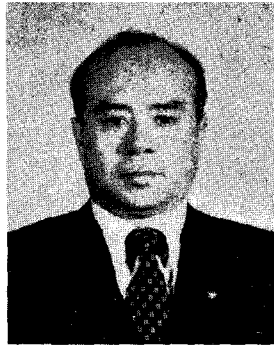


양계산물의 처리가공 (I)



한 석 현

건국대학교 축산대학교수
농학박사

1. 머릿말

우리나라에 있어서의 양계산업은 많은 발전을 거듭해 오는데 그 소비량도 급격한 증가를 나타내 주고 있으나 이들 양계산물, 즉 통달걀 (shell egg) 및 닭고기 (雞肉) 등의 처리 저장 기술과 가공기술은 크게 낙후되어 있는 듯하다.

오늘날 행하여지고 있는 저장법을 살펴보면 전조법, 굽는법, 찌는법, 연기에 의한 훈연법, 소금에 절이는 법, 발효시키는 법 및 저온저장법 등은 식품의 제조, 가공, 보존, 포장, 강화

등의 공정에 포함되는 것들이다. 달걀은 일종의 생체식품 (生体食品)이다.

달걀은 가공해 두었다가 이용하기 보다는 저장하여 두고 일반 가정에서 조리원료로서 이용 경우가 대부분이다. 우리나라의 경우 식용란의 소비형태로 볼 때에 일반가정용, 업무용 (料理飲食店, 여관, 병원 등에서 소비되는 것) 및 가공용 (주로 製菓用)의 순으로 나눌 수 있겠다.

본고에서는 주로 통달걀의 취급 및 저장과 이에 관련되는 일반적인 사항만을 기술하여 소비자들의 이해와 보다 많은 이용에 조금이나마 도움이 되고자 한다.

2. 달걀의 오염문제

산란전 신선란중에는 원칙적으로 무균적인 것이다. 그것은 주로 난백 (卵白)이 생리적으로 구비하고 있는 이화학적 성질과 항균성 효소의 존재 때문이다. 그러나 미생물에 대한 오염은 가끔 난각 (卵殼)의 형성전 혹은 산란직 후에 일어나기 쉬운 것으로, 이때문에 달걀의 부패가 생기고 따라서 닭이나 사람에게까지 그 해를 미치게 될 때도 있다.

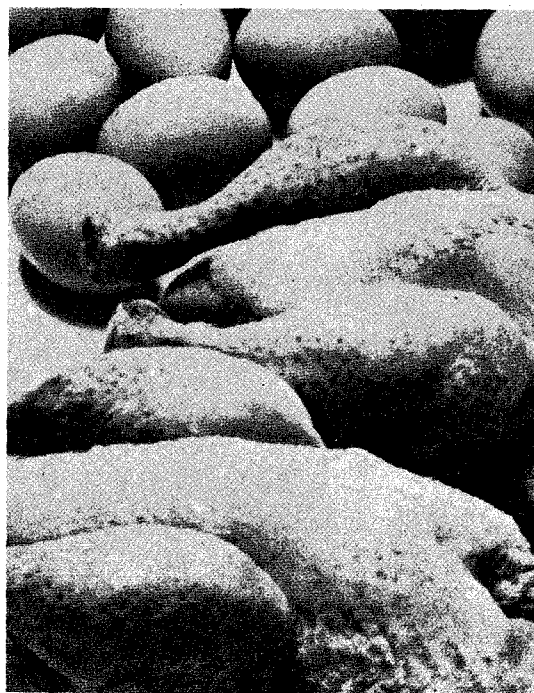
난각면은 먼저 닭의 배설강 (排泄腔)에 접해서 산란되었고 또 난각은 제사의 바닥, 분뇨, 토양, 공기 기타 불순물이 항상 접촉되고 세척할 때의 습기와 물, 취급시 사람의 손 또는 포장재 등에서 끊임없이 오염되어 미생물이 무수히 존재하고 있음은 당연하다.

난각표면에 아무런 이상이 없는 청결한 난각 일지라도 200~500 이상의 곰팡이의 포자 (胞子)와 3만5천~13만정도의 세균 (細菌)이 부착되어 있으며 더우기 난각표면이 불결한 것은 수백만~수천만의 미생물이 부착되어 있음을

