

# 유기태 광물질이 주목받는 이유

미네랄의 결핍을 최소화하기 위해 배합사료를 통해 미네랄을 보충시키고 있다. 그러나 여기에서 가장 큰 문제는 바로 미네랄의 흡수 이용률이다. 배합사료에 첨가하는 미네랄은 대부분 무기형태의 미네랄로 흡수 이용률이 동식물 체내에 존재하고 있는 천연 미네랄에 비해 많이 떨어진다. 그렇다고 이를 위해 다량의 미네랄을 첨가할 수도 없다. 왜냐하면 무기형태의 미네랄은 흡수 이용률이 낮아 대부분이 분뇨로 다시 배설이 되어 환경오염의 주범으로 작용하기 때문이다. 이를 위하여 개발된 즉 친환경 축산의 기본이 될 영양소가 킬레이트 미네랄이다.

# Planning special [2]

## 기획특집



최 윤 석 상무  
(주)이노바이오

### 가축의 생산성, 환경보호, 두 마리 토끼잡기는 가능한가?

우리가 너무나도 잘 아는 바와 같이 미네랄은 그 중요성이 매우 높다. 그리하여 최근에는 그간 다른 영양소들에 비해 상대적으로 연구가 미미했던 부분들이 활발한 연구와 더불어 새롭게 조명을 받고 있다. 미네랄은 골격 구성, 체내 삼투압 조절, 체액 산-염기 평형 상태 유지, 각종 효소 활성화제, 에너지 발생 작용 조절, 효소 구성성분, 비타민 구성성분, 위산 구성성분, 호르몬 구성성분, 운반물 구성성분 등의 생명유지의 필수적인 역할을 하고 있다. 이들 중 철(Fe)의 경우는 체내에서 헤모글로빈이나 싸이토크롬 합성에 사용되며, 적혈구의 생산, 번식생리, 면역체계, 호르몬생산, 효소체계에 관여하는 매우 중요한 영양소다. 아연(Zn)의 경우는 주요 효소의 구성물질이며 호르몬의 합성, 저장, 분비를 촉진하고 단백질, 핵산의 합성과 대사에 관여하며 생식기관의 발육과 기능을 가능케 하고 면역체계를 유지하는 등 신체대사에 있어서 없어서는 안 될 중요한 영양소이고, 구리(Cu)는 혈구의 조성에 관계하는 효소의 성분이며 특히 성장촉진에 있어서 없어서는 안 될 매우 중요한 영양소이다. 그래서 이들 주요 미네랄이 결핍이 되면 번식효율 저하, 면역기능 저하, 성장 지연 등 가축의 생산성에 막대한 지장을 초래하게 된다. 그래서 이들 미네랄의 결핍을 최소화하기 위해 배합사료를 통해 미네랄을 보충시키고 있다. 그러나 여기에서 가장 큰 문제는 바로 미네랄의 흡수 이용율이다. 배

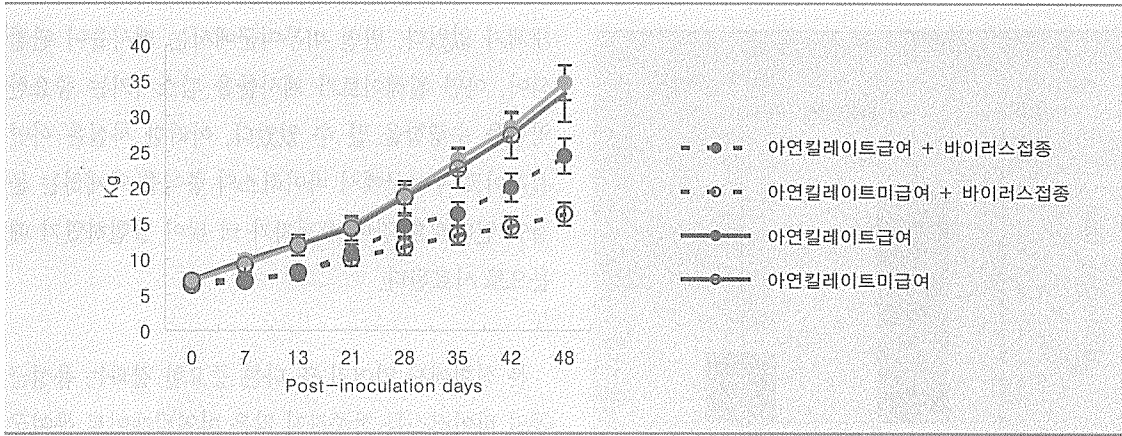


합사료에 첨가하는 미네랄은 대부분 무기형태의 미네랄로 흡수 이용율이 동식물 체내에 존재하고 있는 천연 미네랄에 비해 흡수 이용율이 많이 떨어진다. 그렇다고 이를 위해 다량의 미네랄을 첨가할 수도 없다. 왜냐하면 무기형태의 미네랄은 흡수 이용율이 낮아 대부분이 분뇨로 다시 배설이 되어 환경오염의 주범으로 작용하기 때문이다.

