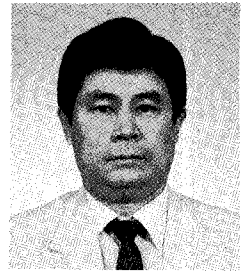


광물질(I)



최진호
최진호연구소

광물질(minerals)이란 일명 무기질이라고도 하는데 원자량 160이하인 수소(H), 탄소(C), 질소(N), 산소(O)를 제외한 나머지 원소들을 말한다. 지금까지 공부해 온 영양소 즉 탄수화물, 지방, 단백질 및 비타민들은 유기화합물에 속하는 영양소들이는데 비해서 광물질은 그것이 유기화합물의 일부 구성요소일 수도 있고 또는 무기화합물로 존재할 수도 있고 때로는 독립된 원소상태로 존재할 수도 있는데 우리가 영양소로서의 광물질을 언급할 때에는 화합물을 말하는 것이 아니고 그 화합물을 구성하고 있는 원소 그 자체를 의미한다. 중요한 영양소의 하나인 물(H₂O)은 즉, 수소(H)와

산소(O)는 광물질로 분류되지 않는다. 한편 탄산칼슘(CaCO₃)과 같은 화합물은 무기화합물로서 칼슘(Ca), 탄소(C) 및 산소(O)의 3가지 원소로 구성되어 있다.

동물체내에서 발견되는 광물질에는 30여 종류가 있는데 이들의 총 함량은 2~5% 정도이다.

1. 광물질의 중요성

광물질의 종류가 다양한데 체내에서 이들 광물질은 하나 하나 특유한 작용을 하므로 광물질의 기능 또한 매우 다양하다. 그러나 이들 광물질의 중요성을 기능에 따라서 몇

가지로 분류하면 다음과 같다.

1) 골격의 구성성분이다.

골격을 구성하는 광물질 중에서 가장 중요한 것이 칼슘(Ca)과 인(P)이다. 이외에도 골격에 함유되어 있는 원소중에는 망간(Mn), 마그네슘(Mg), 불소(F), 나트륨(Na), 칼륨(K), 염소(Cl) 등이 있다.



2) 체액의 삼투압을 조절한다.

체액의 삼투압을 일정하게 유지하는데 중요한 역할을 하는 광물질은 나트륨(Na)과 염소(Cl)이다. 이밖에 칼슘(Ca)과 마그네슘(Mg)은 세포의 투과성을 조절하는 작용을 하며 나트륨(Na), 칼륨(K), 칼슘(Ca) 및 마그네슘(Mg)은 신경과 근육의 자극성을 조절한다.

3) 산-염기 평형을 조절한다.

동물의 체액은 항상 일정한 pH를 유지해야 한다(건강한 사람의 체액의 pH는 7.3~7.5). 광물질 중에서 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 나트륨(Na), 칼륨(K) 등은 물에 용해되었을 때 양(+)이온을 만들며 이들은 염기성(알칼리성) 원소들이다.

한편 인(P), 염소(Cl), 유황(S) 등은 용액에서 음(-)이온을 만들며 산성을 띠는 원소들이다. 체액에 용해되어 있는 이들 원소들중 양이온과 음이온의 균형에 의해서 pH가 결정되는데 체액의 pH를 일정하게 유지하기 위해서는 이들의 농도가 균형을 이루어야 하는 것이다. 여러가지 광물질 중에서도 산-염기 균형을 조절하는데 가장

중요한 역할을 하는 것은 양이온 중에서 나트륨(Na)과 칼륨(K)이고 음이온 중에는 염소(Cl)이다. 주로 이 세가지 원소들에 의해서 체액의 산-염기 평형이 이루어진다.

흔히 식품을 분류할 때 알칼리성 식품과 산성식품으로 분류하는 경우가 가장 많은데 이는 이들 식품 중에 함유되어 있는 광물질 중에 염기성 원소들이 많은가 산성 원소들이 많은가에 의해서 결정된다. 예를 들어 채소와 과일에는 나트륨(Na), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg) 등의 염기성(양이온) 원소들이 많이 함유되어 있기 때문에 이들을 알칼리성 식품이라 한다. 반대로 곡류나 육류에는 염소(Cl), 인(P), 유황(S) 등의 산성(음이온) 원소들이 많이 함유되어 있으므로 산성 식품이다. 일반적으로 단백질이 많이 함유되어 있는 식품은 단백질을 구성하고 있는 함유황 아미노산중의 유황(S)으로 인해서 대부분 산성식품이다.

