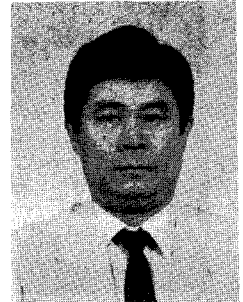


단 백 질(Ⅱ)



최진호
최진호 연구소

—단백질의 품질—

사료 중에 함유되어 있는 단백질은 모두 동일한 가치를 가지는 것이 아니다. 어떤 단백질은 다른 단백질보다 우수하다. 단백질의 품질은 공급원에 따라 다르며 같은 종류의 사료라 하더라도 생산지, 생산자, 생산공정상의 조건, 저장기간 등에 따라 많은 차이를 보인다. 단백질의 궁극적인 가치는 이것을 닭이 먹었을 때 얼마만큼이나 효율적으로 체단백질 합성에 이용되는가에 달려 있다.

1. 단백질의 아미노산 조성

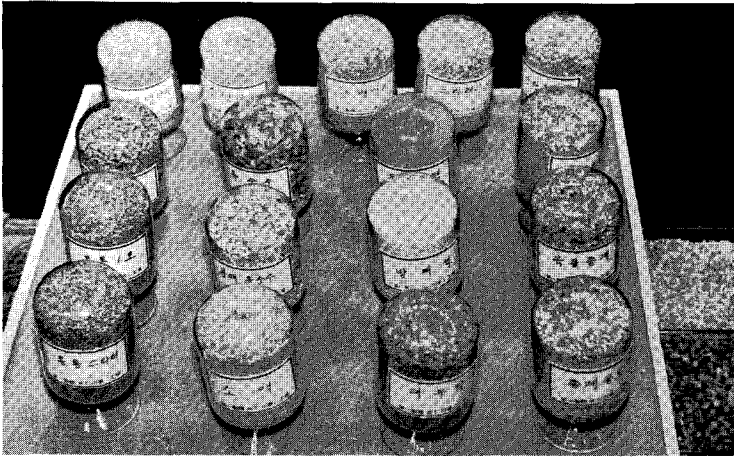
섭취한 사료 단백질로부터 체단백질을 합성하는 효율은 사료 단백질의 아미노산 조성과 밀접한 관계가 있다. 즉 사료 단백질의 아미노산 조성이 합성되는 체단백질의 아미노산 조성에 가까울수록 단백질의 합성은 효율적으로 일어날 수 있을 것이다.

일반적으로 식물성 단백질보다 동물성 단백질이 우수한 것은 동물성 단백질의 아미노산 조

성이 같은 동물성인 가축의 체단백질 아미노산 조성과 가깝기 때문이라고 볼 수 있다.

예를 들면 동물의 체단백질을 합성하는데 필요한 아미노산의 종류는 대략 20여 가지가 있지만 여기에서는 간단히 하기 위해서 4가지(각각 A, B, C, D로 표시함)로 가정한다.

동물의 체내에서 합성하고자 하는 단백질 1단위의 아미노산 조성이 A2개, B1개, C2개, D3개(편의상 이것을 $A_2B_1C_2D_3$ 로 표시하자)로 구성된다고 하면 이



단백질 2단위를 합성하는 데는 $A_4B_2C_4D_6$ 의 아미노산(총 16개의 아미노산)이 필요하고 이 단백질 10단위를 합성하기 위해서는 $A_{20}B_{10}C_{20}D_{30}$ 의 아미노산(총 80개의 아미노산)이 필요하게 된다.

이때 만일 아미노산의 총 수가 80개이고 구성비가 $A_{21}B_{21}C_{12}D_{12}$ 의 비율로 존재한다고 가정하면 이들 각 아미노산의 수는 A의 경우 단백질 14단위를 합성할 수 있는 양이며, B의 경우 21단위, C의 경우 9단위, D는 4단위를 합성할 수 있는 양에 해당한다. 그런데 이 경우에 실제로 합성할 수 있는 단백질의 양은 4단위이며, 4단위의 단백질을 합성하고 나면 D가 소진되어서 더 이상의 단백질 합성이 일어나지 못하고 나머지 A, B, C의 아미노산은 남아 있어도 단백질 합성에 이용될 수가 없다. 이때 4가지 아미노산 중에서 D를 “제한아미노산”이라 하며, 실제로 단백질이 합성되는 양은 이 “제한아미노산”의 양에 의해서 결정되는 것이다. 이때 만일 합성아미노산의 형태로 제한아미노산 D를 보충해 준다면 D는 더 이상 제한아미노산이 아니고 그 다음의 제한아미노산인 C가 소진될 때까지 단백질 합성은 계속될 것이다.