일례로 축산 액비화사업이 한창 활발히 진행되던 중 2004년 4월경 액비 내의 중금속 과다 함유로 인하여 큰 논란이 야기되었고 환경보호 측면과 축산발전 측면의 정면 대립이 불가피하게 되었다. 그래서 정부는 6월에 액비사용을 잠정적 중단 조치를 내렸고 이에 여러 방면에서 진통을 겪으며 조율을 한 끝에 10월에 액비사용이 재개되었는데 이의 배경에는 비료공정규격의 완화와 사료공정규격의 강화라는 교육책이 있었으며 이는 가축 생산성에 적지 않은 영향이 미칠 것이라는 조심스러운 예상을 하게 된다. 그러나 객관적인 판단을 하자면 가축의 생산성 보다는 환경보호가 우선이라는 것이 일반적인 대세이다. 그러므로 가축의 생산성과 환경보호라는 두 마리 토끼를 동시에 잡지 않으면 안 될 상황에 놓이게 된 것이다. 그래서 이를 위하여 개발된 즉 친환경 축산의 기본이 될 영양소가 킬레이트 미네랄이다. 기존에 사용해 오던 무기태 미네랄은 섭취에서 흡수 이용까지 매우 복잡한 메카니즘을 거친다. 흡수 이용과정 중엔 소화기 내의 여러 가지 물질들로부터 방해로 흡수 이용률이 10~20%로 저조한 것이다. 반면에 킬레이트 미네랄(유기태 광물질)은 생체에 존재하고 있는 미네랄과 유사한 형태로 미리 만들어서 급여를 하게 되는 것과 같아서 섭취와 동시에 소장에서 바로 활성 흡수가 일어나게 된다. 그래서 킬레이트 미네랄의 흡수 이용률은 80~90%로 분뇨로 배설되는 아연과 구리와 같은 중금속을 최소화할 수 있다.

## 킬레이트 미네랄의 특성과 효과

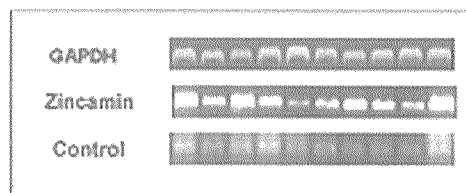
그래서 킬레이트 미네랄의 특성과 효과를 다시 한번 요약해보면 다음과 같다. 첫째, 높은 안정성으로 이온 결합과 배위결합의 이중 결합구조로 소화기관을 거치는 중에 분해가 되지 않고 소장에서 활성 흡수가 일어난다. 둘째, 미네랄 흡수경로가 아닌 아미노산 흡수경로로 흡수가 되어 그 이용성이 매우 높다. 셋째, 전기적으로 중성을 띠고 있어 소화기관내에 어떠한 물질로부터도 방해를 받지 않고 흡수 이용이 된다. 넷째, 분자량이 400이하의 소립자로 장벽에서 바로 흡수 이용이 된다. 이와 같은 특징으로 위에서 언급한 친환경 축산을 이

