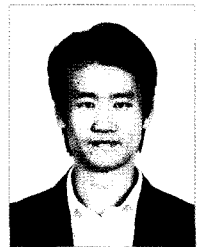




물 좋은 농장 만들기 (급수관리)



윤 종 응 양계PM
바이엘코리아(주)

1. 수질이 중요하다

1) 수질의 중요성이 간과되고 있다

양계장에서 가장 필요로 하는 것은 무엇일까? 가장 비용이 많이 드는 것이 가장 중요한 것일까? 가장 소중한 것은 돈이 들지 않는다는 말도 있듯이 물과 공기가 사육의 기본조건이라는 것은 너무 당연해서 누구도 심각하게 생각하지 않을 것이다. 사료섭취의 2배, 더올 때 3~4배까지도 먹는 것, 누구나 농장의 수질에는 이상이 없다고 생각하는 것, 이번에는 소중한 것 중에서 물에 대해서 한번 얘기해보고자 한다.

물의 역할은 영양소 운반, 체온조절, 노폐물 배설을 하며 모든 신체상태를 조절한다. 즉 생산성에 지대한 역할을 미치는 아주 기본적인 영양소라는 것이다.

사람에서도 물을 제7의 영양소(3대 영양소: 탄수화물, 지방, 단백질 + 조절영양소: 비타민, 미네랄, 식이섬유)라고 규정하고 있듯이 물은 엄연히 영양소이다. 아직까지 HACCP이라는 개념에도 물의 중요성은 생략되어 있다.

과연 우리 농장에서는 일곱번째 영양소에 대해 얼마 만큼 알고 있을까?

2) 수질을 측정해보자

좋은 물이란 무엇일까? 물 속에 들어있는 여러 가지를 크게 둘로 나누면 화학물질과 미생물이다. 화학물질은 질소, 미네랄, 불순물 등을 말하며 미생물은 바이러스, 세균 등을 말한다. 소위 말하는 수질검사에서 이러한 내용물이 얼마나 되는지 측정한다. 화학물질에서 중요한 것 중에 금속이온이나 칼슘이 많으면 경도가 높은 물이 되고 이런 이온들은 영양소나 약물의 소화, 백신, 생균제의 흡수를 방해한다.

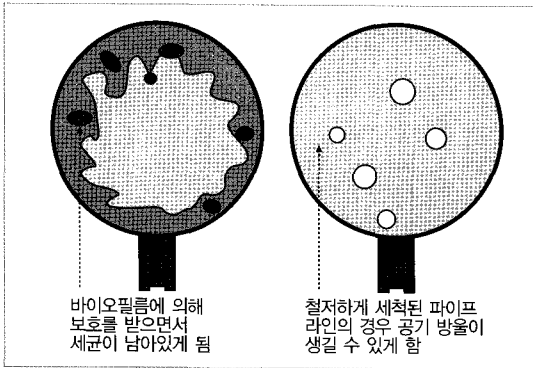
미생물에서는 총세균수, 장내세균수, 대장균성 세균의 숫자를 평가한다. 장내세균은 사체나, 동물의 분변 등에 의해 생기므로, 주변에 오염원이 있는지를 평가하는 지표이다. 물에서 생각보다 이런 세균들이 잘 자란다. 비록 급수원 수질에 아무런 문제가 없어도 닭이 최종적으로 먹는 급수기(중형, 일자형)에 와서 오염되는 경우가 많다(그림 1).

급수기에 분변, 사료가 빠져있는 경우는 흔히 볼 수 있으며 특히 온도가 높고 물의 흐름이 느린 곳에서 미생물은 20분에 2배씩 성장한다. 초생추의 경우 계사온도가 높기 때문에 야간에 급수가 멈춰있으면 중성 pH환경에서 100개의 세균이 7시간만에 5백만개로 증식

〈그림 1〉 오염된 급수기



〈그림 2〉 바이오필름



〈그림 3〉 급수관별 물의 상태



한다. 다음날 아침에 첫 모금을 일찍 마신 아침형 병아리는 얼마 만큼의 세균을 먹게 되는 것일까?

