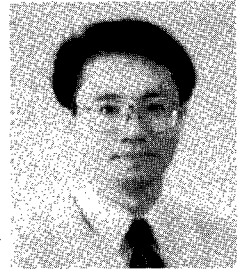


계란의 1차 가공기술과

문제점(I)



유익종
한국식품개발연구원

계란은 그 대부분이 식용으로 널리 이용할 수 있는 것으로 우리는 계란이 가지고 있는 여러가지 기능, 특성, 즉 난백, 난황의 열응고성, 난백의 거품성, 난황의 유화성 혹은 풍미 등을 이용해서 조리나 가공식품에 폭 넓게 이용하고 있다. 또 계란은 영양가가 높은 식품이지만, 그 가격이 상대적으로 저렴하며 손쉽게 이용할 수 있기 때문에 소비량은 매년 증가하고 있다.

따라서 생산량도 증가하고 있는데 최근에 와서는 증대가 약간 둔화되고 있다. 생산되는 대부분은 껍질이 있는 채 시판되어 일반가정에서 사용되지만, 외식용 혹은 가공용으로서도 상당한 양이 소비되고 있다.

외식용, 혹은 가공용으로 사용되는 경우 껍질이 있는 채 사용되기도 하지만 최근에는 시세의 변동, 보관, 취급, 깨는 수고, 껍질의 폐기

문제 등으로 인해, 미리 할란된 것의 사용이 증가하고, 경우에 따라서는 난백과 난황으로 분리되어 살균된 것 또는 냉동 혹은 건조된 것을 사용하고 있는 경우도 있다. 그러므로 본고는 껍질있는 계란의 품질에서, 할란, 살균, 냉동 및 건조라고 하는 계란의 1차가공의 기술 및 문제점에 관해서 기술하기로 한다.

1. 껍질이 있는 계란의 품질

계란을 사용하는 경우, 될 수 있는 신선한 것을 사용하는 것이 좋으며 특히 가공용 원료로 쓸때는 대량으로 신선한 계란을 수집할 필요가 있으며 모아진 원료란의 품질검사를 철저히 행하지 않으면 안된다. 또한 가급적 신선란에 가까운 상태의 품질을 유지하도록 하는 것이 대단히 중요한 일이다. 먼저 껍질 있는 계란의 품질

및 품질유지 방법에 관해서 언급해 보기로 한다.

가. 계란의 품질검사 방법

계란의 품질 검사방법에는 다음과 같은 두가지 방법이 있다. 하나는 깨지않고 난각의 상태를 관찰하는 것과 중량을 측정하는 것, 그리고 부패란 등의 이상란을 찾아내기 위하여 하는 투과검사 등의 외관 검사이고, 또 하나는 깨서 난황, 난백의 상태를 조사하는 할란검사이다.

(1) 외관검사

외관검사는 껍질을 씻기 전에 육안관찰에 의해서 전체의 모양, 껍질의 빛깔 그리고 표면상태를 조사하고, 씻은 후에 난중검사, 다시 투광검사를 하여 부패란 등 식용에 적합하지 않은 계란을 제외시킨다.

투광검사라는 것은 투광검란기(candler)의 구멍에서 나오는 빛에 계란의 둔단가까이를 대고 계란을 회전시키면서 반대쪽에서 계란의 내부상태를 조사하는 방법인데, 이 방법에 의하면 하나하나 검사하기 위하여 손이 많이 가기 때문에 대량으로 검사할 수 있는 장치도 개발되어 있다.

이 방법에 의하면 신선란의 경우에는 빛이 투과되나 부패란의 경우에는 빛이 투과되지 않고 난황부가 어둡다. 또한 혈액이 섞인 혈반이 곰팡이의 집락 등도 판별할 수 있으나, 정확한 선도를 판정할 수 있는 것은 아니다. 투광검사한 계란은 팩포장 혹은 상자에 포장하는데, 중량에 따라서 분류한다. 현재 우리나라에서 실시되고 있는 계란의 중량 등급에 의하면 특란 60g이상, 대란 54~60g, 중란 47~54g, 소

란 42~47g, 경란 42g미만 등 5등급으로 분류하여 유통하고 있다.

계란 1개당의 무게가 40g이상 46g미만이 "SS", 46g이상 52g미만이 "S", 52g이상 58g미만이 "MS", 58g이상 64g미만이 "M", 64g이상 70g미만이 "L", 70g이상 76g미만이 "LL"로 되어 있고, 40g미만의 것 혹은 76g이상의 것은 규격외란으로 되어 있다. 계란의 크기분포를 잘 보면 L과 M이 중심이 되어 있다.