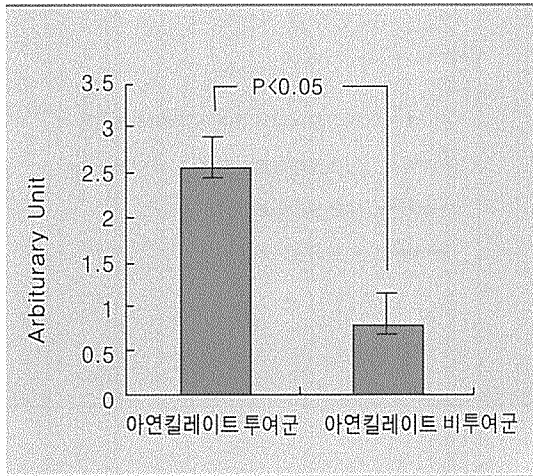


룩하는데 있어서 꼭 필요한 영양소라고 말할 수 있다. 뿐만 아니라 킬레이트 미네랄의 이러한 특성을 이용하여 그동안 무기태 미네랄의 낮은 흡수 이용률을 보완하며 미네랄이 지니고 있는 영양을 극대화 시킬 수 있다. 특히 구리와 아연은 성장촉진 및 면역력 향상에 있어서 필수적인 영양소이나 이들의 낮은 흡수율로 인하여 그 효과를 보지 못했던 것을 높은 흡수율을 지닌 성질로 변환시켜 그 특성을 최대한 살리며, 가축의 잠재 생산력을 높여 친환경과 생산성이라는 두 마리 토끼를 잡을 수 있게 해준다.

### 아연 킬레이트, 증체는 물론 항병력까지

본 사에서는 이러한 응용 부분에 초점을 두고 연구 개발을 해온 결과 아연 킬레이트제품의 특성과 효과인 효소체계의 활성화와 면역기능 향상이라는 데에 주안점을 두고 이를 통한 가축의 면역기능 강화에 대한 연구와 더 나아가 항생제 대체라는 과제를 설정하여 연구와 시험에 돌입하게 되었다. 그리하여 2001년말부터 2003년초까지 필드의 대형 양돈장(중돈장 포함)들 중에서 바이러스성 질병(특히 PED, TGE)으로 연중 피해를 입고 있는 농장들을 조사하여 본격적인 시험을 개시하였는데 90%이상의 농장들이 킬레이트 아연을 급여 후 수년간 진행되어왔던 질병의 고리가 끊어진 것 같다고 하였고 매우 만족할 만한 결과를 얻게 되었다. 그러나 이러한 결과들을 뒷받침할 만한 과학적 즉 수의병리학적 근거가 미약하였다. 그래서 본 결과를 가지고 서울대학교 수의과대학 수의과학연구소 채찬희 교수팀과의 기전을 밝히기 위한 과학적인 시험에 재돌입하였다. 그 결과를 요약해 보면 아연 킬레이트가 백신이 아니기 때문에 이유자돈 전신성 소모성 증후군을 완벽하게 방어하지는 못하지만 투여군에서는 바이러스를 접종한 후 폐사된





개체가 없었다. 반면 미투여군에서는 폐사율이 관찰되어, 아연 킬레이트가 폐사율을 감소시키는 중요한 역할을 수행함을 알 수 있었다. 이러한 사실은 아연 킬레이트 투여군에서 바이러스의 증식을 억제하는 물질인 인터페론-감마 유전자가 더 많이 발현하였기 때문으로 사료된다.

본 실험에서 얻어진 또 다른 중요한 결과는 음성군 들인 바이러스를 접종하지 않은 아연킬레이트 투여군 과 미투여군 사이에서는 본 실험기간 동안의 투여군 에서만 3.5%의 성장 증체효과를 관찰할 수 있었으며,

시간이 경과할수록 이러한 아연킬레이트에 의한 증체효과도 점진적으로 증가될 수 있을 것으로 추정된다. 이러한 결과를 재해석해 보면 아연 킬레이트를 농장에서 직접 투여할 때에 위축돈의 회복속도에 영향을 주어 상대적으로 빠른 시간 내에 위축을 개선시킬 것으로 사료된다.

마지막으로, 현재의 실험환경에서는 바이러스 접종군에서는 반드시 이유자돈 전신성 소모성 증후군의 임상 증상이 유발하기 위해서 상대적으로 많은 양의 바이러스를 접종하였다. 하지만 농장에서는 이유자돈들이 실험실 보다는 적은 양의 바이러스에 감염되기 때문에 실제 농장에서는 아연킬레이트가 실험실 결과 보다 더 좋은 증체를 증가 효과가 있을 것으로 추정된다. 현재 국내에서 가장 경제적 피해를 많이 유발하는 이유자돈 전신성 소모성 증후군에 대한 뚜렷한 예방 대책이 없는 실정에서 이번 아연킬레이트를 이용한 임상실험은 그의 미가 매우 크다고 볼 수 있다. 결론적으로, 본 실험의 결과로 보면, 아연 킬레이트 투여가 현재로써는 이유자돈 전신성 소모성 증후군 예방을 위한 최선의 대안으로 보여 진다.

