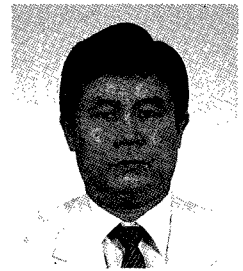


난각의 착색



최진호

최진호 연구소

조류의 알은 종과 품종에 따라서 크기와 색이 다양하다. 난각의 색은 자연계에서 보호색의 의미를 가지고 있어서 조류가 주로 알을 낳는 곳 주위의 색깔과 비슷하여 다른 동물의 눈에 잘 띠지 않도록 하는 효과가 있는 것으로 알려지고 있다.

우리가 주로 식용으로 사용하는 계란의 난각은 품종에 따라서 백색과 갈색의 두가지가 있는데 흔히 갈색란은 백색란보다 영양가가 더 높다는 일반 소비자들의 잘못된 인식 때문에 우리나라에서는 갈색란이 선호되는 경향이 있어 왔으며 이 때문에 최근에 와서는 백색란은 거의 찾아보기 어려울 정도까지 되었다. 그러나 사실은 난각의 색과 계란 내용물의 영양적 가치와는 아무런 상관이 없다.

만일 엄격한 의미에서 계란의 상품가치를 따진다면 갈색란 보다는 백색란이 더 우수하다고 할 수 있다. 날계란을 깨어 놓았을 때 계란 내부에 혈흔이나 육반 등의 이물질이 있는 것을 간혹 볼 수 있다. 이것은 배란과정에서 일어나는 사소한 생리적인 오차로 난포에서 출혈이 일어나거나 난포의 조직 일부가 떨어져 나와서 계란속으로 들어감으로써 일어나는 현상인데 이 현상은 백색계 보다는 갈색계에서 많이 발생한다.

이웃나라 일본에서는 갈색계 보다는 백색계가 시장의 대부분을 점유하고 있는데 그 이유는 바로 이것 때문이라고 한다. 일본사람들의 식생활 중에서 중요한 습관의 하나는 아침식사에 날계란 하나씩을 먹는 것이라고 한다. 이때

계란을 깨었을 때 혈흔이나 육반과 같은 이물질이 보이면 기분이 좋지 않아서 계란의 상품가치를 크게 떨어뜨리는 것이다.

우리나라에서는 갈색란이 주류를 이루고 있으나 갈색란 중에서도 착색의 정도나 균일성에 있어서 계군간에 많은 차이를 보이고 있다. 갈색란의 난각의 착색이 적당한 정도로 균일성을 보일 때 상품가치를 높이는 것은 말할 필요도 없다. 그러나 근간에 우리나라에서는 갈색란의 착색이 잘 되지 않거나 균일하지 않은 경우가 많이 발생하고 있는 바 차제에 갈색란의 착색기전과 착색에 영향을 미치는 요인에 대해서 알아보고자 한다.

1. 갈색란의 색소

갈색란의 난각색소는 난황의 색소와는 근본적으로 다르다. 난황의 색소는 카로틴 계통의 색소나 키산토피 계통의 색소로 구성되어 있는데 비해서 난각의 갈색소는 포르피린계의 화합물로 되어 있다. 포르피린이란 피롤이라고 하는 고리모양의 유기화합물 4개가 메틸렌기에 의해서 서로 연결되어 큰 고리모양을 형성한 화합물이다. 이 계열에 속하는 화합물에도 여러가지가 있는데 이들 화합물의 특성은 금속이온과 결합하여 복합체를 형성하는 것이다. 이러한 복합체를 메탈로포르피린이라고 하는데 이러한 구조를 가진 것으로 생물계에서 아주 중요한 역할을 하는 두가지 물질이 동물의 혈액에 들어 있는 혈색소인 헤모글로빈과 식물의 잎에 들어 있는 엽록소인 클로로필이다. 헤모글로빈의 구성성분인 헴 성분은 포르피린의 중심에 결합되어 있는 금속이 철분이고 클로로필

의 중심금속은 마그네슘으로 되어 있다.

