



농촌진흥청, “기후변화 대응” 수발아 저항성 유채 개발

- 유전자교정 기술 이용, 수발아(이삭 싹트기) 저항성 유채 개발
 - 잦은 비·고온에서 쉽게 싹트지 않아
 - 수발아 저항성 육종 소재 개발에 활용 기대

농촌진흥청(청장 이승돈)은 유전자교정 기술을 이용해 수발아(이삭 싹트기) 저항성 유채를 개발했다.

최근 기후변화가 심화하며 폭우와 가뭄, 홍수 등 극단적인 날씨가 반복되고 있다. 이에 따라 수확을 앞둔 작물이 비와 습기를 견디지 못하고 밭에서 미리 싹을 틔우는 수발아가 문제 시 되고 있다. 수발아가 발생하면 씨앗 품질이 크게 떨어져 결국 수확량과 농가 소득 감소로 이어진다.

특히 식용유와 바이오에너지 원료로 널리 쓰이는 유채는 수확기가 장마철과 겹쳐 수발아 피해가 잦다. 실제로 남부 지역에서 유채 수확이 늦어질수록 고온, 다습한 환경에 노출돼 수확량이 감소하고 지방산 조성 변화로 품질이 저하된다는 보고가 있다.

이에 농촌진흥청은 유채가 가진 수발아 관련 유전자의 염기서열 중 한 개의 염기를 변형해 수발아 저항성 유채를 개발했다.

연구진은 유채 수발아와 밀접하게 관련된 유전자(*TIFY10A*)를 이용했다. 이 유전자는 평소 식물 호르몬인 앱시스산 관련 유전자 발현을 억제해 종자가 발아하도록 한다.

일반적으로 유채는 종자 발달 과정에서 장마와 같은 고온 다습 조건에 노


출되면 종자가 쉽사리 발아한다. 그러나 유전자교정 기술을 적용해 *TIFY10A* 유전자 발현을 억제한 유채는 종자가 오랫동안 휴면 상태를 유지해 수발아 저항성을 보였다.

연구진은 이번 연구 결과를 국제 학술지 ‘Frontiers in Plant Science(IF 5.6)’에 게재하고 특허 출원*도 완료했다. 앞으로 수발아 저항성 육종 소재를 만드는 기반 기술로 활용할 계획이다.

* *TIFY10A* 유전자교정에 의해 수발아 저항성이 증진된 유채 식물체 및 이의 제조 방법(10-2025-01556256)

농촌진흥청 생물안전성과 이기종 과장은 “유전자교정 기술은 작물 자체 유전자를 정밀하게 조절해 원하는 성질을 강화하는 첨단 기술”이라며, “이번 연구는 기후변화에 대응해 유전자교정 기술로 수발아 저항성 작물 개발에 유용한 연구 기반을 마련했다는 점에서 의의가 크다.”라고 말했다.

붙임. 수발아 저항성 유전자교정 유채 개발

담당 부서	국립농업과학원 생물안전성과	책임자	과 장	이기종 (063-238-4701)
		담당자	연구관	손수인 (063-238-4712)
농촌진흥청에서 연구·개발한 농업의 모든 것  농사로				

1. 연구 배경

□ 유채 재배의 문제점 및 해결방안

- 유채 재배시 문제점은 수확 시기와 장마기(6~8월)가 겹쳐 수발아(이삭 싹트기)로 인한 종자 품질 저하, 수확량 및 채유량이 감소
- 수발아에 대한 전 세계적인 연구에도 불구하고, 활용 가능한 유용 유전자는 많이 알려진 바가 없음
- 고품질 유채 육종 소재를 개발하기 위해 수발아 저항성 관련 유전자 탐색과 유전자교정 기술을 이용한 육종 소재 개발이 필요함

□ 시험 목적

- 자스몬산 신호전달 억제 유전자를 이용한 수발아 저항성 유전자교정 유채 개발
 - 유전자교정 유채 수발아 저항성 표현형 분석법 확립, 우수 개체 선발 및 육종 소재화

2. 연구 결과 및 활용 계획

□ 연구 결과

- 유전자교정 기술을 이용한 수발아 저항성 유채 개발
 - 유전자교정을 위해 자스몬산 신호전달 억제 유전자(*TIFY10A*)를 이용, 벡터를 구축하였고 아그로박테리움을 이용하여 형질전환을 수행하여 재분화개체를 얻음
 - * 목표유전자의 타겟부위 1개 염기가 결실된 변이부위를 포함한 호모 라인 선발
 - * *TIFY10A* 유전자교정에 의해 수발아 저항성이 증진된 유채 식물체 및 이의 제조 방법(10-2025-01556256)

