



산란시각에 따른 난질의 변화



정 선 부

축산시험장 가금과장
동학박사·본지편집위원

1. 서 론

계란의 구성 성분은 난황, 난백, 난각으로 나누어 볼수 있는데, 가장 이상적인 계란은 난각의 비율이 적으면서도 깨지지 않아야 될것이다.

한편 계란중에서 인간이 영양분으로 섭취할수 있는 부분은 난황과 난백인데 이들 두 구성분중 영양가를 보면 표1과 같이 난백은 난황에 비하여 수분함량은 74%나 높은 반면 단백질은 78%, 지방은 0.6%, 무기물은 55%, 100g당 열량함량은 14%에 불과하여 영양적인 측면에서 보아 난백의 비율이 낮고 난황의 비율이 높은 계란을 생산하는 것이 가장 바람직할 것이다.

계란의 내용물질 구성 비율은 닭의 품종에 따라 차이가 있다. (표2 참조) 세이버 스타크로스 288은 난황의 비율이 30.9%, 난백의 비율이 60.9%인데 비하여 너직이나 하이섹스는 난황의 비율이 각각 32.4% 및 32.1%이고 난백의 비율이 59.5%로 품종에 따라 난황의 비율에 1~2%의 차이가 있다.

한편 같은 품종의 닭중에서도 산란하는 시간에 따라 난중과 난각, 난황 및 난백의 비율에 차이가 있어 산란시간대별 난질의 변화에 대한 연구 결과를 토대로 이들의 변화를 고찰해 보기로 하자.

2. 산란시간대별 난중의 변화

난중은 품종이나 주령에 따라 차이가 있으나 같은 품종, 같은 주령의 닭이라도 산란시각에 따라 알의 무게가 다르다.

1980년 ARAFA 등의 연구 결과를 보면 표3과 같이 오전 6~8시에 산란한 계란의 무게는 67.8g으로, 이를 100으로 하였을 때 8~10시 사이에 산란한 계란의 무게는 66.6g으로 1.8%가 가

벼워졌으며, 10~12시에 산란한 계란의 무게는 64.1g으로 5.5%, 12~14시에 산란한 알의 무게는 65.2g으로 4.8%, 14~16시에 산란한 계란의 무게는 63.0g으로 7.1%, 16~18 시에는 61.0g으로 10.1%가 가벼워져 계란의 무게는 산란시간에 따라 1.8~10.1%가 가벼워지는 것을 알수 있다.

한편 1981년 David의 연구 결과를 보면 1시간 간격으로 조사한 산란시간대별 난중 변화는 표4와 같이 오전 8~9시에 산란한 알의 무게는 64.31g으로, 이를 100으로 하였을 때 그 이

표 1. 난황과 난백의 영양소 함량

구 분	수 분(%)	단백질(%)	지 방(%)	무기물(%)	100g 중의 열량 Kcal
난 황	49.5 (100)	15.7 (100)	33.3 (100)	1.1 (100)	366 (100)
난 백	86.2 (174)	12.3 (78)	0.2 (0.6)	0.6 (55)	51 (14)

() 내는 비율

표 2. 품종별 난구성분 비율

품 종	난중(g)	난 황		난 백		난 각	
		중량(g)	비율(%)	중량(g)	비율(%)	중량(g)	비율(%)
하 이 섹 스	63.6	20.5	32.4	37.9	59.5	5.14	8.10
닉 칩	64.3	20.6	32.1	38.3	59.5	5.40	8.4
세 버 288	66.6	20.5	30.9	40.6	60.9	5.48	8.2
캐리스 닙 310	62.6	20.4	32.8	36.8	58.7	5.31	8.5
아이디얼 236	66	21.3	32.3	39.2	59.3	5.56	8.5
평 균	64.62	20.66	32.1	38.56	59.58	5.36	8.34

☆ ARAFA등(1982) : Poultry Science : 61 : 842-847

표 3. 산란시간대별 난중의 변화

구 분	산 란 시 간					
	6~8시	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18
난 중	67.8g	66.6	64.1	65.2	63.0	61.0
비 율	100	98.2	94.5	96.2	92.9	89.9

후에 낳은 알의 무게는 모두 1.7~4.9%나 가벼웠다.

