



# 칼슘의 섭취시간과 난각질 비교

한국가금학회

**칼**슘원을 오후에 급여하면 다음날 산란하는 계란으로의 칼슘 이행량이 많게 되어 오전에 급여하는 것보다 더 유효하게 이용할 수 있게 된다. 따라서 칼슘 섭취시간이 난중, 난각중량, 난비중에 미치는 영향을 Farmer(1983) 등이 조사연구한 내용을 주로 하여 알아보기로 한다.

40주령의 육용종계를 이용하여 CP16%, ME2, 820Kcal/kg, Ca 3.1%의 사료를 1일 1수당 155g 씩 오전 8시에 급여한 것을 대조구로 하고, 한편 오전에 사료를 급여한 계군은 CP와 ME를 동일한 수준으로 하되 Ca의 함량은 0.42%의 사료를 급여한 결과에 대해서 살펴보기로 하겠다.

칼슘을 오전 8시에 급여한 계군과 오후 4시에 급여한 계군에 모두 1일 수당 4.15g 씩 급여하여 칼슘의 급여시간이 난각질에 미치는 영향을 조사한 결과로 <표1>에 제시하였다.

여기에서 난각중량은 칼슘을 오전 8시에 급여하는 경우에는 전 실험기간에 걸쳐 대조구와의 사이에 차이가 거의 없었다. 그러나 칼슘을 오후 4시에 급여했을 경우에는 전체적으로 대조구에 비해 난각중량이 감소하는 차이를 나타냈다. 따라서 칼슘의

급여를 오전에 하는 경우보다 오후에 할 때 난각중량과 난비중도 동일한 양상을 보여 더 높아 난각질의 개선효과가 더 높은 것을 알 수 있다.

<표2>는 오전 8시에 칼슘을 수당 3.0g 씩 급여했을 때 사료섭취량은 대조구에 비해 낮은 것을 볼 수 있다. 이것은 <표2> 칼슘섭취 시간이 사료섭취량, 난각 1~12일간 조사한 전체 평균을 보면 대조구는 100.4g 을 섭취하였으나 오전 8시에 급여한 계군은 92.2g 으로 낮은 것이었다. 그러나 대조구와 오후 4시에 3.0g 의 칼슘을 급여한 계군과는 사료섭취량에 통계적인 차이가 나타나지 않았다.

이같은 결과는 난각중량은 오전 8시에 칼슘을 급여한 경우에는 대조구와는 차이가 없으나, 오후 4시에 3.0g 의 칼슘을 급여했을 때는 <표2>에서 볼 수 있는 바와 같이 오전 8시에 급여하는 것보다 난각중량이 무거운 것을 볼 수 있다.

이같은 연구결과에서 칼슘 섭취시간이 난각중량과 난질을 유지하기 위해 중요하다는 것을 시사해주는 것이다. 따라서 칼슘 섭취시간의 중요성도 오전에 비해 오후에 급여하는 것이 높다고 Lennards 와 Roland(1981)이 보고한 바 있다.

〈표1〉 칼슘의 급여시간이 난각질에 미치는 영향

실험기간	대조구		급여시간			
			오전8시		오후4시	
	난각중(g)	난비중	난각중(g)	난비중	난각중(g)	난비중
실험전	6.41	1.086	6.22	1.085	6.12	1.084
실 1-3일 합 4-6일 7-9일 중 10-12일	6.55	1.086	5.95	1.081	6.22	1.085
	6.38	1.086	5.93	1.082	5.98	1.084
	6.25	1.085	6.01	1.081	5.92	1.083
	6.13	1.085	5.82	1.083	6.00	1.085
평균 차	6.33 대조구	1.086 실험구	5.93 -0.40	1.083 -0.004	6.03 -0.30	1.084 -0.002

〈표2〉 칼슘섭취시간이 사료섭취량, 난각중량, 난비중에 미치는 영향

구 분	급여시간	기 간(일)						
		1	4	6	8	10	12	1~12
사료섭취량(g)	오전6시~오후8시	103.2	98.3	95.4	101.4	105.7	100.1	100.4
	오전8시	102.3	91.8	91.7	93.2	91.7	94.2	92.2
	오후4시	104.1	91.2	97.0	94.4	105.6	100.1	99.2
난각중(g)	오전6시~오후8시	5.33	5.11	5.21	5.26	5.09	5.30	5.20
	오전8시	5.41	4.94	4.69	4.80	4.91	4.72	4.87
	오후4시	5.39	5.42	5.22	5.26	5.31	5.34	5.34
난비중	오전6시~오후8시	1.086	1.084	1.087	1.086	1.083	1.087	1.085
	오전8시	1.085	1.078	1.080	1.079	1.079	1.078	1.079
	오후4시	1.084	1.084	1.086	1.084	1.083	1.087	1.085

## 급여시간이 난각질에 미치는 영향

### 1. 오전 중에 섭취한 칼슘의 이용효과

산란계의 경우에는 일반적으로 오전과 오후를 통하여 사료의 섭취가 동일 가능하므로 칼슘의 섭취는 비교적 장시간 계속할 수 있다. 육용종계의 경우에는 제한급여를 실시하므로 1일의 급여가능시간은 2~6시간으로 한정된다. 따라서 야간의 난각형성때 칼슘 공급부족현상이 나타날 수 있다.

