

## 등급계란도 냉장유통이 안될 경우 소비자로부터 신뢰를 얻기 힘들다



유 영 모

(축산기술연구소 축산물이용과 연구사)

### 1. 계란의 일반 현황

계란은 아직까지 식품중에서 가장 영양이 많으면서도 가장 저렴한 식품으로 여러 가지 이점이 있다. 약 100~200원 정도 구입할 수 있는 계란 1개에는 6g의 단백질과 비타민 A, B<sub>12</sub>, 엽산, 티아민, 리보플라빈, 인 및 아연 등과 같은 여러 가지 중요한 비타민과 미네랄을 상당량 함유하고 있다. 계란에 포함된 단백질은 질이 매우 높고, 우유, 육류 및 생선 보다 많이 함유하고 있다. 계란은 육류, 생선, 우유 등과 같이 사람의 생명을 유지하고 성장에 필요한 필수 아미노산의 중요한 공급원이다.

계란은 콜레스테롤 함량이 높아서 섭취를 기피하는 경향이 있는데 일련의 보고에 의하면 노년의 남성보다 여성이 혈중 콜레스테롤 함량이 높다고 하며, 여성의 평균수명이 남성보다 긴 것과, 콜레스테롤 함량이 높은 사람이 장수하고, 100세 이상 노인의 혈중 HDL콜레스테롤 함량은 70~80세까지 장수한 노인보다 2배 가까이 높다고 하는 보고는 이러한 우려를 반증할 수 있다.

또한 계란은 자체만으로도 요리하여 음식을 만들 수 있고 먹기에 간편하고, 또한 먹기에도 부드러워 치아가 불편한 노인들도 이용이 쉬운 특성을 가진 식품으로, 빵이나 과자, 케이크, 마요네즈, 푸딩 등에 빠질 수 없는 원료이며, 식품의 성질을 먹기 좋게 특성을 바꾸거나 고정시켜주는 역할도 한다.

계란은 보관온도 및 저장기간에 따라 신선도 등의 계란내부 품질변화가 크고 특히, 우리나라는 계절별 온도차가 크기



▲ 시중유통계란의 포장형태

내 냉장보존시 28일로 규정하고 있으며, 호주(AEIA)는 20℃ 이하온도에서 5주 이내 유통을 규정하고 있으며, 20℃보다 높은 온도에서 취급될 때 4일 이내에 판매토록 하고 있다.

일본(농림수산성)에서는 계란의 최대보존일을 가정의 냉장고에서 보존되는 기간을 7일로 감안하여 최대 보존일을 온도별로 규정하고 있으며, 상

때문에, 상온 유통시 계란의 품질저하를 가져와 소비자의 불신을 갖게되고, 계란의 소비저하를 일으킬 수 있다. 그러나 이것은 필수적으로 냉장저장을 해야 하는 고기류에 비하면 저장성이 나쁘다고만 할 수 없으나, 계란을 취급하는 관리자들의 인식이 계란은 상온저장을 해도 괜찮은 식품으로 오인하는데 기인한다고 본다.

현재 우리나라의 판매장에서 계란의 유통기간은 보관온도에 관계없이 업체자율로 약 25일 정도로 표기하고 있으나, 선진국에서는 계란의 신선도와 위생을 위해 취급온도와 보존기간을 설정하고 있다. 미국(USDA)에서는 포장 후 7.2℃ 이하에서 30일, 독일은 채란후 21일이

미기간을 14일로 정하고 있다.

국내 계란 등급제가 2001년 12월부터 일부 대구양계농협을 시작으로 시범사업이 시행되었으며, 현재는 수도권 및 공주 등 8개지역으로 확대 실시되고 있고 1일 30여만개가 넘는 계란이 유통되고 있다. 이와 관련된 계란 품질 관련 분석자료가 필요하다고 사료되며, 보존기간과 온도는 계란의 내부품질과 밀접한 관련이 있어 계란의 저장기간과 온도와의 품질 특성에 대한 내용을 언급하고자 한다.

