

음수내 광물질이 난각질에 미치는 영향

편 집 부

오스트레일리아 시드니대학 축산학과에서는 음수중 광물질 함량이 난각질에 영향을 미치는 것으로 보고 이에 대한 연구논문을 발표하였다.

1. 난각질과 음수내 광물질과의 관계

산란계가 생산한 계란 가운데 평균적으로 약 6~8%가 난각질이 불량하여 품질이 저하되고 있는 것으로 보고되었다.

사료중에 첨가된 광물질 이온을 섭취하는 경우 여러가지 요인에 의해 난각질에 영향을 미치는 것은 많은 연구가 진행되어 발표가 되었으나 음수중에 포함된 광물질의 섭취에 따른 난각질에 영향을 미치는 연구는 없었다.

음수의 경우 지하수를 이용하고 있는 경우가 더 중요성을 띠고 있는데 지하수에는 광물질이 많이 함유되어 있기 때문이다.

오스트레일리아 양계장중 난각질이 나쁜 곳을 택하여

표1. 급여된 지하수와 수도물의 조성

| 광물질 | 음수 | (mg/ℓ) | |
|--------|----|-------------|-------------|
| | | 지하수 (pH7.0) | 수도물 (pH6.9) |
| 나트륨 | | 293 | 10 |
| 칼슘 | | 20 | <1.0 |
| 칼슘 | 숨 | 38 | 4.5 |
| 마그네슘 | | 35 | 1.5 |
| 구리 | | <0.1 | 1.0 |
| 염소 | | 155 | 41 |
| 아황산 | | 46 | 8 |
| 질소(초산) | | 49 | 0.5 |

조사를 하였는데 음수가 난각질을 나쁘게 할지도 모른다는 의문에서이다. 여기에는 같은



부화장에서 입추한 병아리에 동일한 사료를 급여하였는데 음수는 수도물과 지하수로 구분하여 난각질에 어떤 영향이 있는가를 실험하게 되었는데 산란시 지하수에 비해 수도물을 사용했을 때가 큰 문제가 없는 것으로 나타났으며 실험에 사용된 지하수와 수도물의 조성은 표1과 같다.

표1에서 나타나듯이 지하수에는 Na, K, Ca, Mg, Cl, 황산염, 질산염이 실제적으로 많이 함유되어 있었다. 그래서 수도물에 여러가지 광물질을 첨가해서 산란실험을 하였다. 첨가된 광물질은 수도물 1ℓ 당 식염 250mg, 염화칼륨 40mg, 염화칼슘 120mg, 황산마그네슘 300mg, 황산구리 200mg, 질산소다 350mg을 각각 첨가해서 6주간 90주령의 산

란계에 음수한 후 표2의 결과를 얻었다.

표2. 음수중 첨가한 광물질이 난각질문제와 산란율에 미치는 영향

| 첨가 광물질 | 음수PH | 난각질 문제란* (100개당) 발생률 | 산란율 (헤데이, %) | 사료 섭취량 (g/일) |
|-------------------|------|----------------------|---------------------|--------------|
| 수도물 (미첨가) | 6.9 | 3.1 | 74.0 | 123.4 |
| NaCl | 7.0 | 6.5 ^{...} | 68.6 ^{...} | 122.5 |
| KCl | 6.7 | 6.4 ^{...} | 71.4 | 124.6 |
| CaCl ₂ | 6.9 | 5.2 | 72.5 | 119.4 |
| MgSO ₄ | 6.7 | 4.0 | 73.8 | 122.2 |
| CuSO ₄ | 5.9 | 5.3 | 70.5 | 124.8 |
| NaNO ₃ | 6.8 | 4.7 | 70.1 ^{...} | 122.2 |

* 난각질문제는 실금란, 파란, 연란 등을 가리킨다.

· p<0.05, ···p<0.01, ·····p<0.001

(광물질 미첨가에 비해 확률로 유의차가 있다)

이때 산란사료의 성분은 사료 1kg당 조단백질 160g,

ME 11.5MJ, Na 1.8g, K 4.4g, Ca 35g, Mg 1.9g, Cu 15mg, Cl 2.4g으로 되어 있었고 사료와 물은 자유섭취토록 하였다. 표2에서 나타난 바에 따르면 첨가한 광물질에 상관없이 저농도로 첨가했을 경우에 난각질에 문제를 일으키는 것으로 나타났다.