## 유기태미네랄, 생체기능 활성화로 항병력 강화시켜

본 시험논문 결과와 같이 아연 킬레이트는 질병예방용 백신도 아니고 질병을 치료하는 약품도 아닌 중요 영양소중의 하나인 아연(Zn)을 킬레이트화 시켜놓은 유기태 미네랄에 불과하다. 그러나 이것을 급여한 돼지 들은 외부에서 병원체가 침입 시 이를 방어하는 기전인 인터페론-감마수치를 높여주어 체내에 감염이 되었다 라도 이로 인한 발병을 최소화하며 체내 270여 가지의 효소기능을 활성화시켜 정상적인 생체 기능을 유지하 게 하여준다는 것이다. 그래서 아연을 비롯한 주요 미네랄의 킬레이트화로 가장 기본적인 생체기능부터 문제

없이 활성화시켜 항병력을 극대화 시키는 것이 가장 중요한 포인트라고 할 수 있다.

이러한 과학적인 근거를 기반으로 킬레이트 미네랄의 효능 효과를 극대화시킨 시험인 킬레이트 미네랄을 이용한 무항생제 돈육 생산이라는 시험을 개시 하였다. 이 시험은 2004년 3월 29일부터 7월 11일까지 충남 홍성군 홍동면에 위치한 영농조합법인 양돈사랑의 위탁농장에서 398두의 이유자돈을 대상으로 시행하였다. 시험결과는 출하일령을 175일령으로 보정하여 고찰해 볼 때 항생제 무투약군이 육성율에서 2.3%, 출하체중 1.4kg, 사료효율 0.3이 더 향상되었다. 이 결과는 애초에 예상했던 대조구 보다 크게 위축되지만 않으면 절반의 성공이라는 것과는 달리 오히려 더 높은 성적을 올릴 수 있었다. 그래서 그 당시에는 메스컴에서도 여러 차례 관심 기사로 취급이 되었었고 이로 인한 사업적인 기대도 매우 높았었다. 그러나 양돈업을 하고 있는 양축가의 입장에서 볼 때 유통에 의해 큰 부분이 좌지우지되고 있다는 것을 너무나 잘 알고 있고 안전축산물 생산이 일반적인 사양관리로 생산된 축산물에 비해 그 대가를 더 받지 못한다는 것이다. 구조적으로 배합사료에 대한 의존도가 높은 한국 축산은 사료의 안전성 여부에 따라 축산물의 안전성이 좌우되는 경향이 높고 축산농가의 무절제한 항생제의 오남용으로 항생제 내성률 70%로 세계 2위라는 오명을 씻지 못하고 있는 현실이다. 국가 경쟁력 향상과 안전한 국민 식생활 환경 개선이라는 과제를 수행함에 있어 범국가적인 정책이 절실하게 요구되는 중요한 시점이다.

## 값싼 항생제의 유혹에서 자유로울 수 있도록 정부, 관련업체 함께 대안 모색해야

그러나 그동안 이 분야에 대한 연구가 상대적으로 적었기 때문에 무항생제 사료용 첨가제 생산에 대한 연구 기반이 미약하고 사육 농가 입장에서도 오로지 가축의 생산성 향상만을 위하여 질병이 발생 예방과 그 치료에만 모든 관심을 집중 시키고 있어 무엇보다도 치료용 항생제가 우선시 되고 있는 열악한 현실이다. 또한 축산물 생산에 있어서 항생제 사용에 대한 법적 규제도 축산 선진국들처럼 수의사의 처방이 있어야만 가축에게 투약을 할 수 있는 것처럼 심하지 않을뿐더러 무 항생제 축산물을 생산하는데 있어서 소요되는 첨가제 비용이 돼지의 경우 비육돈 두당 7,000~8,000원 정도인 반면에 기존의 방식대로 항생제를 사용하여 출하를 하면 비육돈 두당 2,000원 정도 소요가 되어 경제적 기반이 약한 축산농가의 경우 현실적으로 적용하기 힘들며 무 항생제 축산물을 생산한다 하더라도 현재의 축산물 유통 구조상 이에 대한 가격을 보상받기 힘든 실정 이므로 국가 차원에서의 확실한 대안 마련과 농가와 사료회사, 동물약품회사, 유통회사 등 관련 업체 모두가 동업인 으로서의 공동 책임의식을 느끼고 나아가 안전한 축산물을 생산한다는 자부심과 긍지를 느낄 수 있는 모티브 제공이 필요하다. ㉔