## 2. 시중 유통계란의 특성

시중에 유통중인 계란의 중량규격별 비율은

표1. 일본의 계란 최대 보존일

(보존기간+가정냉장고 보관 7일)

보존온도	10℃	16℃	20℃	26℃	30℃	36℃
최대보존일	57	40	30	19	13	8

표2. 시중 유통계란의 재질별 신선도

구 분	종이난좌	PE난좌	평 균
Haugh Unit	54.75±10.37	60.87±5.31	61.78±3.34

표3. 시중유통계란의 특성

(조사일 2002년 10월 15일)

구분	등급란	미 등급 판정란								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
산란일, 포장일, 유통기일	10.11.	10.14.	11.13.	11.15.	10.12.	11.10.	11.10.	10.11.	10.13.	
포장단위	10	10	10	15	10	10	15	30	30	
포장재	종이	종이	종이	PE	PE	종이	종이	종이	종이	
단가	198	220	178	132	118	240	173	115	115	
중량	62.8	63.6	62.7	72.9	64.4	59.2	62.2	63.3	63.4	
호유닛	73.2	59.8	58.2	51.9	67.2	51.9	34.5	51.2	46.8	
이물질오염	0	14	9	12	13	10	4	14	1	
총균(log cfu/개)	3.59	6.24	5.12	6.19	5.71	6.49	5.11	5.59	4.61	

특란 및 대란이 약 75%로 3/4을 차지하고 있는데 이들 계란의 특성을 보면 계란의 포장형태별 신선도(HU)를 조사한 결과 종이 난좌가 54.75, PE 난좌가 60.87로 PE 난좌에 포장된 계란이 약간 높은 신선도를 보였다. 이러한 원인은 종이 난좌보다 PE 난좌가 통기를 막아 계란에 코팅을 한 효과를 얻을 수 있는 것으로 생각된다.

시중에 유통되는 계란중 등급판정을 한 계란의 신선도(호우유닛)는 73.2로 등급을 받지 않은 계란의 평균 신선도가 52~60인것에 비하여 훨씬 높은 것으로 조사되었다. 또한 계란의 표면 미생물수는 등급계란이 3.59 log · cfu/개 인것에 비하여 5.12~6.49log · cfu/개로 등급판정계란이 절반 수준정도로 미생물수가 낮은 것으로 나타났다.

이러한 원인은 현재 등급판정 계란이 현대화된 계란 집하시설을 갖춘 8개업체에서 세척과 코팅과정을 거쳐서 선별 포장을 하며 계란 집하장의 직원이 아닌 축산물 등급판정사가 직접 외관, 투광, 활란 검사 등의 과정을 거쳐 등급판정일자와 등급 날인을 하도록 되어 있

어 소비자가 믿을 수 있는 고품질의 계란을 시중에 유통할 수 있기 때문인 것으로 사료된다.

시중에 유통중인 계란의 유통일자 표시는 산란일, 포장일, 유통기한 등 통일되지 않은 여러 가지 방법으로 표시되어 있다. 계란의 포장단위는 10, 15, 20, 30개 들이 포장 및 2개들이 포장도 선보이고 있어 소비자의 구미에 맞도록 빠르게 변하고 있다.

포장재료도 종이팩, PE 및 PE와 종이팩을 같이 사용하는 등 여러 가지 포장방법도 점점 고급화되고 있는 경향이다.

표4. 저장온도별 신선도(HU) 변화

저장일	HU		
	10℃	20℃	30℃
2일	85.5	85.5	85.5
4	79.9	73.5	71.6
6	80.3	65.1	63.6
8	76.8	69.2	63.6
10	75.2	63.7	59.1
12	74.3	63.7	58.2
14	72.1	59.2	57.8
18	68.9	53.3	52.1
22	70.3	54.3	50.8
24	70.0	49.8	47.4
32	69.2	48.3	47.2
38	69.2	41.9	-
48	65.9	39.3	-
56	63.4	35.7	-
60	65.2	38.2	-
66	64.0	-	-
70	62.1	-	-
71	58.9	-	-