이런 세균이 함유된 물이 병아리의 다리문제, 대퇴골두괴사(Staphylococcus aureus)와 관련이 있고, 지속적 섭취시 패혈증으로 생산성 향상에 큰 영향을 미친다고 얼마나 생각할 수 있을까? 물 속에서 미생물은 일반적으로 바이오필름 안에서 빠르게 증식이 된다. 바이오필름이란 급수관의 표면을 덮는 석회석, 탄수화물/당분(polysaccharide)으로 구성된 막이며, 소위 물때라고 말할 수 있다. 특히, 사육 중 약품투여(비타민, 미네랄, 효소, 전해질, 항생제)를 많이 했다면 더 많이 생성된다. 바이오필름은 급수관을 막고, 미생물의 성장배지 역할을 한다(그림 2). 물의 흐름이 약한 곳에서 주로 생기며 부피가 커지면 떨어져나가 다른 곳에 부착되어 증식될 수 있다.

3) 수질은 중요하다, 그러나 간혹 과장된다

농장에서 상용화된 수돗물을 사용하는 경우는 많지 않다. 대부분 농장은 주변에서 개발한 지하수를 사용하며 수질검사는 당연히 합격이다. 불합격의 경우 농장을 시작할 수도 없었을 테니, 6개월마다 주기적 검사를 하는 것과 무관하게 당연히 문제가 없다고 생각하는 경우가 많다. 간혹 일반세균이 검출되거나 대장균이 좀 나와도 비가 오거나, 잠시 물이 흔들렸다고 생각한다. 혹은 재검사에서 문제가 없어서 통과된다.

중요한 것은 원수의 질의 문제보다, 시작이 좋더라도 끝까지 좋아야 한다는 것이다. 물탱

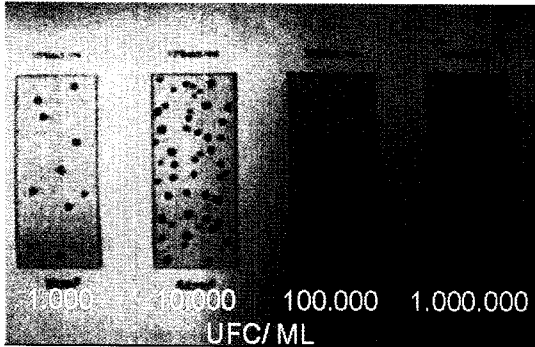
〈그림 4〉 급수관별 물의 상태



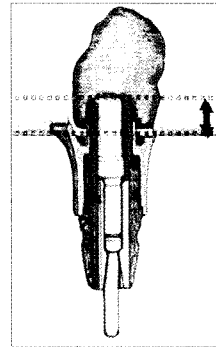
〈그림 5〉 미생물 배양기



〈그림 6〉 미생물 배양결과



〈그림 7〉 낱플 위에 쌓인 바이오필름



크가 계사 안에 있는 농장은 먼지나 사료먼지가 바닥에 얼마나 가라앉아 있는지, 수평배관이나 수직배관을 들여다 볼 수는 없지만 급수라인이 얼마나 깨끗한지, 낱플이나 급수기에서 수질검사를 하면 세균이 얼마나 나올지 생각해 봐야 한다. 간단한 방법으로 각각의 급수라인에서 물을 받아 혼탁한 정도나 육안적인 비교를 해볼 수 있다.

〈그림 3〉, 〈그림 4〉는 급수라인이 심각하게 오염된 농장에서 채취한 물의 상태를 보여주

고 있다. 각각의 관에서 채취한 물을 간단한 세균검사를 통해 세균의 집락수를 세어 물의 오염도를 측정할 수 있는 키트도 개발되어 있다(〈그림 5〉, 〈그림 6〉 참조). 보통 대부분의 농장에서는 급수원에서 닭이 있는 상태로 갈수록 세균의 오염이 심해져 〈표 1〉과 같은 결과를 보이는 농장도 있다.

게다가 약품을 투약하는 급수관은 약품에 있는 부형제(전달물질)에 의해 더 많이 오염(바이오필름)이 된다. 고로 투약 후 24시간

이내에 급수관을 청소해줄 필요가 있다. 수직/수평배관은 매번 파스 사이 청소는 물론 출하 2~3일전 물을 산성화하거나 청소를 실시한다.