상기할 때 우리나라 사람들은 언제부터인지는 모르나 이러한 통달걀의 양쪽에 구멍을 뚫고 생란 그대로 빨아먹는 습관이 가끔 발견되는데 이와같은 이용방법은 극히 위험한 일이므로 근절되어져야 하겠다. 보통의 달걀에서 볼 수 있는 것은 *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, 대장균 (大腸菌)과 곰팡이들이 있고 또 알에는 병원균이 발견되나 가장 많이 발견되는 것들은 *Fowl Corella*, 결핵균, 백리균 (白痢菌) 등으로 그 경로는 병계 (病鷄)로 부터 전파되는 것으로 인체에는 무해한 것으로 알려져 있으나 *Salmonella* 균속 (*Thyvus*균등)이 검출될 때도 있으므로 이것은 공중위생상 중요한 문제이기 때문이다. 결국 난각에 보통 부착되는 태반의 세균은 부패에 관계가 없는 gram 양성균의 구균 (球菌) 간균 (桿菌)으로 수세 (水洗) 등에 의해서 특별히 다수 부가되지 않는 한 부패를 일으킬 gram 음성균은 소수밖에 존재하지 않는다. 또한 난각은 기공 (氣孔)이 있으나 석회화된 난각표면에는 쿠치클 (cuticle)이라고 하는 단백질의 포립층 (泡立層)으로 덮여 있어서 이들 미생물 침입을 억제한다. 난각다음에는 두 난각막이 있어서 역시 세균 침입을 억제한다. 난각막 다음에는 외수양 난백 (外水樣卵白), 농후난백 (濃厚卵白), 내수양난백층 (內水樣卵白層)이 겹겹으로 쌓여 있고 이 난백층중에는 단백질의 일종인 라이조자임 (Lysozyme)이 함유되어 있어서 외부로 부터 침입되는 세균에 대하여 살균작용을 갖고 있어서 좀처럼 내부의 난황막에 침입키 어려운 상태로 구성되어 있기 때문에 식품위생상으로 보아 할란 (割卵)하여 난황, 난백의 외관에 변화가 별로 인정되지 않을 정도의 알이면 할란 직후에 가열조리하여 식용으로 할 경우 세균성 식중독의 위험은 거의 없다.

3. 통달걀의 저장중 변화와 그 대책

난각의 질적특성은 청결도와 전진도에 있다. 통달걀이 소비자에게 전전하고 청결한 난각으



△ 계란은 청결한 난각이 상품성을 높인다

로 전달되느냐 못되느냐 하는 문제는 매우 중요한 일이다. 모든 알이 깨끗하게 생산되기를 기대하기는 어렵지만 실제 난생산 과정에서 조절해야 한다. 그러나 얼룩지고 오염된 난각은 세척되거나 분말 연마제에 의하여 깨끗이 되어져야 한다. 건조청결법 (dry cleaning)은 난각 표면의 오물을 연마제를 사용하여 문질러 없애는 것이다. 난각표면의 견지에서 보면 물로 씻는 것이 난각의 오물을 제거하는 가장 효과적인 방법일지 모르나 이것은 난각의 세균침투를 조장하고 부패란의 원인이 될 가능성이 높다. 따라서 세척한 통달걀은 신속히 판매하거나 곧 식란 (table egg)으로 이용한다. 이때 불순물을 제거키 위하여 청정제 (淸整劑)를 첨가하는 것이 보통이며 청정제로서는 설파제 (sulfonates clean shell powder), 소다회 (soda ash), 콘스틱소다 (Constic soda) 및 보통 비누물로도 잘 씻어지나 청정제보다 못하다. 또 세균의 침입을 방지할 목적으로 소독제를 첨가하는 수도 있는데 이의 성분은 암모니아 화합물로서 무독

성이며 무취이고 무색이다.

통달같은 산란직후가 그 품질이 가장 우수하나 시간의 경과와 더불어 난백과 난황의 여러 가지 특성이 상실되어 간다. 이 특성상실의 요인들은 시간, 온도, 습도 및 취급등을 들수 있다. 시간의 경과와 더불어 일어나는 변화중 가장 간단하게 인정할 수 있는 것은 수분증발에 의한 난중(卵重)의 감소를 들 수 있다. 수분이 증발되면 알의 기실(氣室)은 확대되고 알의 비중은 감소되며 따라서 난백은 수양화(水樣化)하고 난황막의 강도도 약화된다. 이때 달걀 주위의 외기습도는 저장중 난중감소에 주된 역할을 한다. 따라서 달걀의 높은 상대습도를 유지키 위하여 75~80%를 추천하고 있다.

거칠고 조잡한 취급은 난각과열은 물론 난내용물에 큰 영향을 미친다. 통달같은 진동(振動)은 농후난백의 수양화를 촉진하며 기실의 이완, 또는 중심난황의 이탈등이 일어난다.

