

천연(天然) 착색제로 브로일러 착색 새로운 방법

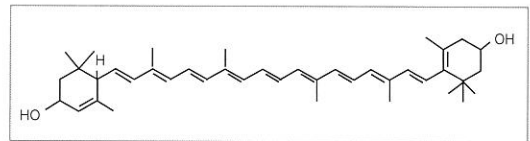


편역

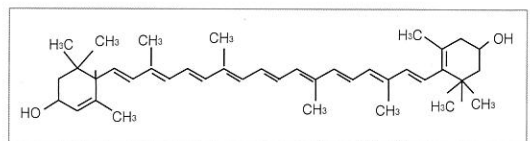
고 태 송 건국대학교 명예교수
닭수출연구사업단 책임연구원
tskoh@konkuk.ac.kr

자연 및 합성 착색제들 입수 가능성이 시장에서의 심한 변동 때문에 입수 가능한 착색제 사용 방법을 적정화 할 필요성이 생겼다. 그리고 필요 착색 수준을 유지하는 제품들의 새로운 사용 방법들이 요구되고 있다. 황색 색소들은 적색 색소로 부분적으로 대체하면 요구되는 동일한 성적을 얻을 수 있다.

닭 피부와 난황 색상은 사료 중 카로티노이드인 크산토펜(xanthophylls)에 의하여 주로 결정된다. 더욱이 크산토펜들은 항산화제 성질과 면역 조정 성질들을 가지고 있어서, 그 결과 생산 평가값들을 향상한다는 연구 보고가 있다. 사료에 첨가되는 크산토펜들은 전통적으로 마리골드(Marigold) 꽃잎(Tagetes erecta)에서 입수하여 왔다. 마리골드 꽃잎은 이들 카로티노이드들, 특히 루테인과 제아크



〈그림 1〉 루테인(위키)



〈그림 2〉 제아크산틴(위키) Zeaxanthin(wiki)

산틴을 매우 풍부하게 함유한다.

사료중의 크산토펜들은 원칙적으로 옥수수, 알팔파와 다른 부(副) 사료 급원들에 기원한다. 원료물질들의 크산토펜 함량에 따라 브로일러의 착색 정도의 변동이 크므로, 사료 중에 크산토펜의 안정한 수준 유지를 위하여 이들 크산토펜 급원들을 첨가하거나

대체한다.

크산토필들은 보통 ‘황색 크산토필들’로 알려져 있고 닭고기와 계란의 기본 색상의 근원이다. 천연 기원의 황색 크산토필들 이외에 소위 ‘적색 크산토필들’ 급원으로서 전형적으로 파프리카(Capsicum annum)로부터 캡산틴(capsanthin)이 주로 사용되어 왔다. 일정 범위의 오렌지 색조(色調)들은 황색과 적색 크산토필들을 조합하면 얻을 수 있다. 다양한 소비자 기호에 맞는 여러 시장 상황에 따라 이러한 색조들은 계육과 계란의 착색 특징들을 부여하기 위하여 사용된다.

한편 천연 색소의 대체물(代替物)로서 화학적 합성제품들의 구입이 가능하다. 황색 색소는 beta-apo-8'-carotene(베타-아포-카로틴)으로, 그리고 진한 오렌지 색조들은 칸타크산틴(canthaxanthin) 단독이나 황색색소와 조합으로 사용하면 얻을 수 있다.

이와 관련하여 소비자들의 분명한 천연 제품들의 모습을 가진 제품들의 요구 증가에 따른 반응으로서 시장에서는 마리골드 꽃들과 파프리카(Paprika)를 원료로 한 제품들의 선택이 강조되고 있다.

1. 구입 가능성과 가격 형성

천연 제품들의 문제점들은 합성 제품들에 비하여 공급 부족(不足) 시기를 맞을 위험이

다. 이들 공급 부족은 여러 요인들, 주로 기후 변화에 의한 곡물 생산과 수확 조건의 변동으로 발생한다. 더욱이 천연 착색제의 부족은 합성제품들의 구입 가능성과 가격을 간접적으로 결정한다. 예를 들면, 유럽에서 2010년과 2011년 초에 공급과 수요의 극적인 불균형으로 천연 황색 크산토필들의 구입이 크게 영향을 받았다. 80년대 중반에도 이와 비슷한 현상이 발생했다. 이러한 구입 가능 천연 제품의 감소뿐만 아니라 사료 설계에 옥수수 사용을 낮추는 일반적 경향에 기원하는 세계적(전반적인) 천연 착색제 수요 증가가 나타나고 있다.

