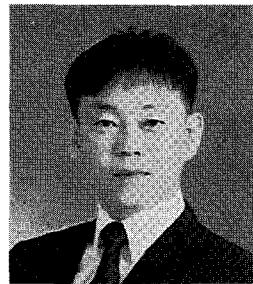


난각질 개선으로 수익성 향상 (Ⅱ)

연재 순서	
I.	서론
II.	난각형성에 대한 이해
III.	난각에 영향을 미치는 요인과 난각강화
1.	난중억제
2.	산란계의 주령
3.	환경 온도
4.	점등
5.	환우
6.	영양적 요인
7.	질병에 의한 난각 저하
IV.	현장에서 실시할 수 있는 방법들



유 한 진
조인(주) 부장/축산기술사

2. 산란계의 주령

산란 주령이 증가함에 따라 난각질이 저하되어 산란후기에는 불량한 난각질이 크게 문제된다. 산란 주령이 증가함에 따라 장에서 칼슘을 흡수하거나 뼈로부터 칼슘이 이동되는 능력이 저하되는 것으로 연구되고 있으며, 난각 침착은 더 이상 증가되지 않고 계란의 크기만 커지기 때문이다. 그러나, 사실상 노화를 예방하는 방법은 없으며, 환우나 칼슘의 양을 늘리는 방법, 공급되는 칼슘의 입자도를 크게 하는 방법, 난중을 억제하는 방법 등 보조수단을 사용하여야 할 것이다.

3. 환경온도

환경온도가 증가하면 난각질은 저하된다.

환경온도가 높아짐에 따라 과도한 호흡(hyperventilation : 폐포 내에 유입되는 공기의 양이 증대되는 상태, 그 결과 CO₂ 분압이 감소하여 최종적으로 알칼리 중독 야기)에 의해 체액의 산-염기 균형이 깨지고, 이로 인해 난각질의 미세구조에 이상이 생겨 난각 품질이 저하된다는 보고가 있다. 계사내 온도가 적정 온도를 넘으면 땀샘이 빌달되지 못한 닦은 체온을 유지시키기 위하여 혈떡거림(panting)이 증가한다. 혈떡거림이 지속되면 이산화탄소의 손실이 많아 체액의 산-염기 균형이 변한다. 이것은 정상적인 산란을 위하여 필요한 광물질이 고갈되는 호흡성 알칼리 중독증(respiratory alkalosis) 현상을 나타내 난각을 얇게 하고 산란율과 알의 크기에 나쁜 영향을 주게 된다.

사료섭취량을 감소시키는 요인으로는 질병, 스트레스, 고온, 음수 부족, 급이공간 부족, 밀사, 불량품질의 사료 등이다. 이들 중 특히 중요한 것은 하절기의 고온으로 사료섭취량을 극단적으로 저하시킨다. 사료섭취량이 부족하게 되면 난중이 적어지고 그 다음으로 산란율이 낮아진다. 여름에 밤낮의 기온차를 증가시켜 높은 환경온도에 의한 부작용을 효과적으로 감소시킬 수 있다고 한다.



4. 점 등

리슨 등('79)의 실험에 의하면, 밤낮의 주기를 24시간이 아니라, 28시간으로 길게 하면 계란의 크기와 난각질이 좋아졌지만 산란수에는 영향을 주지 않았다고 한다. 산란후기에 14시간 점등과 10시간 소등의 일상적인 점등 프로그램을 “14시간 점등 + 14시간 소등”으로 바꾼 결과, 산란율 변화 없이 알의 크기와 난각질이 좋아졌다고 한다. 이것은 소등시간이 길어지면서 난각형성 시간이 늘게 되어 난각이 보다 강하게 침착되기 때문인 듯하다. 최근에는 심야에 1:30~2:00 가량 점등을 하여 섭취량을 늘려주는 심야점등이 난각질 개선의 효과가 매우 큰 것으로 보고되고 있다. 이때, 기존의 주간에 급이 하던 사료 모두 급이 하면서 야간에 다시 점등을 한다면 난중이 증가하면서, 난각질 개선효과를 무산시키게 될 것이다. 따라서 난각질 개선을 위해 심야점등을 할 때에는 주간에 급이 할 사료를 줄여서 급이하고 남겨둔 사료를 심야에 섭취하도록 하여야

난각질 개선의 효과가 있다. 그러나, 혹서기나 산란 초기, 체중미달 등으로 사료 섭취량을 늘려주기 위해 심야점등을 실시한다면 주간의 사료도 모두 급이 하고, 심야점등을 실시한다.