위의 두 연구결과를 종합해보면 1일중의 산란시간이 늦어지면 난중이 가벼워지는데 그 이유는 어디에 있을까? 이에 대한 원인을 구명한 연구결과는 아직 찾아볼 수가 없다. 그러나 1일중의 산란시간이 늦어짐에 따라 난중이 가벼워지는 이유를 Roland(1973)의 연구결과를 가지고 추리해 보기로 하자.

표5에서 보는 바와 같이 산란계가 산란을 하는중 1~2일의 휴산후 처음 산란을 개시할 때 알의 무게는 57.7g으로, 이를 100으로 하였을 때 2번째 낳은 알의 무게는 53.0g으로 91.8%, 3번째 알은 52.2g으로 90.5%, 4번째 알은

표 4. 산란시간대별 난중별 및 산란시간 간격

산 란 시 간	난 중	
	g	%
8~9 시	64.31	100
9~10	62.09	96.5
10~11	63.24	98.3
11~12	63.06	98.1
12~13	62.7	97.5
13~14	61.15	95.1
14~15	62.89	97.8
15~16	62.07	96.5
16~17	62.08	96.5
17~18	62.06	96.5

☆ David(1981) : Poultry Science 60 : 1066-1070

표 5. 연속 산란일수에 따른 난중의 변화

연속산란일수	조사수	난 중	비율
1일	89개	57.7	100
2	93	53	91.8
3	83	52.2	90.5
4	83	52.8	91.5
5	76	52.4	90.8
6	32	52	90.1
7	48	53.5	92.7
8	35	52.8	91.5
9	28	53.7	93.1
10	17	52.5	91
11	21	52	90.1
12	10	52.9	91.7
13	17	52.2	90.5
14	17	51.7	89.6
15	7	51.4	89.1

* Roland(1973) : Poultry Science 53 : 1494~1498

52.8g으로 91.5%, 5 번째 알은 52.4g으로 90.8%, 6 번째 알은 52.0g으로 90.1%, 15번째 알은 51.4g으로 89.1%로 연속 산란일수가 경과함에 따라 난중이 점점 가벼워져서 15번째 낳은 알의 무게는 10% 이상 작아지는 것을 알수 있다.

일반적으로 닭이 계란 1개를 낳는데 소요되는 시간은 적어도 24시간 이상이 소요되므로 만약 산란시간 간격이 매일 20분씩 늦어진다고 가정할 경우 1~2일간 휴산후 첫알을 오전 8시에 낳은 닭은 2번째 알은 8시20분, 3째 알은 8시 40분, 4 번째 알은 9시, 5 번째 알은 9시 20분 등과 같이 되어 오후 4시에는 24번째 알을 낳게 된다. 만약 산란간격이, 매일 30분씩 늦어진다고 볼 경우 오후 4시에는 16번째 알을 낳게 될 것이다.

이 결과를 산란시간과 연결시켜 보면 산란시간이 늦은 알은 연속 산란일수가 많이 진행 된 알이 될 것이다. 따라서 표3의 산란시간대별

난중 감소율 1.8~10.1%와 표5의 연속 산란일수 진행과 동시에 난중 감소율 6.9~10.1%와는 잘 일치하므로 1일중 늦게 산란된 계란이 가벼운 것은 결국 연속 산란일수가 진행됨에 따른 난중의 감소 때문인 것으로 추정할 수 있다.

