

 해양수산부 <small>MINISTRY OF OCEANS AND FISHERIES</small>	보 도 자 료		
	배포 일시	2015. 6. 1(월) 총 4매(본문 2, 참고 2)	
담당 부서 해양개발과 (극지정책팀)	담당 자	• 과장 윤종호, 팀장 고송주, 사무관 이승혁, 주무관 박형범 • ☎ (044) 200-5240, 6181, 6182, 6184	
보 도 일 시	2015년 6월 2일(화) 조간부터 보도하여 주시기 바랍니다. ※ 통신·방송·인터넷은 6. 1(월) 11:00 이후 보도 가능		

세계 최초로 남극 식물에서 저온적응 핵심유전자 분리 성공 - 남극좀새풀 유전자(DaCBF7) 도입 시 일반 벼보다 냉해에 5배 강해져 -

해양수산부(장관 유기준)는 남극 식물(남극좀새풀 : *Deschampsia antarctica*)에 대한 연구결과 저온적응 핵심유전자(DaCBF7) 분리에 성공했다고 밝혔다. 해당 유전자를 일반 벼에 도입하여 내냉성 실험을 진행한 결과 냉해에 5배 강한 것으로 확인되었다.

이와 같은 내냉성 벼에 관한 연구는 극지연구소 이형석 박사팀과 연세대학교 김우택 교수팀이 2011년부터 5년간 「남극 고유생물의 저온적응 기작 규명과 활용가치 발굴」 연구를 통하여 이룬 성과로서 전문 학술지인 'Plant Science'* 홈페이지에 게재되었다.

* Plant Science : 생리학, 유전학 분야를 비롯한 식물학 전반을 다루는 전문학술지로, SCI에 등재된 200개의 식물학 분야 학술지 중 상위 9.5%(피인용지수 4.114)에 랭크

* 논문명 : 남극좀새풀 DaCBF7 유전자를 활용한 내냉성 벼 연구
 (공동책임저자 : 극지(연) 이형석, 연세대 김우택, 공동 제1저자 : 극지(연) 이정은, 연세대 변미영)

남극은 한여름에도 얼음이 녹지 않는 낮은 기온, 극야와 백야, 높은 자외선 수치 등으로 식물이 살기에는 매우 척박한 지역이다. 이곳에서 꽃이 피는 식물(현화식물)은 남극좀새풀과 남극개미자리 등 단 2종만이 분포하고 있으며, 이들의 개체 수는 최근 지구 온난화가 진행되면서 꾸준히 증가하고 있다.

남극곰새풀의 주요 서식지인 남극 바톤반도는 여름철 평균기온이 0℃ ~ 4℃ 사이를 오르내리면서 초속 10m 내외의 바람을 동반하기 때문에 생물이 체감하는 온도는 훨씬 낮다.

남극곰새풀은 최적 생육온도가 13℃이지만 0℃에서도 30%의 광합성 능력을 유지할 수 있을 정도로 저온에서의 적응력이 매우 높고, 결빙 방지단백질 유전자(세포손상 방지 효과)를 가지고 있다. 이번 연구를 통해 식물의 냉해 스트레스를 막을 수 있는 유전자원(DaCBF7)을 발견한 것이다.

벼과에 속하는 남극곰새풀의 DaCBF7 유전자를 벼에 도입할 경우, 일반 벼에 비해 저온에서 생존능력이 현저히 향상된다. 특히, 이 유전자를 도입하더라도 벼의 생육에는 아무런 영향이 없어 향후 벼 냉해 예방을 위한 유전자원 연구에 새로운 전기를 마련해 줄 것으로 기대된다.

* DaCBF7 유전자 : 저온에서도 냉해를 입지 않도록 식물체에 다양한 생리적 변화를 일으키는 핵심 유전자

극지연구소 이형석 박사는 “이번 연구 성과를 통하여 극지 식물의 유전자원을 활용하여 냉해 피해를 입기 쉬운 농작물의 생산성 향상에 기여할 수 있는 잠재적 가치를 확인했다.”라고 밝혔다.