5. 환 우

환우는 난각질을 개선시키는 매우 효과적인 방법이며, 생산성도 높여 수명을 연장시켜 주나 생산이 중단되는 휴지기간이 길다는 흠이 있다. 또한 환우 후 난중이 지나치게 커지기 때문에 환우로 좋아진 난각을 보다 오래 동안 유지하기 위해서는 난중을 억제하는 사양관리가 필요하다. 호흡기성 질병으로 난각이 나빠졌다면 환우를 통해 개선시키는 방법이 최선일 것이다. 환우를 결정할 때에는 계란가격이나 농장의 회전, 향후 경기전망, 자금상황 등을 고려하여 시기나 방법을 결정한다. 환우를 통한 난각질 개선정도는 휴지기의 길이에 의해 좌우된다. 휴지기가 짧은 것보다 긴 것이 난각질 개선의 효과가 높게 나타난다. 더구나

환우 전에 난각질이 나쁜 계군에서 난각질 개선의 효과가 더욱 크게 나타난다.

환우를 할 때 절식 후 사료를 다시 급이 할 때에는 짊은 산란계처럼 대추사료를 먼저 급이한 후 산란전 사료를 급여해 준다. 산란율을 빨리 올리려는 조급한 마음에 사료를 급이하면서 바로 점등자극을 시작하는 것은 바람직하지 않다고 생각된다. 대추사료를 급이 하여 기력을 회복시킨 다음 점등자극과 동시에 산란전 사료를 산란 5%까지 급이 한다. 따라서 어느날 갑자기 환우를 시작하는 것보다는 사료빈 속의 산란사료를 완전히 급이한 후부터 환우를 시작하는 것이 바람직하다. 산란전 사료를 급이 하여 뼈 속에 칼슘을 충분히 축적해 두어야 환우를 통해 회복한 난각질을 오래 유지할 수 있다.

6. 영양적 요인

난각질은 많은 영양적 요인의 영향을 받는다. 주요 요인으로는 칼슘, 인, 나트륨, 염화칼슘, 망간, 비타민 D 및 비타민 C 등이다.

1) 칼슘

강한 난각을 형성하는 데는 칼슘이 가장 중요한 역할을 한다. 40주령 이상의 산란계는 매일 3.3 gm의 칼슘을 섭취하고, 산란후기에는 매일 3.7 gm의 칼슘을 섭취하여야 단단한 난각의 계란을 생산할 수 있다. 많은 연구자들은 입자 상태의 석회석(2~5mm)을 1/2에서 2/3로 대체하였을 때 난각질을 효과적으로 개선한다고 보고하였다. 입자 상태의 칼슘은 보다 오랫동안 근위에 머물러, 특히 사료를 섭취하지 않

고 난각을 형성하는 밤에 닭에게 보다 오랫동안 균일하게 칼슘을 공급할 수 있다.

표 3에서 보듯이 주령이 높아지면서 칼슘의 양은 늘어나고, 인의 함량은 줄어든다. 닭은 시간당 0.1g을 흡수하며, 1일 최대 섭취량은 2.4g이다. 주령이 증가하면서 난중증가로 필요량은 증가하나 이용성은 떨어지므로 사료중의 칼슘량을 높여주어야 한다.

