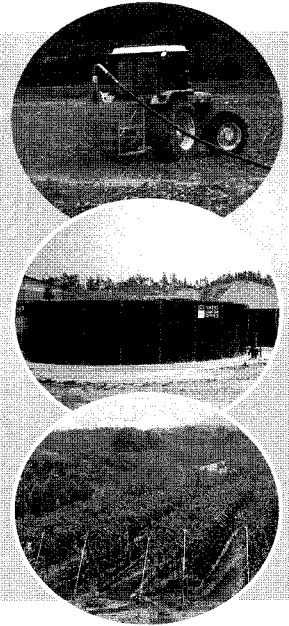


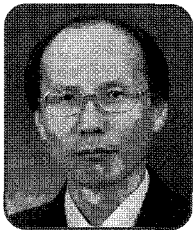
사료내 구리와 아연의 법적 기준치와 현황



1. 양돈사료에서의 구리와 아연의 사용량 규정

사 료관리법에서의 구리와 아연의 사용량 제한은 사료관리법 제16조 규정에 의한 사료공정서(농림부고시 제2002-6호, 2002. 1. 19)의 별표9(사료중 특정성분 함량 제한기준)에 규정되어 있으며, 그 기준은 다음과 같다.

성분명	사료명	허용기준
구 리	양돈용 배합사료	젓먹이 및 젓뎨돼지용 : 170ppm 이하
		육성돈용 : 130ppm 이하
		비육돈 및 종돈용 : 35ppm 이하
아 연	양돈용 배합사료	젓먹이 및 젓뎨돼지용 : 120ppm 이하 (설사방지를 위하여 ZnO를 첨가하는 경우에는 2,500ppm 이하)
		육성돈용 : 100ppm 이하
		비육돈 및 종돈용 : 90ppm 이하



문 홍 식 차장
한국사료협회 사료기술연구소

2. 광물질(구리와 아연)의 주요 역할

광물질은 돼지의 체내에서 골격을 형성하고 또 대사과정 중에서 중요한 영양소로서 이용되고 있다. 그러나 그 요구량이 비교적 적기 때문에 소홀히 하기 쉬운 영양소이다. 특히 제한된 돈사 내에서 밀집사육되고 있는 국내 현실을 감안할 때 양돈사료에 광물질의 추가공급은 필수적이다.

아연은 돼지의 대사작용에 관여하는 여러 효소와 인슐린의 구성성분으로 단백질, 탄수화물, 지방의 대사작용에 중요한 역할을 하며, 만약 아연이 부족할 경우 피부의 각화현상으로 부전각화증이 발생하고 성장을 저하, 산자수 감소, 분만자돈의 체중감소 등이 나타날 수 있다.

구리는 헤모글로빈 형성과 대사작용에 필요한 산화효소의 합성을 위해 필요한 광물질이며, 대부분의 원료에서 구리가 어느 정도 함유되어 있지만 구리가 결핍될 경우 아연의 이용률이 낮아지고 조혈기능이 낮아지게 된다. 이로 인한 적혈구 감소로 인한 빈혈, 다리굴절, 심장과 혈관 이상 등의 증상이 나타날 수 있다.

3. 각국의 사용량 기준 비교

현행 사료관리법상의 구리와 아연의 사용량 기준 및 상한수준은 선진국의 사용기준과 문헌 등을 참고하여 정한 기준이며, NRC의 요구량 및 EU, 일본 및 한국의 첨가기준은 다음 <표 1>과 같다.

구리의 경우 자돈 및 육성돈은 EU의 기준과 비교할 때

다소 낮거나 같은 수준이며, 비육돈 및 종돈은 EU보다 다소 높은 수준이다. 아연의 경우 자돈 및 육성돈은 EU 기준과 동일한 수준이며, 비육돈 및 종돈은 EU보다 다소 높거나 같은 수준이다.

양돈용 배합사료에 첨가하는 구리(Cu)와 아연(Zn)화합물의 사용은 일반적인 요구량(Cu: 6~3ppm, Zn: 100~50ppm)과는 별도로 약리학적 수준(Cu: 250~150ppm, Zn: 3,000~200ppm)으로 첨가할 경우 성장촉진 효과, 사료섭취량 증가, 사료효율 개선과

세균성 설사방지 등의 효과는 물론 항병작용 기능까지 겸한 미량광물질로서 현재 요구량 이상 다량 첨가하는 광물질로서 가장 일반화되어 있는 미량광물질이다.

그러나 지나치게 많이 사용할 경우 환경오염을 일으킬 수 있기 때문에 그 사용량을 제한하고 있으며 현행 사료관리법에서는 자돈사료의 경우 세균성 설사방지 및 성장촉진을 위한 약리학적 수준(일반적으로 3,000ppm을 권장)으로 산화아연(ZnO)을 2,500ppm 이하의 제한적 사용을 허용하

<표 1> 주요국의 구리 및 아연의 첨가 상한수준

(단위 : ppm)

구 분	NRC 요구량		첨 가 기 준						원료중합량*	
	구리	아연	구 리			아 연			구리	아연
			EU	일본	한국	EU	일본	한국		
자 돈	6	100	175	125	170	120	120	120	10	29
육성돈	4	60	130	45	130	100	55	100	10	27
비육돈	3	50	17	10	35	80	50	90	10	35
종 돈	5	50	17	10	35	90	50	90	15	34

* 배합사료중 광물질첨가제로 공급되는 부분을 제외한 순수원료사료에서 유래하는 함량

<표 2> 원료사료중 구리 및 아연의 함량

(단위 : ppm)

시 료 명	Cu		Zn	
	시험 연구소 ⁽¹⁾	Feedstuff ⁽²⁾	시험 연구소	Feedstuff
옥 수 수	4	7	15	n/a
대 두 박	20	28	48	60
면 실 박	14	16	55	60
야 자 박	28	n/a	42	n/a
채 종 박	13	6.6	52	65.5
어 분	10	9	73	100

* Source (1) 사료협회 사료기술연구소의 최근 3년간 분석치 평균
(2) Feedstuff 2003-01 Reference Issue(n/a : data not available)

사료중 구리나 아연의 사용수준에 따라 돈분중의 함량이 영향을 받는 것은 당연하며, 다만 돈분 발효에 영향을 미치는 함량 수준이 어느 정도인지는 정확한 평가가 선행되어야 한다.