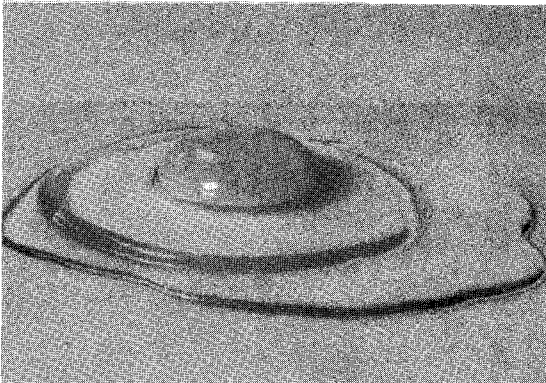
등급판정 계란의 단가는 198원 정도로 115~300원 정도의 다양한 가격대의 제품중 중간 정도의 가격이지만 가장 높은 HU와 이물질 및 미생물수준을 비롯한 위생적인 측면에서 좋은 것으로 나타나 소비자들에게 빠르게 보급될 수 있는 조건을 갖추고 있다.

### 3. 계란의 온도별 저장기간중 품질변화

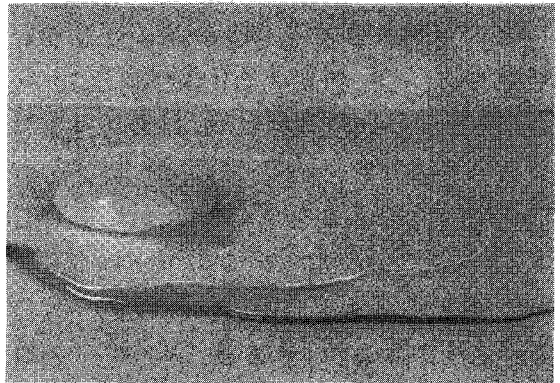
계란은 전체 고형분이 25%, 노른자는 수분이 55%, 흰자는 수분이 88%이며, 60g의 계란

은 대체적으로 35%의 노른자, 55%의 흰자 및 10%의 난각으로 구성되어 있어 저장중 내부품질이 쉽게 변할 수 있는 소질을 가지고 있다.

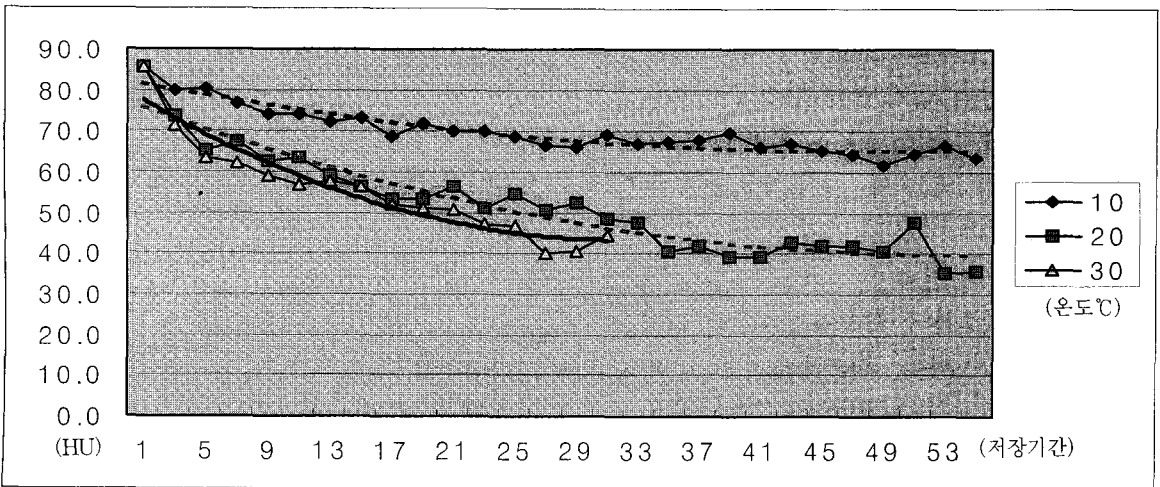
현행 시범 실시되고 있는 계란등급제에서 1+등급의 기준인 HU 72를 기준으로 볼 때, 저장기간 별로 10℃에서는 약 14일, 20℃에서는 4일, 30℃에서 2일정도까지 1+등급의 기준을 유지할 수 있고, 또한 1등급기준인 HU 60을 기준으로 볼 때, 10℃에서 약 70일, 20℃에서 12일, 30℃에서 8일 정도까지 유지할 수 있는



