

물은 생명의 근원이다



강 준 석 팀장
㈜대호 마케팅실

“물은 생명의 근원입니다. 가축의 성장과 가장 밀접한 관계를 가지는 물, 어떻게 관리하고 계십니까?”라는 물음에 “물? 그냥 먹이는거지 뭐.” 하시며 대다수의 농장 사장님들은 머뭇거리신다. 요즘에는 깨끗한

물을 마시고 사용하기 위해 집집마다 정수기는 물론 연수기까지 쓰고 있는 가정을 흔히 볼 수 있다. 나는 좋은 물은 마시면서 닭이 마시는 물은 왜 간과하고 넘어가는가?

사료공장 및 농장에 HACCP(위해요소중점관리제도)가 도입되면서 축산업계는 사료의 원료 생산 및 배합과정부터 배송되어 가축에게 급여되기까지 수많은 과정들에 관심이 집중되고 있다. ‘Farm to table’이라는 말처럼 소비자는 안전한 축산물을 원하고 있으니, 하나부터 열까지 신경써야 할 것은 너무나 많은데 정작 육계의 생산성은 좀처럼 올라가지 못하고 있다.

육계의 중점 육종 목표를 증체량에 둬에 따라 지난 40년간 매년 40g씩 증가하는 높은 증체량

을 이루었으나 급속 성장에 따라 육계의 대사 이상으로 폐사율이 증가되고, 계사의 최적환경 조절이 불가능해 에너지 허실이 많고, 환경불량에 따라 육계의 발육저하, 사료효율 저하 및 폐사가 증가하고 있다(하우스형 간이계사의 보급). 부분육에 대한 수요가 증가하면서 앞으로 육계의 사육패턴은 변하겠지만, 현재까지 우리나라의 육계산업은 소형 닭 위주의 경영구조로 생산성이 낮다.

또한 한·미 FTA가 체결되고 닭고기 수입 관세가 단계적으로 철폐되면 한국의 대미 경쟁력은 70%선으로 낮아지게 된다. 주요 경쟁국의 kg당 육계 생산비는 브라질 500원, 미국 670원, 태국 700원 등으로 960원에 달하는 한국의 육계생산비를 현재보다 20%이상 떨어뜨려야 경쟁력을 확보할 수 있다.

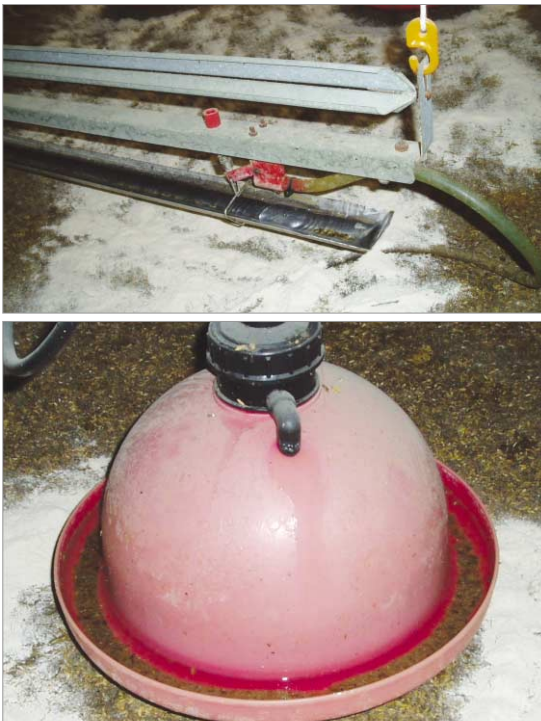
경쟁력을 확보하고 성공축산을 위해 6대 요소, 즉 유전, 사양, 영양, 환경, 위생 그리고 기록관리까지 철저히 해야 할 것이다.

특히 위생(방역)관리에 있어서도 최근 농가의 인식전환으로 기존의 방역관리에 더해 사료 및 급이라인 내의 유해요소를 제어하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다.

하지만 실질적으로 사료보다도 가축들이 더 많이 섭취하는 물의 품질, 즉 수질에는 아직까지도 관대한 것이 사실이다. 물은 몸의 약 75%를 구성하는 가장 중요한 영양소로서 영양소의 이용 및 노폐물의 운반 등 생리작용에 있어 중요한 역할을 함에도 불구하고 관리가 이뤄지지 않고 있다.