시간의 경과에 수반하여 수분은 난백에서 난황쪽으로 이동된다. 따라서 난황의 무게는 증가되고 난황막은 팽창되며 약화 또는 파열된다. 이와같은 수분증발 또는 이동의 정도는 높은 온도일수록 빠르다. 따라서 난질보존을 위한 통달걀취급의 요점에 관해서 Snyder 씨의 보고는 다음과 같다.

1) 자주 수집해야 한다: 하루에 3~5번 수집함으로써 파란을 적게하고 오염을 줄일수 있으며 빨리 냉장할 수 있다.

2) 적당히 냉장시켜야 한다: 수집한 즉시 깨끗이 닦고 포장하기 전에 적어도 10~12℃에서 12~24시간동안 냉장하는 것이 좋다. 그것은 달걀이 예냉함에 긴 시간을 요하기 때문이다. 10℃보다 낮은 온도는 양계장에서는 비현실적이고 달걀을 운반할 때에 발한(發汗: sweating)의 원인이 되기 때문이다.

3) 조절된 습도를 유지하여야 한다: 적당한 습도를 유지시킨 방은 60%RH이하로 떨어지거나 85%RH이상으로 상승되지 않도록하며 70~80%RH가 적당하다.

4) 조심스럽게 취급하여야 한다: 달걀 내부

구조에 피해를 주지 않고 파손을 덜기 위한 취급은 난질을 보호하고 손실을 피하는 수단이다.

5) 적당히 포장해야 한다: 모든 통달같은 단단이 위로 향하도록 하고 상자에 꼭 맞도록 포장하는 것이 중요하다.

부적당한 포장은 질적저하는 물론 등급을 저하시키는 결과를 초래한다. 또한 예비냉각된 것을 포장해야 한다.

6) 자주 판매하여야 한다: 주당 2번 또는 그 이상 판매하는 것은 생산과 소비의 시기를 단축함에 필요하다.

7) 시판경로를 통하여 빨리 달걀을 이동시켜야 한다.

8) 상품화하는 방법을 강구해야 한다.

9) 가정에서 달걀의 적절한 보관법을 강구하여야 한다: 달걀이 가정에서 사용될 때에 7~12℃의 냉장고에서 보존되어야 한다. 최상의 효과를 얻기 위한 보존시일은 1주일 이상 넘기지 말아야 한다.

4. 통달같은 저장법

닭은 한기보다 서기(暑氣)에 약한 생물이므로 늦은 봄부터 여름에 이르는 동안은 산란율이 저하되고 또 늦가을 부터 겨울철에 이르는 사이에는 환우(換羽)로 인하여 휴산(休産)을 한다. 이와같이 닭의 산란수는 생리적 또는 계절적 원인으로 심한 변동, 즉 춘계(3~5월)는 다산(多産)으로 인하여 난가(卵價)가 가장 하락되고, 추계(8~11월)는 산란의 감소로 인하여 난가는 상승된다. 또한 여름은 달걀의 부패를 많이 일으키는 때이므로, 이와같은 연간 달걀수요공급을 원활하게 조절하기 위해서 유효한 저장법이 필요하다.

일반적으로 알의 품질에 관한 관심이 낮은 우리나라에 있어서는 산란후 일반 소비자의 손에 입수될 때까지 평균 2주간 이상이 걸리고 있음에도 불구하고 이 기간의 품질저하 문제는 별로 고려되지 않고 있다. 또한 일반 소비자들은 그 품질에 대한 인식이 부족하기 때문에 저



장란은 품질에 관계없이 상품적가치가 낮은 것으로 판단하고 달걀의 저장을 별로 환영하지 않고 있다.

우리나라의 달걀시장에 있어서 연간 달걀부패율은 자세히 알 수 없으나 일본의 예를 들어 보면 대개 5~8%로 추산하고 있으므로 지역적으로 보면 이보다 더욱 많은 양의 달걀이 부패되는 것 같다. 따라서 이와같은 손실을 줄이고 출하가 줄어들어 약 2개월 전후의 기간을 대비하여 그 수요조절의 한 수단과 저장란의 품질향상을 도모하여 귀중한 영양자원의 유효한 활용을 위하여 저장란의 기술적 진보가 필요하게 되었다.

달걀의 저장목적은 부패를 방지함에 있으나 상품으로서의 달걀은 우선 선도(鮮度)를 유지함이 중요하므로 달걀 보존의 원리는 다음과 같이 요약할 수 있다.

1) 달걀의 내부구조를 가능한 한 신선상태와 같이 유지하기 위하여 달걀의 액상화, 즉 달걀의 효소작용을 방지한다. 이를 위해 저온 저장 및 pH를 유지하는 것이 필요하다.

2) 외부로부터의 미생물 침입을 방지하고 이미 침입된 미생물의 활동을 억제한다. 이것을 위하여 달걀의 밀봉 침지(浸漬) 및 냉장이 가

장 좋다.