이와 같이 색소에 대한 높은 수요 특징이 있는 전통적 시장뿐만 아니라 세계적 기반의 시장에서도 천연 착색제 수요 증가가 관찰되고 있다. 최근에는 비교적 지속적으로 천연 색소들의 세계적 소비는 연 약 5% 성장이 유지되고 있고, 수요 증가는 대체로 잘 예견되므로 제품 생산 증가량이 수요 충족을 보증해야 한다.

그러나 작물 수확과 구입 가능성은 여러 요인들의 영향을 받아서 수요 충족이 안되는 결과를 가져 올 수 있다. 마리골드 꽃은 천연 황색 크산토필들의 주 자원이다. 이 작물은 대부분 중국과 인도에서 경작되며, 다른 전통적 생산자들은 페루와 멕시코이다. 생산은 계절에 심하게 의존하고 기본적으로 특정 지리적 지역에 국한되므로 작물 수확 실패는



〈그림 3〉 야생 마리골드 (Calendula arvensis) (위키 백과)

연 중 천연 착색제 생산 가능성에 영향을 미칠 위험을 더 크게 한다.

합성 크산토피들인 경우에는 필수적으로 연중 생산에 변동 문제는 없다. 그러나 공장들의 제품 제조량은 제품의 정

규 수요에 기초하고 있다. 초과 제조는 일시적 급격한 변동들에 대한 반응으로 도움이 되지 않는다. 이러한 이유로 천연 색소 공급 부족 상황은 한편 합성 색소들의 지속적인 가격 상승의 원인이 된다.

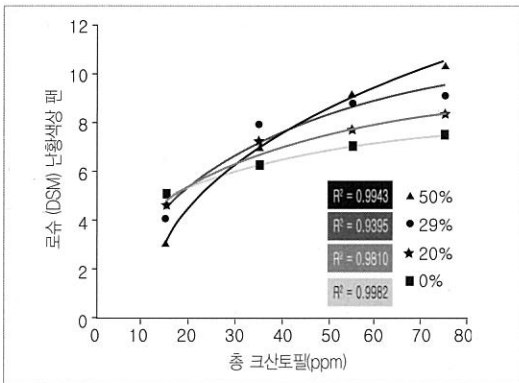
이러한 현상의 발생은 가용 색소들을 적정화하고 요구되는 제품들의 색상 수준을 유지

하기 위한 새로운 대책의 필요성을 만들고 있다.

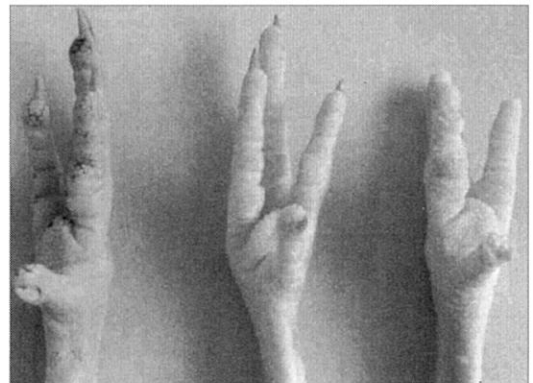
2. 적색 색소에 의한 황색색소의 부분적 대체

사료중 황색 색소를 부분적 적색색소 대체가 하나의 제안된 대책이다. 이와 관련하여 합성 적색 색소들은 적색 크산토피들로만 제조된다는 것을 주목해야 한다. 이와 대조적으로 천연 적색 색소의 사용은 한편 황색 색소의 15% 가까운 비율을 보증한다.

소비자들이 요구하는 황색 색조를 얻기 위하여 천연 황색 색소를 천연 적색 색소로 부분적으로 대체한 연구 성적이 있다. 이 연구는 브로일러 정강이와 피부의 색소 침착을 추적 관찰하는 신뢰할 만한 평가 값이다. 그



〈그림 4〉 사료중 총 크산토피 수준들과 천연 황색 크산토피들의 대체 수준에 따른 43일령에 도살한 브로일러들의 발가락 착색



〈그림 5〉 사료중의 색소들은 피부와 정강이의 색상에 직접적으로 영향을 미친다.

리고 천연색소들 사용을 최적화하기 위한 생산자들의 수단으로 활용되도록 하는 것을 목적으로서 실제 견지에서 실험이 설계되었다.

이 연구에서 브로일러 사료중의 총 크산토피 수준 유지를 위하여 천연 황색 색소와 조합한 천연 적색색소의 수준을 증가시켜 제공되었다. 전체 408수의 로스(Ross-308) 계통의 암탉이 사용되었다.