필자는 농장을 방문할 때, 간이진단키트를 활용해 농장의 음수 내 병원성미생물의 오염도를 측정하여 그 심각성을 알리고 있다. 농장사장님들은 말씀하신다. “분석해보면 오염이 심할꺼야.” 알면서도 아무런 조치를 취하지 않는 상황에서 과연 우리가 원하는 생산지수를 얻을 수 있을까?

〈그림 1〉 일자형 급수기(상)와 중형급수기



〈그림 2〉 급수기내 물 채취후 진단키트 검사 결과



일자형 급수기 및 중형급수기(그림1) 내의 물을 채취(특히 중형급수기 내에는 사료, 왕겨 등이 혼입되어져 있었음)하여 진단키트로 분석한 결과는 심각한 수준이었다.

〈그림 2〉에서 보는 바와 같이 대략적인 오염수준은 살모넬라 및 대장균 수가 10×5 승으로 높게 나타났으며(이는 1CC의 물 안에 10만마리의 유해미생물이 존재한다는 의미), 확인해 본 농가의 결과에서는 상당수의 농가에서 10×3 승에서 10×5 승으로 나타나고 있었다.

이렇듯 오염된 물을 공급하면서 좋은 결과와 높은 수익을 기대한다는 건 어불성설이라 생각한다.

4월임에도 불구하고 한낮의 기온이 20°C 가 넘고 있다. 물의 섭취는 온도가 상승할 때 더욱 증가하게 되며, 스트레스를 받게 되는 민감한 시기에도 물 섭취 또한 증가한다.

어린일령에서의 민감한 시기(충분한 사료섭취가 어려운 시기)

- 1) 1일령 : 환경적 영향을 받아들이는 민감한 시기
(난황을 통한 영양공급에서 사료섭취)
- 2) 백신접종 이후

- 3) 사료변경
- 4) 이동 전 사료투여
- 5) 더위 스트레스
- 6) 곰팡이독소중독증
- 7) 박테리아 및 바이러스의 감염

1. 바이오필름

일반적으로 농장의 음수시스템은 따뜻한 온도와 중성의 pH를 가진다. 이것은 병원성 미생물이 물속에서 성장하기에 아주 적합한 조건이다. 이러한 음수시스템 내의 조건은 자연적으로 발생하는 미생물의 성장을 촉진하고 이러한 것들이 파이프 안쪽에 점액성분을 생성하고 하얀색 미생물 덩어리를 발생시키는데 발생된 덩어리를 '바이오필름' 이라고 한다(그림 3).

'바이오필름' 은 음수관 내에 유해미생물이 점액성분을 생성해 발생하는 물질로서 파이프 및 다프막힘을 야기하고 각종 질병을 발생시키는 박테리아 덩어리이다.

여기에는 20~300여 개의 병원균이 서식하며, 이는 음용수 내에 섞여있는 탄소, 질소, 산소, 칼슘 등에 의해 형성되며, 약한 알칼리성에 햇빛이 없고 산소가 있으며, 20~30℃에서 매

우 활발하게 증식한다. 즉, 음수관 내의 조건은 바이오필름이 형성되어 증식되기에 아주 적합한 조건이라고 할 수 있다.

바이오필름의 형성은 비타민과 약제류 등이 급수라인에 투여될 때 가속화된다. 비타민과 약제류 내에 포함된 당(sugar)은 미생물 증식의 이상적인 물질이 되기 때문이며, 이러한 결과로서 음수는 종종 축체로의 오염원이 된다.

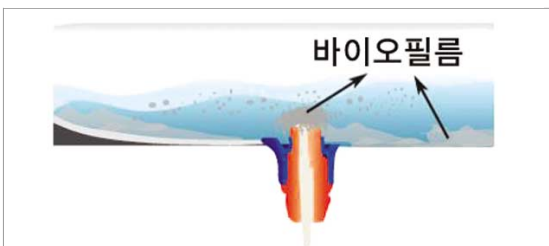
음수 내에 생성된 조류(algae)나 박테리아에 오염된 물은 질병을 일으키거나 경우에 따라 면역시스템을 저하시켜 항병력을 저하시킨다. 그중 조류는 음수에 오염을 미치는 다른 미생물과는 좀 다르다. 조류는 축체에 독성을 미치는 혼합물을 생성하며, 극도의 경우 가금육에 불쾌한 냄새를 일으키기도 한다.