이와같이 처음 단백질의 아미노산 구성비 $A_{28}B_{21}C_{12}D_{12}$ 에서 일차적으로 제한되는 아미노산 D를 제1제한아미노산이라 하고 그 다음으로 제한되는 아미노산 C를 제2제한아미노산이라 한다.

사료의 단백질을 논할 때 단백질 그 자체의 함량보다는 구성하고 있는 아미노산의 비율이 더 중요하다고 하는 것은 바로 이러한 이유 때문이다.

단백질의 함량이 아무리 높다 하여도 아미노산의 조성이 균형을 이루지 못하면 그 단백질의 이용은 가장 부족한 아미노산의

함량에 의해서 결정되므로 결과적으로 사료의 총단백질 함량은 비교적 낮다 하더라도 아미노산의 조성이 좋다면 단백질 함량이 높은 것과 같은 효과를 나타내는 것이다.

함량에 의해서 결정되므로 결과적으로 사료의 총단백질 함량은 비교적 낮다 하더라도 아미노산의 조성이 좋다면 단백질 함량이 높은 것과 같은 효과를 나타내는 것이다.

2. 아미노산의 소화율

닭이 섭취한 단백질의 아미노산이 체단백질 합성에 이용되기 위해서는 먼저 닭의 소화기관을 통해서 흡수되어야 한다. 여기에서 닭이 섭취한 단백질이, 소화기관내에서 소화, 흡수의 작용을 받아 아미노산으로 분해된 후 소화기관의 벽을 통하여 혈액내에 유입되는 것을 말한다.

닭의 소화기관을 거쳐 소화 흡수된 아미노산의 조성은 사료에 함유되어 있는 단백질의 아미노산 조성고 반드시 일치하지 않는다. 탈지강과 대두박의 단백질 함량이, 아미노산 조성이 다르듯이 이들의 소화율이 다르기 때문이다.

또한 하나의 원료라 하더라도 아미노산 섭취시 각각의 소화율이 개체에 따라 다르다. 따라서 소화율을 고려하지 않고 사료의 아미노산 조성을 균형있게 맞추었다 하더라도 사용하는 원료의 아미노산이 서로 다른 비율로 흡수됨으로써 흡수된 후의 아미노산 조성은 처음의 균형이 깨지는 것이다. 이러한 점을 고려할 때

이론상 가장 합리적인 방법은 원료의 아미노산 함량과 소화율을 함께 고려하여 사료배합비를 작성하는 것이다. 사료의 아미노산 중에서 실제로 소화, 흡수되어 이용될 수 있는 아미노산을 유효 아미노산 이라하며 다음 공식으로 계산된다.

유효아미노산=사료의 아미노산×

$\frac{\text{그 아미노산의 소화율}(\%)}{100}$

실제로 사료 배합비 작성에 유효아미노산을 이용하는 데는 아직도 많은 어려움이 있다. 이것을 실제로 응용하기 위해서는 모든 원료의 아미노산의 소화율을 측정하여야 한다. 또한 한가지 원료라 하더라도 개별 아미노산마다 소화율이 다르므로 모든 아미노산 별로 소화율을 측정해야 한다. 뿐만 아니라 닭의 아미노산 요구량도 유효 아미노산으로 측정되어야 할 것이다. 이 밖에도 현실적인 어려움은 각 원료별로 소화시험을 통해서 아미노산의 소화율을 구하는데 소화시험을 아무리 정밀하게 한다고 해도 많은 오차를 필연적으로 수반하게 될 뿐만 아니라 동일한 종류의 원료라 하더라도 생산자, 생산공정상의 조건 등에 따라 큰 차이를 보이며 소화시험을 할 때의 상황에 따라서도 변이를 심하게 나타낸다.

이러한 변이를 배제하기 위해

서는 충분한 수의 반복시험이 필요하게 되는데 엄청난 인력과 경비가 소요되는 것이다.

그러나 지난 20여년간에 걸쳐 유효 아미노산에 대한 많은 데이터가 축적되어 이제는 어느정도 실용단계에 이르렀다.

