

양계장에서의 냄새, 오염물 최소화 방안

연 재 순 서
1. 서론
2. 물의 오염
3. 공기의 질(air quality)
4. 양계장에서의 냄새, 오염물 최소화 방안
1) 화학제제를 깔짚에 첨가하는 방법
2) 사료 배합기술에 의한 방안
3) 효소의 첨가(사료중에)
4) 분에 깔짚의 사용
5) 분의 저장고를 돌려싸는 방법
6) 먼지와 냄새제거 효과를 갖는 필터
7) 오존에 의하여 냄새와 건강을 해치는 미생 물을 제거 하는 효과
8) 토양의 이용
9) 석탄재의 이용
10) 비타민 D의 사료내 첨가 효과
5. 결론



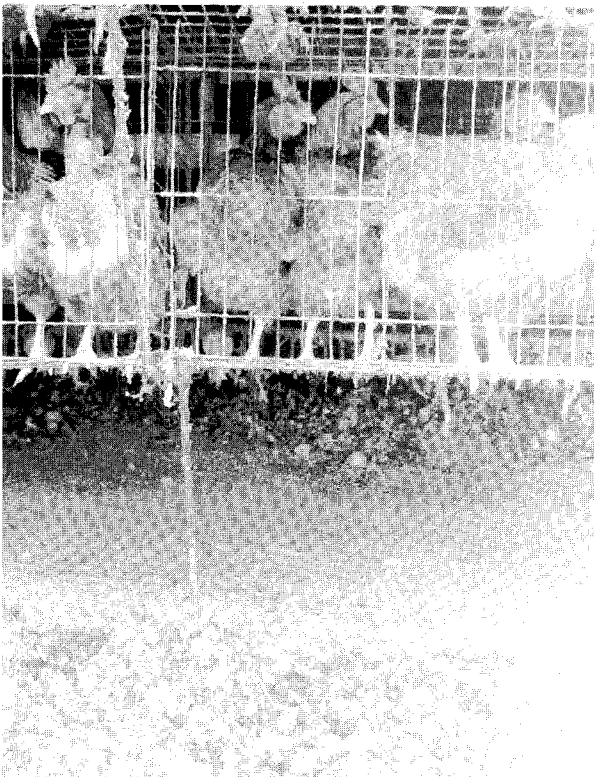
남 기 흥

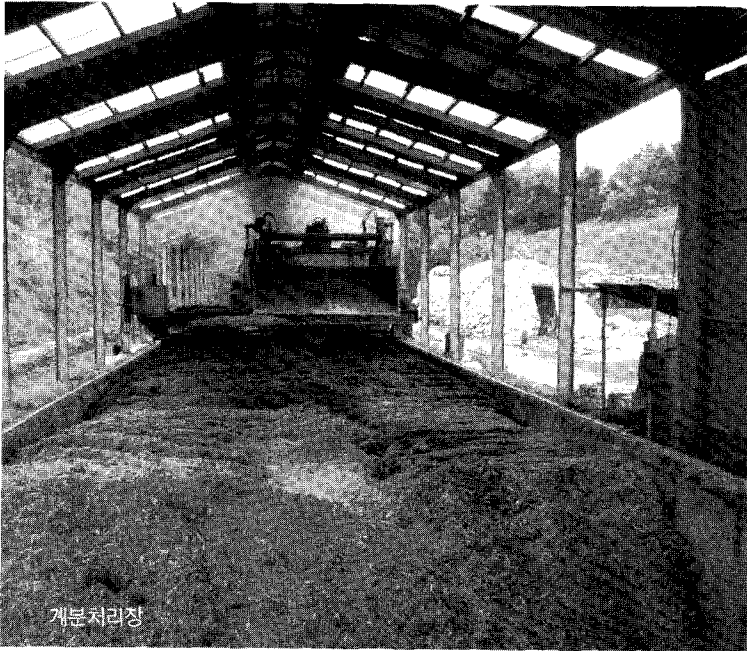
· 한국가금학회 회장
· 대구대학교 축산학과 교수

1. 서 론

최근에 와서 닭이나 돼지를 밀집 사육하기 시작하면서 밀집사육에서 생기는 분(糞)과 오줌 등 공해의 요인은 심각해지고 있다. 이러한 공해 요인은 심각해져서 산성비의 요인이 되고 있으며 지하수와 상수도의 오염은 더욱 더 심한 상태에 이르게 되었다. 미국의 환경청(EPA)에서 발표한 내용을 보면 닭과 돼지의 사육에서 생기는 냄새와 환경오염 결과는 많은 양의 암모니아, 질산염, 메탄, 특이한 물질들이 공기 중의 먼지로 떠다니면서 일으키는 공해 등 많은 예를 보고하고 있다.