▲신선도가 높은 계란



▲신선도가 낮은 계란



〈도표1〉 계란의 저장기간별 신선도 변화추세

것으로, 온도에 따른 품질변화의 차이가 대단히 크게 나타났다. 또한 보관온도가 높을수록 1+등급 및 1등급 품질기준까지 급속한 품질저하를 가져오며 그 이후는 난질 저하속도는 둔화되는 편이다.

이러한 이유에서 계란의 유통은 최소한 10℃ 이하로 유통하지 않으면 판매장에서 판매가 되기 전에 등급기준을 벗어날 우려가 있어 소비자 신뢰도에 문제가 발생할 수 있다. 또한 난중은 외부 환경과 온도에 따라서 계란의 기질을 통한 이산화탄소와 수분배출로 인한 난중감소가 일어난다.

이에 따라 저장기간이 한달을 넘을 때 약 4g 이상의 난중감소에 의해 시중 특란의 평균 난중이(표3) 62~63g 정도인 것을 감안할 때 특란(60~68)에서 대란(52~60)의 난중으로 변화되어, 난중규격 미달에 의한 문제점이 발생할 수 있다. 따라서 계란의 유통은 저온보관과 신속한 소비·이용으로 계란의 품질문제를 해결할 수 있을 것이다.

따라서 생산자, 취급자, 소비자에 이르기까지 계란의 온도관리는 다시 한번 인식해야 할 크나큰 과제이다. 본 조사는 1℃이하의 편차를 가진 항온기내에서 계란을 보관하면서 계란의 내부품질을 조사한 결과로서 요즈음 대부분의 판매장이 계절에 관계없이 20℃ 이상의 매장온도를 유지하는 경향을 볼 때 계란의 냉장유통체계는 필수적으로 이루어져야 한다고 본다.

계란의 특성상 그림2.에서 보듯이 HU 60이상의 계란만을 소비자 판매용으로 유통시키는 것이 바람직하며, 그 이하는 다른 용도로 전환하는 것이 바람직하다고 본다.

#### 4. 계란의 세척과 위생도

식품유래 질병예방을 위해, 선진국에서는 법으로 식품위생에 관해 규제를 이미 강력하게 시행하고 있습니다. 한해에 살모넬라 감염에 의한 질병이 미국에서만 수백만 명에 달하고 죽는 경우도 수 천명에 이르고 있으며, 세균감염 질병의 주요 병원균인 살모넬라균을 HACCP 등에서 최우선 규제 대상으로 하고 있다.

계란에서 기인하는 살모넬라에 의한 질병이 최고를 차지함에 따라, 미국, 캐나다 등에서는 계란을 세척, 살균, 저온, 생산, 관리, 유통하도록 법적으로 규제하고 있다.

세척되지 않은 국내 유통계란은 오염이 심하여 미국 USDA 등급기준에 의하면 C등급에 속한다고 한다. 그 미생물 수준을 외관상의 오염도로 구분할 때 심하게 오염된 것은  $3.2 \times 10^7$ , 보통인 것  $1.9 \times 10^6$ , 깨끗한 것은  $2.7 \times 10^5$  정도로 보고되고 있다. 캐나다의 시판계란의 계란당 미생물수가  $7.0 \times 10^4$ 이었고 농장계란은  $1.0 \times 10^3 - 10^5$  이었다고 보고되고 있다.

우리나라에서도 계란의 세척 및 코팅을 실시하고 있는 업체가 늘어나고 있는데 세척 및 코팅 과정에서 그 효과를 떨어뜨리기 쉬운 몇 가지 사항을 지적하면 다음과 같다.

