oligonucleotide DNA chip를 이용하여 비교 분석하였다. 벼의 인산수송자유전자의 일종인 *OsPT9*의 발현은 체내 인산함량이 증가한 형질전환계통에서 현저히 감소하였다. 동진벼와 1-7-8계통 모두에서 2배 이상 발현이 감소 또는 증가하는 401종 유전자, 동진벼에서만 2배 이상 발현이 감소 또는 증가하는 101종 유전자, 1-7-8계통에서만 2배 이상 발현이 감소 또는 증가하는 107종 유전자를 선발하였다.

NtPT1 전이유전자의 발현의 증가에 의해 형질전환계통의 인산의 흡수와 축적이 증가한 결과는 인산수송자의 활성이 전자수준에서 조절됨을 의미한다. 또한 종자 중 인산 함량이 증가한 형질전환계통 쌀의 미질 특성이 동진벼에 비하여 양호한 결과는 종자 중 인산함량의 증가로 미질이 향상될 수 있음을 의미한다. 이상의 결과는 인산수송자의 발현 조절에 의하여 주요 농업형질 및 미질의 우수성을 유지하면서 인산이용효율을 개량할 수 있음을 의미하며, 본 연구결과 선발된 계통을 인산이용고효율 우량품종 개발에 이용하고 있다.

*교신저자: Tel. 063-270-2508, e-mail: sjyun@chonbuk.ac.kr