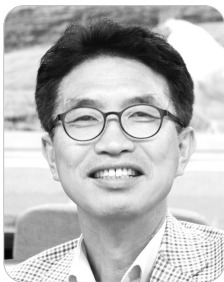


## 계란 유통, 소비자와 생산자 모두 상생할 수 있는 방법은 없는가?

**산** 관계 산업에서 가장 큰 현안은 무엇일까? 계란 유통, 후장기, 계란 등급 문제 등을 들 수 있다. 오늘은 이러한 현안 중 계란 유통에 관해서 이야기를 해볼까 한다.

우리나라 계란 유통 현실은 한국농수산물유통공사의 “2017주요 농산물 유통실태”에서 알 수 있다. 이에 따르면 산지 출하단계에서 GP센터를 포함한 유통상인의 시장점유율이 무려 91.5%에 달하는 반면, 생산자가 직접 소매처에 출하하는 비율은 8.5%에 불과한 실정이다.

유통에 앞서 가장 먼저 유통되어지고 있는 계란의 구성 성분을 살펴보자. 계란은 난각, 난백 및 난황으로 구성되어 있다. 일반적으로 난각이 전체 중량의 10.5%를 차지하고 있으며, 나머지가 가식부분으로 난황이 약 31.0%,



**김은집**  
연암대학 교수  
/ 본지 편집위원

난백이 약 58.5%를 차지하고 있고 이 가식 부분 중 75%가 수분이다(Lee JC 등 2013). 이처럼 높은 수분함량으로 인해 저장과 유통과정에서 계란의 호흡 및 수분 증발 등으로 내부의 품질 변화가 발생할 수 있다(Kim NG 등 2013).

계란의 품질을 결정하는 데 있어서 주요한 몇 가지 계란의 형질들로는 난중, 계란의 영양성분 구성, 계란 내 이물질의 혼입 여부, 계란의 신선도 및 난각의 강도 등이 있으며, 계란의 가공에 있어서는 난백 : 난황의 비율도 고려해야 할 사항이다(Suk YO 등 2004, Nahm KH 등 2004).

계란의 신선도를 측정하는 데 있어서 이용되는 몇 가지 기준에는 난황막의 강도, 농후난백의 높이, 호우 유니트(Hough unit), 난백의 pH, 난황지수, 난각색의 변화, 내 난각막에 알끈(chalaza)의 부착 여부 등을 들 수 있다(Silversides FG 등 2001).

계란은 자체 미생물 방어 기능이 있어 보존성은 다른 식품에 비해 높은 편이나 유통과정에서 관리 부주의로 계란 내부의 품질 하락 현상을 초래할 수 있고, 생산과정의 위생적인 관리 부족으로 식중독의 원인이 되기도 한다(Lee SH 등 1996).

이처럼 많은 학자들 연구에 따르면 저장온도와 저장 기간이 계란의 품질에 중요한 영향을 주는 것으로 나타났다. 또한 계란의 품



질은 저장 기간 및 온도에 따른 중량감소율, 난각 강도, 난각 두께, Hough unit, 비중, 난황 계수, 난백 계수, 난황 pH, 난백 pH 등 물리화학적 특성이 변한다는 것을 알 수 있다.

## 1. 중량감소율

중량감소율의 경우 저장온도에 관계없고 저장온도에 따라 1℃와 10℃에서 약 105일간 저장하였을 경우 각각 3.16%와 3.60%를 나타내었으며, 20℃와 30℃에서 약 23일간 저장하였을 경우 각각 6.19%와 6.21%를 나타내었다(김범근 등 2014). 저장에 따른 중량의 감소는 큐티클 층을 통한 수분 휘발에 기인하며, 저온과 고온에서 값이 차이가 나는 것은 저온에서 저장할 경우 고온에서의

경우에 비하여 계란껍질의 큐티클 층의 건조가 느리기 때문에 중량 감소율이 낮게 나타나는 것으로 보고되어 있다.

