미량광물질의 효과적인 이용

이 승 윤 수의사
상원축산

사료에서 미량광물질들은 각각 고유한 역할을 한다. 사료내 필요한 미량광물질은 칼슘, 인, 나트륨, 염소, 마그네슘, 칼륨, 구리, 요오드, 망간, 셀레늄, 아연 등이다(〈표 1, 2〉 참조). 〈표 1〉과 〈표 2〉는 미국과 영국기준인데 대부분 두나라의 기준이 비슷하나 구리와 요오드등은 차이가 많다.

이들 미네랄중에서 비교적 다량이 필요한 것을 마크로미네랄(macro mineral)이라하며 예를 들어 칼슘, 인, 나트륨, 염소, 마그네슘 및 인이 해당된다. 나머지 구리, 요오드, 철분, 망간, 셀레늄 및 아연은 마이크로미네랄(micro mineral)이라 한다.

<표 1> 돼지사료의 영양학적 미량광물질의 기준 (% 또는 사료 1kg당 함량)

체중(kg)	3-5	5-10	10-20	20-50	50-80	80-120	임신돈	포유돈
칼슘 (%)c	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.45	0.75	0.75
인(총함량) (%)c	0.70	0.65	0.60	0.50	0.45	0.40	0.60	0.60
인(가용량) (%)c	0.55	0.40	0.32	0.23	0.19	0.15	0.35	0.35
나트륨 (%)	0.25	0.20	0.15	0.10	0.10	0.10	0.15	0.20
염소 (%)	0.25	0.20	0.15	0.08	0.08	0.08	0.12	0.16
마그네슘 (%)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
칼륨 (%)	0.30	0.28	0.26	0.23	0.19	0.17	0.20	0.20
구리 (mg)	6.00	6.00	5.00	4.00	3.50	3.00	5.0	5.0
요오드 (mg)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
철 (mg)	100	100	80	60	50	40	80	80
망간 (mg)	40	40	30	20	20	20	20	20
셀레늄 (mg)	0.30	0.30	0.25	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
아연 (mg)	100	100	80	60	50	50	50	50

출처 : NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NUTRIENT REQUIREMENTS OF SWINE, 10th Revised Edition, 1998

<표 2> 영국동물과학회 기준 돼지사료 미량광물질 기준 (BSAS: British Society of Animal Science)

체중(kg)	15-30	30-60	60-90	90-120	임신돈	포유돈	NRC 대비	
							비 육	모 돈
칼슘 (%)c	0.79	0.76	0.71	0.68	0.72	0.8	높다	비슷
인(총함량) (%)c	-	-	-	-	-	-	-	-
인(가용량) (%)c	0.35	0.26	0.25	0.23	0.23	0.32	높다	높다
나트륨 (%)	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.20	높다	비슷
염소 (%)	0.21	0.17	0.16	0.16	0.14	0.18	높다	높다
마그네슘 (%)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	동일	동일
칼륨 (%)	0.26	0.26	0.26	0.26	0.25	0.25	비슷	높다
구리 (mg)	16	15	15	15	15	15	높다	높다
요오드 (mg)	2	2	2	2	2	2	높다	높다
철 (mg)	150	100	100	100	100	100	높다	높다
망간 (mg)	40	35	35	35	30	40	높다	높다
셀레늄 (mg)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	비슷	높다
아연 (mg)	100	100	100	100	100	100	높다	높다

* 칼슘농도가 높으면 산과 결합능이 높아서 소화장애의 소인이 된다. 표에서는 7g/kg(7kg/ton)으로 되어 있지만 별문제없이 사용하려면 6g/kg(6kg/ton)이 통상사용된다.
* 인은 피타아제(인분해효소)를 첨가하면 소화율이 향상된다.
* 나트륨은 4g/kg(4kg/ton) 수준을 사용하면 카니발리즘(예, 꼬리물기등)이 감소할 수 있지만 염중독을 피하기 위해 급수는 충분해야 한다.
* 마그네슘 수준을 높이면 많은 얘기들이 있지만 공격성이 감소하며, 고농도의 마그네슘은 설사의 소인이 된다.

미량 광물질 중에서 구리와 아연은 영양적인 필요량보다 더 사용하면 설사예방 효과가 있다(<표 3> 참조).