3. 산란시간대별 난각질의 변화

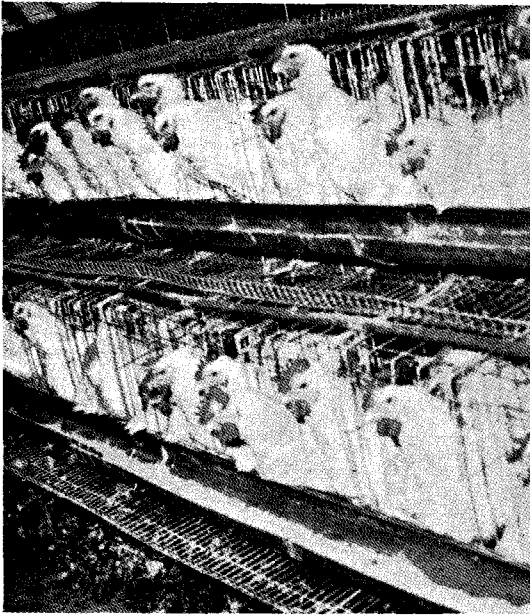
산란시간이 늦은 알은 그 알이 수란관 안에서 체류하는 기간이 길어지므로 수란관 안에서 형성된 난백이나 난각의 무게도 무거워질 가능성도 배제할수 없을 것이나 우선 산란시간대별 산란시간 간격과 난각질의 비율에 대하여 고찰해 보기로 하자.

표6에서 보면 1일중 산란시간이 1시간 늦어짐에 따라 산란시간의 간격이 평균 0.44시간 즉 약 26.4분씩 증가함을 알수 있다. 따라서 난각의 무게도 1일중 산란시간이 늦어짐에 따라 약간씩 무거워지는 것을 알수 있으나 난각중의

표 6. 산란시간대별 산란시간 간격과 난각질의 변화

산란시간	산란시간간격	난 각 질		
		중 량	난중에 대한 난 각 비율	알의 비중
8~9 시	24.14시간	5.56g	8.78%	1.079
9~10	24.72	5.36	8.63	1.080
10~11	25.46	5.58	8.82	1.081
11~12	25.63	5.66	8.98	1.083
12~13	26.24	5.69	9.08	1.083
13~14	27.04	5.63	9.31	1.085
14~15	28.10	5.81	9.24	1.084
15~16	27.95	5.70	9.18	1.085
16~17	27.83	5.79	9.33	1.086
17~18	28.10	5.83	9.39	1.087

* David(1981) : Poultry Science 60 : 1066~1070



절대 무게보다는 난중에 대한 난각중의 무게비율을 가지고 고찰해 보기로 하자.

즉 8~9시에 산란한 알의 난중에 대한 난각중의 비율은 8.7%, 9~10시에 산란한 알은 8.63%, 10~11시에는 8.82%, 11~12시에는 8.98%, 12~13시는 9.08%, 13~14시에는 9.31%, 14~15시에는 9.24%, 15~16시에는 9.18%, 16~17시에는 9.33%, 17~18시에는 9.39%로 1일중 산란시간이 늦어짐에 따라 난중에 대한 난각중의 비율이 약 0.7%씩 높아짐을 알 수 있다. 또 계란의 비중도 8~9시 산란된 계란은 비중이 1.079였으나 9~10시 1.080, 10~11시 1.081, 11~12시와 12~13시는 1.083, 13~14시는 1.085, 14~15시 1.084, 15~16시 1.085, 16~17시 1.086, 그리고 17~18시는 1.087로 1일중 산란시간이 1시간 늦어짐에 따라 알의 비중은 0.001(0.11%)씩 높아짐을 알 수 있다.

이와같이 1일중 산란시간이 늦어짐에 따라 알의 비중이나 난중에 대한 난각중 비율이 높아지는 원인이 어디에 있을까? 종전까지는 오전에 산란된 알보다 오후에 산란한 알의 난각중

비율이 높은 이유로서 오전에 산란된 알의 난각이 형성되는 시간이 닭이 사료를 먹지 않고 있는 야간이므로 혈액중에 칼슘의 비율이 낮아 충실한 난각을 형성할수 없는 반면, 오후에 산란된 알은 난각이 형성되는 시간이 오전이므로 아침에 사료를 먹은 후 사료내의 칼슘이 곧 소화 흡수되고 혈액중에 칼슘의 비율이 높아지게 되어 충실한 난각을 형성할수 있기때문에 오전 알과 오후 알의 난각질의 차이는 혈액중 칼슘비율에 기인한다는 논리를 전개하여 왔다. 그러나 1973년 Roland가 사료중의 칼슘 비율을 달리한 시험을 실시하여 표7 과 같은 결과를 얻었다.