- 1) 세척수와 행굼수를 분리하며 43~50℃의 깨끗한 물을 이용한다.
- 2) 세척후 건조가 잘 되도록하여 코팅제의 도포 및 흡착이 잘되도록한다.
- 3) 세척과 거품제거 기능을 동시에 가진 제품을 이용한다.
- 4) 세척시 물의 온도변화가 없도록 온도 유지를 한다.

- 5) 세척시 항미생물제를 병용하여 세척효과를 높인다.
- 6) 세척수는 사용빈도를 감안하여 오염된 세척수를 사용하지 않도록 자주 교체한다.
- 7) 오일 코팅기는 부식에 강한 재질로 되고 노즐이 막히지 않도록 하여 계란 전체에 충분히 코팅되도록 한다.

철저한 세척 및 코팅과정을 거치므로써 세척되지 않은 계란과의 차별화를 하므로써 식품유래 질병을 예방하는데 도움이 될 것이다. 세척을 하지 않은 미세척 계란과 세척계란을 상온에 보관하면서 신선도를 조사한 결과 포장시의 신선도는 세척코팅과정을 거친 계란의 신선도가 세척을 하지 않은 계란보다. 저장기간중 신선도가 높게 유지되는 것으로 나타났다.

저장기간중의 계란의 pH변화는 초기에 8.7~8.8에서 저장기간이 경과되면서 9.19~9.30까지 변화하고 있었다. 계란은 산란당시 pH 8.2~8.4 이나 이산화탄소를 배출하면서 pH 9.2정도로 변화되어 건강에 좋은 알칼리성 식품이다.

저장중 세척란과 코팅과정을 거친계란과 미세척계란을 저장했을 때 총세균수와 대장균군의 수를 비교하면 계란 개당 세척전 계란은

표5. 계란의 세척 및 코팅에 따른 저장중 품질변화

저장기간 (일)	HU		pH	
	세척코팅란	미세척란	세척코팅란	미세척란
1	76.01	74.9	8.80	8.75
7	60.07	54.3	9.30	9.30
14	49.7	48.1	9.27	9.33
21	53.8	47.1	9.19	9.27
28	53.8	47.1	9.20	9.27

$10^5$ 에서 세척후  $10^3$ 으로 현저한 세척효과가 나타나고 있다. 또한 저장중에도 미생물수가 증가하나 세척코팅란이 훨씬 위생적임을 알 수 있다. 상기에서 지적한 세척코팅중에 주의 사항을 실천한다면 보다 위생적인 세척란을 국민에게 보급할 수 있을 것이다.

표6. 난각의 저장중 미생물 변화 (단위: cfu/개)

구 분	총세균수		대장균군	
	세척코팅란	미세척란	세척코팅란	미세척란
0일	$2.3 \times 10^3$	$4.3 \times 10^5$	음성	$2.4 \times 10^2$
7일	$4.4 \times 10^3$	$1.1 \times 10^6$	음성	$3.4 \times 10^2$
14일	$7.8 \times 10^3$	$4.2 \times 10^6$	$1.5 \times 10^0$	$3.1 \times 10^2$
21일	$1.2 \times 10^4$	$2.1 \times 10^6$	음성	$4.6 \times 10^2$
28일	$1.5 \times 10^4$	$2.6 \times 10^7$	$2.4 \times 10^1$	$4.1 \times 10^3$

세척된 계란은 품질의 저하를 막기 위하여 유통 혹은 저장중 10℃이하에 냉장을 요구하고 있으나 우리나라의 경우 냉장시설, 에너지 비용상승 및 관리자 의식부족에 의하여 상온에서 유통되고 있는 실정이다. 현재 유통판매점의 경우 다른 식품들은 냉장 보관되고 있는데 비하여, 계란은 매장의 일반진열대에서 취급되고 있다.

