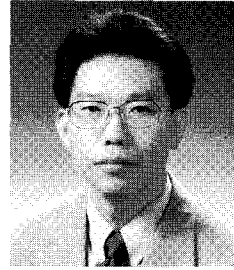


난황 착색과 카로테노이드



송 덕 진

(로슈비타민오스트레일리아 이사)

음 식에 있어서 맛 못지 않게 중요한 것이 색깔이다. 밝고 깨끗한 느낌을 주는 색깔은 먹는 즐거움을 더 해 준다. 우리가 매일 먹는 계란도 난황색이 노랄수록 더욱 신선한 느낌을 주는데, 조악한 사료나 질병에 걸린 닭은 난황색이 옅은 계란을 낳게 된다. 조사에 의하면 난황색이 계란의 선호도에 가장 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

카로테노이드(Carotenoid)

야생에서 자라는 닭의 난황은 자연에서 얻을 수 있는 600여종 이상의 착색원의 한 부류인 카로테노이드에 의해 착색되게 된다.

닭은 카로테노이드를 합성 할 수 없으나 섭취된 사료내의 카로테노이드를 흡수하여 난황에 침착 시키게 된다. 카로테노이드를 합성 할 수 없으나 섭취된 사료내의 카로테노이드를 흡수하여 난황에 침착시키게 된다.

카로테노이드는 착색 효과 뿐 만 아니라 닭의 건강과 번식작용에도 관여하게 된다. 전통적인 방사 사육을 하게되면 옥수수나 야생풀

들을 자유롭게 섭취하면서도 산란율이 낮기 때문에 아주 진한 오렌지 빛 난황을 지닌 계란을 낳게된다. 그러나 현대 양계산업은 영양학의 발달로 사료요구율이 현저히 낮아짐에 따라 카로테노이드 섭취량도 그 만큼 줄어들게 되었다. 또한 사료원료내 카로테노이드는 함량과 이용성도 변이가 심하기 때문에 결핍 현상도 배제 할 수 없다. 그러므로 사료내에 카로테노이드를 추가적으로 첨가하는 것이 일반화 되어 있다.

카로테노이드에는 황색을 내게 하는 것과 적색을 내게 하는 것이 있는데 이들 둘을 같이 섞어 줌으로써 진한 오렌지색의 난황을 생산 할 수 있다. 본고에서는 적색 카로테노이드에 대해 알아 보기로 한다.

1. 적색 카로테노이드(Red Carotenoid)

난황 착색제로 사용되는 적색 카로테노이드에는 칸타산틴, 시트라나산틴, 캡산틴, 캡소루빈 등이 있다(그림1).

• 칸타산틴(Canthaxanthin, $C_{40}H_{52}O_2$)은 식물과 동물계에 널리 분포되어 있으며, 식용버섯



(Chanterellus Cinnabarinus)의 한 종류인 찬테렐(Chanterelle)의 색소원으로 최초 발견된 후 미생물, 노류(Algae), 갑각류, 곤충, 절지류, 연체동물 및 고등식물에서 찾아 볼 수 있다. 물론 이들은 먹이 사슬을 통해 다른 동물에서도 찾아 볼 수 있는데 실레로 비둘기의 피부나 야생조류의 알에서 얻어질 수 있다.

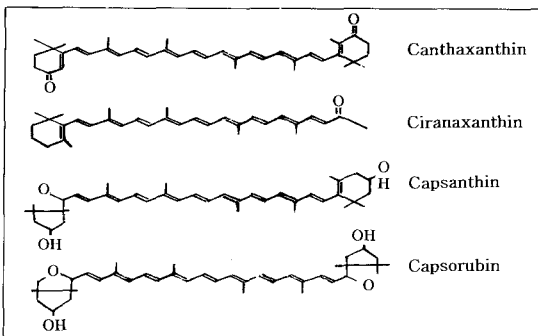
칸타산틴은 착색효과외에도 항산화작용과 프로비타민 A(Provitamin A)의 역할을 한다.

- 시트라나산틴(Citraxanthin)은 카로테노이드 케톤(Carotenoid keton, C₃₈H₅₆O)인데 칸타산틴과는 달리 감귤류 껍질에서 찾아 볼 수 있다고 하나 자연계에서의 발견은 아직 분명한 것이 없었으나 최근들어 인공적으로 만들어 지고 있다.

- 캡산틴(Capsanthin, C₄₀H₅₆O₃)과 캡소루빈(Capsorubin, C₄₀H₅₆O₄)은 파프리카(Paprika)나 칠리(Chilli)와 같은 캡시킴(Capsicum)속에 속하는데 건조후 분말화하거나 솔벤트 추출과 증류 등의 과정을 거쳐 제품화 된다. 그러나 이들은 카로테노이드 함량이 일정치 않은 단점이 있다.

2. 난황 착색 효과

적색 카로테노이드(Red Carotenoid)의 난



〈그림1〉 적색 카로테노이드

표1. 칸타산틴과 시트라나산틴의 첨가수준에 따른 착색효과

사료내 첨가수준	RCF
2.0ppm canthaxanthin +0.0ppm citranaxanthin	12.71
1.0ppm +1.5ppm	12.72
0.0ppm +3.5ppm	12.78
4.0ppm +0.0ppm	14.16
2.0ppm +3.0ppm	14.12
0.0ppm +6.0ppm	14.09

* RCF : Roche Color Fan (색도)

황 착색효과는 흡수파장과 소화흡수된 카로테노이드가 얼마만큼 난황에 착색되는가에 달려 있다. 적색 카로테노이드의 파장은 용매 사이 크로헥산(Cyclohexan) 내에서 465~480nm이며 칸타산틴이 가장 낮다.

인간의 눈으로는 칸타산틴은 붉은 오렌지(Reddish Orange)로 보여지며 시트라나산틴, 캡산틴, 캡소루빈은 진한 적색으로 보여진다. 그러나 중요한것은 난황내 착색정도인데 칸타산틴이 가장 높은 착색율을 보여준다. 실험에 의하면 카로테노이드를 사료 kg당 10mg 수준으로 첨가했을대 칸타산틴의 난황내 침착율은 39%인 반면 시트라나산틴은 17%였다. 최근(1999년 Huyghebaert)의 실험에 의하면 시트라나산틴이 칸타산틴과 동일한 난황색을 얻기 위해서는 15배를 더 첨가해야 하는것으로 나타났다(표1).

3. 안정성

카로테노이드는 빛, 산소, 온도 및 습도에 매우 민감한데 칸타산틴은 매우 안정적이다. 원하는 난황을 얻기 위해서는 반드시 첨가 직전에 함량을 정확히 측정하여 첨가 수준을 정해야 한다. 양계