<표 3> 구리와 아연의 효과

	아 연	구 리
효 과	돈적리설사감소효과[4] 대장균설사감소효과[5] 소화관형태 좋아짐[6] 구리첨가로 검어진 분변 색이 옅어짐[3]	항균효과 및 항진균효과[1,2,3] 125-250ppm농도서 사료 섭취 성장촉진[3] 분변이 굳어짐[3] 분변색이 검어짐[3]

[1,2,3]Edmond and Baker, 1986; Apgar et al., 1995, Cromwell et al., 1998)
[4]Dupont et al., 1994
[5]Poulson, 1989
[6]Carlson et al., 1999

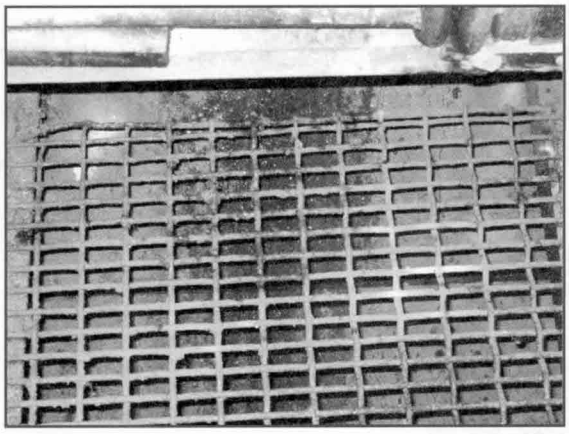
특히, 아연의 설사감소 효과를 이용해서 설사치료에 이용하는 편이다. <표 4>에 처방의 예를 나타냈다.

<표 4> 산화아연을 이용한 설사처방 예

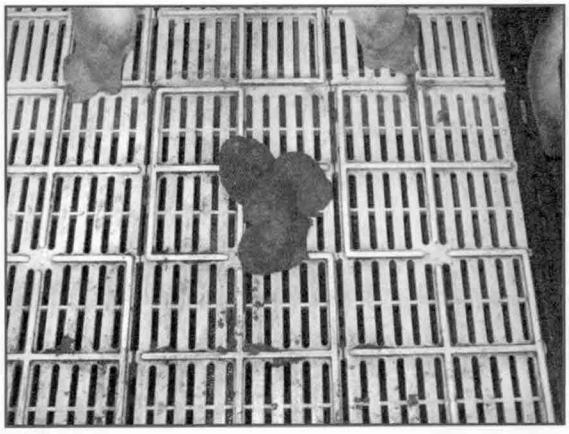
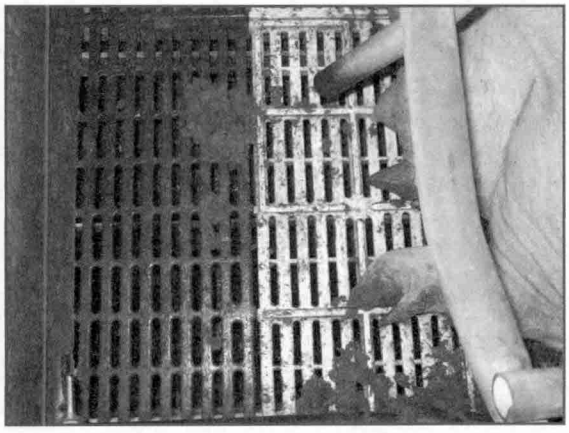
	산화아연	항 생 제
돈적리 및 회장염	2.5kg/사료1톤	타이로신 린스마이신 중 택1 티아물린 디메트리다졸
살모넬라설사	[2,3호] 1kg/사료1톤 [젖돈이후] 2.5kg/사료 1톤	퀴놀론계 중 택1

* 산화아연의 일반적인 가격은 5,000~6,000원/kg임

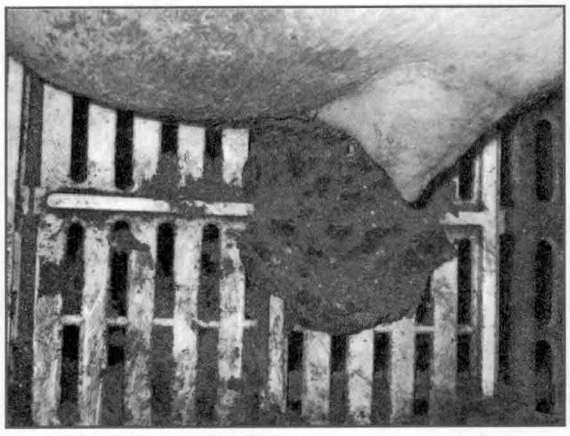
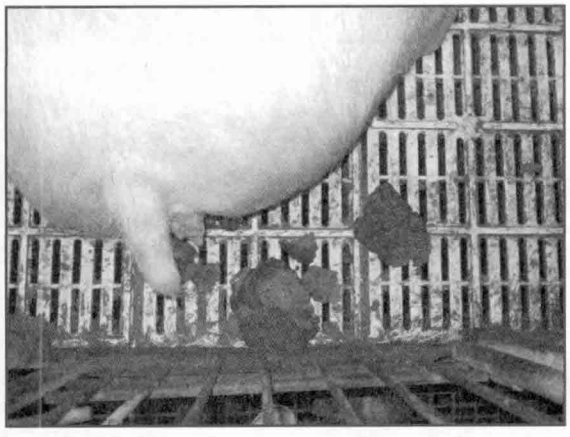
미량광물질의 효과는 설사의 치료 뿐 아니라, 미량광물질의 첨가가 불규칙할 때도 나타난다. <그림 2>는 사료공장에서 첨가제 자동투입기 설



