

보도일시	배포시점부터 보도하여 주시기 바랍니다.		배포번호	2026-10
배포일시	2026. 4. 6.(월) 09:00		매 수	본문 2매(별첨 1매)
연구	글로벌융합연구본부 지능형발효연구단	원태웅 단장	062-610-1832	
홍보	산업플랫폼연구단 과학문화융합팀	이창현 팀장	062-610-1817 / 010-4122-1370	
			leech09@wikim.re.kr	

김치 유산균, 장내 환경에서 기능 스스로 바꾼다... 유전자 발현 재구성 원리 첫 구명

- 무균 김치-무균 마우스 통합 모델로 '전사적 유연성' 기반 기능 전환 과정 입증 -
- 김치 환경에서 발효 주도하고, 장내 환경에선 정착·영양 활용 강화 기능 -

과학기술정보통신부 산하 정부출연연구기관인 세계김치연구소(소장 장해춘)는 김치 유산균이 식품 환경에서 인체 장내 환경으로 이동하는 과정에서, 환경에 따라 유전자 발현을 재구성하며 기능을 전환하는 적응 원리를 세계 최초로 구명했다고 6일 밝혔다.

김치 유산균은 장(腸) 건강에 도움을 줄 수 있는 유익한 미생물로 알려져 왔으나, 김치의 산성 발효 환경에서 생존하던 유산균이 장내로 이동한 이후 어떤 방식으로 기능을 변화시키며 적응하는지에 대한 구체적인 기전은 명확히 밝혀지지 않았다. 이번 연구는 미생물의 단순한 '이동'이 아니라, 환경 변화에 따라 유전자 발현 프로그램이 체계적으로 전환되는 '기능 재설계 과정'을 실험적으로 입증했다는 점에서 중요한 의미를 갖는다.

이번 연구에는 세계김치연구소 지능형발효연구단 김연비·김유진 학생 연구원이 공동 제1저자로 참여했으며, 원태웅 단장과 오영준 박사, 서울대학교 이도엽 교수가 공동 교신저자로 참여했다. 연구팀은 외부 미생물을 완전히 배제한 '무균 김치-무균 마우스 통합 모델'을 구축하고, 동일한 김치 유산균을 김치 환경과 장내 환경에 각각 적용해 유전자 발현 변화를

정밀 비교 분석했다.

연구 결과, 김치 유산균은 환경 변화에 따라 필요한 유전자만을 선택적으로 조절하는 '전사적 유연성'을 기반으로 생존 전략과 기능을 전환하는 것으로 확인됐다.

* 전사적 유연성: 환경 변화에 대응해 필요한 유전자 발현을 조절함으로써 생존과 기능을 유지하는 특성

김치 환경에서는 산성 조건과 산화 스트레스에 대응하기 위해 비타민 및 아미노산 합성 관련 대사 경로가 활성화되며 발효 기능 유지에 기여하는 것으로 나타났다. 반면, 장내 환경에서는 숙주가 섭취한 영양 성분을 효율적으로 활용하기 위해 당 대사 관련 유전자 발현이 증가했고, 장 점막에 안정적으로 부착하기 위한 세포벽 구조 변화 및 접착 관련 유전자 발현이 강화되는 양상이 확인됐다.

이는 유산균이 환경을 단순히 통과하는 것이 아니라, 환경에 맞춰 기능적으로 재구성되는 과정을 거친다는 사실을 명확히 보여주는 결과로, 장내 정착성과 기능 발현을 보다 정밀하게 평가할 수 있는 과학적 기반을 제시했다.

연구를 이끈 원태웅 단장은 “김치 유산균이 장내 환경에 최적화된 형태로 스스로를 재구성하며 생존한다는 점은 김치가 '살아있는 고기능성 식품'임을 과학적으로 뒷받침하는 핵심 근거”라며, “이번 연구를 계기로 기능성 유산균 개발의 정밀도를 높이고, 김치산업의 과학적 기반을 더욱 강화해 나가겠다”고 밝혔다.

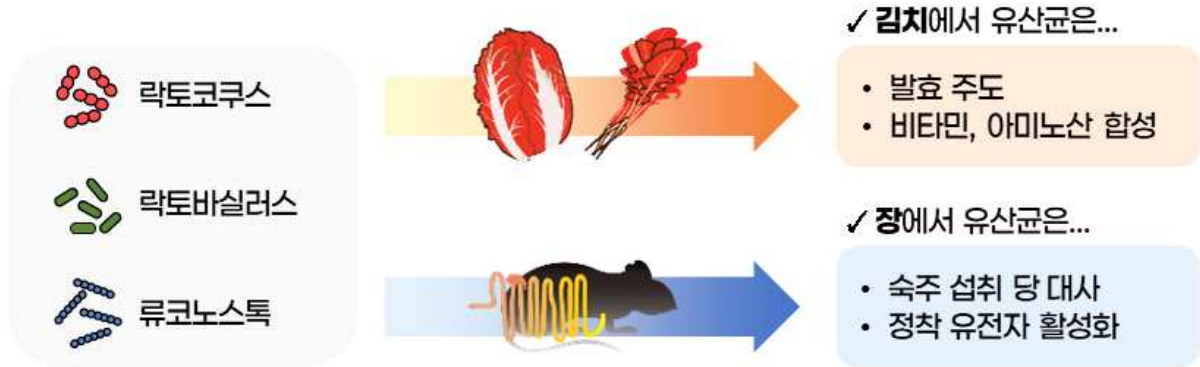
한편, 이번 연구 결과는 식품과학기술 분야 국제학술지인 'Food Research International (IF 8.0)'에 게재됐다.

[첨부] 그림 2매



이 보도자료와 관련하여 더 자세한 내용이나 취재를 원하시면 세계김치연구소 과학문화융합팀 이창현 팀장(☎ 062-610-1817)에게 연락해 주시길 바랍니다.

그림



[그림1] 유산균의 환경에 따른 맞춤형 적응 기전



[그림2] (제1저자)김연비 연구원(좌측), 김유진 연구원(가운데), (교신)원태웅 단장(우측)

※ 논문명: A Unified Gnotobiotic Model Reveals Environment-Specific Transcriptional Reprogramming of Lactic Acid Bacteria Between Fermented Food and the Mammalian Gut (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2026.119034>)

* (교신) 이도엽 교수/오영준 박사/원태웅 박사 (제1) 김연비 박사과정 학생연구원/김유진 박사과정 학생연구원