

# 가금영양학 (14)



M.L. Scott, et. al. 저  
김 규 일 역  
(미국위스콘신주립대학원)

## 아미노산의 정량

단백질 영양학의 발전은 단백질에 들어 있는 아미노산을 쉽게 측정할 수 있는 방법이 없어서 지장을 받아왔다. 성장하는데 여러 가지의 아미노산을 필요로 하는 미생물을 이용하여 측정하는 아미노산의 미생물학적 분석법이 1950년대 이전에는 사료중의 아미노산 이용가를 얻는데 매우 유용하게 쓰였었다. 이 분석 방법은 많은 사료에 있어서 2~3종의 아미노산만을 분석할 때는 아직도 매우 유용하게 쓰이고 있으며 사료의 아미노산함량에 대한 훌륭한 자료를 제공하였다.

그러나 1954년에 록펠러 연구소의 무어와 스타인이 켈론화 폴리스티렌교환 수지상에서 크로마토그래피에 의하여 분리하여 단백질 수해물중의 거의 모든 아미노산을 측정하는 방법을 발표하였다.

아미노산은 pH와 완충제의 이온력에 의하여 분리되며 닐하이드린에 대한 독특한 정색반응에 의하여 정량분석된다.

이러한 크로마토그래프법은 자동화되었고 현재는 고도로 자동화된 아미노산분석기에 의하여 2~3시간내에 단백질 수해물중의 아미노산을 정량해 낼 수 있다. 생리적 액체도 이 방법으로 유리아미노산을 분석할 수 있다.

사료의 아미노산조성에 대한 최신자료가 이 자동분석법에 의하여 개발되고 있다.

아미노산 분석의 정확성에 영향을 주는 요인은 단백질의 가수분해시 일어나는 파괴이다. 트립토판은 산가수분해시에 거의 완전히 파괴된다. 그래서 알카리나 효소가수분해에 의해서만 측정할 수 있다. 아미노산 분석에 사용되는 산완충제가 또한 트립토판 유실의 원인이 된다.

가수분해시에 메치오닌과 시스틴의 유실에 대하여 특별히 주의하지 않으면 안된다.

특정 아미노산에 대하여 고유한 화학반응을 이용할 수 있다. 예를 들면 트립토판에 대하여 최근 밀러가 개발한 화학적 방법은 이 아미노산의 측정에 이용할 수 있다.

## 지방산의 정량

지방의 지방산 조성의 측정법은 근년에 개스-리퀴드크로마토그래피법을 사용하여 개발되었다. 이 방법에 있어서 지방은 그리세롤과 그에 수반하는 지방산으로 가수분해시켜야 된다. 그 다음 이 지방산들은 비교적 저온에서 휘발할 수 있는 메칠에스텔로 전환시킨다. 이 메칠에스텔 혼합물을 개스크로마토그래프내에서 분류하고 정량한다.

개스크로마프그래피는 원리가 매우 간단하다. 사용되는 칼럼은 적당한 액상에서 흡수될 수 있는 고체의 불활성 흡수체로 되어 있다. 이 액상 단계는 개스상과 액상간에서 분석될 시료가 분리되도록 선별이 된다. 즉 액상단계에서 특정한 친화력이나 용해도를 가지며 또한 시료가 불활

## ○ 가금영양학 ○

성인 운반용 개스에 의하여 칼럼을 통해서 운반될 때 현저한 증기압을 나타낸다. 분리될 혼합물은 액상과 개스상단계간에서 다른 친화력을 갖거나 분리가 일어나는 성분으로 되어 있어야 한다. 보통 사료지방에 존재하는 모든 지방산은 적당한 개스크로마토그래프법에 의하여 측정할 수 있다. 지방산의 조성을 알므로 지방의 사양가를 측정할 수 있다.

### 비타민의 정량

비타민이란 일군의 특수한 화학적 화합물이다. 그러므로 이 영양소에 대한 분석방법은 사료의 전반적인 에너지나 단백질의 측정법과는 다르다. 비타민은 사료중에 매우 소량으로 들어있는 것이 보통이고 몇몇 활성형태나 결합형태로 존재하기 때문에 분석이 복잡하다.

여러 가지 비타민에 대한 분석방법의 일반적인 성질을 이 절에서 간단히 기술하고자 한다. 이들 방법은 화학적 분석법이나 동물을 사용하는 생물학적 방법이 될 것이다.

#### 비타민 A.

비타민A를 측정하는 일반적인 방법은 비타민A가 칼-프라이스 반응에서 안티모니-트리클로라이드와 함께 나타내는 청색을 이용한 것이다. 이 반응은 매우 민감하지만 비타민A에 관련이 있는 많은 화합물이 방해물이기 때문에 특수반응이 아니다. 카로티노이드는 흔한 주요 방해물이다. 비타민A의 정확한 측정을 위해서는 정색반응에 앞서 이들 방해물질을 제거하는 것이 요구된다. 간단히 말해서 비타민A의 측정과정은 지방산의 제거를 위한 시료의 검화, 비타민A를 카로틴과 기타 방해물에서 분리하기 위한 칼럼크로마토그래피, 안티모니-트리클로라이드와 순수 비타민A와의 반응 등이 포함된다.

비타민A의 화학적 분석 방법은 이 비타민의 급원으로서 사료의 잠재력을 측정하는데 매우 유용하다. 수 많은 생물학적 분석방법이 이용되기도 한다. 이것은 흔히 쥐를 가지고 하는데 성장,

간저장량, 질의 각질화 등 세가지 형의 생물학적 반응중 하나를 사용하게 된다.