Farmer(1983)는 육용종계를 이용할 때 오전 7시~11시 사이에 4시간의 급여를 실시하여 소화기관내의 칼슘 잔류량을 측정해 본 결과 1수당 110g의 사

료를 섭취하는 것으로 보인다고 하였다.(건물 중량 99.9g) 급여종료시간이 11시라면 소화기관내에서 섭취한 사료의 51.7%가 잔류하고, 19시에는 31.0%로 약 1/3로 감소하며, 23시에는 약 1/5인 20.6%, 새벽 3시에는 1/7인 14.2%, 7시에는 1/10인 11.0%로 감소한다고 하였다.

한편 칼슘을 1일 1수당 3.87g을 섭취한다면 급여 개시 시점부터 시작하여 소화기관내 잔류량 0.54g을 더한 4.41g이 이용가능하다고 하였다. 섭취 후의 칼슘 이용동향을 보면 11시에 이용 가능한 칼슘의 64%가 소화기관내에 잔류하며 그 후 점차 감소하기 시작하여 난각형성이 시작되는 19시에는 39%, 23시에는 29%, 익일 3시에는 16%, 익일 7시

에는 12%로 감소한다.

이와같은 결과로 보아 육용종계에 있어서의 칼슘이 24시간 이용되는 속도는 거의 일정하므로 사료에 칼슘을 유지와 산란에 필요한 만큼의 공급량을 결정할 수 있다. 따라서 급이시간을 오전으로 할 것인가 오후로 할 것인가는 난각형성과 관련하여 매우 중요한 문제라고 할 수 있다.

## 2 오전·오후 급이시 칼슘의 이용효과

앞에서 밝힌 오전 중의 급이와 야간 난각형성에 칼슘의 필요성은 대부분 소화기간내에서 시간이 흐름에 따라 잔존하는 칼슘량을 명확히 알 수 있다. 따라서, 오후 급이시의 칼슘 이용동향과 오전 급이시를 비교 검토해 보면 53주령의 육용종계를 이용하여 Farmer(1983)가 오전 7시~9시30분이 오전급이계군과 오후 3시30분부터 6시까지의 급이계군을

〈표3〉 급이시간과 소화기간내 칼슘의 동향

측정부위	측정치(g) 비율(%)	급이시간	시 간			
			18시	21시30분	2시30분	7시
소 남	실수치	오전	0.82	0.61	0.19	0.01
		오후	1.19	1.06	0.61	0.04
	비 율	오전	100	100	100	100
		오후	145	174	268	400
근 위	실수치	오전	0.22	0.15	0.18	0.16
		오후	0.40	0.20	0.13	0.25
	비 율	오전	100	100	100	100
		오후	182	133	72	156
소 장	실수치	오전	0.20	0.07	0.12	0.19
		오후	0.48	0.40	0.16	0.21
	비 율	오전	100	100	100	100
		오후	240	571	133	111
소화기 관내의 합 계	실수치	오전	1.24	0.83	0.49	0.36
		오후	2.07	1.66	0.80	0.60
	비 율	오전	100	100	100	100
		오후	167	200	163	167

\* 오전급이 7시~9시30분, Ca 3.24 g/수/일

오후급이 15시30분~18시, Ca 3.15 g/수/일

설정 5주간 난각질을 조사하여 오전, 오후급이 계군의 소화기관내 칼슘의 이용 동향을 〈표3〉에 나타냈다.

〈표3〉에서 난각의 형성시기인 18시~익일 7시 사이에 소남, 근위 소장내에 존재하는 칼슘량을 비교한 것으로서 여기에서 보면 부위별로 오후에 급이한 경우에 잔류량이 많은 것을 알 수 있다. 소화기관내의 함계치를 비율로 보면 오전급이계군을 100으로 보았을 때 오후급이계군은 18시에 167%, 21시30분에 200%, 7시에는 167%로 나타나 시간에 관계없이 오전에 급이한 계군에 비해 훨씬 많은 칼슘이 잔류하는 것을 알 수 있다. 따라서 이같은 결과는 난각형성에 필요한 칼슘이 소화흡수됨과 동시에 직접 난각형성에 이용되는 것으로 생각할 수 있다.