처음 21일령까지 병아리는 에너지 급원으로 소맥(47%) 그리고 옥수수(16%)를 기초로 한 사료를 공급했다. 21일령부터 도계하는 43일령까지 급여한 기초(대조)사료는 크산토피가 함유되지 않은 곡물(소맥 39%, 대맥 26%)로 구성되었다. 기초 사료와 실험 사료는 조단백질 함량 20%가 보장되었다. 실험 사료에는 여러 수준의 황색 천연 색소가 풍부한 루테인(Capsatal EBS 30 NT)과 적

색 천연색소가 풍부한 캡산틴(Capsantal FS NT)이 기초사료에 첨가된 것이다.

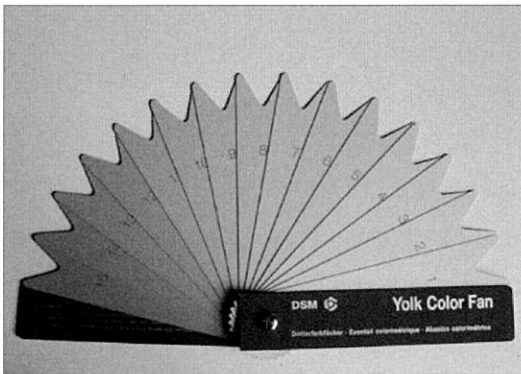
다음에 동물들은 17 처리에 분할 사육되었다. 대조군은 기초사료를 급여했고 그리고 사료중에 네 수준의 총 크산토피 조합으로 처리된 16 처리가 평가되었다. 닭들은 케이지에 수용되었다. 착색 수준은 로슈 난황 색소 팬(RYCF)으로 목적측(目測) 구분되었다. 실험 사육 중에 병아리의 성장률, 사료 섭취량 및 사료요구율이 평가되었다.

3. 결과들

기대한 바와 같이 생산성 평가값들은 처리 사료들 급여에 의한 유의한 영향이 없었다. <표 1>에 상세히 설명되어 있는 바와 같이 총 크산토피들의 네 수준사이에 생산성 값들의 차이가 관찰되지 않았다.

한편 여러 생산성 평가값 수치들은 정상범위 내의 생산성을 유지하였다. 유럽 법률에서는 모든 사료에서 최대한 80ppm의 크산토피 사용을 허용한다. 본 연구도 사용된 최고 용량은 당국에서 지정한 가금에 사용할 수 있는 범위 내에 머물러 있다.

여러 수준의 크산토피로 황색과 적색 색소 비율들을 달리한 사료를 급여한 브로일러 발가락의 착색화를 보면, 대부분의 처리들 사이에 착색화의 차이가 관찰된다(표 2). 총 크산토피들에 관해서는 가장 큰 차이들이 총



<그림 6> 로슈(현 DSM) 색상 팬은 난황과 가금 피부의 색상의 황색과 적색 착색의 측정을 위한 도구로서 넓게 사용되고 있다.



〈표 1〉 여러 크산토피 수준 함유 사료를 급여한 21~42일령 브로일러의 성장 생산성

총 크산토피 ppm	15	35	55	75
체중 21일령(g)	605	598	607	605
체중 42일령(g)	1,956	1,943	1,999	1,960
평균 일당 증체량(g)	64.4	63.8	66.4	64.6
평균 일당 사료 섭취량(g)	135.2	135.9	138.5	137.6
사료 요구율(kg/kg)	2.11	2.14	2.10	2.14
폐사율(%)	0	1.0	0	1.0

크산토피 15와 35ppm 함유 사료들 사이에서 관찰되었다(그림 4). 낮은 차이들이 35, 55 및 75ppm 배합들 사이에서 발견되었다.

어느 경우에도 그리고 예측된 바와 같이 사료 중 크산토피 증가로 발가락 착색이 더 진해졌다. 착색은 적색 크산토피가 대치 비율이 높아지면 더 잘 되었다. 따라서 황색 크산토피 20%를 적색 크산토피 대치는 발가락에서 황색색상을 낮추고 적색색상을 증가시킨다는 것을 보였으며, 이것은 비색계로 측정되었다(데이터 표시하지 않음). 목측 측정은 현저한 황색으로부터 오렌지 색상을 초래했다.

오렌지 색상은 특히 총 크산토피 55ppm 첨가시에 50% 대치로 더 뚜렷했다. 한편 총 크산토피가 20ppm 보다 낮은 사료에서는 적색 색소로 황색 색소대치는 색소 강도를 증가시키지 않았다는 것이 주목되었고, 색상이 희미해지는 원인이 되기까지 했다. 색상 소실은 특히 황색 색상의 60%가 대치되었을 때 현저했다. 따라서 총 크산토피 수준이 20ppm보다 많으면, 황색 크산토피의 20%와 30% 사이에서 적색색소로 대치가 가능하고, 한편 사료중 총 크산토피가 30ppm보다 높으면 적색색소 50%의 대치의 실행이 가능하다.

