

난질에 영향을 주는 요소



21.00

한 인 규

<서울대 농대교수>

산란율이 낮거나 산란계의 폐사율이 높은 것은 한결같이 산란계의 수익성을 저해하는 커다란 원인이 되거나와 이에 못지않게 난중이 적거나 파란이 많은 것은 양계경영에 있어서는 암적인 존재인 것이다. 때로 연란이나 파란이 5%에 달하는 경우가 있는데 이로 인한 손실은 막대한 것이라 할 것이다.

따라서 산란계의 수익성을 높이려면 닭으로 하여금 양적으로 많은 산란을 하게 하는 것 뿐만 아니라 질적으로도 상품가치가 높은 계란을 많이 생산케 하는 것이 중요한 과제인 것이다.

일반으로 난질이라 함은 ① 계란의 크기와 무게, ② 난각의 질, ③ 난황과 난백의 질등을 포함하여 말하게 된다.

아래에서 난질에 영향을 주는 여러가지 요인에 대하여 검토코자 한다.

1. 난중

일반적으로 계란의 값은 계란의 무게에 정비례한다. 난중은 닭의 계통과 연령에 따라 약간의 차이가 생기게 된다.

이밖에 사료중 갑상선ホルモン, 옥소카제인, 자울신경안정제(Tranquilizers), 미량광물질의 하나인 비소, 아연, 소금, 그리고 미지성장인자들도 난중에 영향을 미친다는 보고가 있다. 그러나 실제로는 사료중 단백질, 에너지함량, 필수지방산의 문제가 가장 크며 이밖의 점등양계를 하는 경우 점등관리에 의해서도 영향을 받는다.

(1) 단백질

계란의 약 50%는 단백질이다. 피셔(Fisher)와 샤피로(Shapiro: 1964)씨 등의 보고에 의하면 닭이 정상적인 난중과 산란을 지탱하기 위해서는 하루 단백질 15~16g을 필요로 한다고 한다. 일반적으로 사료중 단백질함량이 부족하거나 아미노산 균형이 좋지 않을 때 난중이 감소되며 심하게 되면 산란이 중지된다. 실제로 돈튼(Thornton; 1956)씨 등의 실험결과를 보면 사료중 단백질함량을 17%에서 11%로 감소할 때 난중이 줄었으며 이밖에도 저단백질사료(10~11%)가 난중에 영향을 미친 실험례가 많다. 그러나 모란(Moran: 1969)씨는 저단백질사료(10%)라 하더라도 아미노산 요구량이 충족되었을 때는 난중에의 영향은 크지 않으나 특히 메치오닌이 부족한 때는 난중이 현저하게 떨어진다고 보고하였다.

이들은 저단백질사료(ME 2,950kcal/kg, 단백질 10%)에 메치오닌 0.12%를 첨가했을 때 난중이 증가하며(53.4g에서 59.6g로) 단백질 15%인 정상사료의 난중과 별 차이가 없었다고 한다.

일반적으로 난중은 고에너지, 고단백질사료를 줄 때 난중도 크고 또 정상적인 산란을 하게 되는 것은 특히 유의할 일이다. 여기에서 산란기별 및 환경온도에 따른 산란계의 단백질 권장량을 소개하면 다음표와 같거나와 특히 주의할 것은 사료에너지 함량이 높아질수록 단백질함량도 높다는 사실이다.

〈표 1〉 산란계에 대한 단백질 권장량

		단백질 권장량 Scott(1969)					
사료의 대 사 에너지	단백질 권장량						
	산란 초기		산란 중기		산란 말기		
	평온	고온	평온	고온	평온	고온	
kcal/kg	%	%	%	%	%	%	
2,600	15.3	17.3	13.6	15.1	13.4	15.0	
2,800	16.0	18.0	14.2	15.7	14.0	15.9	
2,900	16.7	18.7	14.8	16.3	14.4	16.1	
3,000	17.3	19.3	15.4	17.0	15.2	16.8	
3,100	18.2	20.2	16.0	17.6	15.8	17.4	
3,200	18.8	20.8	16.5	18.1	16.3	18.0	

