반추류의 요네병 간편진단을 위한 LAMP 진단법 활용기술 개발

농촌진흥청
국립축산과학원

추진배경

- **[현황] 요네병은 반추류의 대표적인 만성소모성질병으로 조기진단이 중요, 하지만 기존 진단법은 오랜 분석시간과 고가장비가 필요해 신속한 질병진단에 한계가 있음**
  - – 국내 지속 발생 중이며, 젖소 유량 감소 및 염소 폐사 등으로 농가의 경제적 피해를 일으킴
    * (발생) 부산 실태조사('13) 소 33.3%(287/863두) 감염, (피해) 소 2.5백만원/두, 연간피해액 약 43,900백만원 추정
  - – 기존 진단법(균배양, PCR 등)은 오랜 기간(균배양, 6–8주) 및 고가장비(PCR 등) 필요
- **[필요성] 요네균의 신속하고 정확한 조기진단을 통한 농장 내 요네병 청정화 추진**

주요성과

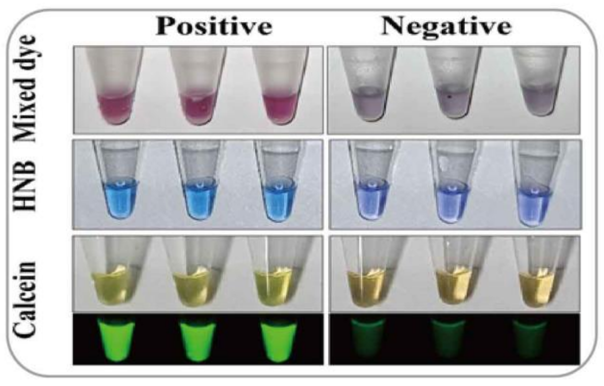
- **[기술개발] 요네균 특이 유전자(*IS1311*) 검출 LAMP 진단법 개발**

> ※ LAMP법: 온도변화 없이 DNA를 증폭하는 기술로, 발색시약을 통한 신속한 시각적 판독이 가능하며, PCR과 달리 고가의 온도조절장비(약 5백만원) 대신 단순 보온장치(약 50만원)만 필요

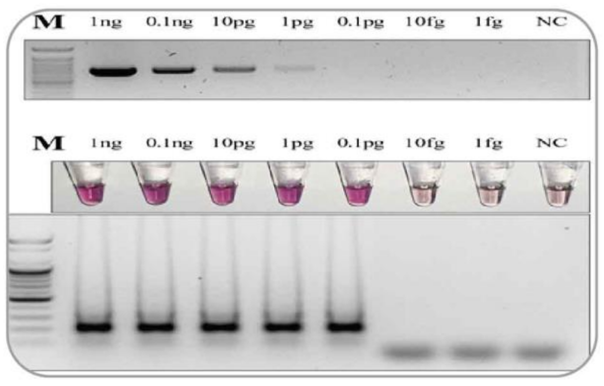
  - – (진단용이) 시각판독 향상(발색시약 2종 조합) 및 진단시간 단축(3~4h → 1h)
  - – (고민감도) 기존 PCR 검사법 대비 민감도 10배 향상 (검출한계 1pg/㎕ → 0.1)
  - – (특이도) 유사 균주 제외, 요네균 표준 및 현장분리주 특이적 유전자 증폭 확인
    * 표준균주(1종, K–10), 현장분리균주(8종), 유사 및 상재균주(6종) 활용 특이도 검증 완료
    ** 특허 출원('23): LAMP 프라이머 서열, SCI 논문게재('25): Journal of Veterinary Science(LAMP 진단법)
- **[현장활용] 소, 염소의 현장 시료(분변, 장조직) 활용 PCR검사법 대비 정확도 평가**
  - – (진성 요네병 양성률) 100%: PCR 양성 판정 80건 전부 양성으로 판정
  - – (진성 요네병 음성률) 92.2%: PCR 음성 판정 90건 중 83건 음성, 7건 양성판정

파급효과

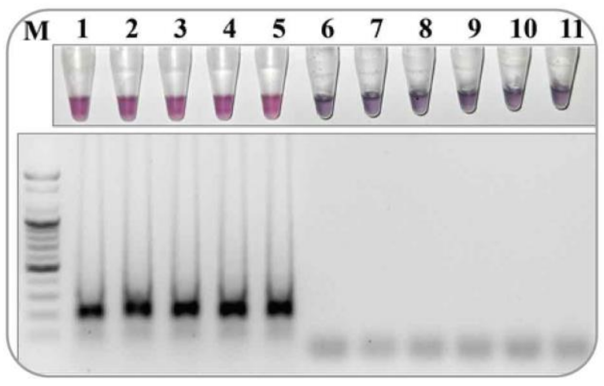
- **[기술적효과] 고민감도의 신속 · 간편 진단법 개발로 요네병의 방역 관리 효율화**
  - – 현장에서 즉시 활용 가능한 조기진단법 보급으로 농장 내 요네병 청정화 실현 가능
- **[경제적효과] 요네병 감염개체 조기진단을 통한 축군 내 질병전파 차단 및 청정화 기여**
  - – 균 배출 개체 1두 조기진단 시, 잠복감염 개체 15~25두 질병 전파 차단(한국농촌경제연구원)



발색시약 혼합 → 육안판별 용이



민감도 향상 (상) PCR 〈 (하) LAMP



요네균 유사균주 구별 가능