많은 과학자들의 연구에 따르면 암모니아가 주요한 염려의 대상이라고 한다. 특히, 이 암모니아는 비가





CO₂와 H₂S의 농도는 아직은 큰 문제가 되지 않고 있으며, 지구의 기후 변화에 영향을 주는 그린하우스 개스로 알려져 있다.

대기 중의 NH₃는 대기를 산성화시킬 뿐 아니라 대기 중에 존재하는 질소원이 되고 있으며, 닭이나 돼지뿐 아니라 계사나 돈사에서 일하는 사람의 호흡기에 염증을 일으키고 있다. NH₃가 높은 곳에서는 계사와 돈사에서 일하는 사람들의 50% 이상이 호흡기 질환으로 고생하는 것으로 보고되어 있다. NH₃가 염증을 일으키는 범위는 7ppm 이상으로써 이보다 높은 양이 있을 때는 주의를 요해야 하는 것으로 알려져

있다. 오면 사방으로 퍼져서 토양과 지하수를 오염시키기도 한다. 대기중에서는 암모니아가 중화되기도 하는데 이 암모니아는 대기 중의 일반성분 중의 하나로 존재한다. 공기중의 암모니아는 원래가 오줌이 암모니아화 되거나 금비를 살포했을 때 또는 다른 농산 부산물이 탈 때 생긴다.

덴마크에서 최근 연구한 한 보고서에 따르면 축사와 분뇨저장 탱크로부터 생기는 암모니아의 생성량은 가축을 기르는 농장에서 나오는 양을 전체 양으로 볼때 그 양의 36%에 달했다. 닭(산란계와 육계 대상)을 기르는 곳에서도 암모니아가 발생하는 양은 전체 양의 22%에 달한다고 하였다.

양계와 양돈을 밀집사육하고 있는 곳에서는 CO₂, H₂S, NH₃(암모니아), N₂O 개스 그리고 공기 중에 날아다니는 다른 물질들과 먼지 등이 주 염려 대상이 되고 있다. 특히 NH₃는 양계 사육에서 가장 중요한 냄새의 원인이 되고 있다.

있다.

인(P) 역시 맑은 물 속 특히, 호수와 강물에서 많은 양이 존재할 경우 산소가 부족해지고 죽은 고기가 동동 뜨는 일이 생긴다. 또 음료수에는 알지가 뜨고 냄새가 나며 썩은 맛이 난다.

지금까지는 많은 나라에서는 질소(N)의 양을 중심으로 토양에서 요구하는 영양소 양을 산정하였다. 이렇게 하다 보니 P는 뭉쳐진 상태로 많은 양이 포화상태가 되어 토양에 남게된다. 따라서 N의 양 대신에 P의 양을 중심으로 하여 토양 중의 N과 K의 요구량을 정하기에 이른 것이다. 정상적으로 볼 때 계분과 돈분에서의 N과 P의 비율은 7~11 : 1로 되구성되어 있는 것이 바람직하다.

지역적으로 볼때 계사나 돈사에서 나오는 냄새는 인근 주민들의 불평을 야기시킨다. 냄새란 본래 공기와 접촉을 계속하고 있으면 냄새가 나지 않는데, 분이나 부산물이 공기와 접촉되는 것

을 막으면 (거름이 쌓여 있을 때) 냄새가 나기 시작한다. 한 연구자에 따르면 양계나 양돈의 부산물, 분 등에서 생기는 냄새는 170여가지 또는 그 이상 개스가 모여서 된다고 한다. 냄새를 한마디로 막을 수 있는 길은 아직도 없다(그런데 일부 TV나 신문 등에서는 양계나 양돈장에서 발생하는 냄새를 100% 소멸시킬 수 있다고 아직도 떠들고 있으니 알 수가 없다). 냄새나는 것을 조절하고 막는 기술은 아직도 부족하다. 냄새를 막는 데에도 여러 가지 생각할 점이 있다.

