

소의 나이 바이오마커를 이용한 10분 내 광우병 위험 진단

- 제1저자 : 정봉진 (KBSI 디지털오믹스연구부)
- 교신저자 : 최종순 (KBSI 질환표적연구그룹)
- SENS. ACTUATOR B-CHEM. / 2025. 2. (DOI: 10.1016/J.SNB.2024.136755)

연구내용

한국기초과학지원연구원의 최종순·정봉진 박사는 'p21 단백질'이라는 몸속 단백질을 이용해 소의 나이를 판별하고, 이를 통해 광우병(BSE) 위험 여부를 빠르게 확인할 수 있는 진단 기술을 개발했다.

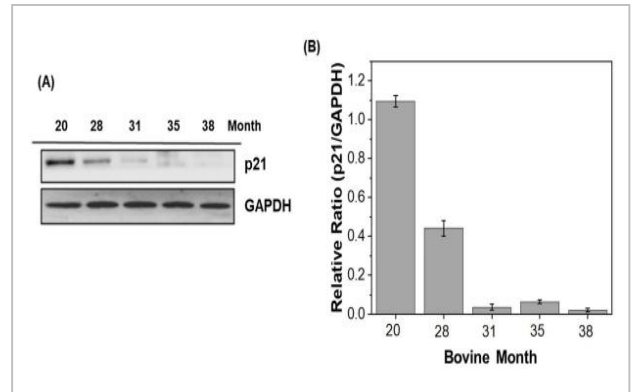
광우병은 소의 뇌에 비정상적인 단백질이 쌓이면 생기는 무서운 질병이다. 감염된 소는 신경 이상 증상을 보이다가 죽게 되고, 이 소를 사람이 먹으면 '변종 크로이츠펠트-야콥병'이라는 희귀하고 치명적인 신경 질환에 걸릴 수 있다. 특히 소가 30개월 이상이면 위험한 조직이 생길 가능성이 높기 때문에, 전 세계 많은 나라들이 30개월 이상 된 소고기 수입을 제한하고 있다. 그런데 지금까지는 소의 나이를 치아로 확인하거나, 조직 검사를 해야 해서 시간이 오래 걸리고 장비도 비싸다는 단점이 있었다.

그래서 연구팀은 소고기 샘플을 분석해 보니, p21이라는 단백질이 소가 나이를 먹을수록 점점 줄어든다는 사실을 발견했다. 특히 30개월이 넘으면 이 단백질이 확 줄어든다는 점에 착안해, 이 단백질을 나이 판단 기준으로 삼았다. 그리고 p21 단백질을 현장에서 간편하게 측정할 수 있도록 '측방 유동 분석법'(LFA)이라는 기술을 활용해 10분 안에 결과를 확인할 수 있는 센서를 만들었다. 아주 소량(0.1나노그램/밀리리터)만 있어도 감지할 수 있을 정도로 민감해서, 기존보다 10배 더 정밀하다.

이 기술이 상용화되면, 소의 나이를 빠르고 정확하게 확인해서 광우병 위험이 있는 소고기를 걸러내는 데 큰 도움이 될 것이다.

기대효과

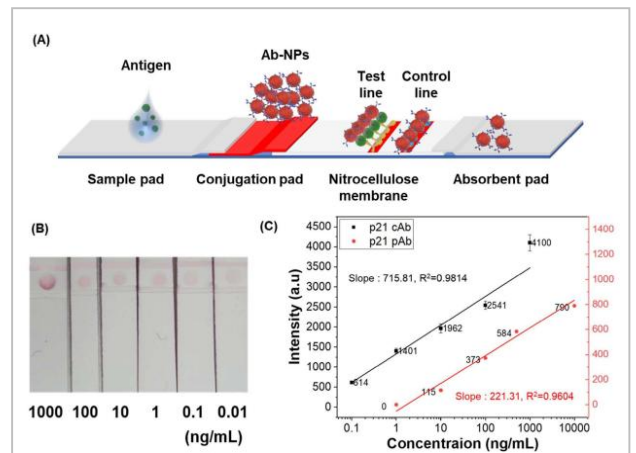
- 이 기술은 소의 나이를 빠르고 정확하게 판별하여 광우병 위험이 있는 소고기의 유통을 사전에 차단할 수 있다.
- 기존 검사 방식보다 간편하고 비용이 적게 들어, 방역 체계의 효율성과 현장 진단의 실용성을 크게 높일 수 있다.
- 국내외 소고기 수입·수출 규제 대응에 활용되어 식품 안전성과 소비자 신뢰를 높이는 데 기여할 것으로 기대 된다.



[그림1] 다양한 연령대의 소고기 샘플에서 소 p21 항체를 이용한 p21 단백질 발현 비교

(A) 면역블롯 분석

(B) p21 발현 수준 정량 분석



[그림2] LFA 칩 제작 및 두 종류 p21 항체를 이용한 소고기 샘플에서 p21 발현 비교

(A) LFA 작동 모식도

(B) 종이칩 측정 결과

(C) p21 pAb와 cAb의 민감도와 측정한계 비교