산란초기 : 산란초부터 42주령까지의 기간

산란중기 : 42주령부터 산란율 65%까지의 기간

산란말기 : 산란율 65% 이하의 기간

(2) 에너지

사료에너지를 증가시킬 때 난중은 증가하며 반대로 에너지를 낮추게 되면 처음에는 난중이 떨어진 다음에 산란율이 감소하게 된다. harms(Harms: 1965)씨의 등의 보고에 의하면 난중을 떨어지지 않게 하기 위해서는 사료중 대사에너지 함량을 사료kg당 2,830kcal 이하로 저하시켜서는 안되며 만일 이 이하의 에너지를 줄 때는 산란 및 난중이 같이 떨어진다고 한다. 한편 에너지 급원으로 연백, 동물성지방 중심으로 줄 때는 황색 옥수수로는 같은 에너지량을 줄 때보다 난중이 떨어진다고 한다. 일반적으로 옥수수유, 황색옥수수는 난중을 유지하는 사료로 취급된다.

또 콤스(Combs, 1961)씨는 에너지섭취량(사료 kg당 ME 3,000kcal인 사료)을 81%~87% 감소시킨 결과 난중이 감소한다고 하였다. 여기서 11월~3월까지의 5개월간에 걸친 에너지의 증가효과에 관한 시험결과를 보면 다음 〈표 2〉와 같다.

대체로 겨울동안에 사료에너지를 증가시키면 산란율 난중이 증가되며 따라서 사료효율이 개선되는 것을 알 수 있었다.

(3) 리놀레인산(Linoleic acid)

필수 지방산인 리놀레인산이 부족하거나 결핍하면 난중이 현저하게 떨어진다. 리놀레인산이 심히 부족할 때 계란의 무게는 대조구의 60g에 비하여 40g에 불과하게 된다. 실제 황색옥수수 수준이 낮거나 지방을 첨가하지 않은 배합사

〈표 2〉 사료에너지 증가 효과(겨울동안 11월~3월)

항 목	저에너지	중에너지
단백질 함량(%)	17.8	18.2
에너지 수준(kcal/kg)	2600	2900
평균 산란율(%)	66.5	68.0
체중 증가(g)	1	249
난중(g)	54.9	55.1
사료효율	3.17	3.09
생존율(%)	93	100

료를 사용할 때는 리놀레인산의 함량이 부족하기 쉽다. 산란계에 대한 리놀레인산의 최소 요구량은 사료중 1%(NRC)로 알려져 있으나 산란 초기에는 1.4% 정도는 함유토록 하는 것이 좋다. (Scott; 1969)

2. 난각의 질

난각의 질은 양계업자는 물론 계란을 팔고 사는 사람들이 다같이 중요시하는 문제이다. 간혹 연란, 기형란, 후란 등이 생기므로 부화업자들은 선란시에 이들을 제거하거나 이러한 계란은 파괴가 용이하므로 수송 또는 저장상의 문제를 야기시킨다.

일반적으로 가장 큰 문제가 되는 것은 연란인데 파란이 쉽게 되어 경제적 손실이 크게 되기 때문이다.

난각은 다음과 같은 여러가지 요소에 의하여 좌우된다.

- (1) 생리적 요소
- (2) 병리적 요소
- (3) 환경적 요소
- (4) 영양적 요소

이러한 난각에 영향을 주는 여러가지 요소를 좀더 상세히 검토하고 이에 대한 대책을 세우도록 연란 문제를 해결할 수 있을 것으로 본다.

(1) 생리적 요소

(가) 산란계의 연령

산란계의 연령이 많아질수록 연란의 생산이 많아진다. 햇암탉이 산란을 개시한 직후에는 난각이 두꺼우나 오랫동안 산란한 노계의 난각은 점점 얇아지게 된다. 따라서 노계가 되어 산란

율이 현저히 감소하기 이전부터 이것은 문제가 되는 것이다.

(나) 산란주기

알려진 바에 의하면 연속 산란 지속일(Clutch)의 맨 처음 알과 맨 나중 알의 난각은 보통의 것보다 더 두텁다고 한다.

이것은 이들 계란이 난각형성부에 오래 머물러 있었기 때문인 듯하다. 또 휴산전후의 난각은 얇은 듯하다.

(다) 산란율

산란율이나 산란장도도 난각의 질에 영향을 주게 되는데 일반적으로 산란능력이 우수한 닭이 연란을 많이 생산한다.

(2) 병리적 요소

뉴캐슬같은 호흡기 질환 또는 콕시듐같은 질병은 기형란이나 연란의 원인이 된다. 이 밖에 어떤 질병이든 사료의 섭취량을 떨어뜨리게 되면 난각의 질도 불량해진다.