개인적인 면에서도 나이, 담배를 피우는 습관, 또는 코에 알레르기가 있는지 또는 감기에 걸렸는지 등 냄새를 맡고 그 냄새의 정도를 판가름 하는데 많은 차이를 갖게 한다. 또 실제로 냄새를 측정해서 얻은 수치는 냄새 기준치보다 1.5배 내지 10배가 높게 나타난다. 그리고 냄새란 가축에게서만 나는 것이 아니라 건물, 사료, 부산물, 저장고 또는 양계나 양돈에서 생기는 부산물을 토양에 뿌린 곳에서도 냄새는 난다. 따라서 냄새를 근본적으로 제거할 수는 없다. 단지 적절한 방법으로 계사나 돈사를 운영하고 관리하면 냄새를 최소화 할 수는 있다.

2. 물의 오염

1) 질소(Nitrogen, N)

N원은 본래가 요산, 요소, $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$, 그리고 소화가 안되고 분(糞)에 배출된 N원

들이며, 이들이 NH_3 의 생산원이 되고 있다. 계분의 경우 N양의 30~70%를 요산과 소화가 안된 단백질이 차지하는 것으로 알려져 있다. 양계와 양돈의 분을 질산화($\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$)와 탈질산화($\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$) 반응을 겸비하면서 N이 분으로부터 방출한다. 또 유기상태의 N과 무기상태의 N 방출은 서로가 다른데 육계의 경우 신선한 분에서 유기상태의 질소가 총 질소에서 차지하는 비율은 80~85%이고, 15~20%정도의 N가 무기태로 존재한다.

암모니아(ammonia, NH_3)란 원래가 물에 잘 녹는 것으로 물에 존재할 때는 대부분이 암모늄(ammonium, NH_4^+)형태로 존재한다. 이 암모늄은 이온상태로 분리가 되는 것이 아니지만 공기 중에는 휘발이 되어 암모니아의 형태로 존재하게 된다.

이처럼 암모니아가 암모늄으로 되거나 암모



계분 포대 적재

니움이 암모니아로 변하는 데에는 여러 가지 요건에 따라 지배를 받게 된다. 즉 온도변화, pH 변화, 습도의 차이 등이 그 예이다. 그리고 암모니아/암모니움 관계는 요산과 단백질원이 그 주 대상이 되는데, 즉 낮은 온도(20℃)에서 높은 온도(30℃)가 될 때 요산이나 단백질 분해는 빨라지며, pH는 5.5나 그 이상이 될 때 이러한 현상이 생긴다. pH가 9가 되면 uricase의 활동이 활발하여 그 양이 준다. 습도도 40~60%가 되면 깔짚 속의 미생물은 번식을 촉진시켜 습도가 이하가 되면 암모니아 발생은 현저히 줄어들며 아주 낮은 습도상태 하에서는 암모니아의 발생은 정지되고 만다.

대기 중에 산으로 존재하는 무엇이 있으면 암모니아와 반응이 되어서 ammonium sulfate나 ammonium nitrate 또는 ammonium chloride를 형성한다. 그리고 암모니아는 지구의 표면 어디에서나 침착이 가능하다. 따라서 지구상에서는 gas/particle 상태인 ammonia/ammonium의 관계를 유지하면서 주위의 환경여건에 따라 변화 한다.

ammonia는 액체상태의 분 내에서 암모니움 이온상태(NH₄⁺)와 유리된 상태의 암모니아(free ammonia, NH₃)로 존재한다. 여기서 말하는 NH₄⁺와 NH₃는 총 암모니아(total ammonia, TA)이며 ammoniacal nitrogen(AN)이나 total ammoniacal nitrogen(TAN)은 N가 주체를 이루고 있는 물질의 총량에 그 근원을 두고 있다.

2) 인(Phosphorus, P)

전통적으로 계분(깔짚도 포함)이나 돈분을 농토에 뿌릴 때는 분속에 들어있는 N성분을 근본으로 뿌렸기 때문에 분 중의 P는 고려의 대상이

되지 않았다. 그렇게 되다 보니 수년간 이런 형태로 토양에 퇴비를 준 곳에서는 토양중의 P의 과잉 현상이 초래되게 되었으며 급기야는 토양중에 이처럼 과잉되게 침착 되어 있던 P는 씻겨 내려가서 상수도(surface water)의 질을 저하시키는 원인이 되었으며, P의 과잉은 호수나 물이 고여 있는 곳에서는 엘지(algae)가 자라게 되어 마시는 물까지 고약한 냄새와 더러운 맛을 내게 하는 원인이 되고 있는 것이다.