음수 내 유해미생물들은 음수에 불쾌한 맛과 냄새를 일으켜 음수섭취량을 저하시키고, 사료섭취량을 저하시켜 성적을 떨어뜨리는 악영향을 미치기도 한다. 음수섭취량 및 사료섭취량의 감소는 항생제나 유기산 등 건강물질의 섭취를 감소시켜 질병에의 노출증가 및 소화율 감소, 성적감소를 일으키므로 많은 유해미생물의 위협에 대한 대응책이 필요하겠다.

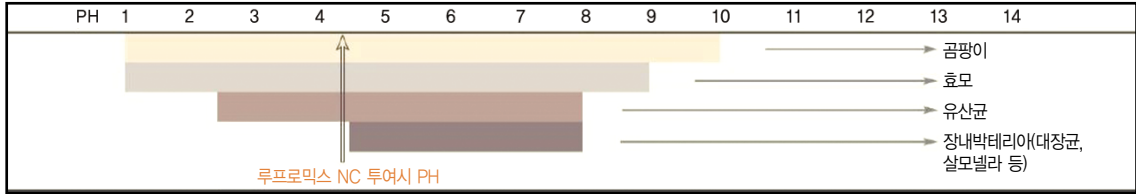
스트레스 또는 도축장으로의 이동을 위해 절식되는 경우에 의해 사료소비가 줄어들게 되며 이로 인한 사료섭취량의 감소는 성장을 위한 영양소와 유기산 같은 사료 내 건강증진물질의 섭취가 줄어들게 된다. 가금류는 소화불량과 성적을 떨어뜨리는 많은 박테리아의 위협에 대응해야만 한다.

그러므로 육계와 같이 빨리 성장하거나 종계와 산란계와 같은 고생산성을 요구하는 가금류

<그림 3> 바이오필름



〈그림 4〉 미생물의 증식에 있어서의 최적의 pH



의 음수에 유기산제의 첨가는 소화관 내의 균총을 안정시키고 특히 그들의 사료섭취량이 저해될 경우에 도움을 줄 수 있다.

2. 음수시스템 내의 유해미생물 컨트롤방안

몇몇의 연구에 의하면 미국 내 가금(육계, 오리, 칠면조 등) 농장의 40% 이상이 대장균에 오염되었음이 밝혀졌다. 이는 바이오필름의 생성이나 유해미생물로부터의 노출이 그만큼 심하다는 의미이다. 그렇다면 음수 내 유해미생물의 악영향으로부터 벗어나기 위한 방법에는 어떤 것이 있을까?

음수 내 유해요소제어를 위해서는 〈표 1〉에서처럼 pH를 4 이하로 낮추어 유해미생물의 증식을 억제하는 것이 중요하다.

3. 유기산(acidifier)의 유해미생물 살멸기전

무기산은 세포벽을 뚫거나 파괴할 수 없다. 그렇지만 유기산(RCOOH)은 세균의 세포막을

〈표 1〉 음수 내 병원성 미생물 생존을 위한 최소 pH

Bacteria	주요 질병명	최소 pH
E.coli	만성 호흡기질병, 복합 만성 호흡기질병	> 4.4
Salmonella	티푸스, 추백리, 파라티푸스	> 4.5
Streptococcus	포도상구균증	> 4.4
Clostridium	괴사성장염	> 4.7

통과할 수 있다.

통과된 유기산은 세균의 세포 내에서 RCOO⁻ 와 H⁺로 해리되는데, 이 때 해리된 많은 H⁺으로 인해 세포 내 pH가 낮아지게 되고, pH에 민감한 유해세균들은 세포 내 H⁺을 세포 밖으로 지속적으로 퍼내어 세포 내 적정pH를 유지하려고 하는데 이 활동으로 지속적으로 에너지를 소모하게 됨으로서 성장과 번식에 필요한 에너지 고갈로 죽게 되는 것이다. 또한 해리되어 세포막을 통과할 수 없어 세포 내에 축적되는 RCOO⁻은 세균의 DNA 합성을 방해함으로써 세균을 살멸하게 된다.

