

계란의 결함유형이 신선도에 미치는 영향

충북지원 과장 김대영

개요

이번 실험은 현재의 등급 기준에 적용되지는 않으나 현장에서 흔하게 발생하는 결함 형태인 탈색란, 침부이상란(Mycoplasma Synoviae), 명반(Spotted egg shells), 보디체크란(Body checked eggs), 표면을 긁은 계란에 대한 결함유형이 계란의 신선도에 미치는 영향을 규명하고자 시행하였다. 전체 실험일 동안 대조구와 실험구 간의 평균 감량 비율, 난백높이, HU, 난각두께와 난각강도에서 유의적인 차이가 확인되었다.($p < 0.05$) 이 결과로 볼 때 결함유형이 신선도는 물론 난각특성에도 영향을 주는 것으로 사료된다.

서론

계란 등급제도는 우리 식생활에 이용되는 계란을 정부가 인정하는 과학적이고 객관적인 기준에 의해 품질을 평가하여 등급을 부여함으로써 계란 유통을 합리적이고 공정하게 유도하여 생산자·유통업체·소비자 모두에게 도움을 주는 제도이다.

Table 1. 계란 등급판정 시행 후 품질 변화

구분	등급란(A)	일반란(B)	비교(A-B)
등급	1+ 등급 : 50% 1 등급 : 50%	1+ : 5%, 1 : 5% 2 : 17%, 3 : 7.3%	92개 품목
신선도(HU)	76.7	66.4	10.3
이물질 출현율	2.5%	7.9%	▲ 5.4%
파각란 출현율	5.0%	15.4%	▲ 10.4%

재료 및 방법

1. 공시재료

충북 진천군 이월면 소재의 오프라인 집하장에 입고된 농가의 계란 중 220일령(32주령), 260일령(37주령), 310일령(44주령) 농가의 Hyline 품종이 산란한 1,500개의 계란

2. 실험설계

1, 2차 선별과정을 거친 계란은 대조구, 명반, 탈색, 표면을 긁은 계란, 침부이상란, 보디체크란으로 구분하고, 0일, 7일, 14일, 21일, 28일로 실험구를 각각 설정하였다. 실험일마다 실온에서 보관 후 발생하는 감량비율을 조사하였고, 실험일에 일괄적으로 농후난백의 높이, HU(호우유니트), 난백 pH, 난백 온도, 난각강도, 난각두께를 측정하였다.



3. 통계적 검증

통계 검증은 SAS 프로그램을 이용하여 시행하였고, 검증방법은 Duncan's test, SAS 통계 프로그램의 버전은 9.4이고, 신뢰수준은 95% 수준으로 검증하였다.

계란 품질 저하에 대한 이해

계란은 산란 직후부터 이화학적 성분이 변하기 시작한다. 계란에는 약 75%의 수분이 있는데, 저장 중에 내부의 수분이 난각에 있는 기공(pore)을 통해 외부로 증발하기 때문에 무게가 감소한다. 감량 정도는 온도, 습도, 풍속, 난각의 다공성(porosity) 등에 따라 다르지만 온도가 높을수록 무게가 빨리 감소한다. 특히 기공이 많은 계란일수록 온도가 높으면 무게가 급격히 감소한다.

1. 탈색란

난각색의 균일도는 상품성을 유지하고 계군 품질의 균일도를 평가하는데 중요한 판단기준이 된다. 탈색란의 비율 즉, 발생 정도는 원란을 구매하는데 있어서, 매우 중요한 고려사항이다.

2. 침부이상란(Mycoplasma Synoviae)

MS와 MG에 의한 감염증은 국내뿐만 아니라, 전 세계적으로 닭에서 흔히 발생하는 질병으로, 이미 국내 양계산업에 만연되어 있어 근절대책이 시급한 질병이다.

3. 명반(Spotted egg shells)

명반(明斑)은 밝은 얼룩 또는 밝은 반점을 의미한다. 계란은 다공성(多孔性)이 특징으로 cm^2 당 158~236개, 전체적으로는 7,500~15,000개에 달하는 미세한 기공이 존재하는데, 명반의 경우 주로 대리석 모양의 반점으로 보인다.

4. 보디체크란(Body checked eggs)

계란을 만드는데 대개 26시간이 걸리는데, 난각 형성에는 약 10~17시간이 소요된다. 만약 계란이 난각분비선에 들어가자마자 깨어지면 난각이 찌그러진 모양으로 나타나고, 계란이 다 형성된 후에는 종이에 끼가 돌린 기형적인 계란이 나오게 된다.