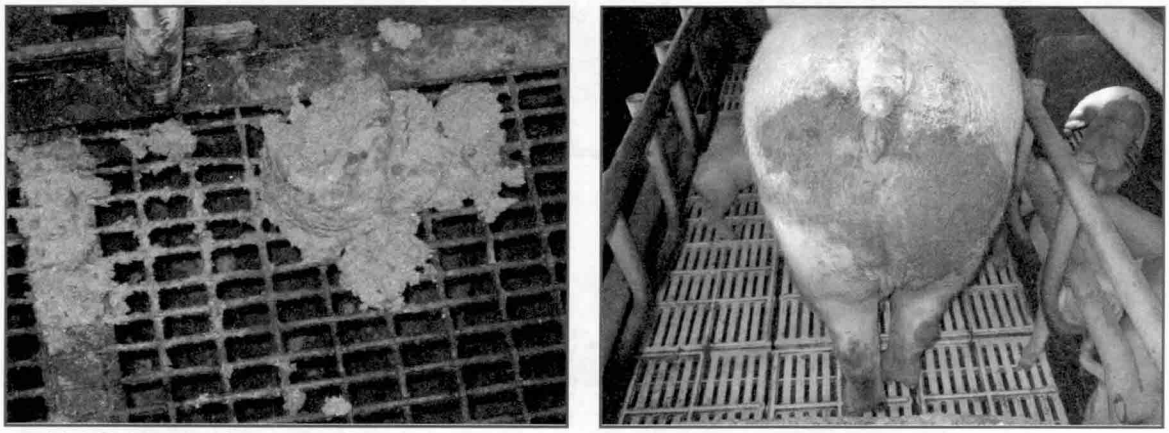
<그림 1> 혈변 발생과 치료효과 (혈변돈은 디메트리다졸 주사 2일간 개체치료하였고, 사료에 타이로신+설파제제 3kg/사료톤과 산화아연 2.5kg/사료톤 첨가하여 급여 3일에 개체치료되고 추가발생 없음)

▲ 정상분변

▲ 미네랄 과량첨가 검은색 쑥변



▲ 미네랄 첨가부족으로 밝고 무른 끈끈한 변

<그림 2> 미네랄 첨가 과량 및 첨가부족에 따른 모돈분변색 변화

<표 4> 국내 일부 사료원료에 대한 곰팡이 독소분석결과

원 료 명	원 산 지	아플라톡신B1	제랄레논	보미톡신
옥수수(corn)	인 도	232ppb	〈32ppb	〈50ppb
대두박(soy bean meal)	태 국	〈1ppb	319ppb	81ppb

*2008. 2 검사 1점

치후 오작동으로 미량광물질이 과량첨가되고 첨가가 부족한 사료가 생산되면서 모돈 분변이 매번 달라지는 현상이 나타났다.

최근 국제유가상승에 이은 연료용 바이오에탄올생산 산업이 확장되면서 옥수수 가격이 상승하고, 콩 등 기름을 짤 수 있는 곡물은 바이오디젤 생산으로 이용되면서 사료생산원가가 상승하고 있다.

사료공장에서는 가격상승을 상쇄하기 위해 타피오카나 주정박(DDGS)등 비교적 가격이 저렴한 원료의 사용량을 증가시키면서 매일 배합비 작업을 한다는 이야기가 들린다. 실제로 농장에 들어오는 사료에 옥수수가 줄고 주정박(DDGS: Distiller's Dried Grains with Solubles)으로 여겨지는 갈색가루가 많이 늘었다. 사료품질이 흔들리기 쉬운 시기이다.

현재 국내 양돈성적은 모돈 사육두수와 도축두수는 2007년 4/4분기 기준하면 모돈두수는 1,004,000두이고, 월평균 도축두수는 1,179,064두였다. 겨우 모돈두수 대비 1.17배의 돼지를 평균 출하한 셈이다. 이는 역으로 계산해보면 모돈 2.35회전에 9.5두 이유를 기준으로 약 37%의 돼지가 이유후 폐사하고 있다.

사료품질이 과거에 비해 좋아질 가능성은 없어 보인다. 이로 인해 폐사율과 성적이 영향받을 수 있으므로 세밀하게 관찰하고 대처해야 한다. 그러나, 양돈전문수의사와 함께 여러가지 방법을 통해 폐사율은 줄일 수 있다. 미량광물질을 효과적으로 이용하는 것도 설사 감소에 영향을 준다. 여러가지 방법을 동원해 올해는 생존을 목표로 삼아야 후일을 기약할 것으로 보인다. 양돈