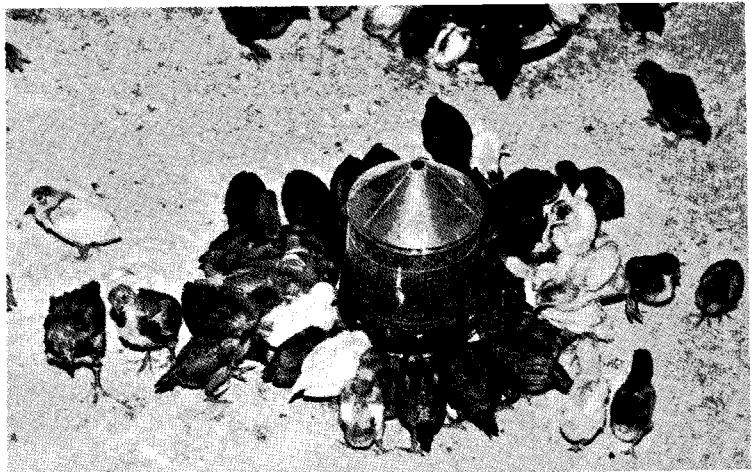
3. 단백질의 생물가

앞에서 설명한 이론을 토대로 단백질의 품질을 계수로 평가할 수 있는 방법을 개발한 것이 생물가(Biological Value)이다. 생물가란 동물의 소화기관을 통해서 흡수된 단백질이 동물의 체내에서 체단백질 합성에 이용되는 비율을 말하는 것이다. 다시 말하면 소화기관을 거쳐 흡수되어, 체단백질이 합성되는 현장에서 존재하는 아미노산의 비율이 단백질 합성에 필요한 아미노산의 비율과 가까울수록 단백질 합성은 효율적으로 일어날 수 있다.

따라서 원천적으로 공급된 아미노산에 대한 단백질의 생물가는 높다고 할 것이다.

앞에서는 예와 같이 $A_2B_1C_2D_3$ 의 아미노산 조성을 가진 체단백질을 합성하기 위해서 공급되는 아미노산이 $A_{28}B_{21}C_{19}D_{12}$ 로 총 80개의 아미노산이 있다 하더라도 실제 단백질 합성은 제한 아미노산의 양에 의해서 결정되어 4단위의 단백질밖에 형성할 수 없어서 실제로 이용된 아미노산의 수는 총 80개중에서 $A_8B_4C_8D_{12}$ (총 32개)에 불과하고 나머지 아미노산 $A_{20}B_{17}C_{11}$ (48개)는 이용되지 못하는 것이다. 이때의 생물가를 이론적으로 계산하면 총 80개의 아미노산 중에서 32개가 단백질 합성에 이용되었으므로 $\frac{32}{80} \times 100 = 40\%$ 가 된다.

따라서 단백질의 생물가는 그 단백질의 유효 아미노산 조성이 체단백질 합성에 필요한 아미노산의 비율에 가까울수록 높게 나



타난다. 단백질의 생물가는 주어진 단백질의 품질을 평가하는 척도는 될 수 있지만 각 원료의 생물가가 40%이고 또 다른 원료의 생물가가 60%라 가정했을 때 이 두가지 원료를 반반씩 혼합한 사료의 생물가는 두 원료의 생물가를 산술 평균한 50%가 되는 것이 아니고 70%나 80%도 될 수 있다는 것이다.

즉 한 원료의 단백질에서는 A

아미노산은 풍부하고 B아미노산이 부족한 반면 다른 원료의 단백질에서는 반대로 A아미노산은 부족하고 B아미노산이 풍부하다고 할 때 이 원료의 혼합물에는 A와 B가 똑같이 풍부하게 배합될 수 있다. 이 때 이 두가지 원료 각각의 생물가는 낮지만 두 원료를 혼합했을 대의 생물가는 훨씬 높아질 수 있는 것이다. 이것을 단백질의 상보작용이라

한다. 사료의 배합비를 작성할 때 우리의 목표가 제품인 배합사료의 생물가를 높이는데 있음은 두 말할 나위가 없다. 이를 위해서 각 원료의 생물가를 안다고 이 숫자를 이용하여 생물가가 높은 사료를 계산에 의해서 배합할 수는 없지만 개별 원료의 아미노산 조성과 소화율을 잘 이해하고 단백질의 상호작용을 최대한 활용해야 하는 것이다. 양계

청둥오리를 연중 매입합니다

저희는 청둥오리 2개월짜리를 안정적인 가격으로 연중 공급받아 가공식품을 제조하기 위하여 아래와 같은 조건으로 계약 사육 희망자를 모집하고 있습니다. 오니 뜻이 계신분은 1차 연락주시기 바랍니다.

— 아 래 —

1. 1992년도 봄 청둥오리 병아리 분양시 계약사육 희망자에게 1마리당 1,000원정도로 하여 100% 외상 분양하겠으며 수매가격은 상호협의를 하여 2개월짜리를 수매하는 조건
2. 청둥오리 어미를 계약사육 희망자에게 파격적인 가격으로 염가 분양하여 1992년도 봄부터 생산되는 병아리를 1마리당 1,000원씩에 저희가 수매하는 조건 또는 2개월짜리를 수매하는 조건
3. 사료 외상공급 후 수매시 공제하는 조건

* 참고사항

- 판타드(일명 피젠트, 호로조)와 청둥오리 교환상담 환영
- 판타드를 파격적인 가격으로 최저염가 분양중이오니 국내 타농원 분양가격과 비교하시기 바랍니다.

초 전 농 산

경남 진주시 초전동 405번지
전화 (0591) 55-6933, 758-0220