## 2. 난각 강도 및 난각 두께

저장온도와 기간에 따른 계란의 난각 강도의 경우 1°C에서 저장할 경우 약 35일(4.9 kg)까지 유의적으로 증가하였고 10°C에서 저장할 경우 약 21일(4.87kg)까지 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 한편 20°C에서 저장할 경우 2일(5.03kg)까지, 30°C에서 저장할 경우 7일(4.84kg)까지 유의적으로 증가하는 것을 알 수 있었다( $p < 0.05$ ). 이처럼 저장 온도가 증가할수록 더 빠르게 난각 강도가 증가하는 것은 높은 저장도에서 수분 손실량이 커지는 것에 기인하는 것으로 알려져 있다. 한편, 온도별 최대 난각 강도를 나타낸 이후부터는 크게 증가하는 경향을 보이지 않았다(김범근 등 2014).

저장온도와 기간에 따른 계란의 난각 두께의 경우 초기값(0.37mm)과 비교해서 저장온도 및 기간에 따라 큰 차이를 나타내지 않았는데( $p > 0.05$ ), 이러한 결과를 살펴볼 때 수분 손실량이 난각 두께에는 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다(김범근 등 2014).

## 3. 호우유니트(Haugh unit)

저장 기간 및 온도에 따른 결과 1°C의 경우 70일, 10°C의 경우 28일, 20°C의 경우 3일, 30°C의 경우 1일 이후부터 Haugh unit 값이 유의적으로 감소하는 것을 알 수 있었다( $p < 0.05$ )(김범근 등 2014). Haugh unit은 난백의 품질을 평가하는 지표가 되는 값으로서, 그 값이 높을수록 고품질의 계란이라고 알려져 있다. 한편, 국내에서는 4가지 등급(72 이상 일 경우 A, 60~71일 경우 B, 40~59일 경우 C, 40 미만일 경우 D)으로 구분하고 있다.

Haugh unit값이 1°C에서는 3개월 이상, 10°C에서는 약 3개월, 20°C에서는 약 1주일, 30°C에서는 약 2일간 고품질이 유지되는 것이 있었다(김범근 등 2014). 한편 미국에서는 Haugh unit에 따라 3가지 등급(72 이상일 경우 AA, 60 이하일 경우 B)으로 정하고 있다. 이와 관련하여 Haugh unit은 계란의 신선도 및 내부 품질을 평가하는 주요 지표이며, 보관온도는 계란의 신선도에 직접적인 영향을 미친다는 결과가 보고된 바 있다(Wardy W 등 2011).

## 4. 난황 계수 및 난백 계수

저장 기간 및 온도에 따른 난황 계수를 측

정한 결과 초기값이 약 0.5를 나타내었으며, 저장 기간에 따른 결과 1℃의 경우 84일, 10℃의 경우 42일, 20℃의 경우 3일, 30℃의 경우 1일 이후부터 유의적으로 감소하는 것을 알 수 있었다(김범근 등 2014). 난황 계수로 측정되는 난황의 품질 변화는 난황막의 점진적인 약화를 나타내는 척도로서 신선한 계란의 난황 계수는 0.40 이상이며, 0.25 이하인 계란을 할란 할 경우 난황의 형태가 쉽게 파괴된다고 알려져 있다(Stadelman WJ, Cotterill OJ. 1995). 1℃와 10℃에서는 약 3개월, 20℃에서는 약 3주, 30℃에서는 약 1일간 유지되는 것을 알 수 있다. 저장 중 난황 계수의 감소 원인은 난황막의 약화에 의한 것이며 저장 중에 난백의 수분이 난황막을 통하여 난황으로 이행됨으로써 난황의 높이는 낮아지고 직경은 커지게 된다. 저장 기간이 길어지고 저장 온도가 높아질수록 수분 이행도도 더욱 빨리 진행되어 결국에는 난황막이 파열됨으로써 난황과 난백이 혼합된다고 한다(Stadelman WJ, Cotterill OJ. 1995).

난백 계수를 측정한 결과 초기값이 약 0.11을 나타내었으며, 저장 기간에 따른 결과 1℃의 경우 70일, 10℃의 경우 28일, 20℃의 경우 3일, 30℃의 경우 1일 이후부터 유의적으로 감소하는 것을 알 수 있었다(김범근 등 2014).