할란공장에 입하된 계란의 크기의 한 예를 보면 S-1.0%, MS-26.5%, M-37.7%, L-30.5%, LL-4.3%로 되어 있다. 할란업자의 입장에서 본다면 동일시간내에 할란할 수 있는 갯수는 정해져 있기 때문에 될 수 있는 대로 크기가 큰것이 효율이 좋고 또 할란성과도 좋기 때문에 좋아할 것이다.

(2) 할란검사

할란검사의 목적은 계란의 선도 파악에 있으며, 무작위 표본추출에 의해서 하는 경우와 외관검사로 판정이 곤란할 때 하는 경우가 있다. 그 검사방법에 대해서는 난백에 관한 것과 난황에 관한 것으로 대별된다. 호우·유닛(Haugh Unit, HU라고 약함)는 계란의 선도판정에 가장 잘 쓰이는 방법으로 1937년 레이몬드 호우가 발명한 측정방법이다. 할란한 계란의 농후난백의 높이와 난황을 조합한 것으로서 다음식으로 나타낸다.

$$HU = 100 \cdot \log(H - 1.7W \cdot 0.37 + 7.6)$$

H : 농후난백의 높이(mm)

W : 계란의 중량(g)

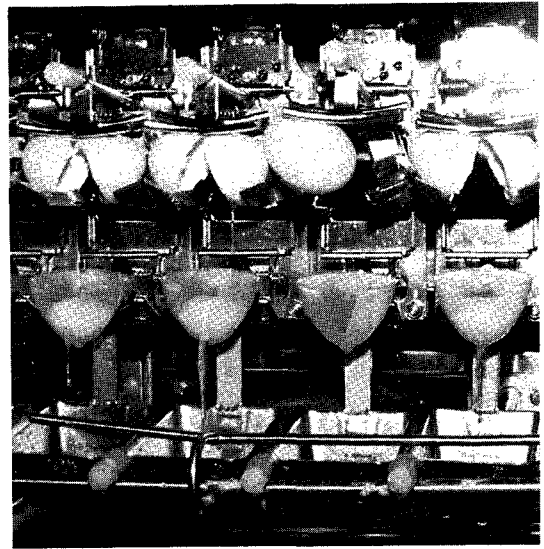
우리나라에서는 호우·유닛으로 하는 등급

판정은 하지 않으나 미국에서는 호우·유니트 72이상을 “AA”, 60이상을 “A”, 32이상을 “B”, 31이하를 “C”라고 하는 등급분류를 하고 있다. 난백의 선도 즉 계란의 선도를 나타내기 위해서는 호우·유니트가 가장 잘 사용되는데 이와같이 선도를 나타내는 방법으로 난백계수도 있다. 이것은 평판위에 할란한 계란의 농후난백 높이를 농후난백이 퍼진 최장경과 최단경의 평균치로 나눈값으로 1936년 하이만과 카레론에 의해서 제안된 것이다.

신선한 계란은 그 값이 0.14~0.17이고, 오래된 것은 그에 따라 그 값이 저하된다. 기타 난백의 선도측정방법으로서 농후난백분율, 난백평점, 난백도형 채점도 등이 있다.

걀 계란의 선도지표로서 난황의 상태에 대해서 조사하는 방법에는 난황계수, 난황편심도가 있다. 난황계수는 계란을 평편위에서 할란하여 난황의 높이를 난황의 직경으로 나눈 값으로 신선란은 0.44~0.36이며 오래될수록 그 값은 저하된다.

난황편심도는 평편위에서 할란한 계란의 난황 위치에 대한 평가방법으로 난황편심도 평가도를 기준으로 평가, 채점하는 방법이며, 난황이 중심에 있을 때를 1점으로 하고 중심에서 빛나갈수록 점수가 커지며 난백밖으로 나간 최악의 경우를 10점으로 한다. 계란의 선도판정과는 직접관계가 없지만 품질검사방법의 하나로 난황의 빛깔에 관해서 검사하는 것이 있다. 이 난황의 빛깔은 가공하는 경우에 특히 중요하다. 난황의 빛깔은 사료에 유래하는 것으로 국내의 경우 배합사료의 보급으로 인해 산지에서 빛깔의 차이는 거의 없지만 외국에서는 나라에 따라서 사료가 다르기 때문에 빛깔의 차이가



커서 황색의 짙은것 부터 옅은것 까지 여러종류가 있다. 난황의 빛깔 판정방법은 현재 가장 간단하고 잘 쓰고 있는 방법으로서 Roche사의 요크칼라 팬이 있다.