표7에서 보면 오전에 산란한 알의 무게는 오후에 산란한 알의 무게보다 0.7~1.7g 더 무거웠던 것은 앞에서 이미 소개한 연구결과와 잘 일치하고 있으며, 난각중의 비율에 있어서 사료중 칼슘 수준이 2.25%인 저칼슘 사료를 급여한 경우 오전에 산란한 계란보다 오후에 산란한 계란이 0.54% 높았고, 사료중 칼슘수준이 3.5%로 표준 칼슘수준인 경우는 0.85% 높았으며, 사료 중 칼슘수준을 6.00%로 높은 칼슘수준인 경우 0.67% 높았다.

난각의 두께에 있어서도 오후에 산란한 계란은 오전에 산란한 알에 비해 칼슘수준 2.25%인 경우 0.020mm 칼슘수준 3.50%인 경우 0.024mm, 칼슘수준 6.00%인 경우 0.026mm 가 더 두꺼우며, 오전에 산란된 알이 오후에 산란된 알보다 알의 비중이 칼슘수준 2.25%인 경우 0.005, 칼슘수준 3.50%인 경우 0.004, 칼슘수준 6.00%인 경우 0.007이 낮았다.

만약 난각 형성에 혈액중의 칼슘 비율이 작용한다고 할 경우 사료중 칼슘수준이 6.00%인 고칼슘 사료를 급여할 경우 오전에 산란한 알과 오후에 산란한 알 간에 난각중의 비율이나 난각의 두께 및 알의 비중에 차이가 저칼슘 사료를 급여한 경우보다 적어야 할 것이지만, 실제로 그렇지 않으므로 오전에 산란한 알과 오후에 산란한 알에 있어서 난각질의 차이는 다른 요인

표 7. 사료중 칼슘수준과 산란시간대별 난각질

칼슘수준	산란시간	난중	난각		난각두께	비중
			중량	비율		
2.25%	8~11시	59.2g	5.09	8.59%	0.304mm	1.077
	14~17	58.5	5.33	9.13	0.324	1.082
	차(오전~오후)	0.7	-0.24	-0.54	-0.020	-0.005
3.5	8~11시	58.8	5.29	9.00	0.328	1.081
	14~17	58	5.72	9.85	0.352	1.087
	차(오전~오후)	0.8	-0.43	-0.85	-0.024	-0.004
6.00	8~11시	59.3	5.40	9.36	0.333	1.082
	14~17	57.6	5.78	10.03	0.359	1.089
	차(오전~오후)	1.7	-0.38	-0.67	-0.026	-0.007

에 기인한다고 보아야 할 것이다.

그러면 점등시간이 난각질에 어떠한 영향을 미치는지를 보기 위해서 난각형성 시간 동안의 점등시간을 계산해 보자.

일반적으로 난각이 형성되는 시간을 16시간으로 보고 점등을 아침 6시부터 저녁 8시까지 자연일조시간을 합하여 14시간 점등한다고 할 경우 난각이 형성되는 시간 동안의 점등시간과 소등시간은 표 8 과 같이 될 것이다.

표 8. 난각형성시간 동안의 점등시간 및 소등시간

산란시각	6시	8	10	12	13	14	16	18	20
점등시간수(시간)	6	6	6	6	7	8	10	12	14
소등시간수(시간)	10	10	10	10	9	8	6	4	2

따라서 오전 6시부터 12시까지는 난각형성시간 동안의 점등시간은 6시간이지만 그 후는 난각형성 시간 동안의 점등시간이 점차 증가하므로 오후에 산란한 알의 난각질이 좋은 것은 점등시간에 영향을 받는 것이 아니겠는가 하는 추측도 할수 있다. 그렇다고는 해도 이에 대한 연구결과가 없으므로 확실한 결론을 지을수 없

어 앞으로 이에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 본다.

