난각의 질에 영향을 미치는 각종 요인에 관한 연구 (I)

한국가금학회

1. 서언

난각의 질은 채란계산업에 있어 수익성에 크게 영향을 미치며 난각질의 저하는 채란업계에 중요한 경제적 손실이 되고 있다. 미국의 경우 불량한 난각으로 인한 손실이 연간 6.4%로 보고(Roland, 1977)되었으며 캐나다에서도 6.43%로 보고(Wasylyshen, 1976)되었고, 독일의 경우는 산란시부터 소비자에 이르는 동안의 연중 계란 손실량을 약 8%로 추정(Folkerts, 1976)한다. 영국에서는 연간 식용란 생산량 150억개중 6.7%에 해당하는 10억개가 난각손상으로 등급 저하를 가져오고 있다고 한다(Carter, 1976). 이와같이 전세계적으로 문제가 되고 있는 난각이 질은 다음과 같은 몇가지 요인에 의하여 영향을 받는다. 즉 생리적요인과 영양적요인이 가장 큰 영향을 미치고 그 이외에 환경 및 사양관리와 유전적요인 및 질병 등에 의하여 영향을 받는 것으로 보고되고 있다. 따라서 본란에서는 채란계산업의 수익성과 밀접한 관계가 있는 난각질에 대하여 크게 영향을 미치는 각종 요인에 대하여 지금까지 발표된 성적을 토대로 소개하고자 한다.

소개할 순서로는 우선 난각질에 가장 큰 영향을 미치는 생리적 요인중 방란시각과 관련된 보고들을 먼저 소개하고 이어서 광물질과 전해질을 포함한 영양적 요인과 환경적 요인 등을 차례로 소개하고자 한다.

2. 연구동향

난각질에 관여하는 요인에 대한 연구는 여러 학자들에 의하여 꾸준히 진행되고 있다.

그중에서도 D. A. Roland (1980)등은 단백질, Ca 및 에너지 수준과 난각질의 관계를 정리·발표하였고 E.A.Richard (1984) 등은 전해질과 난각질의 관계를, R. B Christmas (1982)와 Miles (1982), Austic (1988)등은 각종 무기질과 난각질과의 관계를 각각 조사·발표하였다.

또한 A. N. Andrade (1977)등과 J. W. Deaton (1981)등은 환경온도와 난각질과의 관계를, A. S. Arafa (1982)와 D. A. Roland (1973)등은 산란시각과의 관계를 W. M. Britton (1977)과 D. A. Roland (1979), T. R. Morris (1973), P. A. Curtis (1986)등은 연령 및 광선과 난각질과의 관계를 차례대로 발표하는 등 1970년대 이후에만도 많은 연구가 활발히 진행되어 여러 성적들이 보고되고 있다.

3. 난각질에 영향을 미치는 요인

가. 방란시각이 난각질에 미치는 영향

난각의 질과 관련된 생리적 요인으로서 방란시각이 여러면에서 영향을 미친다는 흥미있는 보고들이 최근 많이 발표되고 있다.

문헌에 의하면 아침에 산란한 계란보다 오후에 산란한 계란의 난각이 두껍다는것은 잘 알려진 사실이다.

표1과 2는 산란시각에 따른 난각질의 변화를 보

표1. 산란계 52주령과 64주령의 산란시각별 난각무게, 난각두께

산란시각	난각무게(g)		난각두께(mm)	
	52주령	64주령	52주령	64주령
06 : 00−08 : 00	6.04 ^{a}	5.58 ^{a}	0.364 ^{a}	0.325 ^{abc}
08 : 00−10 : 00	5.88 ^{a}	5.46 ^{a}	0.361 ^{a}	0.324 ^{ab}
10 : 00−12 : 00	5.87 ^{a}	5.21 ^{a}	0.361 ^{a}	0.322 ^{a}
12 : 00−14 : 00	6.03 ^{a}	5.33 ^{ab}	0.377 ^{b}	0.325 ^{abc}
14 : 00−16 : 00	6.23 ^{C}	5.36 ^{ab}	0.382 ^{b}	0.333 ^{bc}
16 : 00−18 : 00		5.32 ^{ab}		0.341 ^{C}

* 서로 다른 문자간에는 유의성이 있음을 뜻함.

