





### 1. 계란의 오염물질

계란은 닭의 총배설강을 통해 산란됨으로써 분자에 오염될 가능성이 높으며, 계사 내에서 발생되는 먼지와 우모(羽毛), 컨베이어벨트를 통해 이동하면서 깨진 계란을 통해 묻어 있는 난백(卵白)과 난황(卵黃), 그리고 미생물 등의 많은 오염원을 지니고 있다.

특히, 계란은 산란하면서부터 미생물로부터 외부오염이 시작된다. 조사된 자료에 의하면 미세척란의 경우 미생물의 수가 난각 표면 cm<sup>2</sup>당 10<sup>4</sup>마리(개당 7×10<sup>4</sup>마리 정도)로 보고되고 있다.

〈표〉는 계란에서 발견되는 미생물과 그 빈도를 나타내고 있는데, 난각 표면에는 Micrococcus, Staphylococcus, Corynform, Flavobacterium, Pseudomonas, Bacillus, Escherichichia속 등 대부분의 그람 양성균과 극히 일부의 그람 음성균으로 오염되어 있다. 왜냐하면 그람 양성균은 계란 표면과 같이 건조한 상태에서도 저항성이 강하기 때문에 생존하게 된다. 계란이 부패하기 시작하면 Pseudomonas, Alcaligenes, Proteus, Escherichichia, Serratia, Acinetobacter, Citrobacter속 등 대부분의 그람 음성균이

성장하게 된다.

난백에는 그람 양성균을 선택적으로 사멸시키는 리소짐이 있기 때문이며, 그람 음성균은 양성균에 비해 영양 요구성이 단순하고, 저온에서도

〈표〉 계란에서 발견되는 미생물의 빈도

난각표면의 미생물		부패한 계란의 미생물	
미생물명	발견빈도	미생물명	발견빈도
Micrococcus	항상다량	Alcaligenes	항상
Acinetobacter	항상소량	Escherichia	항상
Aerobacter	항상소량	Proteus	항상
Alcaligenes	항상소량	Pseudomonasfluorescens	항상
Arthrobacter	항상소량	Pseudomonas putida	항상
Bacillus	항상소량	Serratia	항상
Cytophaga	항상소량	Aeromonas	가끔
Escherichia	항상소량	Citrobacter	가끔
Flavobacterium	항상소량	Hafnia	가끔
Pseudomonas	항상소량	Pseudomonas maltophilia	가끔
Staphyococcus	항상소량	Acinetobacter	희박
Aeromonas	항상소량	Arthrobacter	희박
Proteus	가끔	Bacillus	희박
Sarcina	가끔	Cloaca	희박
Serratia	가끔	Cytophaga	희박
Streptococcus	가끔	Flavobacterium	희박
		Micrococcus	희박
		Pseudomonas aeruginosa	희박
		Streptococcus	희박

※ 자료 : Stadelman 및 Cotten(1990)



백 성분중 Conalbumin의 열응고점 : 62℃, 난황의 열응고점 : 65℃)가 초래되고, 과도하게 낮은 경우에는 건조 상태가 좋지 못하며, 계란의 내부온도 보다 세척수의 온도가 낮은 경우에는 역산부 현상이 일어나 미생물이나 이물질이 난각의 기공을 통해 침입할 수 있다.

세척시 손상된 큐티클층을 대체해 주는 방법으로 코팅(coating)처리를 하게 되는데, 코팅처리 방법은 가능한 산란직후 pH가 증가하지 않은 신선한 계란의 표면에 코팅제를 분무하여 도포한다. 이렇게 도포함으로써 계란의 저장중 발생하는 수분과 CO<sub>2</sub>가스 발산을 막을 수 있고, 무게 감소를 방지하며, 호우 유닛(Haugh unit)의 감소를 방지할 뿐만 아니라 외부와의 차단으로 미생물의 침입이 억제된다.

코팅제로는 주로 지방의 변패가 적은 팥알유(miner oil)가 이용되며, 파라핀(paraffin), 면실유(cotton seed oil) 등이 사용되기도 한다.

사진의 위는 세척수의 온도가 높아 열에 의한 응고현상이 나타난 것을 보여주며, 사진의 아래는 역산부 현상을 육안으로 확인 시켜주기 위해 난각의 표면에 적색색소를 도포한 계란을 계란의 온도보다 낮은 세척수에 침지시켜 적색색소가 침투되는 현상으로 역산부 현상을 확인할 수 있다.

#### 4. 위생적 취급

위생적으로 생산된 계란을 유통하는 데에 있어 파각란이나 파란이 발생하지 않도록 신중한 취급이 요구되고, 미생물의 침입·증식을 억제하고 무균적 변화의 방지를 위해 생산지에서 소비지까지 냉장시스템을 이용하여 단시간 내에 유통 되도록



(위) 세척수의 온도가 높아 수잉 난백의 일부가 흰색으로 연변성이 진행된 모습  
(아래) 세척수의 온도가 계란의 온도보다 낮아 역산부 현상이 일어나 난백과 난각에 색소가 침투된 모습

하여야 한다. 최종적으로 가정에서도 계란을 10℃ 이하에서 보관하여야 하고 가능한 한 빨리 소비하는 것이 바람직하다.

계란을 보관할 필요가 있을 때는 상대습도를 60% 이하로 내리거나 85% 이상 올리지 말고 통상 70~80%로 유지시켜야 한다. 상대습도가 낮으면 계란 내부 수분의 증발이 일어나고, 반대로 습도가 높으면 곰팡이가 자라서 단백질을 분해시키는 효소를 분비하기 때문에 난각표면의 큐티클이나 난각막 단백질이 붕괴된다. 따라서 Pseudomonas와 같은 그람 음성균이 쉽게 침입할 수 있기 때문에 주의를 기울

여야 한다.

#### 결론

위에서 살펴 본 바와 같이 위생적인 계란의 유통을 위해서 생산자는 파란과 파각란을 최소화한 신선한 계란만을 선별하여 세척과 코팅 처리된 계란을 출하하는 것이 중요하다.

유통업자는 생산자가 위생적으로 처리한 계란의 품질을 유지하여 소비자에게 전달하기 위해서 이미 오염된 미생물의 증식을 억제하고, 계란 내용물의 품질저하를 막기 위한 냉장유통이 필수적이라 하겠다.

이렇게 생산자와 유통업자가 위생적인 계란의 유통을 위해 노력함으로써 소비자가 안심하고 계란을 소비하여 소비량도 증가할 것이라 생각된다. 아울러 당국에서도 안전하고 위생적인 계란의 생산과 냉장유통의 정착을 위하여 더욱더 힘써 줄 것을 기대한다.