생물계에는 이들 메탈로포르피린이 다시 단백질과 복합체를 형성하여 여러가지 중요한 화합물을 만들고 있다. 헤모글로빈은 헴이라고 하는 메탈로포르피린이 글로빈이라는 단백질과 결합해 있는 형태이고 이밖에도 생물체 내에서 매우 중요한 기능을 하는 물질로서 사이토크롬이나 카탈레이스 등의 효소 또는 조효소 등이 있다.

2. 포르피린의 합성

포르피린의 합성은 생물체의 호흡대사 과정에서 생성되는 유기산의 하나인 석신산과 아미노산의 하나인 글라이신에서부터 시작된다. 복잡한 여러단계의 화학반응을 거쳐서 포르피리노젠이 만들어지고 이로부터 유토포르피리노젠, 코프로포르피리노젠, 프로토포르피리노젠의 단계를 거쳐 프로토포르피린이 합성된다.

포르피리노젠은 그 자체로는 무색이지만 최종 생성물인 포르피린은 색을 가지게 된다. 포르피린의 화학구조 중에서 이중결합이 색을 결정한다고 한다.

동물의 혈색소인 헤모글로빈의 구성성분인 헴은 철분을 함유하는 포르피린 화합물이라는 점에서 난각의 색소는 헤모글로빈의 분해산물이라 생각했었으나 실제로 난각의 색소는 프로토포르피린만으로 구성되어 있는 것이 아니라 이것과 유로포르피린 및 코프로포르피린의 혼합물로 되어 있으며 이러한 물질이 난관에서도 합성이 되는 것으로 보아 난각의 착색물질은 헤모글로빈의 분해산물이 아니고 난관에서 별도로 만들어지는 것으로 생각된다.

3. 난각의 착색과 난각의 질의 관계

난각의 착색과 난각의 강도의 관계에 대해서는 의견이 일치하지 않고 있다. 어떤 연구결과에 의하면 난각의 색은 난각의 파손이나 결합의 발생빈도에 크게 영향을 미치며 갈색란의 색깔이 진할수록 난각이 두껍고 강하다고 하지만 또 다른 연구자들에 의하면 난각의 색은 난각의 강도와 전혀 관계가 없다고 한다.

한편 난각의 색소는 열전도를 어느 정도 차단하는 작용을 한다고 한다. 진하게 착색된 알은 옅은 색의 알보다 열전도율이 낮아서 알내부의 온도를 일정하게 유지하는데 도움이 된다고 한다.

4. 난각의 착색

난각의 석회질 층이 형성되는데는 약 20시간 정도가 걸린다. 석회질층이 다 형성되고 나면 그 표면에 큐티클층이 형성되어서 계란의 형성이 완료된다. 큐티클은 단백질과 탄수화물의 복합체로 방수효과를 가지며 외부로부터 세균이나 곰팡이의 침입을 막아 주는 역할을 한다. 난각색소의 침착은 산란직전 큐티클층이 형성될 때 집중적으로 큐티클 성분과 함께 이루어 진다.

난각색소의 대부분은 난각의 외표면인 큐티클층에 침착되지만 일부는 그 안쪽의 석회질층에도 침착된다. 백색란이나 갈색란이나 모두 석회질층에도 어느 정도의 색소를 함유하고 있으며 백색란각에 함유된 양은 갈색란각에 비해서 적다고 한다. 석회질층에는 프로토포르피린의 개개 분자가 부정형으로 산재되어 있는데

이 석회질 조직내의 포르피린 분자들의 역할은 난각에 탄력을 주는 것으로 추정된다. 이 가설이 맞다면 포르피린이 난각으로 많이 이전될수록 난각은 탄력이 있고 잘 깨어지지 않는다는 것을 의미한다.

5. 갈색란각의 착색에 영향을 미치는 요인

갈색란각의 착색정도와 균일성에 영향을 미치는 요인으로 다음과 같은 몇가지를 추정할 수 있다.