(ARAFA 등, 1982)

표2. 산란계 계통별 52주령과 64주령의 난각무게, 난각두께

계 통	난각무게(g)		난각두께(mm)	
	52주령	64주령	52주령	64주령
Hisex	5.92 ^{a}	5.14 ^{a}	.368 ^{a}	.325 ^{a}
C-Nick	5.78 ^{a}	5.31 ^{a}	.362 ^{b}	.330 ^{a}
Ideal	6.12 ^{b}	5.56 ^{b}	.367 ^{ab}	.333 ^{a}
H & N	5.90 ^{a}	5.40 ^{ab}	.374 ^{ac}	.328 ^{a}
Shaver	6.33 ^{b}	5.48 ^{ab}	.375 ^{C}	.325 ^{a}

(ARAFA 등, 1982)

여주고 있는데 이 성적은 미국 Florida 대학교에서 Hisex 등 5계통의 닭에 대하여 52주령과 64주령에 얻은 성적으로 그중 표1은 2시간 간격으로 집란한 결과로써 난각중과 난각의 두께는 아침일찍 산란한 계란이 다소 높았으나 그후 낮 12시까지는 점차 감소하다가 오후에 다시 증가하는 것을 볼 수 있고 난중은 역시 아침 일찍 산란한 알에서 높았으나 그후 감소하는 결과를 보여주고 있다.

표2는 산란계에 대한 52주령과 64주령의 난각무게와 난각두께를 계통별로 조사한 성적으로 이 표에 의하면 산란계는 주령이 경과될수록 계통간에 약간의 차이는 있으나 난각무게와 난각두께가 감소하여 결국 난각질이 떨어지는 것을 여실히 볼 수 있다.

최근 국내에서 실시한 시험결과에서도 비슷한 경향을 볼 수 있었는데 아침 일찍 산란한 계란의 난중과 난각중이 다소 무거웠으며 난각중은 그후 감소하였다가 오후에 다시 증가하였으나 난중은 11 : 30까지 감소하였다가 그후에는 비교적 일정하였다.

표3은 앞에서의 산란계에 대하여 산란시각별로 난중을 조사한 성적으로 이 표에서와 같이 아침 일찍 산란하나 계란의 난중이 무거운 것은 일찍이 Atwood (1929)가 발표한 보고를 토대로 설명할 수

표3. 산란계의 산란시각별 난중변화

산란시각 / 주령	06 : 00 —08 : 00	08 : 00 ~10 : 00	10 : 00 ~12 : 00	12 : 00 ~14 : 00	14 : 00 ~16 : 00	16 : 00 ~18 : 00
52주령	65.3	63.8	62.9	61.6	63. 1	
64주령	67.8[a]	66.6[a]	64.1[a]	65.2	63. 0	61.0

(ARAFA 등, 1982)

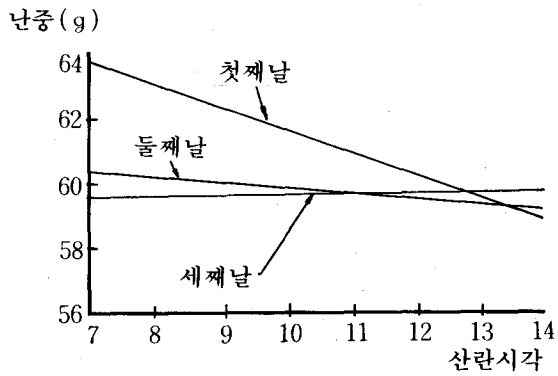
있는데 닭이 며칠간 연속해서 산란할 때 보통 그 맨첫번째 알이 가장 무겁고 그 이후에 낳는 알의 난중은 점차 감소하는 것을 볼 수 있다.

이는 한 클랏치(Clutch) 내의 첫번째 알은 보통 아침일찍 산란하나 그 다음계란의 산란 시각은 점차 늦어진다. 아침 일찍 산란한 계란중에는 클랏치내의 첫번째 알이 포함될 가능성이 높으며 따라서 그 이후에 낳는 알보다 무거운 것이다.

따라서 아침 일찍 산란한 알의 난중이 무거운 것은 개념으로 설명할 수 있다. 그러나 난각의 경우에는 한 클랏치 내의 첫번째 알만이 아니라 마지막의 알도 그 중간의 알에 비하여 난각이 두껍다(표4 참조).

