

소맥 gluten에 아미노산첨가에 의한 동물체내에서
 ^{14}C -lysine, threonine 및 leucine의 대사변동

김창혁*, 박병성, 이영철 강원대학교 축산대학 축산학과
 田中秀幸 일본 宇都宮 대학 생물생산학부

지구상의 인구증가와 함께 주요식량 및 사료자원의 단위 수확량을 증가시키기 위한 노력은 이전부터 계속되어 왔으나, 이와 같은 식량 및 사료자원의 수급 상황하에서 에너지와 단백질원의 효율적인 이용은 인류 생존을 위한 하나의 중요한 과제라 할 수 있다. 사료중의 단백질은 당, 지질 등과 상호 밀접한 관련을 갖으며, 동물체내에서 대사되어 최종적으로 탄산가스로 산화된다. 따라서 체내 질소평형을 유지하기 위해서는 사료단백질이나 아미노산을 보급하여야 한다. 탈아미노 작용에 의한 탄소골격은 glucose나 지방의 합성소재로 이용되거나 또는 탄산가스로 산화되어 에너지원으로 이용된다. 아미노산의 체내 대사기능은 ①체단백질 합성원 ②체지방과 당신생 및 호흡탄산가스로 산화되기까지 에너지원 ③생리활성을 갖는 저분자 화합물의 합성원 등의 세가지로 분류할 수 있다. 이러한 생화학적 대사형태에 관한 연구 결과는 이미 생화학적으로 입증 되었으나, 각 아미노산 탄소골격의 양적 대사변동에 관한 보고는 거의 없다. 따라서 본 연구는 lysine과 threonine함량이 극소량인 소맥 gluten을 사료단백질원으로 하여 사료내 단백질 수준과 아미노산 첨가 수준에 따른 각 아미노산 탄소골격의 체내대사를 측정하기 위하여 ^{14}C -lysine, threonine 및 leucine을 투여하여 단백질 대사와 에너지 대사를 구명하기 위하여 실시하였다.

실험동물은 Wister계 흰쥐(♂, Doken, Japan)를 이용하여 실험구당 4두씩 21일간 서로 다른 사료단백질 수준(0, 10, 20, 30 및 40 PC%)과 15 PC% gluten내 lysine첨가수준(GK, 0.37, 0.56, 0.75, 0.94, 1.13 %)을 달리하여 급여하였다. 조사항목은 사양기간 동안 증체량, 사료효율, 혈중아미노산농도를 측정하였고, 이 사양실험 결과를 기초로하여 동일 사양 조건하에서 10일간 급여후 각각의 방사능 동위원소(^{14}C -lysine, threonine 및 leucine)를 복강내에 주입하여 유리대사 cage에서 12시간 동안의 탄산가스 및 尿로 배출된 방사능 활성도를 액체 scintillation counter(Aloka LSC 900)로 측정하였다. 또한 도체분석을 하여 체단백질과 체지방 그리고 가용성 물질로 유입된 방사능 정도도 측정하였다. 측정된 방사능 정도는 투여량에 대한 백분율로 산출하였다.

본실험의 결과, 증체량은 사료단백질의 수준이 높을 수록 증가하였으나 최대성장 수준(7g/day)에는 미치지 못했다. 사료섭취량은 20 PC% 수준부터 일정하게 섭취하였으며, 이때 혈장중 lysine농도는 無단백질사료 섭취구보다 낮은 반면, 혈중 threonine농도는 10 PC% 수준에서 유의적으로 높았고 20 PC% 수준에서는 유의적으로 낮게 나타났으며, 그후 사료 단백질 수준이 증가할 수록 점점 낮아지는 경향을 보였다. 15 PC% gluten사료내 lysine의 단계적 첨가에 의한 증체량과 사료섭취량은 사료내 lysine 함량이 0.75%일때 최대성장수준에 도달하였고, 혈중 lysine농도도 0.75% 수준에서부터 증가하기 시작하였다. 반면 혈중 threonine농도는 저 lysine수준인 0.37%에서 높았고 그후 사료내 lysine 수준이 증가할 수록 감소하였다.

이결과 gluten단백질의 제1 제한 아미노산인 ^{14}C -lysine은 사료단백질 수준의 증가에도 불구하고 $^{14}\text{CO}_2$ 로의 산화가 다소 억제된 반면, 그외의 아미노산인 ^{14}C -threonine과 leucine의 $^{14}\text{CO}_2$ 로의 산화율은 사료단백질 수준이 높을수록 증가하여 체단백질 합성원으로서의 이용성은 감소하였다. 반대로 제1 제한 아미노산인 lysine의 사료내 단계적 첨가에 의한 ^{14}C -lysine은 사료내 lysine 0.6% 수준에서 $^{14}\text{CO}_2$ 로의 산화분해가 증가하기 시작하였고 그후 사료내 lysine 수준이 높을수록 증가하는 반면 ^{14}C -threonine과 leucine의 탄소골격은 체단백질 합성원으로서의 이용성이 향상되었다.