이것은 15매의 플라스틱판자로 되어 있으며 각각 담황색부터 등황색까지 구분되어 있는 것으로서, 난황이 이 칼라팬의 몇번째의 빛깔에 해당하는가를 보고 판정해 가는 것이다. 육안으로 판정하면 잘못 판정하는 수가 있기 때문에 이것을 피하기 위하여 난황의 색소를 추출해서 측정하는 방법도 있다. 그 하나로 난황의 에텔 추출액과 중크롬산칼륨의 용액과를 비색계로 비교하여 그 용액에 네파넘버(National Egg and Poultry Association, 밝은색부터 어두운색까지 10단계)를 붙이는 방법이 있다. 또 베타-카로틴을 표준으로해서 측정하는 AOAC 법도 있다. 계란의 선도판정법으로서 일본의 계란 거래규격에 의하면 할란의 난황, 농후난백의 양을 시각판정하여 특급, 1급, 2급으로 나누는 방법도 있다.

(3) 기타의 검사방법

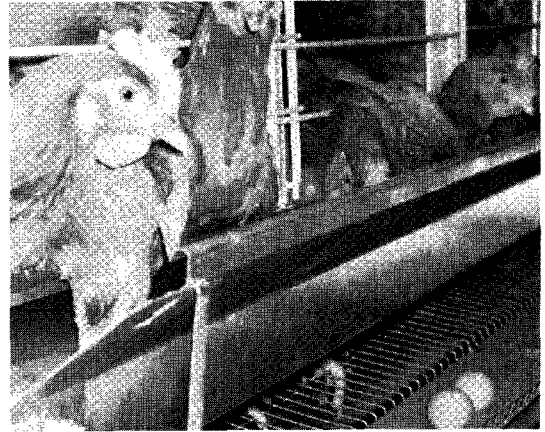
계란의 품질검사 방법의 주된 것은 앞에서 기술한 대로이지만 그 이외의 계란의 선도검사 방법에는 다음과 같은 것이 있다. 계란을 오래 두면, 껍질에서 수분이 증발하여 계란의 비중이 가벼워진다는 사실에서 계란의 비중측정이 선도를 알기위한 지표가 되는 수도 있다. 그 측정방법은 식염농도 1.0~15% 정도의 식염수를 만들어 계란이 뜨고 가라앉는 것에 의하여 비중을 구하는 것인데 15°C에 있어서 식염수의 비중은 표1과 같으며, 이 표에서 비중을 구한다.

신선란의 비중은 1.08~1.09이지만 계란의 비중은 계란껍질의 두께에 영향받기 때문에 선도와와의 정확한 상관관계는 아니다. 계란을 깬 후, 난황과 난백으로 분리할 때, 선도가 저하하였으면 난황이 깨지기 쉽게 되어 있기 때문에 난백에 난황이 혼입한다. 난백에 난황이 혼입하면 거품성이 현저하게 나빠져서 거품성을 필요로 하는 제과 및 제빵용으로 사용할 수 없게 된다.

표1. 식염수 비중표(15°C)

비 중	NaCl (%)	비 중	NaCl (%)	비 중	NaCl (%)
1.00725	1	1.04366	6	1.08097	11
1.01450	2	1.05108	7	1.08859	12
1.02174	3	1.05851	8	1.09622	13
1.02899	4	1.06593	9	1.10384	14
1.03624	5	1.07335	10	1.11146	15

이상의 이유에서 난황계수와 함께 난황막강도의 측정도 실시하는 것이 바람직하다. 측정방법의 예로서 프롬의 방법이 있는데, 이것은 난황막에 모세관을 달아 일정한 비율로 감압하



여 난황막이 파손될 때까지의 시간을 측정하는 방법이다.

또 난황의 바로 위에서 엄지손가락과 집게손가락으로 약 1cm의 간격으로 집어 난황을 높이 20cm까지 들어올려 5초간에 파손여부를 보는 방법(들어올리기 테스트), 또 들어올린 난황을 낙하시켜 파손하느냐 하지 않느냐를 보는 방법(낙하테스트)이 있다. 그 밖에, 계란의 내부에 관한 문제와는 좀 다르지만 수송중 껍질이 깨지는 것을 방지하는 대책으로서 껍질의 두께와 강도가 측정되는 수가 있다. 껍질의 두께는 일반적으로 할란해서 껍질조각을 채집하여 난각막 벗겨 계지로 측정하지만 초음파나 베타선을 이용해서 할란하지 않고 신속하게 측정하는 방법이 있다.

난각강도에 관해서는 난각두께와 상관성이 있기 때문에 난각두께에서 구하는 간접측정법과 계란 1개에 압력을 가해 나가다 난각에 균열이 생겼을때의 압력을 측정하는 가압파괴법, 계란에 균열이 생기기 전에 가압속도나 변형량에서 강도를 구하는 가압변형법, 난각편에 하중을 걸어 난각편이 꺾일때의 하중을 읽는 꺾기 파괴법이 알려져 있다. <다음호에 계속>