그러므로 루테인-풍부 색소를 캡산틴 풍부자원으로 대치한 결과는 요구되는 색상 수준이 중(中)에서 고(高)가 요구되는 닭에게 보다 더 명확하다. 따라서 이 대책은 닭이 피부와 정강이에 중(中) 정도의 색상 수준들이 요청되는 시장에서는 적절하지 않을 것이다.

〈표 2〉 44일령에 도살한 병아리의 발가락 착색도

파프리카로 마리골드 대치율	사료중 총 크산토피 (ppm)			
	15	35	55	75
50%	2.83 ^h	7.39 ^{ef}	9.25 ^b	10.48 ^a
29%	4.04 ⁱ	7.98 ^{de}	8.95 ^{bc}	9.22 ^b
20%	4.60 ^{hi}	7.12 ^c	7.77 ^{def}	8.48 ^{cd}
0%	4.90 ^g	6.33 ^g	7.09 ^c	7.75 ^{def}

※ 다른 윗첨자는 열과 행에서 유의하게 다르다(P<0.05).

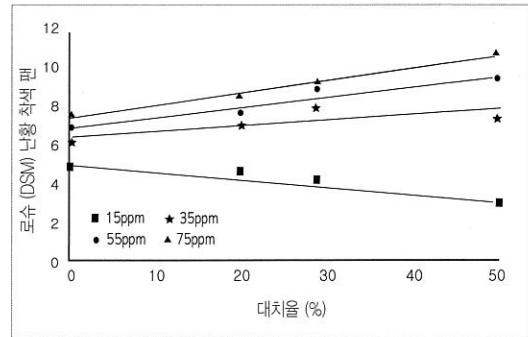
4. 실제 예

일반적으로 발가락의 양호한 착색 수준은 로슈 칼라 팬 값으로 6과 8 사이에서 얻어지는 것이라 추측할 수 있다. 이점은 사료 중 크산토필 총량이 약 35~55ppm을 나타낸다(그림 7).

얻어진 범위의 색소침착을 이용하여 사료 중 크산토필의 함량을 계산한 예로서 결론을 내릴 수 있을 것이다. 브로일러 닭들은 60%의 옥수수 함유 사료를 섭취한다고 가정하면 60%의 옥수수 곡물로부터 크산토필은 총 20~25ppm를 기여한다고 계산할 수 있다. 나머지 크산토필을 10~30ppm의 색소 첨가로 보충해줘야 된다는 것을 남겨놓고 있다.

위에서 언급한 결과에 따라 총 크산토필을 35ppm보다 높은 수준으로 보충하려면, 나머지 크산토필을 마리골드 크산토필로 50% 그리고 파프리카 크산토필(대부분이 적색)로부터 50%로 채울 수 있을 것이다. 이것은 상업 제품을 사용하면 250~750ppm의 Capsantal FS 20 NT에 166~500 ppm of Capsantal EBS 30 NT(5~15 ppm의 크산토필 : 황색과 적색)를 합한 것에 상당할 것이다. 대맥이나 소맥 같은 크산토필 함량이 낮은 백색 곡물 위주 사료인 경우에 첨가해야 될 크산토필 양은 확실히 높아질 것이다.

그러므로 황색 크산토필 함량이



〈그림 7〉 총 크산토필 천연 황색 크산토필의 적색 대치 수준에 따른 도계 브로일러의 발가락 착색

20~25ppm보다 낮은 사료로 시작할 때, 적색 크산토필이 높은 비율 함유한 원료로 대체하여 사용하는 것은 권장되지 않는다. 적당한 황색 색상의 기초 없이 얻어지는 색상은 요구되는 것 보다 낮을 것이기 때문이다. 비슷하게 최초의 크산토필 수준으로서 15ppm의 사료로는 우리는 30%보다 높지 않은 천연 황색크산토필의 대체를 권장할 수 있다. 황색색소 13에서 27ppm과 적색 색소 6에서 13ppm의 착색 결과일 것이다.

이것은 요구되는 총 크산토필 35에서 55ppm의 달성에는 433에서 900ppm의 Capsantal 30 NT와 300에서 650ppm의 Capsantal FS 20 NT에 상당할 것이다. 🐔

※자료 : AllAboutFeed.net - Vol 20-No 6 -2012, 저자 Josep Mascarell, Sergi Carme, 및 Angel Vicente, ITSA, 스페인