특히 염소이온이 함유된 광물질을 첨가했을 때 난각질 불량난의 발생율이 높아졌다. 물의 pH는 난각질에 영향을 미치지 않는 것으로 볼 수 있으며 음수량에 따라서도 큰 차이는 없었다.

또한 사료섭취량은 광물질 첨가시 보다 큰 영향을 미치고 있지 않기 때문에 적게 섭취했을 경우 Ca섭취량이 줄어서 난각질이 저하되는 양상은 보였으나, 산란율이 높아지는 것을 볼 때 사료섭취량에 의해서는 영향을 받지 않는 것으로 보였다. 실험종료시의 난중에 있어서도 모든 시험구에서 동일하였고, 난각질에 대한 조사에서 단위난각질 면적당 무게와 난각질의 무게에서 차이를 보였으나 이제까지 조사하였던 항목으로 볼때 사료섭취량은 난각질 저하에 그다지 관계가 없는 것으로 고찰

되었다.

또한 표2에서와 같은 방법으로 45주령의 산란계에서도 실험을 하였으나 거의 같은 결과가 나타나 주령에는 큰 차이가 없었다. 본 실험에서 중요한 점은 구리를 제외한 음수중의 광물질 섭취량은 사료를 통해 섭취하는 광물질보다도 함량이 적었음에도 난각질에 큰 영향을 미치고 있는 것으로 분석되었다.

특히 나트륨과 칼륨염은 난각질에 문제를 일으키게 하는데 첨가하지 않았을 때에 비해 2배 정도의 차이가 있는 것으로 보고 연구가 되어 왔다.

2. 음수중 식염농도와 난각질

표2의 실험에서 여러 종류의 광물질을 음료수에 첨가하여 난각질을 6주간 검사한 결과 낮아지는 경향을 보였지만 실험이 끝난 후 광물질을 첨가하지 않았을 때에도 4주후의 통계치를 보면 난각질이 저하되는 것으로 나타났다.

광물질을 음수에 첨가하면 닭이 계란을 정상적으로 만들어 내는데 필요한 칼슘대사과정에 영구적으로 영향을 미친

다고는 보고 있지 않다. 60주령의 산란계 1구당 59수씩 4구를 만들어 사료는 급여했던 것과 동일한 것을 사용하였고, 음수는 수도물을 대조구로 하여 공급하였는데 수도물에는 Na이 1ℓ 당 2.4mg, Cl이 1mg 이하 수준이 되도록 하였다.

시험구의 닭에게는 음수중 수도물에 식염을 1ℓ 당 200mg, 400mg, 600mg을 각각 첨가하여 자유섭취케 하였다.

특히 나트륨과 칼륨염을 첨가하지 않았을 때 비해 2배 정도의 차이가 있는 것으로 보고 되었다.

실험 결과는 앞 표1, 표3과 같은데, 난각질에 문제가 있는 계란의 거의가 실금이 있거나 깨진 계란이었으며 연난은 거의 나타나지 않을 정도인 0.25%였다. 이것은 지금까지의 실험결과와 동일함을 나타내 준다.

음수중에 식염을 첨가하면 난각질에 이상을 보이는 비율

이 높아졌는데 발생율과 식염 첨가량과는 높은 상관관계가 있음을 인정해주고 있다. 음수중 식염량은 직접적으로 난각질에 영향을 주는 것으로 이해할 수 있다. 첨가후 2일째가 되면 영향이 나타나기 시작하는 것을 볼 수 있다.

음수중에 식염첨가를 중단하면 난각질에 문제를 일으키는 발생비율이 감소하지만 수도물을 급여했던 산란계군 보다는 1.3배부터 1.6배까지 발생율이 높게 나타난다.

또한 식염을 첨가하다가 중단했을 때 난각불량난의 발생을 감소는 급여시 식염 첨가량에 따라 달라짐을 볼 수 있다. 이때 난질을 분석해 보면 난질과 난각질 불량난의 관계, 난중과 음수중의 식염함량의 관계에는 유의차가 없는 것으로 보였다.