음수 내 pH를 저하시키는데 있어서 효과적인 방법에는 몇 가지가 있는데 그 중에 가장 보편적인 방법이 음수 내 구연산을 첨가하는 것이다. 구연산은 3개의 카르복시기를 함유하여 굉장히 빠르게 음수의 산도를 저하시킨다.

그러나 구연산은 항박테리아력이 약해 유해미생물제어에 적합치 못하다. 음수 내 유해미생물을 제어하기 위해서는 두 가지 이상의 복합유기산을 사용하는 것이 올바른 방법이다(예, 루프로믹스 NC 등). 구연산 이외에도 많이 사용되는 산도조절제 중 젖산 단일제는 대장균에는 뛰어난 살균력을 보이거나 살모넬라, 곰팡이 등에는 살균력이 약하다.

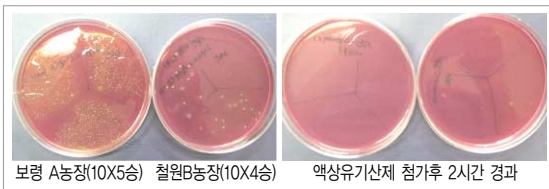
위 내 산도를 낮추기에는 여느 유기산의 사용

으로도 가능하나 유기산이 미생물의 세포벽을 침투하기 위해서는 분자량이 90 이하여야만 가능한 것으로 알려져 있다(표 2). 그러므로 유기산제의 선택에 있어서 어떠한 유기산으로 구성된 제품을 선택하는 것이 올바른 것인지 신중하게 따져봐야 하겠다(그림 5).

〈표 2〉 각 유기산 별 분자량 및 형태

유기산의 종류	분자량	비고
Formic acid(개미산)	48	액상
Propionic acid(프로피온산)	74	액상
Lactic acid(젖산)	90	액상
Fumaric acid(후말산)	116	고형물
Citric acid(구연산)	201	고형물

〈그림 5〉 농장별 오염수준 및 액상유기산제의 사용에 따른 미생물 살멸효과



육계산업의 경쟁력 확보를 위해 대내외적으로 많은 팜방울을 흘리고 있으며, 여러 악재속에서도 이겨낼 수 있는 대안들이 아래와 같이 제시되고 있다.

① 육계 계사의 환경 개선

- 기존의 측면배기 환기(윈치커튼을 상하로 개폐 시킴)와 지붕배기식 환기에서 측면 흡인관으로 외부공기를 유입하고 글뚝 배기관을 통해 배기하는 방법이 있다.

② 사육밀도의 조절

- 계사의 시설수준, 목표의 출하체중, 계절

별 사육 단계에 따라 적절한 사육밀도를 유지 하도록 해야 목표수준의 체중 생산과 폐사를 줄이는 등 생산 수율을 높일 수 있다.

③ 사육단계별 발육조절기술 활용

- 도계장이나 소비자가 선호하는 품질을 생산할 수 있다. 발육조절 기술에는 사료와 영양에 의한 체중조절, 점등조절에 의한 발육조절 등이 있다.

④ 육계사육에 적당한 물공급 시스템 구축

- 물공급량 : 150m 육계사 1동에 보통 분당 7.4ℓ의 물을 공급할 수 있어야 한다.
- 수질 : 각종 병원균이나 중금속에 오염되지 않은 깨끗한 물 사용

이렇듯 물의 중요성은 육계산업의 경쟁력 확보를 위한 하나의 대안으로 제시되고 있다.

깨끗한 물의 섭취는 닭의 건강과 직결된다. 물의 미생물적 조건이 불량하면 세균번식이 증가하며, 또한 바이오필름이 형성되어 급수기내 급격히 미생물이 증가하므로 급수기가 막히고 오염된 물로 가득 차게 된다.

보이는 것만이 모든 것을 말해주지 않는다. 맑고 투명한 물이지만 그 안에 존재할 수 있는 여러 유해미생물을 차단하는 것이 중요하며, 출하 후의 관리나 병아리 입추전 관리에 있어서도 가장 관심을 갖고 준비해야 하는 것이 급수라인의 관리이며, 주기적으로 액상유기산제의 공급을 통해 급수시스템을 안정화시키는 것이 중요하다. 물은 생명의 근원임을 잊지 말자. 