

구황작물 고구마, 글로벌 기후 변화 대응 산업식물로 재발견

식물시스템공학연구센터

곽상수 2016.09

연구개요 · 고구마에서 항산화활성 물질인 카로티노이드* 축적 및 환경스트레스(고온 등)에 내성을 갖게 하는 '고구마 Orange 단백질(lbOr)'의 기능을 규명

*카로티노이드(carotenoid) : 탄소수 40개로 구성된 지용성의 테르펜계 화합물로 옅은 노란색, 오렌지색, 붉은색 식물색소를 가지며 모든 식물에 존재한다. 특히 토마토, 당근, 고구마, 오렌지 등에 많이 포함되어 있다. 또한 식물에서 광합성 보조색소로서 강한 빛 등으로부터 식물을 보호하며 베타카로틴, 리코핀, 루테인 등은 강한 항산화작용으로 각종 질병과 노화방지에 효과가 있다.

연구내용 · 베타카로틴을 고함유하는 고구마 (품종: 신향미)에서 분리한 Orange 단백질이 카로티노이드를 축적하여 식물의 광합성을 정상적으로 할 수 있도록 하는 기능을 밝힌 것 · 식물체(고구마, 애기장대)에서 스트레스 조건 하 Orange 단백질이 PSY* 단백질의 활성을 안정화시켜 카로티노이드 축적과 고온 등 환경스트레스에 내성을 갖게 되는 것을 처음으로 밝힌 것

*Phytoene synthase (PSY) : 카로티노이드 생합성의 첫 단계에서 탄소수 40개인 파이토엔 (phytoene)으로 중합하는데 관여하는 촉매(효소)이다. 만약 이 단계가 정상적으로 진행되지 않으면 식물생존에 중요한 각종 카로티노이드계 화합물을 만들지 못하게 된다.

활용사례 / 효과 · 이번에 특성이 규명된 Orange 단백질은 모든 식물에 적용가능하며 카로티노이드계 항산화물질(베타카로틴 등)을 고생산하고 고온스트레스 등 재해에 강한 산업식물을 개발하는데 활용할 수 있어 식량문제, 보건문제 해결뿐만 아니라 향후 국내·외 조건 불리지역(사막화지역, 오염지역 등)에 대량으로 식재하면 바이오매스 증대를 통한 탄소배출권 확보도 기대

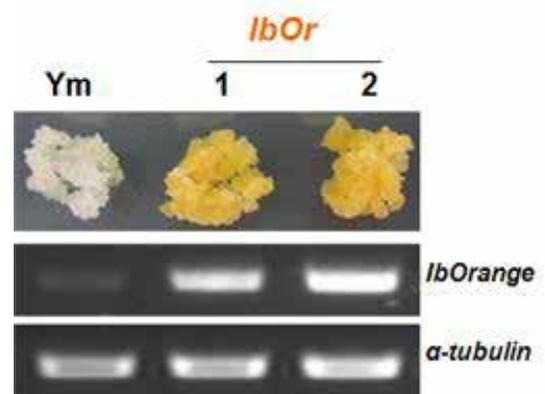


그림 1. 흰색 고구마(Ym: 울미품종) 배양세포에 lbOr 유전자를 고발현 시킨 황색의 형질전환 고구마 배양세포 (오른쪽 2개체)

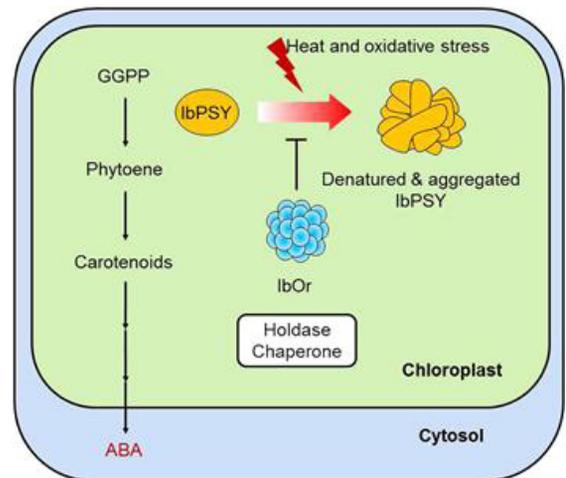


그림 2. lbOr단백질의 카로티노이드 축적과 스트레스 내성 작용 기작 모식도