

가금영양학 (17)

M.L. Scott, et. al. 저

김 규 일 역

<미국위스콘신주립대학월>

대사에너지의 측정

사료의 대사에너지를 측정하는 일반적인 방법은 1950년대에 코넬대학의 힐 등에 의하여 전개되었다. 이방법을 다음에 논하고자 한다.

사료의 대사에너지를 측정하기 위해서는 닭의 그룹들에게 2종의 사료를 급여하게 된다. 한 그룹은 포도당이 높은 표준사료이고 다른 하나는 측정할 사료를 함유하여 다음 예에서 보는 바와 같이 포도당의 일부를 대체하게 된다.

표준사료 시험사료

| | | |
|--------------------------------|-------|-------|
| 포도당..... | 45.7 | 5.7 |
| 프리믹스(단백질, 비타민, 광물질 공급)..... | 54.3 | 54.3 |
| 측정할 사료 | — | 40.0 |
| | 100.0 | 100.0 |

이 사료들을 14일령에서 부터 28일령까지 닭의 그룹에게 급여한다. 사양기간의 최종 4일간 배설물(분, 노 혼합)을 수집한다. 두가지 사료의 시료가 얻어진다. 사양사료에는 지시물질로서 크로믹옥사이드를 함유한다. 크로믹옥사이드는 닭 소화기의 변화를 받지 않고 통과하며 완전히 비흡수물질이어서 사료와 배설물중의 크로믹옥사이드의 상대적인 농도에 의해서 소비한 단위 사료에서 부터 발생한 배설물(혹은 그의 일부분)의 양을 구해낼 수가 있다. 그러므로 사료중에 크로믹옥사이드 매 mg당 2Kcal의 총에너지를 함유하고 배설물에는 크로믹옥사이드 매 mg당 0.5Kcal를 함유하고 있다면 $C_{2}O_{3}$ mg당 1.5Kcal

의 총에너지가 없어진 것이다. 만일 사료 g당 2mg의 $C_{2}O_{3}$ 를 함유하고 있다면 동물에 의하여 축적된 에너지는 사료 g당 3Kcal에 해당한다.

수집된 배설물은 균일화하여 건조한 후 곱게 분쇄한다. 다음과 같은 성분의 분석은 사료와 배설물에 대해서 실시한다.

1. 수분(% 고형물)
 2. 연소에너지, 사료와 배설물의 g당 Kcal
 3. 질소, 사료나 배설물의 g당 g
 4. 크로믹옥사이드, 사료나 배설물의 g당 mg
- 대사에너지의 계산을 위한 모든 분석치는 무수기준으로 표현한다.

사료고형물 매 g당 대사에너지 (M.E)를 결정하기 위하여 계산을 한다. 이것은 사료 g당 총 에너지에서 사료 1g으로 부터 발생한 배설물의 에너지를 빼고 단백질 조직성장을 위하여 보정을 한다. 후자는 단백질(사료나 조직)의 총 에너지 전부가 이용될 수 없으며 일부는 노의 질소배설물로 유실되기 때문에 필요한 것이다. 사료 g당 생산된 단백질 축적의 양은 사료의 성질이나 동물의 연령에 따라서 변한다. 편의를 위해서 모든 계산은 배설물의 에너지에 사료 g당 축적된 질소에 상당하는 노산의 양의 에너지를 더하여 질소의 비축적 조건으로 조정한다. (노산질소 g당 8.22Kcal)

계산방법은 다음과 같다:

사료 g당 ME = 사료 g당 에너지 - (사료 g당 배설물 에너지 + 8.22 × g, 사료 g당 축적된 N)

이 방정식중의 항목들은 다음과 같이 얻어진 다:

◇가금영양학◇

사료 g당 에너지는 볼칼로리미터로 직접 측정된다.

사료 g당 배설물의 에너지=배설물 g당 에너지

$$\times \frac{C_{r_2O_3}(\text{사료의})}{C_{r_2O_3}(\text{배설물의})}$$

사료 g당 측정된 N, gm=사료 g당 N-배설물

$$g당 N \times \frac{C_{r_2O_3}(\text{사료중})}{C_{r_2O_3}(\text{배설물중})}$$

포도당 대치물의 ME를 계산하기 위하여 다음 방정식이 적용된다:

대치물 g당 ME=3.64-표준 사료 g당 ME-대치물 함유사료 g당 ME 대치물의 비율

이 방정식의 항목들은 다음과 같이 유도된다. 표준사료의 ME: 위와 같은 시험자료에서 계산한다.

