

세척 방법(비 세척 vs 물 세척 vs 브러쉬 세척)에 따른 계란의 품질수준 비교

R&BD센터 연구개발팀 과정 이대형

1 실험개요

□ 배경 및 목적

- 계란은 총배설강을 통해 산란하므로 위생적으로 사육해도 계란의 껍데기에 분변 등 이물질이 묻어있는 경우가 많아 계란등급판정 적용조건으로 세척을 의무화함.
- 최근 일부 방송에서 계란등급판정을 위해 물 세척을 함으로써 계란 표면의 큐티클층 파괴로 세척하지 않은 계란보다 실온보관(백열전구 쬐)시 신선도가 더 빨리 하락한다고 보도
- 계란 등급판정 적용조건인 세척에 대해 소비자 오해를 해소하기 위한 과학적인 검증을 실시하고자함.

□ 기간 : 2013년 1~3월

□ 장소 : J 집하장(샘플채취 및 분변제거율), 축산물품질평가원(신선도, pH, 파각강도), 농업기술실용화재단(미생물), 서울대 의과대학(난각 전자현미경 촬영)

2 재료 및 방법

- J집하장으로 입고된 동일한 농장 및 계군의 비세척 대란(52g~61g)을 비 세척, 물 세척, 브러쉬 세척으로 구분하고, 실험 계란의 분변제거율 수준은 등급판정 품질

기준에 의해 C·D급에 해당하는 계란 각 40개씩 총 80개, 신선도·pH·파각강도 측정용 총 162개, 미생물 검출용 총 27개로 분류하여 냉장상태($9 \pm 2^{\circ}\text{C}$, RH 25%)로 보관하며 1주 간격으로 총 5회에 걸쳐 실험을 실시하였다.

- 분변제거율 측정 : 원란에 대해 등급판정 실시 후 물 세척용(C급 : 20, D급 : 20), 브러쉬 세척용(C급 : 20, D급 : 20)으로 분류하여 그 결과를 난각에 표시하고, 물 세척과 브러쉬 세척을 실시한 다음 외관판정하여 계란의 분변 제거율을 조사
- 신선도 측정 : 신선도 측정기기(QCM+ system, England)를 이용하여 난백의 높이를 측정하고 산식에 따라 신선도(Haugh unit) 산출
- pH 측정 : 노른자로부터 분리한 흰자를 10초간 2000rpm으로 균질(HG-15A, Korea)한 후 상층액을 제외하고 pH meter(PK21, Germany)를 이용하여 측정
- 파각강도 측정 : 계란의 첨단 부위를 파각측정기(QC-SPA, England)로 측정
- 난각표면 미생물 검사 : 농업기술실용화재단에서 축산물 공정을 참고하여 총균수 검출

•전자현미경 촬영 : 계란껍데기를 자연 건조하고 Gold Coating(Eiko iB-3, Japan)한 다음 주사전자현미경 (ABT DS-130C, Japan)을 이용하여 촬영

3 실험결과

•분변제거율·낙각표면 미생물 검사 : 브러쉬 세척 계란이 물 세척 계란에 비해 분변 제거율이 낮고 검출 미생물

수가 유의적으로 많았음.

•신선도·pH·파각강도 : 비세척 계란, 물 세척 계란, 브러쉬 세척 계란 모두 5주 저장한 후 측정된 값에서 유의적인 차이가 없었음.

•큐티클층 손상 : 물과 브러쉬 세척 모두 큐티클층이 일부 손상되었으나, 손상정도가 크지 않아 CO₂ 방출 등을 촉진시키는 기공노출은 발견되지 않았음.

실험항목	비 세척(원란)	물 세척	브러쉬 세척	비고
분변제거율	-	1*등급	3등급	(0주차) 물 세척이 계란 껍데기 오염물질 제거효과가 뛰어나
미생물 검출(CFU/cm ²)	1.2×10 ²	2.6×10 ²	8.5×10 ²	(0주차) 브러쉬 세척란에서 유의적으로 높은 미생물이 검출
신선도(HU)	76.13	85.58	82.98	(5주차) 9±2℃로 보관 시 모든 처리구에서 A급(72) 수준 상회
pH	9.05	9.08	9.03	(5주차) 냉장보관 시 CO ₂ 방출량이 적어 처리구간 pH 차이가 없음
파각강도(g/cm ²)	3982	5015	4115	처리방법 및 보관기간에 관계없이 유의적 차이 없음
전자현미경	큐티클층 有	일부 손상 强	일부 손상 弱	물 세척란의 큐티클층 손상정도가 심하나 기공은 노출되지 않음

4 결론

•계란을 물 세척하면 다른 세척/비세척 방법에 비해 분변제거율이 높아 오염란 선별을 위한 노동생산성이 높고, 브러쉬 세척 계란에 비해 미생물 제거 효과가 있어 위생·안전성이 높을 뿐만 아니라, 냉장보관할 경우 5 주까지 A급 수준의 품질을 유지하는 것으로 나타남

5 향후계획

•세척방법이 다른 계란의 외관에 대한 소비자 선호도 조사
•하절기 세척방법에 따른 계란 껍데기의 미생물 검출 실험

□ 주요국의 계란 세척규정 적용 현황

구분	세척 여부	질병통제 및 관리
미국	○	HACCP 의무적용 및 수송·보관의 법적규제(45℉ 이하: 7.2℃)로 미생물의 오염을 최소화하는 생산·유통관리에 주력
유럽	×	신란계에 대한 살모넬라 예방접종으로(국가 간 이동은 세척의무) 질병발생 요인을 통제

큐티클(Cuticle)층이란?

일명 'cracked mud'로 불리며 산란 시 계란 표면에 코팅되어 기공을 통한 CO₂ 방출과 신선도 하락, 계란 내부로의 미생물 침투를 방지하는 역할을 함.

등록번호

