

Lipoxygenase-3 (LOX-3) 결핍 자포니카 벼 우량계통 개발 및 농업형질 특성

박현수^{1*}, 김정주², 신운철¹, 김기영³, 이진미¹, 백만기¹, 박슬기¹, 이창민¹, 김춘송¹, 서정필¹, 조영찬¹

¹전라북도 완주군 이서면 혁신로 181 국립식량과학원

²강원도 춘천시 충열로 251 국립식량과학원 춘천출장소

³전라북도 전주시 덕진구 농생명로 300 농촌진흥청 연구정책국

[서론]

LOX-3는 벼의 저장 중 고미취 발생과 관련이 있는 산화효소이다. LOX-3가 결핍된 태국 자포니카 품종 ‘Daw Dam’은 LOX-3 보유 품종에 비해 저장 후에 고미취의 원인인 휘발성 물질이 적게 발생하는 것으로 보고되었다. 우리나라 벼의 저장후 고미취 발생 저감을 위하여 LOX-3가 결핍된 자포니카 벼 개발을 위한 육종사업이 수행되었고 ‘새누리’ 배경에 LOX-3 결핍 대립유전자(*lox-3*)를 도입한 자포니카 우량계통 ‘전주624호’를 개발하였다. 본 연구는 육종사업의 경과와 전주624호의 농업형질 특성을 분석하고자 수행되었다.

[재료 및 방법]

1차 육종단계에서 Daw Dam을 *lox-3* 수여친으로 신동진을 반복친으로 활용하였다. *lox-3* 선발을 위해 발색반응을 이용하였고 약배양을 통해 고정계통을 조기 개발하였다. 1차 육종단계에서 선발된 HR27873-AC12를 수여친으로 하고 새누리를 반복친으로 하여 2차 육종사업을 수행하였다. *lox-3*를 탐지하는 분자표지(4100_F, 4500_R)를 이용하여 LOX-3 결핍 계통을 선발하였고 주요농업형질 특성을 조사하여 고정계통을 선발하였다. 3차 육종단계는 새누리를 다시 모본으로 하고 2차 육종단계에서 선발된 HR28896-31-3-1-1(이하 HR28896)을 부분으로 이용하여 수행하였다. 초기세대부터 *lox-3* 탐지 분자표지를 이용하여 LOX-3 결핍계통을 선발하였으며, 내병성 및 입형 관련 유전자에 대한 분자표지 검정을 수행하였다. 최종적으로 선발된 LOX-3 결핍 자포니카 우량계통 전주624호를 남평, 새누리, 다우담과 함께 생산력검정시험에 공시하여 농업형질 특성을 정밀 분석하였다. 전주624호의 유전적 배경을 확인하기 위해 406개 KASP마커를 이용하여 다형성 분석을 수행하였다. 종자의 저장수명을 예측하기 위해 90℃에서 0, 12, 24, 36시간 건열처리 후 발아율을 측정하였다.

[결과 및 고찰]

LOX-3 결핍에 대한 발색반응에서 신동진은 보라색 반응을 나타내고 다우담은 우유빛 색깔을 나타냈다. BC₁F₂ 종자에서 우유빛으로 발색되는 종자를 선발하여 재식한 BC₁F₂ 식물체를 약배양하여 LOX-3가 결핍된 고정계통 HR27873-AC12를 선발하였다. 선발된 HR27873-AC12는 LOX-3가 결핍된 계통이나 다우담과 같이 대립 입형 특성의 찰벼로 농업형질이 열악한 특성을 나타냈다. 2차 육종단계에서부터는 발색반응에 비해 효율적인 분자표지를 이용하여 LOX-3 결핍계통을 선발하였다. BC₁F₃세대부터 *lox-3*에 대한 분자표지선발과 농업형질 조사를 통하여 HR28896 계통을 선발하였다. 선발된 계통은 중소립의 메벼이나 흰잎마름병과 줄무늬잎마름병에 약하고 재배품종으로 활용하기에는 농업형질 특성이 부족하였다. 3차 육종단계에서는 *lox-3*에 대한 선발과 함께 내병성 유전자 *Xa3*와 *Stvb-i*에 대한 분자표지 선발, 농업형질에 대한 강한 선발압을 적용하였다. 최종적으로 LOX-3 결핍 계통으로 내병성이 향상된 중만생 우량계통 전주624호를 선발하였다. 전주624호는 다우담과 같이 *lox-3* 대립유전자를 보유하고 있으며 새누리와 남평과 같은 *GW2GS3qsw5*의 입형 관련 유전자형의 중소립 메벼로 내병성 유전자 *Xa3*과 *Stvb-i*를 가지고 있어 벼흰잎마름병과 줄무늬잎마름병에 강한 우량계통이다. 다형성 분석 결과 전주624호는 다우담, 남평, 새누리와 각각 57.4, 66.0, 95.8%의 동형접합성을 나타내 새누리와 유전적 배경이 유사함을 확인하였다. 모든 품종에서 건열처리 시간이 경과할수록 발아율은 감소하였고 36시간 처리 후 발아율은 다우담(68%), 전주624호(59%), 새누리(55%), 남평(46%)순으로 LOX-3 결핍 품종인 다우담과 전주624호가 LOX-3 보유 품종인 남평, 새누리에 비해 종자의 저장수명이 긴 것으로 판단되었다. 전주624호에 대한 고온 저장 후 고미취 발생에 대한 분석이 수행 중에 있다.

[사서]

본 연구는 농촌진흥청 아젠다 사업 (과제번호: PJ010255022018)의 지원에 의해 수행되었다.

*주저자: Tel. 063-238-5214, E-mail. mayoe@korea.kr