4) 효소를 활성화시킨다.

동물체내에서 일어나는 대부분의 화학반응은 효소에 의해서 촉진된다. 효소는 단백

질로 구성된 촉매인데 대부분의 반응에서 효소 그 자체 만으로는 촉매작용을 하지 못한다. 대부분의 경우에 단백질로 된 효소에 몇가지 조효소(coenzyme 또는 cofactor)가 함께 있어야만 비로소 효소로서의 촉매작용을 할 수 있다. 많은 종류의 비타민은 그들의 궁극적인 기능이 생체 반응에서 조효소로 작용하는 것이라는 것을 이미 앞에서 언급한 바 있다. 비타민들 뿐만 아니라 광물질 중에서도 몇가지는 여러 화학반응에서 조효소로서 효소를 활성화시키는 작용을 한다. 이들중 대표적인 것들이 철(Fe), 구리(Cu), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 망간(Mn), 셀레늄(Se) 등이다.

5) 에너지 발생 작용을 조절한다.

에너지 대사에서 ADP와 ATP의 작용에 대해서 앞에서 이미 공부한 바 있다. ADP에 인산 1분자가 추가로 결합되면 ATP가 된다. 이와같이 인(P)은 에너지 대사에 중요한 역할을 한다.

6) 영양소의 구성 성분이다.

코발트(Co)는 비타민 B₁₂의 구성성분이며



유황(S)은 비타민 B₁(thiamin)과 바이오틴(biotin)의 구성성분이다.

2. 광물질의 분류

광물질은 동물체내에서 꼭 필요한지의 여부에 따라서 필수 광물질, 준필수 광물질 또는 비필수 광물질 및 중독 광물질로 분류된다. 현재에는 준필수 광물질 또는 비필수 광물질로 분류되어 있는 것 중에도 앞으로 더욱 연구가 이루어져서 확실한 기능이 밝혀지면 필수 광물질 또는 준필수 광물질로 분류될 원소들도 있다.

1) 필수 광물질

동물에게 반드시 필요하며 사료를 통해서 공급되어야만 하는 광물질을 말하는데 어느 광물질이 필수 광물질로 인정되기 위해서는 다음 3가지 조건을 충족시켜야 한다.

- ① 그 광물질을 뺀(함유하지 않는) 사료를 급여했을 때 고유한 결핍증이 발생한다.
- ② 이 때 그 광물질을 공급하면 성장촉진 효과가 나타난다.
- ③ 결핍증세와 이 증세를 나타내는 동물의 피나 조직의 광물질 함량간의 상관관계가 인정된다.

필수 광물질 중에서 체내에서 비교적 다량으로 발견되고 다량으로 요구되는 광물질을 다량 광물질(macro elements)라 하고 체내에서 소량으로 발견되고 소량으로 요구되는 광물질을 미량 광물질(micro elements)라 한다. 다량 광물질에는 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 나트륨(Na), 칼륨(K)(이상 양

이온) 및 인(P), 염소(Cl), 유황(S)(이상 음이온)이 있고 미량 광물질에는 망간(Mn), 철(Fe), 구리(Cu), 요오드(I), 아연(Zn), 코발트(Co), 셀레늄(Se), 불소(F), 몰리브덴(Mo), 비소(As) 등이 있다.

2) 준필수 광물질

일반적으로 동물에게 반드시 필요하다고 인정은 되지만 필수 광물질의 조건을 전부 충족시키지 못하는 광물질로 바륨(Ba), 브롬(Br), 스트론튬(Sr), 니켈(Ni), 규소(Si), 바나듐(Vd), 루비듐(Rb), 알루미늄(Al)이 여기에 속한다.

3) 비필수 광물질

동물의 체내에 함유되어 있지만 그의 특유한 기능이 알려져 있지 않은 광물질을 말하는데 여기에 속하는 것으로는 붕소(B), 납(Pb), 주석(Sn), 크롬(Cr), 수은(Hg), 금(Au), 은(Ag)이 있다.

4) 중독 광물질

만일 장기간에 걸쳐서 계속 공급하거나 필요 이상 다량으로 공급하는 경우 중독현상을 일으키는 광물질을 중독광물질이라 한다. 엄밀히 따지면 다량으로 공급할 경우에 모든 광물질이 중독현상을 일으킨다. 그러나 여기에서는 극히 소량의 공급에 의해서도 중독현상을 일으키는 광물질을 말한다.