다음에는 소화기관에서 칼슘의 흡수율을 오전과 오후로 분류 비교하여 본 결과를 〈표4〉에 제시하였다. 오전급이계군에서는 7시에 급이를 개시하여 2시간30분 후인 9시30분에 이용한 칼슘은 21.1%를 흡수하였다. 13시에는 27.3%가 증가하여 48.1%에 달하였다. 따라서 그 후 18시간이 경과한 후인 익일 7시에는 3.8%가 증가한 52.2%의 흡수율을 보였다.

이와 비교하여 오후에 급이한 계군에 있어서는 종료후의 18시에 26.5%를 흡수하여 오전 급이계군에 비해 5.4%가 상승하였다. 그 후의 증가는 21시30분에 31.4%(4.9% 증가), 2시30분에는 50.3%(18.9% 증가), 7시에는 59.4%(9.1%) 증가에 달하였다.

오전 7시를 시점으로 비교해 볼 때는 오전급이계군은 52.2%인데 반하여 오후에 급이한 계군의 칼슘 흡수율은 59.4%로 오후에 칼슘을 급이하는 경우에 흡수율이 7.2% 증가하는 것으로 나타났다. 18시부터 7시까지의 난각형성시기에는 오후에 급이한 계군의 칼슘 흡수율이 높아 섭취한 칼슘의 유효 이용율이 높은 것을 시사하는 것이다. 결국 급이개시부터 24시간후의 시점에서 칼슘의 흡수율은 오전 급

〈표4〉 급이시간이 칼슘의 소화율에 미치는 영향

오전시간	오전급이 오후급이	9시30분	13시	18시	21시30분	2시30분	7시
		18시	21시30분	2시30분	7시	11시	15시30분
이용가능 칼슘(g)	오 전	3.79	3.31	3.94	3.92	3.96	4.02
	오 후	3.44	3.54	2.90	3.55	3.55	3.52
소화기간 내합계(g)	오 전	2.23	1.25	1.29	0.90	0.62	0.64
	오 후	2.13	1.77	0.97	0.65	0.21	0.09
배설된 칼슘(g)	오 전	0.76	0.46	0.93	0.94	0.89	1.28
	오 후	0.40	0.66	0.47	0.79	1.15	1.29
흡수율 (%)	오 전	21.1	48.1	43.6	53.1	61.9	52.2
	오 후	26.5	31.4	50.3	59.4	57.4	60.8

〈표5〉 급이시간이 난각질에 미치는 영향

실험기간	급 이 시 간						
	오전7시~9시30분			오후3시30분~6시			
	평균난중(g)	난비중	난각중(g)	평균난중(g)	난비중	난각중(g)	
실험전	66.1	1.081	5.81	65.4	1.082	5.96	
실 험 중	1주	66.8	1.080	5.68	66.5	1.085	6.14
	2주	65.5	1.080	5.61	67.8	1.084	6.23
	3주	64.9	1.080	5.69	68.2	1.084	6.23
	4주	64.9	1.080	5.80	68.4	1.084	6.25
평균 차	65.5	1.080	5.70	67.7	1.084	6.21	
	오후구	-	오전구	+2.2	+0.004	0.51	

이계군에서는 52.2%, 오후 급이계군은 60.8%로 나타나 오후에 사료를 급이한 경우에서 8% 높은 것을 알 수 있다.

### 3. 오전·오후 급이와 난각질

오후 급이계군이 섭취한 칼슘의 소화흡수를 실제 조사해 본 결과로는 난각질이 개선되는 것을 〈표5〉에서 볼 수 있다.

1주일간의 예비실험 후 실시한 4주간의 난질조사 결과를 〈표5〉에서 보면 난중은 오후 급이계군에서 증가하는 경향을 보였으며, 오전 급이계군은 반대로 감소하는 경향을 보였는데 2주만에 차이를 나타내기 시작하였다. 4주간의 평균치에서 보면 오후 급

이계군은 67.7g, 오전 급이계군의 난중은 65.5g으로 가벼워 오후 급이계군이 2.2g 더 무거운 것을 알 수 있다.

난비중에서도 오후에 사료를 급여한 계군이 실험 개시 후 상승하는 경향을 나타내 평균 1.084이었는데 반하여 오전에 급이한 계군은 평균 1.080으로 오후 급이계군이 더 높은 것을 알 수 있다.

또한 난각중량에 있어서도 급이시간에 따른 계군간의 차이가 큰 데 오전에 급이한 계군은 5.70g, 오후에 급이한 계군은 6.21g으로 오후에 급이한 계군의 난각중량이 평균 0.51g 더 무거운 것으로 나타나 오후에 사료를 급여해 주는 경우에 난각질의 개선효과가 높은 것을 알 수 있다. **양계**