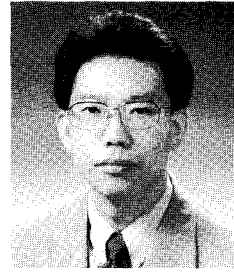


## 비타민/미네랄 프리믹스시 주의사항



송 덕 진

(로슈비타민오스트레일리아 이사)

**광**물질은 자연석에서 얻어지며 불활성 무기물이다. 그러나 가축사료에서 적정효과를 나타내기 위해서는 생체 이용율이 높은 광물질을 사용하게 되는데 이들의 대부분은 강한 화학 반응을 일으킬 수 있다.

화학반응을 조절하기 위해서는 프리믹스포뮬레이터(premix formulator)와 그 프리믹스를 생산하는 공장간에 긴밀한 협조가 필요하다. 자연산 광물질은 화학적으로 안정된 황화물(sulfides), 산화물(oxides), 탄화물(carbonates) 상태로 되어있으며 황화물은 생체 이용율이 거의 없지만 일부 산화물과 탄화물은 상대적으로 이용성이 높은 편이다. 탄산칼슘(calcium carbonate)이나 탄산철(ferrous carbonate)과 같은 광물질은 건조나 분쇄와 같은 약간의 가공만으로도 이용성을 높일 수 있다. 반면에 산화아연(zinc oxide)이나 산화구리(cupric-cuprous oxide)는 불순물 제거나 주요성분을 농축하기 위해 좀더 복잡한 과정이 필요하다. 중요한 것은 사료원료내에 광물질을 사용할 때 다른 원료들과의 화학반응 등을 충분히 고려해야 할 것이다.

### 1. 덩어리 현상

프리믹스가 덩어리(clump)가 졌다는 것은 프리믹스내에서 원료간에 화학반응이 일어났음을 의미한다. 반응이 심할 경우 색상이 변하거나 부식되기도 한다. 딱딱하게 덩어리가 지는 경우는 원료가 습기를 흡수하기 때문인데 거의 모든 수용성 원료들은 화학구조상 물과 작용하는 성질을 가지고 있다. 이것은 유리 습기(free moisture)라기 보다는 화학적으로 원료들과 결합되는 특성이 있는데 이 물분자들을 수화물(waters of hydration)이라 한다(표1).

### 2. 다양한 수화물들

황화물과 염화물이 많을 경우 프리믹스는 덩어리가 잘지고 굳어지게 되어, 입자가 서로 접촉을 할 경우 녹기도 한다. 이때 입자가 작을수록 표면적이 넓어 과립 형태보다 덩어리 현상이 심하게 나타난다. 창고에 펠렛(pellet) 사료를 쌓아놓을 경우 원료내 공기가 빠져나옴으로써 입자간에 접촉이 더 많아져 덩어리가 지게 된다. 황화물과 염화물은 완전 수

표1. 광물질과 수화물

| 광 물질                           | 구조식                                  | 추가 수분 흡수 가능성 |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| Calcium chloride hexahydrate   | CaCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O | No           |
| Calcium sulfate dihydrate      | CaSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O  | No           |
| Copper sulfate pentahydrate    | CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O | No           |
| Ferrous sulfate monohydrate    | FeSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O  | Yes          |
| Ferrous sulfate heptahydrate   | FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O | No           |
| Magnesium sulfate heptahydrate | MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O | No           |
| Magnesium sulfate anhydrous    | MgSO <sub>4</sub>                    | Yes          |
| Magnesium sulfate monohydrate  | MgSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O  | No           |
| Zinc sulfate monohydrate       | ZnSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O  | Yes          |

화 상태가 아니기 때문에 다른 원료내의 수분은 물론 공기중의 습기도 쉽게 흡수하게 된다. 그러므로 내비닐이 있는 종이 포장지나 비닐재질로 된 벌크팩(bulk bag)을 사용하여 이러한 현상을 예방하도록 한다. 반대로 벌크 단위로 작업을 할 경우 물량에 비해 노출되는 부분이 작기 때문에 수분과의 접촉도 그만큼 작게되나 압축공기를 이용해서 작업을 할 경우 사용 공기를 건조시키거나 여과장치를 통해 습기를 제거한 후 사용하도록 해야 한다. 추운 지역에서 가공중 온기가 남아있는 원료를 벌크탱크(bulk tank)에 저장시 온도 차이로 인한 응축 현상이 생기므로 벌크 탱크는 단열재를 사용해야 한다.

### 3. 병용할 수 없는 프리믹스 원료들

프리믹스(premix) 원료들은 그 프리믹스를 사용하는 사료의 안정성(stability)에 영향을 주게 되는데, 황산 마그네슘 철 수화물(magnesium sulfate heptahydrate)은 대기 중에 안정하나 안정화가 되기 위해 수분을 필요로 하는 원료와 섞여 있을 경우 안전성을 잃게 된다.

예를 들면, 황산철(ferrous sulfate)은 황산

마그네슘 철 수화물로부터 수분을 빼앗아 오는 성질이 있는데, 이런 현상은 투명 또는 반투명했던 철 수화물 결정체의 물분자가 떨어지면서 불투명하게 변함으로써 쉽게 알 수 있다. 황산 마그네슘과 결합된 물분자를 떨어뜨릴 만한 열에너지가 존재할 경우 황산 마그네슘 철 수화물은 불안정하게 되는데 이것은 유리수분자(free water molecule)가 열반응에 의해 황산철 일 수화물(ferrous sulfate monohydrate)과 결합하게 되기 때문이다. 그러기 때문에 프리믹스는 고온, 다습한 상태에서 작업시 덩어리 현상이 더 많아지게 된다. 그렇다고 황산철 일 수화물이 일 수화물보다 더 좋다는 것은 아니고 두 화합물은 동시에 사용하지 않도록 주의하라는 것이다.

### 4. 원료의 순도

물론 위에서 열거한 반응들은 여러 가지 가능성 중 일부에 지나지 않으며 다른 반응들도 원료를 분해시키거나 역가를 감소시킬 수 있다. 이러한 문제들은 여러 가지 요소에 의해 각기 다르게 나타날 수 있다. 심지어는 같은 공급자로부터 공급받는 원료일지라도 불순물 여부에 따라 각기 반응이 달라질 수 있다. 사료 회사들은 산화물이나 탄산염이 들어 있는 프리믹스를 사용함으로써 위와 같은 문제들을 줄일 수 있다. 황이 함유된 원료를 사용한 황산염 프리믹스는 수용성 제제에만 사용되어야 한다. 산화물이나 탄산염이 낮은 이용성은 작용성분의 첨가량을 올려줌으로써 필요량을 충족시킬 수 있으나 원료 공급원 및 공급지를 포함한 적정 원료를 선택하는 것이 문제 발생을 줄일 수 있는 최선의 길이다. **양계**