매번 계사가 비워질 때 급수관 청소는 물론, 닭이 있을 때 급수관을 지속적으로 청결하게 유지하는 방법을 고려해본다. 닭이 있을 때 바이오필름이 대부분 형성된다. 물의 흐름이 없는 빈 계사에서 쉽게 청소가 되지 않기 때문이다. 특히 낱플 위에 쌓인 바이오필름은 낱플로 물의 흐름이 없을 때 청소가 되지 않으며(그림 7), 다음 파스에 그대로 남아 항생제를 흡착하므로 초기 크리닝의 효과를 감소시킨다.

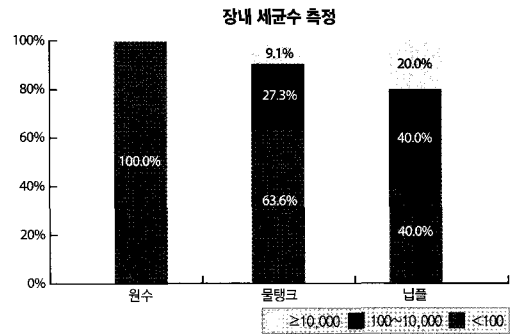
4) 미생물을 제거하는 일반적인 3가지 방법

할로젠화합물, 과산화수소, 자외선은 일반적으로 사람이 먹는 물에서 상용화된 미생물 제거 방법이다.

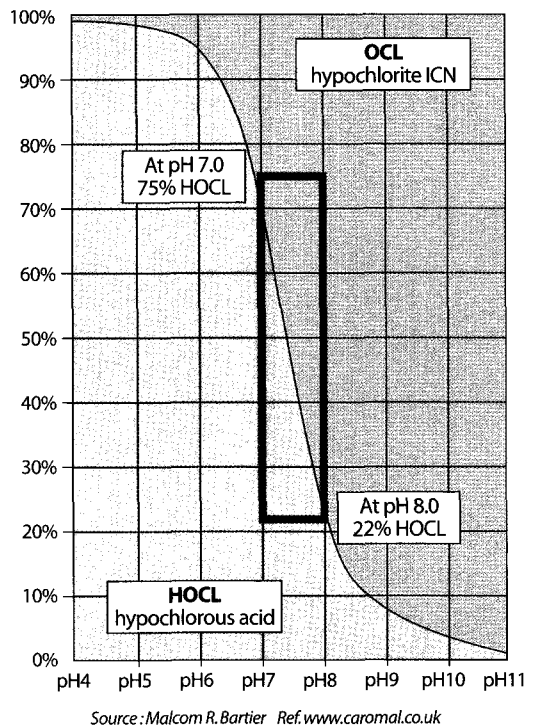
할로젠 화합물이란 염소, 요오드, 불소 같은 성분을 통해 수돗물을 소독하여 공급하는 방법으로 싸고 효과적이며 장기간 효과가 유지된다. 염소는 농장에서 역시 많이 이용하는 방법이며, 편리하나 환경에 장기간 잔류하여 생태계에 영향을 주는 단점이 있다. 할로젠화합물은 일반적으로 부식성이 있어 고무나 플라스틱에 장기간 사용시 부식을 일으킨다.

과산화수소는 분해되면 물이 되어 잔류의 문제는 없지만 불안정한 물질로 수년간 사용

〈표 1〉 농장의 수질검사 결과



〈표 2〉 염소이온의 종류



되어 왔었다.

자외선은 부유물이나 이물질질을 먼저 걸러

내고 깨끗한 상태에서 사용하면 효율적이며 미생물을 효과적으로 살멸할 수 있으나 램프를 지속적으로 교체해 주어야 한다.

어떠한 방법을 사용할 지에 대해서는 반드시 기준을 가지고 판단해야 하며 일반적인 기준은 다음과 같다.

- ① 오랫동안 사용시 닭에게 안전할 것(염소의 경우 잔류)
- ② 무색, 무미, 무취여야 함
- ③ 사용자에게도 안전하며 환경에도 무해해야 함
- ④ 바이오필름과 함께 할로겐탄화수소(halogenhydrocarbon)를 생성하지 말아야 함
- ⑤ 부식이 적어야 함(생산설비의 수명단축, 도금된 제품들이 부식될 경우 아연이온이 방출)

2. 급수라인의 청소

1) 소위 말하는 음수소독이란?

