농촌진흥청 보도자료 일 잘하는 정부 더 편안한 국민

보도 시점 2024. 6. 6.(목) 11:00 / 6. 7.(금) 조간 배포 2024. 6. 6.(목) 09:00

형질전환 돼지 생산 효율 높이는 배양법 개발

- 난포액 유래 엑소좀 활용, 난자 체외 성숙 배양법 개발
- 형질전환 돼지 생산에 필요한 균일하고 품질 높은 난자 확보 가능
- 축산업, 생명공학 등 형질전환 돼지 활용 연구 성과 기대

농촌진흥청(청장 조재호)은 형질전환 돼지 생산에 필요한 돼지 난자의 품질을 기존보다 균일하고 높게 확보할 수 있는 돼지 난자 체외 성숙 배양법을 개발했다.

형질전환 돼지를 생산하려면, 돼지 난자에 체세포 핵을 이식해 복제배아를 만들어야 한다. 대리모 자궁에 안정적으로 착상하는 복제배아를 생산하려면, 균일하고 높은 품질의 돼지 난자를 확보해야 한다.

일반적으로 돼지 난포에서 얻은 미성숙 난자를 돼지 난포액을 활용한 체외 배양법으로 성숙시켜 체세포 핵이식에 활용해 왔다. 하지만 이 방법은 난포액 상태에 따라 난자 품질이 일정하지 않은 문제가 있어 형질전환 돼지 생산 효율을 낮추는 원인이 됐다.

연구진은 돼지 난포액에서 추출한 엑소좀*이 미성숙 난자의 체외 성숙을 향상시키는 것을 확인했다. 이를 바탕으로 엑소좀의 적정 첨가 수준을 찾아 난자 체외 성숙 배양법을 개발했다.

* 세포 내에서 생성돼 외부로 방출되는 세포 밖 소포체의 일종. 조직의 성장, 재생, 면역 조절 등 다양한 생리 기능에 관여

개발 배양법을 적용했을 때 난자의 체외 성숙률과 복제배아의 체외 발달률이 향상되는 것을 확인했다. 특히, 복제배아 생산에 중요한 융합률*은 기존보다 약 23%포인트 향상됐으며, 자궁 착상 직전의 배아 발달 단계인 배반포 비율은 약 13%포인트 높게 나타났다. 이러한 결과는 엑소좀 활용 난자 체외 성숙 배양법이 기존에 난포액을 사용하는 방식보다 난자의 품질을 높였음을 의미한다.

* 핵이 제거된 난자(제핵난자)와 공여 세포가 융합된 비율

농촌진흥청은 이번 연구 결과를 바탕으로 엑소좀 활용 배양법 관련 2건의 특허출원*을 완료했다.

* 엑소좀 처리를 통한 난자의 융합률 및 발달률 증진 방법(10-2023-0184270), 엑소좀 처리를 통한 체세포 핵치환 복제란의 융합률, 난할률 및 발달률 증진 방법 (10-2023-0183846)

농촌진흥청 국립축산과학원 동물바이오공학과 류재규 과장은 “엑소좀을 활용한 돼지 난자 체외 성숙법을 이용한다면 향후 형질전환 돼지 개발 효율을 높여 상업적으로 응용할 수 있을 것으로 보인다.”라며, “앞으로도 형질전환 돼지 생산 효율을 높이는 연구를 지속해 축산업과 동물생명공학 분야 발전에 기여하겠다.”라고 말했다.

한편, 국립축산과학원은 2009년 의료용 형질전환 돼지를 국내 최초로 개발한 이후 국내 형질전환 돼지 개발 연구를 선도하고 있다. 아울러 지난해에는 유전자가위(Cas9) 발현 돼지를 개발해 질병 저항과 축산 생산성 등 다양한 분야로 연구 범위를 넓히고 있다.