이것은 Berg (1945)에 의하여 보고된 바 있는데 3개 이상의 클랏치에서 첫번째 알의 난각이 다소 두꺼우며 클랏치의 중간에서는 감소하였다가 마지막에는 다시 증가한다는 것이다. 그 이유는 클랏치의 마지막 알은 보통 늦게 산란하게 되므로 오후에 산란한 계란중에는 클랏치의 마지막 알이 많이 포함될 것이고 따라서 난각은 두꺼워진다.

한편 Florida 대학에서 실시한 한 실험에서는 산란계 860수에 대하여 3일간 개체별로 관찰하여 산란시각을 기록하였는바 이중에서 3일간 연속 산란한 184수로부터 채란된 계란 552개에 대한 난



(그림 1) 3일 연산 산란계의 산란시각별 난중변화

중과 난각중을 측정한 결과 그림1에서 보는 바와 같이 첫날의 난중은 산란시각이 늦을수록 감소하여 산란시각과 난중간에는 부(負)의 상관 관계가 있었으며 이 결과는 아침에 산란한 알의 난중이 오후에 산란한 알보다 무거웠다는 이전의 연구 결과와 일치하고 있다. 그러나 3일간 연속 산란한 닭으로부터 산란된 계란만을 대상으로 할 경우 제2일과 제3일의 난중은 산란시각에 의해 영향을 받지 않았다.

이 결과는 하루중 산란시각에 따른 난중의 변이는 앞에서 설명한 바와같이 클랏치 내의 순서에 의한 차이로써 산란시각 그 자체는 난중에 영향을 미치지 않는다는 것을 의미한다. 즉 첫날 아침 일

찍 산란한 알중에는 늦게 산란한 알에 비하여 클랏치내의 첫번째 알이 다수 포함되었을 것이며 클랏처 내의 첫번째 알은 보통 같은 클랏치 내에서 뒤에 낳는 알보다 무겁다. 따라서 아침일찍 산란한 알의 평균 난중은 오후에 산란하나 알의 평균 난중보다 무거운 것이다.

그러나 3일간 연속 산란한 닭의 개체만을 대상으로 하였을 경우 제2일차와 제3일차의 알에는 클랏치내의 첫번째 알이 없으므로 클랏치의 순서에 의한 영향은 점차 없어지게 되어 제3일차에서는 궁극적으로 산란시각은 난중에 전혀 영향을 미치지 않는 셈이 된다.

한편 표4에서는 캘리포니아 대학의 R. H. Harma (1987)등이 3일 연속 산란계의 난각질을 일차별로 조사한 성적인데 앞에서의 설명과 일치하는 결과를 보여주고 있다.

즉 난중은 일차별로 점차 감소하나 난각중은 첫날이 가장 높고 제3일차에 다시 증가하였다. 그 이유는 제1일차의 계란에는 클랏치의 첫번째 알이 포함되었기 때문이다.

한편 제3일차의 평균 난각중이 제2일차 보다 높은 것은 제3일차의 평균 산란시각이 제2일차보다 늦다는 점과 제3일차의 계란중에는 클랏치의 마지막 알이 포함되었을 것이라는 점으로 설명할 수 있다. 그 이외에도 추가로 설명될 수 있는 것은 난각의 무게에 영향을 미치는 칼슘(Ca)이 닭의 장골(長骨)골수내의 Ca pool 속에 들어 있는데 이 칼슘은 산란 간격에 따라 Ca pool 속의 저장량이 심한 차이를 보이게 된다. 즉 위의 경우처럼 제3일차의 산란간격의 제2일차 보다 길기 때문에 Ca의 저장량이 더 많아지므로 제3일차의 난각중은 더 무겁고, 난각중의 계란과의 비율도 더 커지게 되는 것이다.

표4의 난각중비율(난중 / 난각중)에서 제1일차와 제3일차의 성적간에는 유의차가 없지만 제2일차 보다는 큰데 그 이유는 앞서의 설명으로 적용

표4. 3일연산 산란계의 평균난중·난각중 및 난각중 비율의 일차별 변화

일 차	난 중(g)	난 각 중(g)	난각중 비율(%)
제1일차	61.54±0.28 [a]	5.72±0.4 [a]	9.30±0.05 [a]
제2일차	59.28±0.25 [b]	5.33±0.03	9.00±0.05 [b]
제3일차	59.23±0.26 [b]	5.49±0.04 [b]	9.27±9.96 [a]

(HARMS 등, 1987)

될수 있으며 이러한 결과는 결국 오전 일찍낳는 알을 제외하고는 오전 10시 이후에 낳는 알보다는 오후늦게 산란하는 알이 난각의 질이 우수함을 암시하고 있다.