염소, 4급암모늄, 페놀, 수산화물 등의 시중에 판매되는 소독제로 음수소독을 할 수 있다. 혹자는 음수소독이 소독약을 닭에게 투여하여 장관을 청소한다 생각하지만 옳지 않다. 음수소독은 물에 있는 미생물을 소독하여 물로 전염되는 바이러스나 세균을 죽이는 수준

의 소독을 말하며, 생체에 무해한 수준이다. 음수소독을 한다면 일정수준의 세균, 바이러스가 소멸되겠지만 바이오필름안에 있는 세균과 바이러스는 필름의 보호를 받으므로 대부분 생존한다. 소독을 아무리 자주 실시하더라도, 바이오필름의 제거를 위해 청소를 하지 않으면 소독효과가 없을 수 있다.

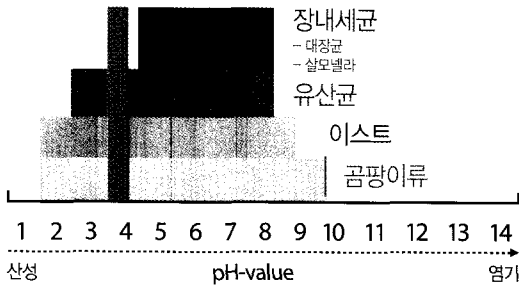
2) 염소소독은 효과가 있다

염소소독은 락스를 생각하면 간단하다. 물론 락스보다 훨씬 낮은 농도를 사용한다. 염소는 할로젠 이온으로 강력한 미생물 소독효과를 가지며 가격이 저렴하다. 그러나 염소는 산과 섞이면 가스를 발생하여 위험하고, 바이오필름 같은 유기물에 의해 불활성화 된다.

염소는 물에 해리되면 두가지 상태로 존재한다. 차염소산(hypochlorous acid ; HOCL)으로 존재하거나 차염소산염이온(hypoclorite ion ; OCL-)의 형태인데 pH에 따라 비율이 달라진다(<표 2> 참조).

차염소산(HOCL)은 강한 산화작용을 하며 세균을 만나면 2초 이내에 사멸시킬 수 있다. 대부분 낮은 pH에서 많이 존재한다. pH7의 상태에서 HOCL은 75%가 존재한다. 그러나 pH가 8이 되면 HOCL은 22%만 존재하고 나머지는 차염소산염이온(OCL-) 형태로 존재한다.

〈표 3〉 pH와 미생물 증식의 관계



차염소산염이온은(OCL-) 높은 pH에서 분해되어 생기며, 소독작용이 낮아 세균 접촉 후 30초 이상 되어야 효과가 있다. 고로 염소 소독을 실시하는 농장은 두 가지 염소이온을 구분할 수 있는 장비를 구입하여 현재 효과적으로 작용하는지를 검사해 볼 필요가 있다. 권장 소독농도는 마지막 넉플에서 2~3ppm이며, 염소 소독한 배관의 첫 넉플에서는 보통 잘 검출되는데 마지막 넉플에서 염소농도가 약해진다면 바이오필름이 도관에 많이 존재한다고 판단할 수 있다.

3) 바이오필름의 제거방법

(1) 유기산

현재 항생제 사용이 제한되는 유럽 등에서 유기산의 사용이 일반화되어 있다. 유기산은 장관 내 pH를 낮추어 소화를 도와 사료효율을 높이는 효과와 함께 연변발생을 감소시켜 바닥을 개선하고 암모니아를 감소시키는 효과를 가지고 있다. 일반적으로 pH4 수준의 유기산

은 장내세균 중 살모넬라와 E.coli의 증식을 감소시켜 생산성을 향상시키는 장점을 가지고 있다(〈표 3〉 참조). 더구나 PER(per acetic acid)와 같은 유기산은 바이오필름과 석회제거에 효과가 있다. 급수관을 pH 4수준으로 유지하기 때문에 세균성장을 억제하며 바이오필름의 부착을 막기 때문이다.