(3) 환경적 요소

미국 캔사스 시험장의 보고에 의하면 의온이 21°C 이상이 되면 난각의 두께가 얇아진다는 것이다. 이 정도의 온도가 되면 닭의 혈액칼슘의 농도가 떨어지는 데 이것은 주로 더위로 인한 체식량 감소(따라서 칼슘의 섭취량 감소)때문에 일어나는 것 같다. 닭을 놀라게하여 날게하는 것도 난각의 질을 저하시킨다.

(4) 영양적 요소

난각의 질에 영향을 주는 영양소에는 ㉑ 칼슘, ㉒ 인, ㉓ 비타민 C, ㉔ 비타민 D, ㉕ 망간, ㉖ 아연 등이 있다. 난각에 들어있는 60~70%의 칼슘은 사료로부터 공급되지만 나머지 30~40%는 닭의 골격으로부터 오는 것이므로 항상 닭의 골격에 칼슘의 축적이 제대로 일어나도록 해줘야 한다.

(가) 칼슘

성계에 대한 칼슘의 요구량은 2.25%로부터 2.75%로 증가되었다(NRC). 만일 닭의 체구가 작고 사료섭취량이 적은 경우라면 3.0~3.75%는 공급해 주어야 한다(Idaho 시험장). 이 정도의 칼슘을 공급하는 경우에 조개가루의 부단급이는

불필요하다.

산란계의 경우에 칼슘의 결핍증은 ① 사료섭취량 감소, ② 활동력 감퇴, ③ 설사, ④ 각약증, ⑤ 연란, 파란색산, ⑥ 산란을 저하 등으로 나타난다. 산란용 배합사료의 Ca함량은 2.75% 이상이어야 하되 3.0%~3.5% 정도를 유지시켜 주려면 패분선택에 특히 주의를 기울여야 한다. 서울대학교 농과대학에서 발표한 바에 의하면 패분의 종류에 따라 칼슘 함량은 13%로부터 38%에 이르는 것이 있기 때문이다(한인규 1970).

(나) 인 (Phosphorus)

산란계에는 최소한 0.6%의 인을 공급받아야 하고 이중에서 0.4%는 반드시 무기태 인이어야 정상적인 산란과 난각의 질을 유지할 수 있다.

(다) 비타민 C

비타민 C(아스콜빈산)가 난각형성에 밀접한 관계를 한다는 사실은 최근에 알게 되었는데 비타민 C를 사료 톤당 10~40g 첨가하면 난각의 질을 향상시킨다는 것이다. 특히 의온이 높고(21°C 이상) 칼슘의 공급량이 표준보다 많으면 단백질 함량이 낮을 때 효력이 있다는 것이다.(콜로라도 시험장과 워싱턴 시험장)

(라) 비타민 D

비타민 D가 골격이나 난각형성에 관여하고 칼슘과 인의 대사에 관여하는 이상 이것이 부족하면 난각의 질이나 산란율에 영향을 줄 것임에 틀림없다. 최소한 매 kg의 사료당 495 ICU는 공급해 주어야 한다.

(마) 망간(Mn)

이것도 난각 형성에 필요한 광물질의 하나이며 효소의 구성분자로 비록 NRC 표준에는 산란계에 대한 요구량이 명시돼 있지 않으나 사료에 이것을 첨가해 주어야 한다. 일반적으로 매 kg의 사료당 33.0mg을 공급하면 충분할 것이다(중계용 NRC 요구량). 이것은 시중에서 판매되고 있는 첨가제를 0.5% 사용하므로써도 공급할 수 있는 양이다. (kg당 7,000mg 정도의 망간이 들어 있는 첨가제는 매 kg당 37.4mg을 공급할 수 있다).

(바) 아연(Zn)

아연도 난각형성에 꼭 있어야 하는 광물질(Carbonic anhydrase의 구성분자)이지만 그 요

구량은 적다. 이것은 강피사료에 널리 그리고 흔하게 들어 있으며 따라서 이들 사료가 적게 함유된 사료에서는 부족하기 쉽다.

NRC표준에는 아연의 요구량은 종계에 대하여 65g로 되어 있다. 이밖에 여러가지 광물질을 공급할 목적으로 해조분말(Kelp meal)을 공급하였으나 난각의 질에는 별다른 개선이 없었다고 한다.