## 5. 계란의 구입 및 보존 방법

계란은 껍질 전체의 결이 곱고 매끈하고 광택이 있으며, 더럽지 않아야 한다. 속은 깨뜨렸을때 노른자의 높이가 높고 둥근모양이며, 흰자의 두께가 두껍고 투명하며 점도가 좋아야 한다. 깨뜨렸을때 껍질에서 잘 떨어지는 것이 좋다.

둥근쪽에는 기실이 있어서 세균에 노출되기 쉽기 때문에 뾰족한 곳이 아래로 향하도록 하

여야 한다.

달걀의 껍질에는 일만개 내외의 기공이 열려있어 이곳으로 호흡을 하기 때문에 냄새가 강한 식품과 함께 두지 말아야 한다. 계란은 충격을 받으면 노른자가 풀어지는 등 신선도가 떨어지므로 충격을 가하거나 흔들리지 않게 해야 한다. 특히 냉장고 문쪽보다는 안쪽에 보관하는 것이 좋다.

지금까지 살펴본 시중유통계란의 특성을 고려할 때 소비자들이 계란을 구입할 때 다음사항을 고려하면 좋을 것 같다.

- 1) 외형상 깨끗하고 오염되지 않은 것을 고르며, 등급, 세척 등의 표기와 산란일자 포장일자, 유통기일 등을 확인하여 구입한다.
- 2) 포장이 너무 약하지 않고 깨진 것이 없는 계란을 선택한다.
- 3) 저온 유통되는 계란이 있다면 그것을 선택한다.
- 4) 오염된 계란을 구입했다면 냉장속에 넣을 것인지 다시 한번 생각해봐야 할 것이다.
- 5) 가정용 냉장고속에서 몇일 이내에 먹을 것인지 감안하여 가급적 빠른 시일내에 소비할 수 있는 양만큼 구입한다.
- 6) 깨트려서 난백이 얼마나 신선한 정도인지를 확인해보는 것도 좋을 것이다.

## 6. 계란의 이용 전망

우리나라에서도 2001년 12월부터 계란의 등급제가 시범적으로 시행되어 2002년 약 천 오백만개 정도의 계란이 등급판정되어 시중에 판매되었다.

앞으로 등급판정계란에 대한 소비자의 인식

도가 높아지게 되면, 우리나라도 계란등급제가 정착되어 국민들에게 보다 위생적이고 신선한 계란을 보급하게 될 것이다.

미국은 계란의 살모넬라 문제를 해결하기 위해 2005년까지 50%로 줄이고 2010년까지 완전제거를 위해 대통령 직속회의를 구성하여, 식품의 안전성 향상 대책활동을 '98년 8월에 이미 시행중이다.

2000. 3월 양계장, GP 센터, 난제품가공장, 보관, 유통, 판매장, 소비자의 과정에 대한 안전성 개선대책을 채택해 법제화 하였다.

우리나라도 생산단계에서부터 식탁에 오를 때까지 계란의 HACCP제도 도입을 서둘러야 계란의 소비증가가 이루어지게 될 전망이다.

외국에서는 이미 가공란 소비량이 증가하고 있다. 스위스 가공란의 소비량은 38%를 차지하고 있으며, 미국의 액란산업은 계속 성장하여 산란계 산업의 성장을 이끌어 왔다.

계란은 신선란 뿐만 아니라 다양한 가공제품의 개발이 가능하고 또한 부가가치가 높은 건강보조식품 및 의약품의 원료로 사용이 가능한 영양적으로 완벽한 식품이다.

세계 주요국의 계란 소비량은 1인당 연간 약 250개에서 300여개, 특히 세계 최장수 국가로 알려진 이웃 일본은 계란의 대한 선호도가 높아 약 350개를 소비하고 있다.

우리나라의 계란 소비량은 200개를 밑도는 정도로 앞으로 계란 가공품이나 계란이 소요되는 가공제품의 개발 및 액란 등의 유통에 의한 소비, 또한 계란에서 소비에 부적절한 인식 배제 및 새로운 기능의 건강 지향적인 계란의 개발 등으로 계란의 소비량은 늘어날 가능성과 전망이 보인다. **양계**