중독 광물질에 속하는 광물질로는 구리(Cu), 불소(F), 몰리브덴(Mo), 셀레늄(Se), 비소(As), 크롬(Cr), 수은(Hg), 카드뮴(Cd), 납(Pb) 등이 있다.

중독광물질중 구리(Cu), 불소(F), 몰리브덴(Mo), 셀레늄(Se) 및 비소(As)는 필수 광물질이다. 이것은 꼭 필요한 필수 광물질이라도 섭취하는 양에 따라서 중독물질이 될 수 있음을 의미한다.

3. 광물질 연구에 있어서의 어려운 점

다른 영양소와는 달리 광물질 영양학 연구에서는 몇가지 어려운 점이 있는데 이것을 간단히 소개하면 다음과 같다.

1) 어느 한 광물질만 함유하지 않은 사료를 만들기가 어렵다.

어느 한 광물질의 특유한 기능과 결핍증을 알기 위해서는 그 광물질을 정상적으로 함유한 사료와 결핍한 사료를 급여해 보고 그 결과를 비교해 보는 것이 매우 중요하다. 그런데 일반적으로 자연계에 존재하는 물질에는 여러가지 광물질이 혼합으로 함유되어 있어서 연구하고자 하는 어느 한 광물질만을 제거한 사료를 만들기가 매우 어렵다. 바로 이러한 이유 때문에 여러가지 정황으로 봐서는 꼭 필요한 필수 광물질인 것 같은데 필수 광물질의 조건인 고유한 결핍증을 증명하지 못해서 필수 광물질로 분류되지 못하고 준필수 광물질로 분류되고 있는 광물질이 많은 것이다. 만일 두가지 이상의 광물질이 결핍한 사료를 급여했을 때 어떤 결핍증이 나타났다면 이 결핍증이 어느 광물질의 결핍으로 오는 증세인 지를 알 수 없기 때문에 별 도움이 되지 못한다.

2) 광물질 분석상의 문제점

광물질의 영양을 연구하기 위해서는 사료 또는 동물 조직내의 광물질 함량을 분석할 수 있어야 한다. 그런데 광물질의 분석에는 많은 오차의 요인이 있어서 정밀한 분석이 어렵다는 문제가 있다.

광물질의 분석을 위해서는 사료 중에 함유되어 있는 유기물을 제거해야 되는데 유기물을 제거하는 가장 손쉬운 방법은 태우는 것이다. 그러나 사료를 태우는 도중 열에 의해서 어떤 광물질은 휘발되므로 정확한 분석치를 얻을 수 없다. 이것을 피하기 위해서 질산, 황산, 또는 차염소산 등의 강력한 시약으로 유기물을 소화시켜 버리는 방법도 있으나 이 방법은 때로는 위험하기도 하지만 시약중의 불순물로부터 광물질이 오염되는 문제도 있다. 이밖에 시료를 준비

하는 과정(특히 분쇄과정)에 오염되는 것도 중요한 오차의 요인이다.

4. 광물질 대사의 특성

광물질은 대사 과정에서 파괴되지 않는다. 유기영양소는 체내 대사 과정에 산화되어 에너지를 발생하면서 소멸되거나 다른 화합물로 바뀐다. 그러나 광물질은 그것이 존재하는 화합물의 형태가 달라지더라도 광물질 그 자체는 소멸되지 않는다. 따라서 많은 광물질은 일단 체내에 들어오면 한번만 이용되고 마는 것이 아니고 재이용된다. 예를 들어 헤모글로빈이 분해되면 철분(Fe)은 일단 담즙을 통해서 소장으로 배출되지만 재흡수되어 헤모글로빈 합성에 다시 이용된다. **양계**

축산업 종사자(인력알선)

본사는 축산업종사자 취업알선 전문 법인체로서 축산업체에 종사할 경력자 및 초보자를 성심껏 추천하여 드리겠습니다.

양계장 · 양돈장 · 목장 · 농장
부부 · 독신 · 운전기사 · 기타

주식회사 **미래취업정보은행**

(영등포 시장로타리 제일은행옆)

전화 : (대표) (02) 632-8811~4

FAX (02) 632-8815