

# 가 금 영 양 학 (11)

—양계 사료—



M.L. Scott, et al. 지

김 규 일 역

<서울대농대 영양학교실>

## 총지방산(TFA)

총지방산이란 유리지방산과 완전한 트리글리세라이드와 결합되어 있는 지방산들을 말한다. 지방은 대략 90%의 지방산과 10%의 그리세롤로 구성된다. 그리세롤은 지방산의 9.4 kcal의 비해서 단지 4.32 kcal의 에너지를 갖고 있는 것으로 보아서 지방산이 지방의 총에너지의 90% 이상을 차지하고 있음을 명백히 알 수 있다. 그러므로 총지방산의 함량은 지방이 가지고 있는 에너지를 쉽게 알 수 있게 하는 지침이 된다. AAFCO의 정의는 동식물지방중의 총지방산함량은 90%를, 가수분해지방과 에스텔은 85%를 최저함량으로 규정하고 있다.

## 수분

지방의 수분함량은 정확히 측정되어야 하며 구매하기 전에 반드시 확인할 필요가 있다. 수분함량은 지방취급용기 특히 상당한 기간 지방을 저장하는 저장탱크의 부식을 방지하기 위해서 가능한한 낮아야 한다.

## 불용성 불순물

대부분 정제하지 않는 자연지방에는 소입자의

섬유질, 털, 가죽, 골분 금속류 등이 들어 있다. 이러한 것들은 보통 영양적으로는 해롭지 않지만 지방취급기구인 채, 파이프, 노즐 등에 장애가 될 것이다. 정의에 따르면 지방중에는 케로신불용물측정법에 의하여 1%이상의 불용성 물질을 함유해서는 안된다고 한다.

## 불검화물("Unsaponifiable Matter")

지방은 트리글리세라이드를 그리세롤과 지방산으로 분해할 때 이용하는 알칼리검화에 의하여 가수분해가 되지 않는 스테롤, 탄화수소, 색소, 지방성알콜, 비타민 등과 같은 여러가지 화합물을 함유하고 있다. 검화에 의하여 가수분해가 되지 않는 물질을 "불검화물"이라고 부른다.

5.6%나 되는 불검화물을 함유한 자연물중의 여러가지 가수분해 지방을 급여하여 사양시험을 실시한 결과 닭에서 상당히 좋은 결과를 나타냈다. 또 다시 천연 식물유에서 얻은 불검화물을 사료에 첨가하여 닭에 급여한 시험결과를 보면 고수준도 닭의 능력에 해로운 영향을 주지 않는다고 하였다. 반면에 불검화물은 에너지 함량이 낮아서 사료효율을 개선하는데 필요한 에너지를 충족시키지는 못할 것이다.

비록 천연유지중의 불검화물은 해롭지 않다고 하더라도 가끔 제조과정에서 생기는 불검화물에는 해로운 물질이 들어 있을 수도 있기 때문에

그런 것은 사용하지 말아야 한다. AAFCO는 불검화물의 양을 동물성 지방에서는 2.5% 식물 유에는 2% 가수분해 지방과 에스텔에는 6%를 각각 초과하지 않아야 한다고 규정하고 있다. 안전이란 면에서 보면 2.5% 이상의 불검화물을 함유한 여러가지 지방과 지방산을 가진 사료용 지방은 닭에 대한 생물학적 시험을 해보기 전에는 사용하지 말아야 한다.

**타이터(Titer)**

이 값은 검화, 산성화 및 그리세롤과 수분을 제거한 후에 지방에 들어있는 유리지방산에 의하여 결정된다. 가수분해 지방에서 얻어진 지방산을 용해시켜 서서히 냉각시킨다. 이 때 지방산의 빙점을 섭씨로 표현한 값을 타이터라고 부른다. 타이터가 40이상인 동물성지방을 텔로우라고 부르며 한편 40이하인 것을 그리스라고 부른다.