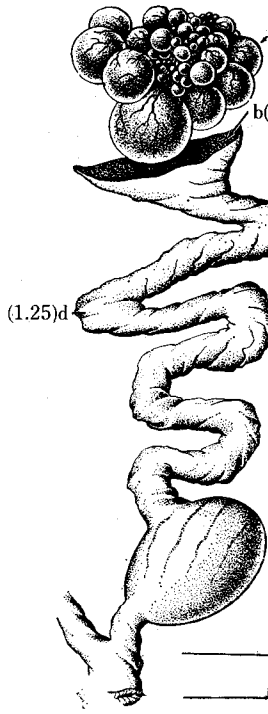
한편 이러한 이론을 적용해 볼 때 산란율이 높은 닭은 일반적으로 적게 산란하는 닭보다 산란간격이 짧으므로 고능력계일수록 난각의 질은 약하다는 것을 의미하며 이 가정은 난각 두께의 차이는 계란이 형성되는데 소요되는 시간의 차이에 기인한다는 Berg (1945)의 보고에 의해서 뒷받침될 수 있다.

한편 산란간격과 난중간에는 거의 상관관계가 없었는데 여러 문헌에 의하면 계란과 계란 사이의 산란간격의 차이는 알의 난각이 형성되는 난각 분비부에 머무는 시간의 차이에 기인한다고 하며 (그림2 참조) 따라서 산란 간격의 길이는 난중에 거의 영향을 미치지 않고 난각의 분비량에만 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다.

한편 난각의 질을 측정하는 방법에는 여러가지 척도가 있다. 즉 계란의 비중, 난각의 두께(난각

후도), 난각중, 난중에 대한 난각중의 비율(%), 난각의 단위 면적당무게 및 난각강도 등이다. 이들 여러척도들이 어떻게 서로 관련이 있는가를 전북대학교에서 조사 하였던 바 난각의 질을 측정하는 이들 척도 상호간에는 모두 높은 상관관계가 있었으며 따라서 난각의 질을 평가하기 위해서는 어느 것이라도 효과적으로 사용할 수 있으며 같은 시험에서 난각의 질과 난중간의 상관관계를 조사하였던바, 난중과 난각중 간에는 비교적 높은 상관 관계가 있었고 난중과 난각후도, 계란의 비중 또는 난중에 대한 비율(%) 간에도 비록 상관계수는 작지만 정(正)의 상관관계를 보였다고 보고하였다. 이러한 결과는 결국 계란의 난중이 무거울수록 난각의 질도 우수하다는 것을 의미한다.

참고로 암탉의 생식기관과 생식기 각 부위별로 계란 형성에 소요되는 시간을 표시하면 그림 2와 같다. (다음호에 계속)



(그림 2) 암탉의 생식기관과 각부위별계란 형성 소요시간

( )내 숫자는 소요시간임.

대구실업 (P.E난좌)

난좌의 선택은 파란방지의 첫지름길!

※ 전국 계란시세정보교환 서비스

(계란유통복덕방)를 해드리오니 계란이 체화되거나 부족할 때는 언제든지 연락주시면 성심껏 도와드리겠습니다.

● 난좌 가격 ●

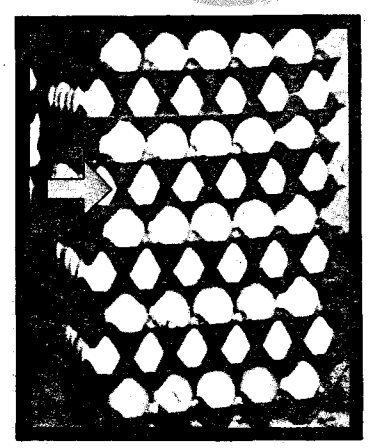
일 반 난 좌 : 55원 캪 슐(10개들이)

왕란난좌(칼라) : 130원

〃 (검정) : 100원

위생란캪슐(〃) 캪슐 { A : 25원 B : 23원

{ A : 15원 B : 13원



대 구 실 업

사 무 실 : 대구직할시 남구 대명8동 1999-2
전화 : (053) 627-0704, 67-8277
서울연락처 : (02) 687-8811, FAX : (053) 625-1073
공 장 : (0563) 34-1443, 7373
온라인구좌 : 농 협 : 703-02-023080
조흥은행 : 813-4-022991