입자도가 낮은 석회석은 장내에서 빨리 통과되어 이용성이 52% 정도이나 2mm 이상의 거친 입자는 근위에 오래 머물면서 칼슘을 공급해 주므로 이용성이 64%로 매우 높다(표4 참조). 따라서 칼슘을 공급할 때에는 용해가 쉬운 가는 입자와 근위에 오래 머무르면서 지속적으로 칼슘을 공급해 줄 수 있는 거친 입자를 함께 공급해 주어야 한다. 표 5에서 보듯이

표 3. 사료중 칼슘과 인의 함량(1일 권장치)

구 분	산란초기 5%~28주	산란중기 29~45주	산란후기 46주~65주	산란말기 65주 이후
칼 슘	3.5g	4.1g	4.3g	4.4g
총 인	0.55g	0.6g	0.54g	0.47g
유효인	0.4g	0.42g	0.38g	0.33g

표 4. 석회석의 입자도에 따른 근위내 잔존량

입자도 (mm)	잔 존 칼 슘		칼슘 이용율	
	근위내	계분내	g	%
0.5 ~ 0.8	0	44	1.94	52
1.0 ~ 2.0	6	25	2.15	57
2.0 ~ 5.0	10	16	2.40	64

표 5. 주령별 칼슘입자 권장치

사료종류	분말상태	거친입자
산란초기	35%	65%
산란중기	30%	70%
산란후기	25%	75%
산란말기	15%	85%

2~5mm의 거친 입자를 산란 초기에는 2/3정도 급여하고, 이후 점점 거친입자의 양을 늘려 산란 후기에는 3/4, 산란 말기에는 5/6(약 85%)로 늘려준다.

2) 인

난각질은 인의 섭취와는 이중의 상관관계가 있다. 인 섭취량이 낮으면 난각질과 산란율이 저하되고, 또한 인 함량이 높아도 난각질을 나쁘게 한다고 연구되고 있다. 높은 수준의 인 급여 시 난각질이 저하되는 정확한 이유는 아직 알려져 있지 않다. 그러나 혈장의 인 수준이 증가하면 뼈로부터 칼슘 이동량이 감소하여 난각질을 나쁘게 하며, 부족할 경우에도 산란율 저하와 섭취량 감소, 난중감소가 일어난다.

3) 비타민 D와 C

비타민D(활성형태는 1,25-dihydroxy-D3)는 장으로부터 칼슘의 흡수와 뼈로부터 칼슘의 이동에 필수적인 영양소이다. 비타민 D 결핍 사료를 급여하면 난각질이 급격히 저하되며, 비타민 D 수준을 다시 정상적으로 급여하여도 2주정도 경과하여야 난각질이 정상으로 회복된다. 비타민 C는 닭의 필수영양소는 아니다. 그러나 몇몇 보고에 의하면 고온스트레스에서 비타민 C를 급여하면 난각질을 개선하는데 효과적이라 한다. 그러나 비타민 C의 첨가 효과는 일정하지 않다.

4) 구리

난관의 협부(난각막이 형성되는 곳)에는 구리 이온의 농도가 높다. 이것은 구리이온이 결

핍되면 기형란과 연란 생산이 증가하고 비정상 난각을 형성한다는 것을 설명할 수 있다.

5) 전해질 균형

난각이 형성되는 동안 자궁액과 혈액의 pH가 감소한다. pH가 감소되는 것은 자궁(난각선 ; shell gland)에서 탄산기(carbonate ; CO₃⁻)가 형성되면서 수소이온이 떨어져 나가기 때문이다. 자궁과 혈액의 pH 저하로 산성화되면 난각형성에 나쁜 영향을 미친다. 코넬대학의 어스티과 케샤바쓰는 칼슘 함량을 최소로 하고 Na⁺-K⁺-Cl⁻ 농도를 증가시켜 난각의 파각강도와 난각 두께를 효과적으로 증가시켰다고 보고하였다.

7. 질병에 의한 난각저하

많은 호흡기계 질병(뉴캐슬병(ND), 전염성 기관지병(IB), 만성 호흡기질병(CRD))은 기형란과 연란의 발생 및 난각질 불량의 원인이 된다. 질병에 의한 난각 저하는 한번 발생하면 환우 외에는 개선의 효과가 거의 없으며, 2~3개월 뒤까지 연란과 파란이 꾸준히 발생한다. 다만 품종이나 영양 상태, 환경관리의 상태에 따라 난각이 나빠지는 정도와 회복속도에서 차이가 있을 수 있다. 그러나, 난각저하를 일으키는 호흡기 질병이 발생하면, 그 피해 정도가 심각하므로 차단방역과 소독, 올바른 백신 접종 등 사전예방에 노력하여야 한다.