**용 점**

모든 지방은 독특한 용점을 갖고 있다. 이 값은 완전한 지방으로 측정된다 그것은 지방의 분자량과 지방산의 불검화도에 의하여 좌우된다. 혼성 트리글리세라이드에서는 용점이 뚜렷하지 않으며 분석치로서 그다지 중요하지 않다. 용해된 지방을 냉각시킬 때는 보통 용점보다 훨씬 낮은 온도에서 굳어진다.

**옥도가**

지방산중의 모든 이중결합은 2개의 옥도원자와 결합한 것이다. 그러므로 지방에 의해서 결합되는 옥도의 양을 측정함으로써 유지의 불포화도를 측정할 수 있다. 옥도가는 유지 100g에 의하여 흡수된 옥도의 g수로 표시된다. 가장 높은 옥도가를 가진 지방은 가장 불포화도가 높다. 이 값으로 유지의 총불포화도를 평가하기는 좋지만 클리세라이드분자를 구성하고 있는 지방산 불포화결합의 독특한 형태나 배열에 관해서는 전연 알 수 없다.

**지방의 색깔**

유지의 색깔은 고도로 정선된 가식우지의 백색에서부터 식물유의 황색, 경화하지 않은 그리스와 동물성 지방, 가수분해한 지방산 혼합물

등의 매우 흐린 빛깔까지 매우 다양한 것이다. 수 많은 시험결과에서 빛같은 사료중 지방의 영양가에 아무런 영향도 미치지 않는다는 것을 보여 주었다.

**항산화제, 혹은 안정제**

지방에 산패를 방지하기 위해서 특히 불포화지방산이 높은 경우에는 항산화제를 쓸 필요가 있다. AAFCO는 만일 지방에 그러한 처리를 할 경우에는 항산화제의 이름을 “보존제첨가”라는 단어 뒤에 표시하여야 한다고 규정하고 있다. 항산화제를 첨가하지 않은 지방은 특히 그들을 사료에 첨가하기 전이나 후에 상당한 기간을 저장해 두었던 것이라면 믿을 수가 없다. 안정제를 첨가하지 않은 지방은 극히 주의하여 사용하여야 하며 그들의 안전성에 관해서 공급자로부터 보증을 받고 구입하여야 한다. 이것은 어유에서 특히 중요한데 어유는 극히 불포화도가 높고 특별히 보호하지 않으면 급격한 산화가 일어날 것이다.

**지방의 안정도**

조금이라도 불포화지방산을 함유한 지방은 안정성이 없다. 불포화지방산의 이중결합은 산패가 일어나서 유리기와 과산화물을 형성하여 최후에는 불포화 지방산의 파괴가 일어날 것이다. 이러한 산화과정에서 지방과 접촉하고 있는 비타민 A.D.E와 같은 다른 물질들도 파괴될 것이다.

이 반응은 열이나 공기에 노출시키므로서 촉진된다. 그것은 또한 어떤 금속류 특히 구리에 의하여 촉진된다. 이러한 이유 때문에 지방을 구리용기에 취급해서는 안된다.

**안정도 검사**

여러가지 지방의 상대적인 안정도를 측정하기 위하여 수 많은 시험이 개발되었다. 가장 일반적인 것은 과산화도, AOM검정법, 산소흡수도 등이다.

**(a) 과산화도**

이 검사는 지방산의 불포화 결합의 산화과정에서 생기는 중간산물로서 형성된 과산화물의 양을 측정하기 위하여 사용된다. 이 검사는 안정도의 대략적인 측정에 이용할 수 있고 지방산

폐의 정도를 알기 위해서도 사용될 수 있다. 그것은 또한 지방과 지방제품의 산패를 방지하기 위한 항산화제의 효율을 평가하기 위해서도 사용된다.

**(b) AOM검사**

활성산소법이 산패에 앞서 지방에 의하여 흡수되는 산소의 양을 측정하는 방법이다. 특수조건하에서 산소를 지방에 첨가하고 냄새나 과산화가에 의하여 산패도를 검사한다.

**(c) 산소흡수**

이것은 일정량의 지방이 일정한 비율로 지방을 통해 가는 산소를 흡수하는데 요구되는 시간을 측정하는 방법이다.