수질을 여러 가지 방법으로 오염시키는 일(eutrophication)은 분 중에 들어있는 N과 P 모두가 관여되는 일이다. 이전 eutrophication은 P에 의한 algae의 성장과 P의 과잉으로 산소 부족에 의한 고기들이 폐죽음을 당하고, 또 일시적으로 기억력을 감소시키며 면역력을 감소시키는 독성물질의 형성 등은 모두 P가 원인이 된 현상들이다.

식물에서는 P가 지방이나 단백질 또는 phytic acid들과 결합되어 있는 유기상태의 P와 무기태 P인 유리상태의 P 2가지로 나눌 수 있다. 여기서 한 가지 흥미로운 것은 유기상태의 P인데 유기상태의 P란 닭이나 돼지 사육 중 소화를 못시키는 피틴태 P(PP)이다. 따라서 곡류를 사료로 닭과 돼지의 사육 중 이용하는 것이 상례인데 이 때문에 소화가 안되는 P의 손해도 대단하다.

한 가지 알아두어야 할 사항은 비피틴태인(non-phytateP, nPP)인데 이것은 닭이나 돼지의 사료에서 이용이 가능한 것이며 총인(total P, TP)에서 PP를 빼면 nPP가 나오게 된다. nPP와 비슷한 말로 이용 가능한 P(aP)가 있다. 많은 책에서 nPP와 aP를 같이 쓰고 있다. 그런데 aP란 닭이나 돼지에서 실제로 이용이 가능한 P이고 P 중에는 실제로 이용이 가능하지 않은

양이 nPP에 속할 수 있다. 그러나 실제로 그 양은 거의 인정하지 못할 정도로 적은 양이기 때문에 많은 책에서(NRC 1994년에서도)는 nPP와 aP를 같이 쓰고 있다.

분내에는 유기태 P와 무기태 P이 있다. 대부분은 무기태 P(60~90%)이다. 유기태 P은 algae형성에 사용되지 못하며 무기태 P이 주로 사용된다. 따라서 양적으로 볼 때 계분이나 돈분은 거의 전부가 무기태 P이며 algae의 형성에 관여한다.

이는 가축의 분이 상수도 오염원이 되고 있다는 사실을 보여주고 있는 것이다. 실제로 분내에 포함되는 P의 양은 토양에 함유된 양보다 훨씬 높으며 분을 계속 토양에 살포시에는 많은 양의 P가 토양에 침착 될 것이다. 그리고 토양에 P가 침착되는 양은 분을 토양에 살포하는

방법, 살포시간, 살포 후 비가 강하게 오는가 또 얼마나 오는가 등에 따라서도 다르다.

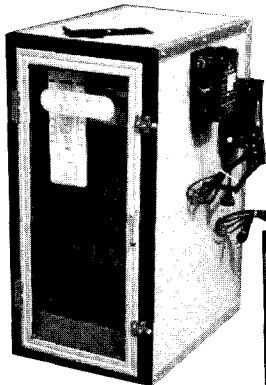
3) 중금속(Heavy metals)

양계와 양돈을 할 때 질병예방 목적으로 또는 체중증가나 사료효율의 증가, 산란율 증가 등의 목적으로 As, Cu, Fe, Mn, Se, Zn 등을 사료에 첨가하고 있다.

이들을 사료에 첨가하면 이는 곧장 분에 이들의 함량을 높이는 결과가 초래된다. 많은 연구들을 보면 계분이나 돈분을 수년간 토양에 살포할 경우 As, Cu, Zn 등이 지표면에서 농도가 높아지는 것을 보고하였다. 이들의 분에 대한 거름의 효과는 보고가 안 되고 있지만 중금속의 양이 토양에 점차 높아지고 있는 것은 사실이다. <다음호에 계속> **양계**

은조 자동 부화기

생 산 품 목 소형, 중형, 부화기 특수조류 부화기 주문제작
부화기의 종류 닭, 꿩, 오리, 타조, 칠면조 등



용 량	
KE -30(30Eggs)	300(300Eggs)
90(90Eggs)	500(500Eggs)
180(180Eggs)	1000(1,000Eggs)
KE -3000(3000Eggs)	

발생기
KEB-500(480Eggs)
KEB-700(720Eggs)
KEB-1,000(1,050Eggs)
KEDB-3000(3,000Eggs)

육추기, 검란기



은조부화기

경기도 남양주시 진접읍 팔아리 741-1
 전 화 : (031) 575-0759
 http : //www.eunjo.co.kr