## 5. pH

저장 기간 및 온도에 따른 난황 pH를 측정한 결과 초기값이 약 6.68을 나타내었으며, 저장 기간 및 온도에 따라 큰 차이를 나타내지 않았다(김범근 등 2014). 난백 pH를 측정한 결과 초기값이 약 9.44를 나타내었으며, 저장기간에 따른 결과 1℃와 10℃의 경우 큰 변화가 없었다(김범근 등 2014).

반면 20℃와 30℃에서 저장할 경우 상이한 결과를 나타내었는데 20℃에서는 약 3주 후 6.57로, 30℃에서는 약 9일 후 6.61로 유의적으로 증가하였으며 20℃보다 30℃에서 더 빠르게 증가하는 것을 알 수 있었다(김범근 등 2014). 일반적으로 pH의 증가는 알부민 단백질의 미생물분식 억제 기능을 제한하게 되어 계란의 신선도가 떨어지게 하는 원인이 되고(Akyurek H, Okur AA 2009), 난백의 pH 증가는 계란으로부터 CO<sub>2</sub>의 소실을 동반하게 되므로(Jin YH 등 2011) 계란의 신선도 유지를 위해 플라스틱 백에 계란을 보관하거나 계란의 표면을 여러 코팅 재료들로 도포하여 난백의 pH의 상승과 CO<sub>2</sub>의 소실을 억제하기도 한다(Hong WP 등 2007).

계란의 신선도에서는 중량감소율, Haugh unit, 난황 계수, 난백 계수, 난백 pH가 매우 밀접한 관련성을 나타냈다. 전체적인 기호도



의한 신선한 식료품의 유통 방식을 의미한다. 즉 이러한 방식은 신선한 식료품을 먹기를 원하는 소비자의 욕구를 충족시키는 유통으로 식료품을 생산지에서 가정까지 저온을 유지함으로써 소비자의 가정까지 배달을 해주는 방식을 의미한다. 즉 농산물을 수확 후 선별 포장하여 예냉하고 저온 저장하거나 냉장차로 저온 수송하여 도매시장에

에서는 중량감소율, Haugh unit, 난황 계수, 난백 계수가 매우 밀접한 관련성이 있다.

계란은 좋은 품질의 단백질과 다양한 영양분을 갖는 우수한 축산물로 소비자들에게 인식되어 왔다(Cancer C. 2005). 또한 계란은 남녀노소 누구나 좋아하는 음식 중 하나며, 다이어트 식품 및 건강한 동물성 식품으로 계란의 소비량이 점차 증가하고 있다. 이러한 선호도의 증가로 계란의 유통기한 및 유통 방법 등 계란의 신선도에 대한 소비자의 관심이 점차 높아지고 있다.

신선한 계란을 먹으려는 소비자의 욕구를 충족시켜주는 정책이 마련되어야 할 것이다. 이런 대안으로 계란 유통에 콜드체인 시스템 도입이 우선되어야 할 것이라고 생각이 된다. 콜드 체인 'cold chain'은 저온(低溫)유통 체계를 의미한다. 즉 냉동, 냉장에

서 저온 상태로 경매되어 시장이나 슈퍼에서 냉장고에 보관하면서 판매해 전 유통 과정을 제품의 신선도 유지에 적합한 온도로 관리하여 농산물을 생산 또는 수확 직후의 신선한 상태 그대로 소비자에게 공급하는 유통체제로 신선도 유지, 출하조절, 안전성 확보 등을 위해서 중요한 시스템이다.

이러한 콜드체인시스템을 도입하면 계란의 신선도를 유지하여 신선한 음식을 먹고 싶어 하는 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있을 것이다. 또한 장기간 신선도 유지를 함으로써 유통기한의 기간 또한 조절이 가능하여 생산자의 부담도 줄일 수 있는 효과를 가져올 것이다.

이러한 시스템의 도입으로 인하여 소비자, 생산자 모두가 상생할 수 있는 사회가 오길 기대해 본다. **양계**