식물성유나 어유는 불포화지방산함량이 높은 반면 포유동물의 지방은 포화지방산 함량이 높다. 닭과 칠면조의 지방은 불포화지방산함량이 높기 때문에 실온에서도 거의 액상이다.

**알팔파제품**

미국에서 생산되는 알팔파분말의 년생산량은 지난 10년간 평균 약 200만톤이다. 현재 상업용 사료에 사용되는 모든 알팔파 제품은 탈수가 되어 있다. "탈수"라는 말은 60%정도의 수분함량을 가진 신선한 예취 알팔파를 최소한 100°C의 온도에서 40분정도 인공건조시킨 것을 의미한다. 탈수알팔파란 어떤 다른 곡류의 식물체, 잡초, 곰팡이 등이 전혀 들어 있지 않은 알팔파의 지상부분을 곱게 빻아서 가열건조한 것이다.

13%단백질 알팔파분말은 조섬유함량이 33%이하, 15%단백질 알팔파분말은 30%이하, 17%단백질인 것은 27%이하, 18%단백질인 것은 25%이하, 20%단백질인 것은 22%이하이어야 한다.

양건알팔파분말 혹은 분쇄알팔파건초란 다른 작물, 잡초, 곰팡이가 전혀 섞이지 않은 알팔파의 지상부위로서 양건하여 가늘게 분쇄한 것이다. 양건한 알팔파분말은 대략 14%의 단백질, 2%의 지방, 28%의 섬유소, 8.5%의 회분 38%의 가용무질소물을 함유하고 있다, 양건 알팔파분말은 일반적으로 탈수 알팔파분말보다 푸로비

타민 A와 카로틴색소의 공급원으로서 불량하다. 푸로비타민 A의 활성은 파운드당 평균 β-카로틴 16mg으로서 탈수 알팔파분말의 57mg, 탈수 알팔파잎분말의 140mg에 비해서 낮은 편이다.

알팔파의 푸로비타민 A 카로티노이드의 약 90%가 β-카로틴이며 10%가 α-카로틴이다. 그것은 푸로비타민 A와 더불어 비타민 K와 E의 훌륭한 급원이며 또한 상당의 수용성비타민인 리보플라빈, 판토텐산, 니코틴산 등을 함유하고 있다. 오늘날 양계사료에 알팔파를 사용하는 주요한 이유는 부로일러의 피부와 정쟁이의 황색 착색과 달걀의 난황착색을 위한 하나의 색소급원이기 때문이다. 알팔파에서 주된 카로티노이드 색소는 루테인이다.

알팔파의 질을 개선하기 위하여 지용성비타민과 카로티노이드색소의 보존을 위해서 항산화제를 첨가하고 먼지화를 방지하고 영양가를 보존하기 위하여 알팔파분말을 펠릿으로 만든다. 특히 어린 병아리와 같이 어떤 동물에서는 β-카로틴이 100% 비타민 A로 전환되지 못하기 때문에 미국사료관리협회는 다음과 같은 정책을 채택하였다. "1969년 1월 이후로는 총증을 포함한 표찰, 운송표찰 분석보증서 혹은 알팔파제품의 판매와 관련되는 제반서류상의 보증치는 동물이 β-카로틴으로부터 전환시킬 수 있는 비타민 A의 양을 표시할 것이 아니라 파운드당 β-카로틴의 mg함량으로 표시되어야 한다.

**발효부산물**

제품의 표지는 혼합가루중에 포함된 주원료를 명칭으로 사용한다. 예를 들면 "옥수수 증류 건조물은 알옥수수나 혹은 옥수수혼합물물의 효소 발효물을 증류하여 에칠 알콜을 제거한 후에 잔유물을 농축시키고 일정한 방법으로 건조시켜서 얻어진 것이다. 또한 주원료는 명칭의 첫 낱말로 표시되어야 하는데 즉 당밀 증류건조물은 당밀의 효소발효물을 증류하여 알콜을 제거하고 그잔유물을 건조시켜서 만든 것이다." □□