붙임. 돼지 난포액 유래 엑소좀의 체세포 핵이식 효과

담당 부서	국립축산과학원 동물바이오공학과	책임자	과 장	류재규 (063-238-7250)
		담당자	연구사	노진구 (063-238-7258)

대한민국 정책브리핑

더 아픈 환자에게 양보해 주셔서 감사합니다
가벼운 증상은 동네 병·의원으로

OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

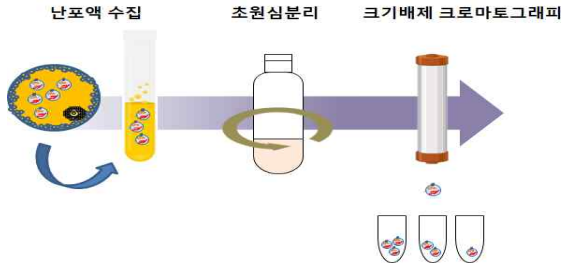
붙임 **돼지 난포액 유래 엑소좀의 체세포 핵이식 효과**

□ 체세포 핵이식을 통한 형질전환 돼지 생산 방법

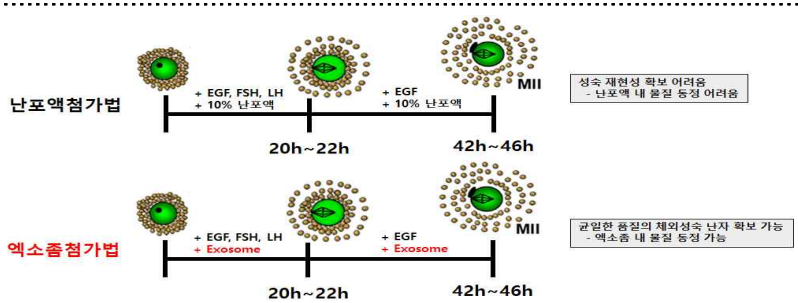
○ 형질전환 돼지 생산 과정

① 목표 유전자가 제거 또는 삽입된 세포(공여세포) 제작
② 체외에서 성숙시킨 돼지 난자의 핵을 제거
③ 핵이 제거된 난자에 공여세포 주입
④ 공여세포와 난자를 전기자극을 통해 융합
⑤ 융합된 복제배아를 대리모에 이식
⑥ 형질전환 돼지 생산

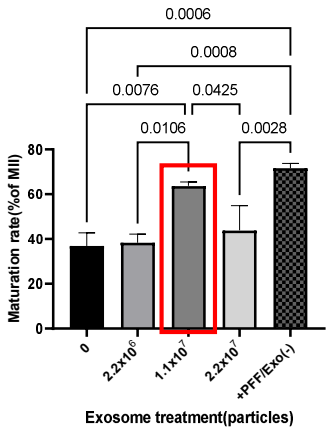
□ 돼지 난포액 유래 엑소좀 추출 방법



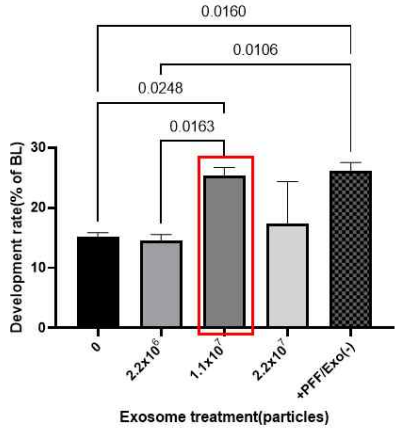
□ 돼지 미성숙 난자 체외 성숙법 비교



□ 엑소좀 활용 체외 성숙 배양법 적용 후 미성숙 난자의 성숙률 및 복제배아 발달률 향상 확인



엑소좀 활용 시 돼지 미성숙 난자의 체외 성숙률이 향상됨 (붉은색)



엑소좀 활용 시 복제배아 발달률이 향상됨(붉은색)

□ 엑소좀 활용 체외 성숙 배양법 적용 후 복제배아의 융합률 및 발달률 향상 확인

처리구	난자수	융합된 난자수(%)	배반포 수(%)
난포액 처리	169	85 (50.51 ± 3.01)[a]	7 (8.15 ± 0.61)[a]
엑소좀 처리	168	124 (73.91 ± 1.07)[b]	26 (21.06 ± 1.37)[b]

*a,b: 통계적으로 유의적인 차이를 나타냄
*융합률: 핵이 제거된 난자(제핵난자)와 공여세포가 융합된 비율
*융합: 전기자극을 통해 제핵난자와 공여세포의 세포질이 합쳐지면서 정자에 의해 수정이 된 것과 유사한 상태가 되는 것