대치물 함유사료의 ME: 위와같은 실험결과에서 계산

대치비율: 10진당량(0.40은 사료중 40%의 대치물임을 표시)

3.64=포도당 고형물 g당의 실험적으로 정한 ME

이러한 ME가 결정방법의 적용은 다음에 표로 제시되는데 거기에 잇꽃박의 ME계산이 실제 자료에서 보여준다. 대치성분의 첨가는 오차의 배증을 감소시키기 위하여 가능한한 높은 양을 사료에 포함시켜야 한다.

생산에너지의 측정

대사에너지와 순에너지의 주요한 차이는 특수동적활동이 사료의 이용에 소모되는 열량이다. 생산에너지 측정을 위한 기본 방법에는 다음 방정식을 충족시키기 위하여 얻어지는 자료가 요구된다.

$$WM+G=FX$$

W: 시험기간의 평균체중(보통 14일)

M: 닭의 유지요구량

G: 사양기간의 로웨이너지 증가

F: 사료섭취량

X: 단위 무게당 사료의 생산에너지가

W는 시험기간의 적당한 간격으로 닭의 무게

를 달아서 구할 수 있다, G는 시험계시시에 희생한 대표계군과 시험종료시에 죽인 시험계군간의 로웨이너지 차를 측정하여 계산한다. F는 시험하는 동안 측정한다. 조사할 사료는 두 수준으로 급여한다. 어떤 계군은 자유채식시키고 다른 계군은 자유채식구의 60~70%로 제한시킨다

표. 잇꽃박의 대사에너지 시범계산 예

(잇꽃박을 시험사료의 30% 대치)

| 분석치 | 사료 | 배설물 |
|---------------|---|--------|
| 표준사료 | | |
| 질소 g/g | 0.0425 | 0.1181 |
| 크로미움 mg/g | 2.84 | 16.64 |
| 총 에너지 Kcal/g | 4.211 | 3.114 |
| 대치사료 | | |
| 질소 g/g | 0.0670 | 0.1115 |
| 크로미움 mg/g | 2.84 | 7.58 |
| 총에너지 Kcal/g | 4.481 | 3.430 |
| 표준사료 | | |
| 배설물 에너지/g사료= | $3.114 \times \frac{2.83}{16.64} = 0.530 \text{Kcal}$ | |
| 사료 g당 측정된 질소= | $0.0425 - 0.1181 \times \frac{2.83}{16.64} = 0.0004$ | |
| 질소 보정= | $0.0224 \times 8.22 = 0.184 \text{ Kcal/g}$ | |
| 표준사료의 EM= | $4.211 - (0.530 + 0.184) = 3.497$ | |
| 대치사료 | | |
| 배설물 에너지/g사료= | $3.430 \times \frac{2.83}{7.58} = 1.279$ | |
| 사료 g당 측정된 질소= | $0.0670 - 0.1115 \times \frac{2.83}{7.58} = 0.0254$ | |
| 질소 보정= | $0.0054 \times 8.22 = 0.0209 \text{ Kcal/g}$ | |
| 대치 사료의 ME= | $4.481 - (1.279 + 0.209) = 2.993$ | |
| ※ 잇꽃박의 ME= | $3.64 - \frac{3.497 - 2.993}{0.30} = 1.96 \text{ Kcal/g}$ | |
| | $1.96 \times 454 = 890 \text{ Kcal/lb 고형물}$ | |

그러므로 두개의 다른 자료가 두 수준의 섭취량에서 얻어진다. 방정식 WM+G=FX, 두식이 이 자료를 이용하여 연립방정식을 만들어 미지의 X 즉 단위 사료당 대사에너지가를 계산해 낼 수 있다. 이 방법의 중요한 고안은 유지에너지 요구량은 양수준의 닭에게 동일하다는 가정을 필요로 한다.