5. 표면을 긁은 계란

일반적으로 “알 긁는거” 정도로 통용되는 농장의 관행이다. 조사 결과 커터 칼, 번도칼, 끌, 식칼, 낫, 철 수세미 등 다양한 도구들이 이용되며, 비교적 적은 오염부위를 긁는 것이 일반적이지만, 일부 농장에서는 상식 수준 이상으로 심하게 긁어내는 경우도 발생한다.

결론

35일간의 냉장보관실험 결과는 아래 Table 2와 같다. 냉장보관 시에도 명반구는 대조구에 비하여 전반적인 품질저하 현상이 보여지고 있으나, 유의적인 차이는 확인되지 않았다($p>0.05$) 35일간의 저장실험에서는 대조구 78.6, 명반구 75.2로 두 실험구 모두 HU A급 기준인 7? 이상을 유지하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 냉장보관을 하면 신선도 저하를 지연시킬 수 있다.

Table 2. 대조구와 명반구의 35일 냉장보관실험

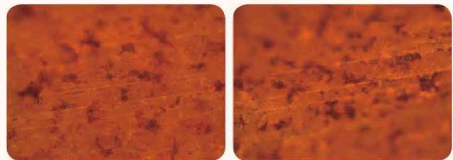
	대조구	명반구	S.E.	P-Value
평균감람비율	0.072	0.077	0.005	0.1054
6일	0.078	0.075	0.002	0.3339
13일	0.069	0.073	0.003	0.3426
22일	0.077	0.076	0.003	0.8781
29일	0.071	0.079	0.004	0.2314
35일	0.078	0.083	0.004	0.4099
난백높이(mm)	6.13	5.69	0.24	0.1954
HU	78.6	75.2	1.8	0.1587
난각두께(mm)	0.35	0.32	0.01	0.0966
난각강도(kg/cm ²)	4581	4307	184	0.3010

첨부이상란의 결함 특성과 급수별 출현비율은 아래 Table 3과 같다. 능급판정 과정에서 확인되는 결함의 정도는 장축과 단축의 평균으로 표시하고 있다. 실측결과 장축 평균은 25.2mm이고 단축 평균은 24.2mm였다. 또한, 첨부이상 부위를 기점으로 파각이 발생한 비율은 1,197개 중 442개로 37% 수준이었다.

Table 3. 첨부이상란의 결함특성과 급수별 출현비율

길이(mm)		개수(비율%)		출현개수(비율%)	
장축 평균	단축 평균	파각 출현율	10mm이상~20mm미만	20mm이상~30mm미만	30mm이상
25.2	24.2	442(37)	218(18.2)	761(63.57)	218(18.2)

Fig 14. 표면을 긁은 계란의 난각특성 (좌: ×100배율, 우: ×100배율)



표면을 긁은 계란의 결함특성은 Fig 14에서 명확하게 드러난다. 원란의 오염부위를 제거하기 위하여 대부분의 농가에서 날카로운 도구를 이용하여 난각의 표면을 긁게 되므로 세척 후에도 고스란히 결점이 남게 되며, 큐티클 층이 인위적으로 손상되면 품질저하를 유발하여 상품성을 저하하는 주요 원인으로 작용한다. 이로 인해 초기 난각 오염 증가, 품질 저하, 저장기간 단축, 생산단가 상승, 수율 저하, 외관상의 결점, 소비자의 클레임 대상이 될 수 있다.

결과 및 고찰

소비자에게 소비를 촉구하는 차원에서 계란 능급제는 꼭 필요한 제도이다. 계란의 품질차이를 가늠할 수 없는 소비자의 관점에서 공인된 기관에서 품질의 차이에 따른 등급을 표시해 줌으로써 위생·안전성을 확보할 수 있으며 또한, 계란 능급제의 확대가 계란 수입을 막는 척도라고도 할 수 있다. 능급판정 받은 계란은 좋은 등급을 받기 위해 생산단계부터 철저한 사양관리와 품종관리, 주령관리, 집란관리를 시행하고 있으며, 세척, 건조, 코팅 및 검란을 강화하여 고품질의 계란만을 선별하고 있다. 장기적으로는 당연한 수순이겠지만, 계란의 신선도 유지를 위한 콜드체인시스템 구축이 중요한 과제이다. 35일간의 냉장실험에서 다소 품질저하 현상을 보이더라도 냉장상태에서는 감량이 적은 만큼 신선도 저하가 더디게 진행되는 것을 확인할 수 있다. 이는 국내 계란 유통시장에 시사하는 바가 크다고 할 수 있을 것이다. ㉞