

## 산란계 사료에 천연 및 합성착색제 첨가가 산란성적, 난질, 난황의 지방산 농도에 미치는 영향

김창혁\*, 이성기, 이규호 / 강원대학교 동물자원과학대학

### Abstract

Two experiments were conducted to compare the effects of the natural and the synthetic commercial pigments on the laying performance, pigmentation and fatty acid contents in egg yolk of laying hens.

Feed intake, egg production, egg weight and feed efficiency did not have significant difference( $p < 0.05$ ) in experiments I and II. White height and haugh unit did not have significant difference( $p < 0.05$ ) in two experiments. In order to approach the yolk pigmentation to 12~13 of Roche color fan, addition level of natural red pigment was 25~30 ppm. In the case of synthetic red pigment, the level was 15~20 ppm. In this experimental condition, the pigmenting effect of the synthetic pigment had better than that of the natural pigment. In the experiment 2, the pigmenting effect of mixing pigments were investigated between TM2 mixed with natural red pigment, and TM6 mixed with synthesis red pigment. The fatty acid content in yolk was not affected by pigment addition.

(Key ward : Pigments, Yolk pigmentation, Xanthophylls, Fatty acid, Yolk color)

### 서 론

최근 양계산업에 있어서 생산자들은 소비자들의 기호에 맞추어 계란에 특정영양성분을 강화시키거나, 기피성분을 감소시키는 등의 기능성을 부여함으로써 품질향상 및 부가가치 향상을 동시에 추구하는 추세에 있다. 특히, 난황색의 착색정도는 소비자들이 선호하는 색상을 공급하기 위하여 사료중의 색소 량이나 질을 고려하여야 한다. 따라서 본 연구에서는 사료원료에 xanthophylls을 전혀 함유하지 않은 기초사료 및 시중에 유통되고 있는 시판사료에 천연 및 합성착색제를 여러 수준으로 혼합첨가하여 천연 및 합성 착색제간의 착색도를 비교하고, 착색제의 생리작용과 관련하여 난황의 지방산 조성에 변화를 유도하는가에 대하여 관찰하며, 천연착색제와 합성착색제에 대한 착색효과를 비교, 검토하기 위하여 실시하였다.

### 재료 및 방법

#### 1. 시험사료 및 시험설계

실험1에서 이용한 사료는 사료내 xanthophyll이 전혀 함유되지 않도록 옥수수과 corn gluten meal을 제외하고 wheat meal과 soybean meal을 위주로 배합하였으며, 시험 2에서는 시판 배합사료 수준으로 옥수수과 corn gluten meal이 혼합되도록 배합하여 시험에 이용하였다. 시험에 이용한 모든 시험사료는 에너지 2,900kcal, 사료 단백질 수준 15.5%로 고정하여 이용하였다. 실험 1에서 시

험동물은 50주령의 갈색산란계를 각 처리당 20수씩 3반복으로 총 600수를 2수용 3단 철제 케이지에서 사육하였으며, 시험 2에서도 시험 1과 동일하게 50주령의 갈색 산란계를 이용하여 시험을 수행하였다. 시험 1에서는 천연 및 합성 red 착색제의 첨가효과를 검토하기 위하여 사료 원료내 xanthophyll이 함유되지 않은 원료로만 배합하여 이용하였다. 시험처리는 실험 1에서 8처리, 실험 2에서 10처리로 하였다. 모든 시험에서 음수 및 사료를 자유 급여하였다.

## 결과 및 고찰

### 실험1 : 천연 및 합성 착색제 첨가 효과

천연 및 합성 착색제의 급여 효과와 이들 착색제의 첨가수준에 따른 산란성적 및 난질에 미치는 영향을 검토하기 위하여 원료 사료에 착색성분을 함유하지 않도록 배합하여 검토한 결과, 4주간의 사료섭취량은 첨가한 착색제의 형태나 첨가수준에 따른 영향이 전혀 없었다. 난백고는 대조구가 7.74로 비교적 높았고, 천연 착색제 첨가구가 합성 착색제 첨가구에 비하여 대체적으로 높은 경향을 보였으나, 유의적인 차이( $p < 0.05$ )는 없는 것으로 나타났다. Haugh Unit도 난백고와 동일한 경향으로 대체적으로 천연 착색제를 첨가한 구에서 높게 나타났다.

그러나 본 결과에서 보여주는 바와 같이 착색제의 첨가가 난백고 및 HU에 영향을 끼치는 요인은 적은 것으로 나타났다. 대조구와 같이 원료사료에 색소가 전혀 함유되지 않은 사료를 사용한 결과 2.07의 매우 낮은 착색도를 보였지만, T2구와 같이 천연 red착색제 10ppm과 천연 yellow착색제 10ppm을 첨가함으로써 착색도가 5.93으로 나타났다. 그러나 T3와 같이 천연 red착색제를 5ppm만 추가로 첨가하면 착색도가 4 이상(9.43) 증가하고, T4와 같이 천연 red착색제를 35ppm 첨가하면 착색도(13.93)가 매우 증가하는 것으로 나타났다.