이 보도자료와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면
해양수산부 해양개발과(극지정책팀) 박형범 주무관(☎ 044-200-6182) 또는
극지연구소 이지영 대외협력팀장(☎ 032-770-8630)에게 연락주시기 바랍니다.

□ 논문 제목

- Constitutive expression of *DaCBF7*, an Antarctic vascular plant *Deschampsia antarctica* CBF homolog, resulted in improved cold tolerance in transgenic rice plants
(남극좀새풀 *DaCBF7* 유전자를 활용한 내냉성 벼 연구)

□ 연구 배경

- 그 동안 겨울철 추위에 강한 밀과 보리의 유전자를 작물에 도입한 시도가 다수 보고되었으나, 유전자 도입 이후 생장이 느려지거나 개체가 작아지는 왜소발육증, 꽃이 피는 시기가 늦어지는 등 작물 생산성이 감소하는 부작용이 있는 경우가 많았음
- 남극좀새풀의 유전자를 활용하고자 하는 시도는 일부 연구자들에 의해 진행되어 저온효소 개발 등의 연구가 진행된 바는 있으나, 작물의 내냉성 증대를 위한 유전자 도입의 재료로 사용된 바는 없었음

□ 연구 내용

- 남극좀새풀 저온적응 과정의 핵심 유전자 분리
 - 외부환경이 변하면 세포내에서 필요로 하는 단백질의 종류와 양도 달라지며, 이러한 세포 내 변화를 일으키는 것이 전사조절인자의 기능인데 CBF 유전자는 저온조건에서 필요한 변화를 일으키는 핵심 전사조절인자로 알려져 있음
 - 남극좀새풀이 저온환경에 노출되었을 때 기능하는 CBF 유전자를 분리한 결과, 기존에 알려진 다른 식물체의 CBF 유전자들과는 서열이나 구조적인 면에서 차이를 보여 이를 *DaCBF7*이라 함
- 남극좀새풀 유전자를 도입한 형질전환 벼 연구
 - *DaCBF7* 유전자의 내냉성 증가 효과를 알아보기 위해 *DaCBF7* 유전자를 과다 발현하는 벼 형질전환체를 제작하여 실험한 결과, 제작된 형질전환체는 일반 벼의 생육조건인 28°C에서는 일반 벼와 비교했을 때 외형과 성장 속도에서 차이를 나타내지 않음

- 벼에 심각한 냉해를 미칠 수 있는 온도 4°C에서 8일간 배양 후, 일반 벼는 11%만이 살아남았지만 형질전환체는 평균 54%, 최고 79%의 생존율을 보임으로써 DaCBF7 유전자가 벼의 내냉성을 현저히 증가시킬 수 있음을 증명

○ 내냉성 증대의 원인 분석

- 식물은 환경조건에 따라 사용되는 유전자 세트가 바뀌어서 자신의 몸을 변화시키는 생리적 변화를 나타냄. DaCBF7 형질전환 벼의 높은 내냉성에 기여하는 유전자 세트와 이들의 전사체 구성을 알아보기 위해 차세대 염기서열 분석기술(Next Generation Sequencing)*을 이용하여 전사체 분석을 진행함

* 차세대 염기서열 분석기술(Next Generation sequencing, NGS) : 생물체의 유전 정보를 구성하는 DNA 염기서열 정보를 고속, 대용량으로 분석하는 기술

□ 사진 자료



< 남극세종과학기지 주변에 분포하는 남극좁새풀 >

저온조건 내냉성 비교*				정상조건 생육 비교**	
저온처리 전		저온처리 후		일반 벼	유전자 삽입벼
일반벼	유전자 삽입벼	일반벼	유전자 삽입벼		

* 저온처리 후 유전자 삽입벼의 생존율이 일반벼에 비해 평균 5배 정도 향상됨.
 ** 유전자 삽입 후에도 외부 형태나 성장 속도에서 일반벼와 차이가 없음.

< 일반벼와 남극좁새풀 유전자(DaCBF7) 삽입벼의 내냉성 및 생육 비교 >