그러나 난각질을 다시 항목별로 조사한 바 난각불량난 간에는 유의차가 나타났는데 난각파괴강도(-0.75), 난각두께(-0.88), 난각무게(-0.90), 난각무게와 난중(-0.84), 단위표면적 당 난각중량(-0.85)인 것으로 나타났다. 식염첨가를 중단했을 때부터 5주간의 결과는 표3과 표1에

표3. 음수에 식염첨가(1~5주) 및 무첨가(6~10주)한 기간 중 난각질 불량난 발생과 산란성적

| 식염첨가 (mg/ℓ) | 기 간 (주) | 난 각 질 (산란 100개당) | 산 란 율 (헨데이 %) | 사료섭취량 (g/일) | 음 수 량 (ml/일) |
|------------------|------------|------------------------|------------------|----------------|-----------------|
| 0 | 1~5 | 6.5 | 69.4 | 122.5 | 277 |
| 200 | 1~5 | 10.4 | 66.3 | 123.3 | 286 |
| 400 | 1~5 | 14.2 | 65.6 | 121.3 | 268 |
| 600 | 1~5 | 18.9 | 68.1 | 123.5 | 266 |
| 0 | 6~10 | 6.3 | 62.4 | 127.3 | 240 |
| 200 | 6~10 | 9.1 | 62.8 | 127.2 | 251 |
| 400 | 6~10 | 10.5 | 62.3 | 121.5 | 243 |
| 600 | 6~10 | 13.1 | 62.5 | 124.0 | 250 |
| 표준난각차와 유의차 수준 | | | | | |
| NaCl | | 0.36*** | 1.39 | 1.95 | 1.7* |
| 시 간 | | 0.60*** | 0.95*** | 1.07* | 2.0*** |
| NaCl × 시간 | | 0.92* | 1.93 | 2.46 | 3.3 |

*P<0.05, ***P<0.001

결과가 있지만 15주 이후의 결과도 같은 경향을 나타내었다.

영국 채란협회가 발표한 자료를 보면 산란된 계란의 약 6~8%가 난각질에 이상이 있어 등급저하의 여지가 있는 것으로 알려지고 있는데 이번 실험에서 대조구의 난각질 불량난의 발생율도 이 예측치의 범위내에 놓여 있는 것을 알 수 있게 한다.

호주의 양계농가가 이용하고 있는 지하수의 식염함량은 실험에서 이용한 ℓ당 600mg 이하의 수치였는데 매우 높은 함유량을 보였다. 어쨌든 식염

함량은 0~600mg의 범위내에서 음수중에 포함되면 난각질 불량난의 발생율에 정의 상관 관계를 가지고 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이제까지는 250mg에서 난각질 불량난의 발생은 2배가 되었고, 이번 실험에서는 600mg을 첨가한 결과 3배가 되었다. 지금까지 학계에서 고찰한 방법은 산-염기평형에 따라 난각질에 영향을 미친다고 알려져 왔다. 즉 염소이온의 섭취가 난각질에 제일 큰 영향을 미치는 것으로 되어 있었다.

그러나 이 시험이 있기 전

에는 식염, 염화칼륨, 염화칼슘 및 본 실험에서 이용된 식염은 난각질에 영향을 미치지 않는다고 보아왔다.

염소를 섭취하는 것은 확실했지만 동시에 같은 수준의 Na, K, Ca를 섭취하여 산-염기평형에는 영향을 미치지 않기 때문인 것으로 볼 수 있다. 종전의 실험과 본 실험에서 난각질 측정치의 반응에는 일치가 되지 않았는데 다음에 검토과제로 남기로 하였다.

음수중에 식염을 첨가하여 급여한 다음 5주간이 지나 중단하여도 15주후까지 난각질에 영향을 미치게 되는 것은 중추에서 단기간에도 식염첨가의 음수를 급여하면 그후 산란에 영구히 영향을 미칠 가능성이 있음을 보여주고 있다.

이제까지의 실험에서 난각질 불량난의 발생은 사료내 칼슘 섭취량의 저하가 주요인 이기도 하고, 그렇지 않을 경우도 있으며 산란율의 저하와 난중의 증가도 마찬가지로 나타났다. 음수내에 Na⁺와 Cl⁻의 섭취량은 사료에서의 섭취량에 비해 적었고, 음수 1ℓ당 200~600mg의 식염에서도 전 섭취량의 10~30%에 해당하는 수준이다.