IV. 현장에서 실시할 수 있는 방법들

앞서 많은 난각질 개선의 방법을 살펴보았

표6. 주령별 칼슘입자 권장치

주요항목	실시요령 및 개선사항
칼슘 공급 양	공급하는 칼슘의 양을 늘려준다. 별도로 첨가하는 것도 좋으나 첨가비율을 높인 산란후기나 말기 사료를 급이 하는 것이 좋다.
칼슘의 입자도	칼슘공급원의 80% 이상은 2~5mm 정도의 거친 입자를 사용하며, 석회석이나 폐각분을 사용한다. 역시 농장보다는 공장에서 첨가하는 것이 효과적이며, 농장에서 추가할 경우 오후에만 보충 하여도 효과가 충분하다. 굳이 폐각분이 아닌 석회석 이어도 좋다.
마지막 사료 급이 시간	야간에 주로 난각이 형성되므로, 가능한 마지막 사료를 늦게 공급하여 늦게까지 장으로부터 칼슘을 공급받을 수 있게 한다. 주간에 충분한 사료를 섭취하면 소동 전에는 잘 먹지 않으므로 하루 필요량을 모두 급이 하지 말고 아꼈다가, 소동 1시간 전에 급이 한다.
심 야 점 등	24:00~02:00 사이에 점등을 하여 사료를 급이 하면 야간에도 장내에 사료가 있어서 보다 많은 칼슘을 이용할 수 있다. 야간에 사료차를 운행할 수가 없다면 소동 30분전에 마지막 사료를 주고, 야간에는 타이머에 의해 불만 밝혀준다. 주령이 높은 계군은 주간에 먹을 사료를 아껴두었다가 급이 하여야 난각 개선의 효과가 있으며, 반대로 혹서기는 추가급이로 섭취량을 늘려주어야 한다.
영양소 제한	단백질과 아미노산을 낮춘 단계별 사료로 교체해 주거나, 섭취량을 수당 2~3g 제한해 준다. 급이량을 제한하면 균일도가 나빠진다고 하나, 자유채식으로 과비·지나친 난중·파란증가·지방간 등의 폐단보다는 월등히 높은 수익을 얻을 수 있을 것이다.
비타민 급여	비타민 D3를 급여하면 난각개선의 효과가 있다. 혹서기에는 비타민 C를 급여하여 섭취량을 늘려 주도록 한다.

다. 난중억제, 주령별 관리, 환경온도 조절, 점등관리, 환우를 통한 난각관리, 영양적 요인 - 칼슘 인 비타민 D와 C 기타 미량광물질, 호흡기성 질병예방등 그 방법이 다양하다 하겠다.

본고에서 제시한 모든 방법을 모두 적용한다면 난각질 개선은 물론 생산성 향상까지 얻을 수 있을 것이다. 그러나 산란농가 현장에서 실행하기에는 여러 여건상, 또는 기술적으로 어려운 것도 있을 것이다. 다만, 소비자들이 보다 좋은 품질의 계란을 선호하고, 사료가격 인상 질병발생 증가 등 경영여건이 점점 어려워 질 때, 남들이 귀찮다고 실행하지 않는 생산성을 높일 수 있는 방법을 실행하여 경쟁력에서 앞서나가야 할 것이다.

표6은 농장에서 바로 실행할 수 있는 난각질 개선의 방법을 요약한 것이며 농장별 여건에

따라 적용할 수 있는 것을 실행한다면 난각질 개선의 효과가 상당할 것이다. 특히 사육중인 계군 중 산란말기가 있어서 파란이 많거나, 초산일령이 늦었던 계군이 45~50주령에 도달한 계군에 실시하기를 권한다.

난각질은 떨어지기 전에 사전에 예방을 하여야 하며, 한번 난각질이 떨어지면 회복하기에는 더욱 많은 노력이 필요하다. 또한, 산란계에서 충분 급이는 이미 옛날 이야기가 된지 오래되었습니다. 원가의 대부분을 차지하고 있는 사료 급이량을 조절하여 필요한 량만을 급이 하는 정밀사양이 필요할 때이다.

마지막으로 생산성 향상과 원가절감만이 사료값 인상과 저 난가 시대에 살아남을 수 있는 유일한 탈출구라는 것을 명심하시기를 당부 한다. **양계**