일반적으로 이 생물학적 방법에는 분석에 앞서 쥐의 비타민A 결핍을 일으키는 것이 필요하다. 비타민A를 함유한 물질을 공급함으로써 나타나는 반응으로 함량을 알고 있는 순수 비타민A 표준품을 먹여서 얻은 반응과 비교하게 된다. 생물학적 분석법은 특히 카로티노이드의 실제 비타민A 역가를 측정하는데 이용된다.

#### 비타민 D.

사료의 비타민D 공급제의 표준분석법은 생물학적 방법이다. 닭은 가금사양에 있어서 공급제를 평가하는데 사용되는 선택된 시험동물이다. 가금류는 포유동물과는 달리 비타민D<sub>2</sub>와 D<sub>3</sub>의 역가가 동일하지 않기 때문이다. 병아리를 사용한 비타민D<sub>3</sub>의 생물학적 분석법은 AOAC에 의하여 표준화 되었으며 21일간 표준 구루병발생 사료를 병아리에 급여하고 미지의 비타민D를 함유한 공급제와 비타민D 표준품의 표준함량을 급여받은 병아리의 건조 무지 경골중 회분함량을 측정하게 된다. 복잡한 생물학적 원료의 비타민D의 화학적 분석법은 생물학적 방법보다 믿기가 어렵다. 그러나 최근 머레이 등에 의하여 발표된 방법은 여러 가지 비타민D에 대한 개스크로마토그래프방법이 중요한 분석방법이 될 것이라고 암시해 주고 있다.

#### 비타민 E.

비타민E의 화학적 측정법은 비타민E의 급원으로서 그들의 생물학적 활성이 현저히 다른 수 많은 토코페롤의 존재로 인해서 복잡해진다. 토코페롤의 총합유량은 FeCl<sub>3</sub>에 의해서 토코페롤을 토코페릴 퀴논으로 산화시키고 발생한 환원 Fe<sup>++</sup>이온이  $\alpha$ - $\alpha'$ -디피리딜과 혼합하여 붉은 색을 나타내는 에메리-앵겔반응을 사용하여 측정할 수 있다. 쉽게 산화될 수 있는 어떤 다른 물질이 이 반응을 방해할 수도 있기 때문에 토코페롤은 반응을 일으키기 전에 방해물로부터 분리되어야 한다. 페이퍼와 칼럼크로마토그래피를 포

함한 여러가지 토코페롤의 분리방법은 화학적인 분리중에 산화나 파괴에 의한 토코페롤의 잠재적인 손실에 일어나는 문제가 있다.

비타민 E에 대한 화학적 분석방법에 관련되는 어려움 때문에 수 많은 생물학적 방법이 개발되었는데 임신한 쥐에서 태아의 사망을 예방하는데 기초를 두고 있는 한 표준방법이 있다. 비타민 E 결핍 사료를 급여받은 쥐에 있어서 태아의 흡수를 예방하는데 필요한 미지의 비타민 E 급원의 상대적 활성을 국제표준준으로 사용되는 합성 DL- $\alpha$ -토코페롤 아세테이트에 대한 효과와 비교하는 것이다.

### 비타민 K.

비타민 K의 화학적 측정법은 사료중에 측정되어야만 하는 수종의 비타민 K-활성 화합물이 함유되어 있고 많은 비타민 K 물질이 사용되는 화학적 방법을 방해하기 때문에 일반적으로 만족하지 못하다. 그렇기 때문에 생물학적 물질에 있

어서 비타민 K의 선택된 분석법은 병아리를 사용하는 생물학적 분석법이다. 이 분석방법을 프로트롬빈이 비타민 K 결핍사료를 급여받은 닭에 있어서 가장 중요한 비타민 K에 의한 혈액응고 인자이기 때문에 프로트롬빈 발생시간을 측정하는 것이다. 프로트롬빈 발생시간을 측정하는 보통의 일단계 방법은 과량의 트롬보플라스틴(닭의 뇌나 기타 원료에서 얻음)과 칼슘을 혈액에 첨가하고 혈액이 응고되는 시간을 측정한다. 표준 비타민 K 제품을 급여한 닭의 반응을 비타민 K 결핍사료에 미지의 비타민 K를 함유한 공급제를 첨가하여 급여할 때 얻어지는 프로트롬빈 형성시간을 비교한다. 이 방법이 비타민 K-활성 화합물형태의 함량에 관해서는 나타내지 못해도 사료중 전반적으로 비타민 K 역가를 잘 나타내준다. 물론 그의 중요한 결점은 시간이 많이 걸리고 보통의 품질관리에 쉽게 적용할 수 없다는 것이다. □□

## 양계가의 영원한 친구 월 간 양 계

### 정기 구독 찬조회원 倍增 운동 실시

창간이래 꾸준한 발전을 거듭하여온 월간양계는 명실공히 양계가의 영원한 반려자가 되었습니다. 本誌는 금반 창간 2주년을 앞두고 대대적인 정기구독 회원 배증(倍增)운동을 전개하고 있습니다. 월간양계는 우수한 내용에 비해 책값이 아주 싼 것이 특징입니다.

여러분! 양계업을 성공으로 이끄는 데 알찬 밑거름이 될 것이오니 적극 호응하여 주시기 바랍니다.

정기구독: 1년분 1,000원

반년분 600원

신청방법: 소액환을 떼어서 원하는 구독기간을 적어서 서울 중구 초동 18-11 한국가금협회로 등기 우송하시면 즉시 우송해 드립니다.

특 권: 이번 기회에 정기구독을 신청하신 분에게는 1971년판 육추일지를 무료로 보내 드리겠습니다.

한국가금협회