한편 여름철에는 파란이 특히 많은데 이것의 주요한 원인은 더위로 인한 지나친 환기와 채식량 감소라 하겠다. 따라서 지나친 환기로 인한 탄산의 손실을 막아주고 칼슘, 인, 비타민 D, 단백질 등이 모자라지 않게 해줘야 파란을 막을 수 있을 것이다.

위에서 설명한 네가지 요소 외에도 난각의 질은 유전적인 요소에 의해서도 영향을 받게 된다. 따라서 여러가지 노력에도 불구하고 연관생산의 완전방지는 어려운 일인 것이다. 그런고로 다음과 같은 여러가지를 평소에 특히 고려하는 것이 연관 또는 파란 방지에 도움을 줄 것이다.

- ① 산란계는 연관문제가 없거나 적은 종계장으로부터 구입한다.
- ② 여러가지 질병은 잘 예방되어야 하고 예방주사를 적기에 실시하여
- ③ 여러가지 영양소의 공급부족이 없게 하고
- ④ 산란계의 수명을 12개월로 보고 12개월 이상 산란한 닭은 대치하며
- ⑤ 외계온도가 21°C 이상이 안되도록 방서(防暑) 장치를 하는 것 등이다. 칼슘, 인, 비타민 D가 균형이 잘 맞지 않을 때, 예를들어 인이나 비타민 D가 부족할 때 칼슘을 부단급이로 많이 주면 난각의 질은 더욱 나빠지는 것이니 이점을 특히 주의해야 한다.

3. 난황 및 난백의 질

(1) 난황 단백질

난황의 단백질 구조는 난황의 질이나 또는 식란의 등급과 밀접한 관계가 있다. 그러나 이 난황의 질을 향상 시키기 위하여 많은 사양시험이 실시되어 왔으나 그 효과는 별로 없었던 것 같다.

(2) 계란의 결격요인

(가) 혈반

혈반은 식란(食卵)을 이용하려 할 때 가장 큰 문제가 되는 것이다. 혈반의 원인은 난황이 난포로부터 유리될 때 부근의 혈관이 파괴되어 난백내에 피가 엉키게 되는 것이다. 혈반은 계란의 영양가치와는 상관없으나 일반적으로 소비자가 이를 싫어하기 때문에 상품가치가 떨어진다.

영양학적으로는 비타민 A 결핍사료를 줄 때 혈반이 가장 많이 생긴다. 그러나 평소 산란계의 비타민 A 급여량만 주면 최소한으로 줄어들며 비타민 A를 그 이상 증가해 주어도 혈반형성에는 아무런 영향이 없다. 또한 비타민 K 결핍사료를 급여할 때에도 혈반이 감소한다 하는데 이 경우에는 난백에 들어온 혈액이 난백내로 분산되기 때문이라 한다. 그외에도 산란계에 알팔파분말을 너무 많이 급여하여도 혈반이 증가한다고 한다.

(나) 얼룩난황

얼룩이 진 난황을 말하는데 정상적으로 난백은 난황을 둘러싸고 있는 비테린(Vitelline)을 통과하지 못한다. 그런데 어떤 원인에 의해서 비테린이 난백을 통과시키게 되면 얼룩난황이 생기게 된다. 얼룩난황은 곡사독 예방약인 니카바진(Nicarbazin)을 급여할 때 얼룩난황이 많이 생긴다. 또한 피페라진(Piperazine)과 페노디아아진(Phenothiazine)등을 함께 급여할 때도 얼룩난황이 많이 생긴다.

(다) 이상 난황색

면실유 중에는 두가지 탄색인자가 있다. 닭에 면실유를 급여하면 그중의 싸이크로프로펜 지방산(Cyclopropene fatty acid), 말바린산(malvalic acid)과 스테리쿨산(Sterculic acid)은 난백을 핑크색으로 변하게 한다. 또한 고시폴(gossypol)은 난황을 녹색으로 만든다.

그외에도 비타민 B₂를 과량 급여할 때 난백을 연한 녹색색으로 변하게 한다. 그러나 정상적인 급여량을 주면 난백의 변색이 없어진다. 적색난황이 생기는 경우가 있는데 이는 사상균(糸狀菌) 또는 다른 병균에 전염되었을 때 생기며 항생물질을 급여하면 이를 방지할 수 있다. □ □