달걀의 광의(廣意)의 저장법에 는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

Γ. 통 달걀 그대로 저장한다.

- 1) 냉장법
- 2) Gas 저장법
- 3) 난각표면 처리법
- 4) 침지법(浸漬法)

Λ. 달걀 껍질을 제거하고 저장한다.

- 1) 동결법
- 2) 건조법

5. 냉장법

달걀을 나무상자에 넣고 그대로 냉장하는 것은 다량을 저장할 때에 적합하며 경제적이면서 취급이 쉽고 온도, 습도의 관리가 충분하면 8~10개월간 저장이 가능하기 때문에 세계 각국에서 가장 널리 실시되고 있다. 기술한 바와 같이 달걀의 냉장은 단순한 부패방지가 아니고 신선도를 유지함이 중요하므로 선란(選卵), 포장, 냉장관리, 출고 후의 취급등 달걀의 이화학적질을 기초로한 세심한 주의가 필요하다.

1) 냉장고: 달걀전용의 냉장고라면 지장이 없으나 보통 냉장고에서는 적어도 달걀 전용의 냉장실을 설치할 필요가 있다. 이는 다른 물건들과 혼적해 두면 필요로하는 온도나 습도의 차이, 출입고(出入庫)의 개폐빈도, 취기(臭氣)의 이행등 냉장관리에 좋지 않은 조건이 교차되기 때문이다.

2) 예비작업: 검란(檢卵)을 실시하여 난각이 오염된 것, 균열된 것, 기실이 크고 신선란으로 인정하기 어려운 것, 기타 내용물에 이상이 있는 것을 제외시킨다음 재포장하여 알 1개씩 상자(Carton)에 넣어 나무상자에 포장한다.

3) 예비냉각: 따뜻한 알을 직접 냉장고에 넣어서는 안된다. 예비냉각을 하여야 한다. 이르기 위해서는 양계장에 간이냉장실을 설비해야 하며, 알을 더욱 장기간 저장할 필요가 있을

때는 예비실 온도를 달걀 온도보다 2~3℃ (계란온도 15℃) 낮게 하고, 수용후는 2~3시간에 1℃씩 내려서 온도가 2~3℃가 되면, 냉장고에 넣는다. 습도는 70~80%로서 공기순환량은 6~8배/hr가 적당하다.

4) 냉장의 관리 : 달걀의 냉장온도는 0℃를 표준으로 하고, (±) 1℃의 오차를 허용한다. 달걀의 동결온도는 (-) 1℃이나 통달걀의 내용물은 (-) 1℃에서도 동결되지 않고, (-) 1℃를 조금이라도 내려가면 동결 파손될 위험이 있으므로 온도조절 기능이 완전한 냉장고가 아

니면 (-) 1℃에 보존하기란 위험하다. 습도는 75~80%를 기준으로 하고있으나 건조가 심하면 감량이 많고 습도가 높아지면 곰팡이의 번짐이 생길 위험이 있다.

공기순환율은 4~5배/hr로써, 회수는 1일 2~4회 정도이다.

저장실내 CO₂의 함량은 2~3%정도가 좋으며 온도가 높으면 달걀중에 탄산 Gas가 발생하므로 달걀 내부 품질이 저하된다.

(계속)



이기복 가공이용과장

양계 산업에서 가공분야가 생산분야에 못지않게 중요성을 그 어느 때보다도 절감하고 있는 이때 축산국 가공이용과장에 이기복 낙농과장이 전보되었다.

이기복 과장은 서울대 농대 축산과를 졸업한 후 충청북도 축정과에서 지방축산 행정의 경험을 쌓은 후 농수산부축산과 대가축계장과 중소가축계장, 낙농계장 등을 두루거치면서 모든 가축을 취급하여 양계는 물론 양돈, 낙농, 비육우 등 모든 축산업계의 형편을 누구보다도 잘 알고 있어 축산인들의 기대는 더욱 크다.

잠시 가공이용과장을 거쳐 낙농과장을 역임하였기 때문에 새로운 업무파악기간도 짧을 것이며 지난달에는 일본, 미국 유럽 등지의 축산업계를 시찰하고 이들 선진국들의 축산물 가공이용에 대한 많은 것을 보고 온 바 있다.

정부의 물가안정 정책에 밀려 항상 어려움이 많고 주기적으로 오는 축산물의 과부족 현상과 축산인들의 불만등 생산을 제외한 공급과 소비분야를 담당하여 복잡적이고 어려운 문제들이 산적해 있어 흰머리가 더욱 늘어날 것으로 보인다.