4. 산란시간대별 난내용 물질의 변화

지금까지는 1일중 산란시간이 늦어지면 난중은 감소되고 난각질은 향상되는 사실을 알았다. 그러면 산란시각에 따른 난백과 난황의 비율은 어떠한 변화를 가져오는가에 대하여 고찰해 보자.

ARAFA 등이 1982년에 산란시각에 따른 난백과 난황비율을 조사한 연구(표9)를 보면, 1일중 산란시간이 늦어짐에 따라 난중과 난백중량 및 난중에 대한 난백의 비율은 감소됨과 동시에 난황의 중량은 약간 감소되지만 난황의 비율은 증가되는 경향을 보이고 있다. 즉 6~8시에 산란한 알의 난백중은 40.7g, 8~10시는 40.1g, 10~12시는 38.4g, 12~14시는 39.3g, 14~16시는 37.3g, 16~18시는 35.7g으로 산란시간이 1시간 늦어짐에 따라 난백중량은 0.42g씩 가벼워지며, 난백의 비율을 보면 6~8시 산란한 알은 59.9%, 8~10시는 59.9%, 10~12시는 59.8%, 12~14시는 60.2%, 14

표 9. 산란시간대별 난백 및 난황의 비율 변화

산란시간	난중	난황		난백	
		중량	비율	중량	비율
6~8시	67.8g	40.7g	59.9%	21.5g	31.8%
8~10	66.6	40.1	59.9	21.1	31.8
10~12	64.1	38.4	59.8	20.5	32
12~14	65.2	39.3	60.2	20.6	31.6
14~16	63	37.3	59.1	20.3	32.4
16~18	61	35.7	58.4	20	32.9

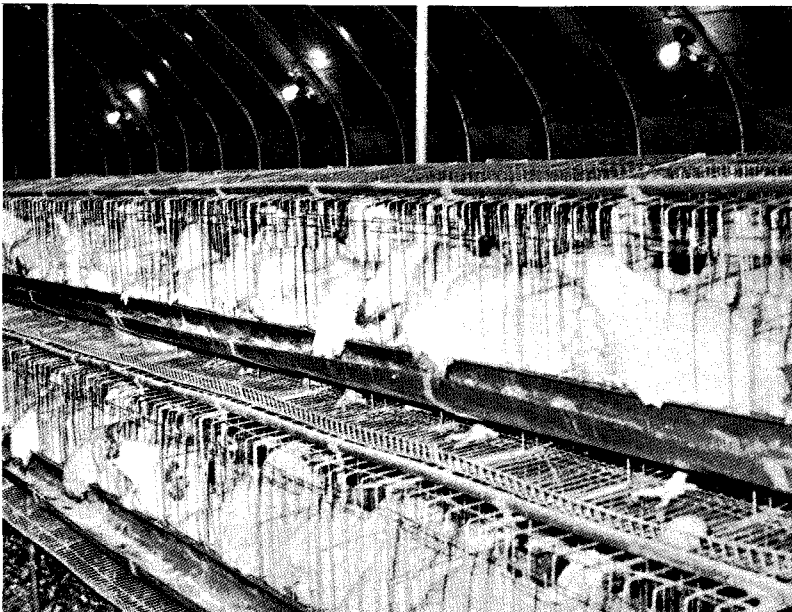
* ARAFA 등(1982) : Poultry Science 61 : 842~847

표 10. 산란계의 주령과 난백 및 난황비율 변화

구분	52주령	64주령	차(64주~52주)
난중	63.34g	64.62	1.28
난백중	39.62g	38.56	-1.06
난백중비율	62.55%	59.67	-2.88
난황중	17.7g	20.66	2.96
난황중비율	27.94%	31.97	4.03
난각중	6.2	5.40	-0.62
난각중비율	9.51%	8.36	-1.15

~16시는 59.1%, 16~18시는 58.4%로 산란시간이 1시간 늦어짐에 따라 총난중에 대한 난백의 중량이 0.125%씩 감소된다.