또한 돈분 발효와 관련하여 무기물 이외에 항생제 또는 소독수 등 기타 다른 요인에 의한 영향은 없는지 등도 검토가 필요하다.

고 있다.

현행 사료공정서에서 정한 배합사료중 함유한도량은 사료원료중에 함유되어 있는 함량과 구리와 아연화합물로 첨가하는 첨가제중의 함량을 합한 총 함량을 의미하며, 실제 배합사료에는 구리나 아연의 무첨가시에도 <표 2>에서 보는 바와 같이 대략 사료원료중 구리는 10~20 ppm, 아연은 25~50ppm 정도 함유되어 있으나, 원료중의 구리나 아연은 이용성이 떨어지기 때문에 광물질첨가제 형태의 구리와 아연을 공급해 주어야 한다.

이와 같이 비육돈 및 종돈 사료에서 필요한 요구량을 감안하지 않고 분뇨처리나 환경오염차원의 관리를 위해 사용수준을 급격하게 하향 조정할 경우 양축농가의 생산성 저하로 인한 손실을 초래할 수 있다.

4. 자돈사료에서의 산화아연(ZnO)의 사용

가. 아연의 형태

아연은 크게 유기태와 무기태로 구분할 수 있으며, 유기태로서는 Zn-Methionine, Zn-Lysine, Zn-Protenate 등의 chelate 형태가 있고, 무기태는 Zinc Sulfate, Zinc Carbonate, Zinc Chloride, Zinc Oxide 등이 있다.

나. 산화아연의 기능

산화아연은 다른 무기태, 유기태 아연이 갖지 못한 항병성의 특성을 가지고 있는데, 이는 산소와 결합된 산화아연의 특수한 기전에 의해 작용하는 것으로 알려져 있으며, 양돈사료중 짚먹이 및 짚뎀돼지사료에서 사용하여 장내 유해 세균층의 살균효과로 연변을 방지하고 항생제 병용

시 상승효과가 있으며 사료섭취량 및 생산성 개선효과가 있는 것으로 나타나 있다.

특히 3,000ppm 이상의 고농도에서도 독성을 나타내지 않고, 오히려 생산성 개선효과가 발휘되는 것으로 알려져 있다.

다. 산화아연의 사용 필요성

산화아연은 아연의 공급제가 아닌 항병성 첨가제로 볼 수 있고, 만약 산화아연의 사용을 제한할 경우 자돈구간의 가장 큰 문제인 설사방지를 위해 그 대체물질로 항생제를 사용하게 되며, 그렇게 될 경우 항생제 과다사용에 따른 여러 가지 또 다른 문제를 야기할 수 있다.

구리와 아연의 환경배출과 관련하여 사료섭취량 및 분뇨배출량 기준으로 볼 때 자돈의 사양기간은 육성돈 이후의



● 산화아연은 양돈사료 중 젓먹이 및 젓펜 돼지 사료에서 사용하고 있다. 구리와 아연의 환경배출과 관련하여 사료섭취량 및 분뇨배출량 기준으로 볼 때 자돈의 사양기간은 육성돈 이후의 사양기간과 비교할 때 현저히 짧은 기간이며, 만약 산화아연의 사용을 제한할 경우 환경비용 대비 생산성 저하로 수반되는 양축농가의 기회비용이 훨씬 상회할 것으로 판단된다.

사양기간과 비교할 때 현저히 짧은 기간이며, 만약 산화아연의 사용을 제한할 경우 환경비용 대비 생산성 저하로 수반되는 양축농가의 기회비용이 훨씬 상회할 것으로 판단된다.

5. 돈분중의 아연 및 구리의 함량

돈분중의 아연 및 구리의 함량에 대한 자료는 많지 않지만 최근 제주도 지역에서 조사한 보고 자료에 의하면 가축분·뇨 및 청소수가 혼합된 형

태인 돈분 슬러리의 경우 아연은 평균 31ppm(최소 0.96ppm, 최대 215ppm), 구리는 평균 21ppm(최소 0.21ppm, 최대 105ppm)으로 나타났으며, 현행 비료공정규격(농촌진흥청고시 제2003-18호, 2003. 8. 5)중 함유할 수 있는 유해성분의 최대량 기준을 보면 분뇨잔사는 구리 300ppm, 아연은 900ppm으로 규정되어 있으며, 가축분뇨발효비료(액)의 경우는 구리가 30ppm, 아연이 90ppm으로, 그리고 비료관리법시행령(대통령령 제18014호, 2003. 6. 25) 제19조 관련 부산물비료의 구리

제한치는 500 ppm으로 규정되어 있다.

사료중 구리나 아연의 사용 수준에 따라 돈분중의 함량이 영향을 받는 것은 당연하며, 다만 돈분 발효에 영향을 미치는 함량 수준이 어느 정도 인지는 정확한 평가가 선행되어야 한다.

또한 돈분 발효와 관련하여 무기물 이외에 항생제 또는 소독수 등 기타 다른 요인에 의한 영향은 없는지 등도 검토가 필요하다. **양돈**

본지 캠페인

돈열 박멸 없이 양돈산업 미래 없다