이런 여러 가지 장점에 더불어 종계와 산란계에서는 난질, 난각 향상의 효과도 가지고 있고 항생제에 비해 상대적으로 가격도 싸다. 그러므로 보통 한 파스 내내 유기산제를 사용하는 농장들이 많다.

실제 한국에서도 유기산의 사용이 점차 늘어나며, 육계농장에서 유기산의 효과를 보는 농장의 수가 늘어나고 있다. 유기산의 용법과 원리에 대해서는 다음 기회에 소개하도록 하겠다.

(2) 산화제(oxidation)

오존, 이산화염소, 과산화수소 등을 이용한 산화제로 바이오필름을 제거할 수 있다. 오존의 경우 장비설치가 필요하다. 과산화수소의 경우는 효과적이거나 불안정하고 취급이 위험해 안정화된 형태로 공급되지 않고 있다.

3. 깔짚을 보고 물의 양을 평가한다

계사에 물의 양이 적절히 공급되는지는 깔짚을 보고 평가할 수 있다. 적절한 양의 물이 공급되면 사료효율을 높이고 과다공급으로

인해 피해를 막을 수 있다.

물이 과잉공급된 계사는 깔짚이 젖어있다. 넙플이나 급수기 아래의 깔짚은 물론 설사로 인해 바닥이 젖어 암모니아가 발생하고 호흡기 자극이나 질병으로 폐사가 증가한다. 또한 가슴, 관절 피부에 상처발생으로 도체품질저하를 유발한다. 많은 경우 먹는 양보다 수압이 높아 과량의 물이 공급된 경우이다. 기존의 급수시스템에서 넙플로 전환한 경우 물 소비량이 15~25% 수준 자연스럽게 감소하게 되는데, 이때 급수량을 늘리기 위해 압력을 높여주면 이런 과잉공급 현상이 나타날 수 있다.

또한 일령에 따라 수압을 적절히 조절해야 하며 어린 일령은 가장 낮은 수압으로 조절한다. 수압의 표준은 넙플 제조사마다 다르므로 제품에 맞는 기준을 참고해야 한다.

간단한 방법으로 현재 넙플아래 바닥이 젖어 흠이 파이거나 바닥이 뭉쳐있다면 일단 바닥이 젖지 않는 단계로 수압을 낮추고, 매일 2인치/5cm의 폭으로 수압을 올려 약간의 흠이 생기는 수준으로 세팅한다. 겨울철에는 급수량이 줄기 때문에 수압을 낮춰준다. 경사가 있는 계사에는 경사도에 맞게 수압을 보정해준다.

4. 물이 백신효과에 얼마나 영향을 줄까?

다른 약물과 마찬가지로 생화학적 물질(세

균, 바이러스)도 바이오필름이나 금속이온에 영향을 받기 때문에 급수 시스템이나 물의 품질에 따라 백신효과에도 큰 차이가 나타난다.

음수를 통한 백신에는 ND, ILT, IB, IBD 백신이 있으며, 아래와 같은 원칙에 따라 백신을 투약한다.

〈음수백신의 기본원칙〉

- 소독제나 염소가 없는 물로 공급
- 물의 온도는 15℃ 이하의 찬물이 바람직
- 백신을 녹일 때 제조사의 방침에 맞게 - 증류수나 이온이 없는 물에 녹여야 함
- 백신 전 급수라인의 청소
- 3시간 전 절수를 통해 일제히 백신이 되도록 유도
- 백신은 녹인 후 30~40분까지 생존지속 하므로 (바이러스에 따라 다름) 시간 내 투여하는 것이 효과적
- 염색약을 사용했을 때 1시간 이내에 혀나 부리가 염색되는 숫자를 관찰하여 판단
- 백신 후 혈청검사를 통해 효과확인
- 바이러스 종류에 따라 외부에서 생존성 다름(IB : 가장 약함, IBD : 강함)

모든 일에서 기본이 중요하듯 닭이 매일 먹고 마시는 물에 대해 조금 더 관심을 기울인다면 생산성 향상은 물론 닭의 건강에도 큰 도움이 되리라 생각한다.