영산유채

유전자교정 유채



그림 1. 일반유채(품종명: 영산)와 아그로박테리움 형질전환 *tify10A* 유전자교정 유채

- 타겟 유전자 시퀀싱을 통한 *tify10A* 유전자교정 유체의 선발 및 검증
 - *tify10A* 유전자교정 유체는 목표 염기서열 내에 1개의 염기(T) 도입되어 변형된 대립유전자를 형성

CACAACGACTATGAGTTTATCCCTTGTGAAGCTGCTCCCATGGCGACGGTTCAAGAAGTTAAACCCAAGAATCT	Target sequence
Most frequent sequences	Type
CACAACGACTATGAGTTTATCCCTTGTGAAGCTGCTCCCATGGCGACGGTTCAAGAAGTTAAACCCAAGAATCT	Wild-type
CACAACGACTATGAGTTTATCCCTTGTGAAGCTGCTCCCATGGT TC GACGGTTCAAGAAGTTAAACCCAAGAATCT	1 bp insertion(out of frame)

그림 2. *tify10A* 유전자교정 유체의 목표 염기서열 내 변형된 부위(T) 확인

- 종자 발아 특성을 기반으로 한 *tify10A* 유전자교정 유체 수발아 저항성 분석
 - 뇌수분 후(DAP) 다양한 일수, 특히 20 DAP에서 50 DAP까지 *tify10A* 유전자교정 유체와 영산 유체 종자의 발아력을 분석. 종자발달동안 유전자교정 유체는 영산과 비교했을 때 발아가 지연됨

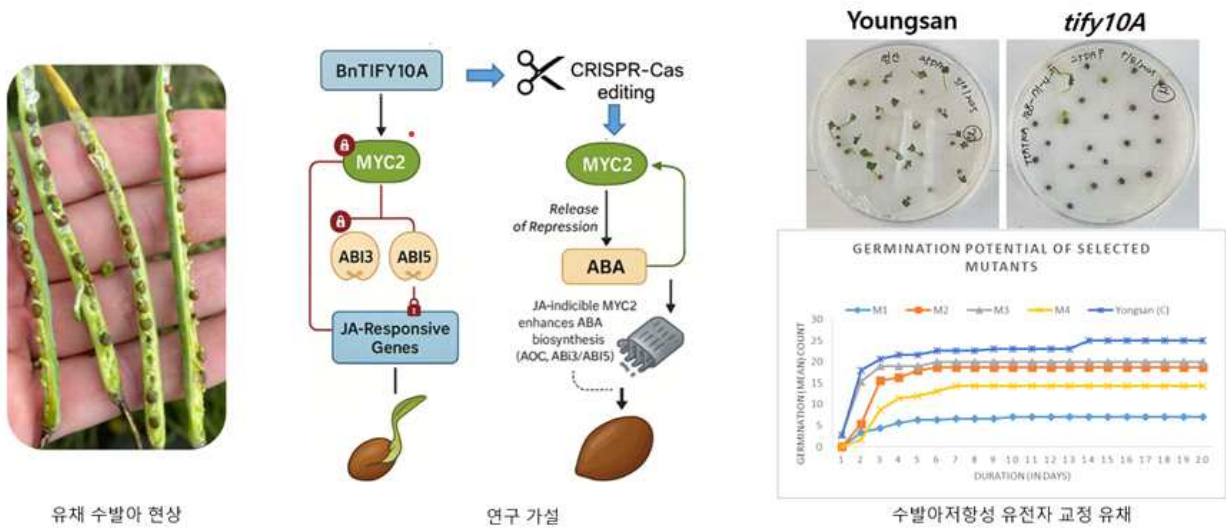


그림 3. *tify10A* 유전자교정 유체의 수발아 저항성 표현형 검증

□ 기술의 특징과 활용 계획

- 수발아 저항성 관련 유전자를 수발아 감수성 자원에 적용하여 수발아 저항성 작물 개발
- 배추과 작물의 유전자교정을 위한 단기 육종 소재 개발 시스템으로 활용