한편 산란시간대별 난황의 변화를 보면 난황의 무게는 6~8시에 산란한 알은 21.5g, 8~10시는 21.1g, 10~12시는 20.5g, 12~14시는 20.6g, 14~16시는 20.3g, 16~18시간은 20.0g으로 1일중 산란시간이 1시간 늦어짐에 따라 난황의 무게는 0.125g씩 감소되는데, 이것은 산란시간이 늦어지면 난중이 감소



산란시간이 늦어질수록
난중이 감소되고
난각질의 비율이 높아지며
난백의 비율이 낮아진다

표 11. 산란시간대별 난형지수

산란시각	6~8시	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18
난형계수	73.20	73.32	73.23	73.45	73.68	73.46

※ David(1978) : Poultry Science 57 : 1,723-1,727

$$\text{난형계수} = \frac{\text{계란의 폭}}{\text{계란의 길이}} \times 100$$

되므로 난황의 무게도 감소된 것으로 생각된다. 백질이나 열량이 높다고 볼수 있다.

총난중에 대한 난황 무게의 비율을 보면 8~10시에 산란한 알의 난황 무게의 비율은 31.8%, 10~12시는 31.8%, 10~12시는 32.0%, 12~14시는 31.6%, 14~16시는 32.4%, 16~18시는 32.9%로 1일중 산란기간이 1시간 늦어지는데 따라 난황의 중량비율은 0.092%씩 높아짐을 알수 있다.

참고로 계란중의 난백과 난황중의 비율에 대하여 산란주령에 따른 변화를 보기로 하자 (표 10 참고) 표10은 같은 닭이 52주령시에 산란한 계란과 64주령시에 산란한 계란을 가지고 주령이 경과함에 따른 난구성분의 변화를 계산한 것인데 52주령의 난중은 63.34g, 64주령의 난중은 64.62g으로 12주간 난중은 1.28g 무거워졌으나, 난백중은 같은 기간 동안 39.62g에서 38.56g으로 오히려 1.06g이 가벼워졌고 난백중량 비율은 62.55%에서 59.67로 2.88%가 낮아졌다. 난황의 중량은 같은 기간중 17.70g에서 20.66g으로 2.96g이 무거워졌고 난황중의 비율은 27.94%에서 31.97%로 4.03% 높아졌다. 또 난각중은 같은 기간중 6.02g에서 5.40g으로 0.62g이 가벼워졌으며 난각중의 비율은 9.51%에서 8.36%로 1.15%나 낮아졌다.

따라서 같은 무게의 계란일 경우 젊은 닭에서 생산된 닭보다 늙은 닭에서 생산된 계란이 단

5. 산란시간대별 난형의 변화


여기서는 산란시각에 따라 난형이 어떻게 변화하고 있는가를 보기로 하자.

표11에서 보면 6~8시에 산란한 알의 난형계수는 73.20, 8~10시는 73.32, 10~12시는 73.23, 12~14시는 73.45, 14~16시는 73.68, 16~18시는 73.46으로 1일중 산란기간이 늦어지면 난형계수는 높아진다. 이 결과로 보면 오전에는 길쭉한 알을 낳고 오후에는 둥근알을 낳는 경향이 있다고 볼수 있다.

6. 결 론

1일중 산란하는 시각이 늦어지면 늦어질수록 난중이 감소되고 난각질의 비율이 높아지며, 난백의 비율이 낮아지고 난황의 비율이 증가되며 난형계수가 높아지는 것을 볼수 있다.

그러나 이중 가장 중요한 것은 난중이 감소됨에 따라 경제적인 손실을 보게 되므로 앞으로 이 분야에 대한 많은 연구가 이루어져 1일중 산란시각이 늦어져도 난중이 감소되지 않는 산란생리 개선과 사양기술 체계 확립이 이루어져야 되겠다.*



일일 종합 축산
축산기구전문 수입제작 판매업체

일일종합축산

비산동 ← ← 수원

시외버스정류장 과천

안양교도소

← 수원

↓ 반월

안양시 호계동 986-9 ☎52-1591, 51-2690