한편 천연착색제와 동일한 양의 합성 착색제를 첨가한 T6와 T7구를 보면 착색도가 각각 12.71과 15.00으로 나타났다. 즉 실험 1의 결과로부터 Roche color score가 12~13에 근접하기 위하여는 천연 red착색제는 약 25~30ppm과 천연 yellow착색제는 5~10ppm이 적당한 것으로 여겨지며, 합성 red착색제는 천연 red착색제보다 적은 15~20ppm이 적정 수준인 것으로 여겨진다.

### 실험2 : 천연 및 합성 착색제 혼합첨가 효과

착색제의 혼합 첨가에 따른 난질 및 난황착색도에 대한 결과이다. 난백고는 TM3구가 7.17로 가장 높았고( $p < 0.05$ ), TM10구가 5.80으로 가장 낮게( $p < 0.05$ ) 산출되었으나, 착색제의 첨가에 따른 영향으로 보기에는 각 처리구간 일정한 경향이 없었다. Haugh Unit는 TM10구의 68.39로 가장 낮았으며, 이를 제외한 모든 처리구에서 대조구와 유의적인 차이는 없었으나, 착색제 첨가에 따른 영향은 아닌 것으로 여겨진다.

착색제 첨가에 따른 난황 착색도는 처리간 높은 차이를 보였다. 일반 배합사료 수준인 TM1구의 경우 7.71로 비교적 낮게 나타났으나, 천연 red 착색제를 5ppm만 첨가하여도 착색도가 9.93으로 높아졌으며, 특히 합성 red 착색제 첨가구인 TM6구의 경우에는 10.50으로 TM1구에 비하여 2.8 정도 높게 나타났으며, 동일한 수준의 천연착색제를 처리한 TM2구에 비하여도 높은 경향을 보였다. 천연 red 및 yellow 착색제를 혼합 첨가한 구(TM3)와 합성 red 착색제와 천연 yellow 착색제를 혼합 첨가한 구(TM8)와의 착색도를 비교하면 TM3구가 13.93으로 TM8구의 12.43에 비하여 유의적으로 높게 나타났다.

착색제의 혼합 첨가가 난황의 지방산 함량에 미치는 영향을 조사한 결과, 대부분의 지방산에 있어서 각 처리간 차이가 없는 점으로 미루어 착색제가 난황의 지방산 함량에는 영향이 없는 것으로 나타났다.

#### 요 약

본 시험은 시판 착색제의 형태 및 혼합 수준에 따른 산란성적, 난황 착색도 및 난황 지방산 농도에 미치는 영향을 검토하기 위하여 실험 1과 2로 나누어 실시하였다.

실험1과 실험2에서 사료섭취량, 산란율, 난중 및 사료효율은 착색제의 첨가에 따른 영향이 없었으며, 난질에 있어서도 난백고와 haugh unit은 착색제 첨가와 전혀 관련이 없는 것으로 나타났다.

실험1에서 난황착색도가 Roche color fan 12~13에 근접하기 위한 천연 red 착색제 첨가 수준은 25~30ppm이었고, 합성 red 착색제는 15~20ppm이었으며, 본 시험의 조건에서는 천연착색제보다 합성착색제의 착색효과가 우수한 것으로 나타났다.

실험2에서 착색제 혼합에 따른 착색 효과는 천연 red 착색제를 첨가한 TM2구와 동일한 양의 합성 red 착색제를 첨가한 TM6구를 비교하였을 때, 천연 red 착색제 보다 합성 red 착색제의 착색효과가 우수하였다. 난황내 지방산 함량은 착색제 첨가로 인한 영향이 나타나지 않았다.

#### < 인 용 문 헌 >

- ▶ Fisher, C. and J.A. Kocis. 1987. Separation of paprika pigments by HPLC. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 35:55-57.
- ▶ Goodwin, T.W. 1986. Metabolism, nutrition and function of carotinoids. Annu. Rev. Nutr. 6:273.
- ▶ Krinsky, N.I. and C.L. Rock. 1999. Carotinoids: Chemistry, Sources and Physiology. In Encyclopedia of Human Nutrition, Sadler, M.J., Strain, J.J. and Caballero, B.(Ed.) pp. 304-314.
- ▶ Matterson, L.D., W.P. Pudalkiewicz, and L.M. Potter. 1962. Systhetic carotinoids as pigmenters for poultry. poultry Sci. 41:1664(Abstr.)
- ▶ Paker, R.S. 1996. Absorption, metabolism, and transport of carotinoids. FASEB J. 10:542.
- ▶ Philip, T. and J.W. Berry. 1975. Nature of lutein acylation in marigold flower. Journal of Food Science. 40:1089-1090.
- ▶ Scheidt, K., F.J. Leuenberger, F.J. Vecchi, and M. Glinz. 1985. Absorption, retention and metabolic transformation of carotenoids in rainbow trout, salmon and chicken. Pure Appl. Chem. 57:685.
- ▶ Zeng, S., H.C. Furr, and J.A. Olson. 1992. Metabolism of carotinoid analogs in humans. Am. J. Clin. Nutri. 56:433.
- ▶ 엄재상, 남궁환, 백인기. 1990. 육계에 있어서 착색제들의 착색효과. 한영사지. 3:71.
- ▶ 한인규, 최윤재, 김현동, 우정희. 1989. 육계에 대한 천연착색제와 인공착색제의 착색효과에 관한 연구. 한영사지. 2:102.