1) 영양

난각의 착색이 균일하지 못한 것을 사료의 영향으로 보는 경향이 많으나 사실 난황의 착색은 사료를 통해서 조절이 가능하지만 난각의 착색은 사료와는 직접적인 관계가 없다고 보는 것이 타당하다. 난각의 색소를 헤모글로빈의 분해산물로 생각할 때에는 철분의 부족이 난각 착색을 약하게 하는 원인이 아닐까도 생각할 수 있지만 사실은 난각의 색소는 난관에서 별도로 만들어 진다고 할 때 이것도 설득력이 없는 주장이다.

다만 포르피린 색소를 합성하는 원료로서 아미노산의 하나인 글라이신이 부족할 경우 포르피린 색소의 합성이 부족해서 난각착색이 충분치 못하게 된다는 가정은 있을 수 있다. 그러나 글라이신이 조류에서는 요구량이 많아서 필수 아미노산으로 인정되고 있지만 체내에서 쉽게 합성될 수 있어서 이 아미노산이 결핍하는 경우는 흔하지 않기 때문에 가능성은 있다고 하더라도 주 원인으로 보기는 어렵지 않을까

싶다.

2) 유전

닭의 품종에 따라서 갈색란이라 하더라도 갈색의 정도와 균일성에서 많은 차이가 있는 것이 사실이다. 따라서 난각의 착색은 유전적인 요인에 의해서 영향을 받는 것이 틀림없다.

3) 스트레스

각종 스트레스에 의해 닭이 놀랄 경우 난각 분비부 안에서 거의 완성단계에 있으나 큐티클층의 형성이 충분히 완료되기 전의 알이 산란되어 나오는 수가 있다. 이러한 경우에는 난각 표면에 큐티클과 함께 침착 되어야 할 색소가 충분히 침착되지 못해서 옅은 색의 난각이 된다. 이 때에는 착색만 덜 될 뿐 아니라 큐티클층 자체가 충분히 형성되지 않았기 때문에 난각의 표면이 매끄럽지 못하고 다소 우둘투둘할 뿐 아니라 난각의 강도도 약해서 파손되는 비율이 높은 경향이 있다.

4) 약품의 영향

항콕시딕제의 하나인 나이카바진은 산란계에 급여하였을 때 갈색란의 갈색이 퇴색된다.

5) 산란계의 나이

난각의 색은 동일한 품종내에서도 많은 변이를 보이는데 일반적으로 노계가 될 수록 감소하는 경향이 있다. 그 이유의 일부는 포르피린 색소의 침착이 나이가 증가함에 따라 감소하기 때문이라고 설명이 된다. 그러나 색소의 침착되는 양이 같다고 하더라도 늙은 닭은 난중이 큰 알을 낳기 때문에 색소가 침착될 표면적이

넓어서 난각의 단위 표면적당 색소 침착량이 적어지기 때문이기도 하다.

일반적으로 난각의 두께와 강도가 닭의 나이가 증가할 수록 감소하는 것도 역시 알의 크기가 증가하는 것과 관련이 있는데 나이가 증가할 수록 착색이 감소하는 것과 같은 맥락으로 설명할 수 있다.

6) 지나친 칼슘침착

난각의 형성이 큐티클층의 형성까지 완료된 후에 칼슘이 추가로 분비되어 완성된 난각의 표면을 덮음으로써 난각의 색이 가리워져서 색깔이 옅어지는 것이다. 이 경우에는 칼 같은 것으로 난각의 표면을 긁어 보면 그 안에서 정상적으로 착색된 난각이 드러난다. 이러한 현상은 사료에 칼슘함량이 지나치게 높을 경우에 발생하기 쉽다.

7) 지나친 색소의 분비

때로는 큐티클층까지 다 완성된 난각에 색소가 추가로 더 분비되는 수가 있다. 이러한 경우에는 난각의 착색이 고르지 못하여 부분적으로 지나치게 진한 부분이 있게 된다. 경우에 따라서 갓 분비된 색소가 난각에서 굳어지기 전에 알을 산란할 경우 산란과정에 아직 액체상태의 색소물질이 난각표면에 쓸려져서 줄무늬가 생기는 수도 있다. **양계**

**위생적인 양계산물 공급,
우리 농장부터 시작된다.**