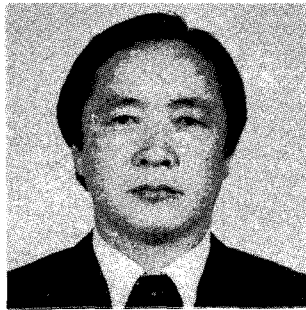




사료(칼슘)급여시간과 난각질



이 규 호

축산시험장 가금과
축산연구원

1. 서 론

계란의 난각질(卵殼質)에 관한 연구는 주로 난용계를 대상으로 많이 이루어졌으며, 브로일러종계에 대하여는 연구가 다소 소홀히 되어왔다고 볼 수 있는데, 이것은 주로 브로일러종계가 난용계에 비하여 수적으로 적었기 때문이기도 하거니와 브로일러종계에 대한 연구는 더욱 많은 노력과 경비가 소요되기 때문이라 생각된다.

그러나 브로일러 산업에 있어서 종계의 중요성과 브로일러 종계사육에 있어서 난각질문제의 중요성으로 미루어 볼때 브로일러 종계에서 난각질을 향상시키기 위한 연구가 더욱 필요하다고 할 수 있다.

본문에서는 사료 또는 칼슘 섭취시간과 난각질에 관련된 연구 결과들을 요약함으로써 난각질향상을 위한 사료급여방법을 모색해 보고자 한다.

2. 소낭(嗉囊)과 뼈(骨)의 역할

산란계가 난각을 형성하기 위하여는 16시간동안 매시간 약 125mg의 칼슘을 사료를 통해 공급받아야 한다. 그러나 산란계는 난각이 형성되는 밤시간에 사료섭취를 중단하게 되므로 닭에게는 독특한 소화기관 즉, 소낭과 근위(筋胃)등 다른 동물과는 다른 소화기관이 부여되어 난각이 형성되는 동안 추가로 필요한 칼슘을 공급받을 수 있도록 되어있다. 즉 소낭은 낮시간동안 섭취된 사료와 칼슘을 저장하여 밤시간동안 서서히 허부 소화기관으로 내려보낸다. 이와같은 소낭의 중요성은 산란계에서 소낭을 제거했을때 정상적인 닭과 같은 난각질을 유지할 수 없었다는 여러 학자들의 연구결과로 증명된 바 있다.

그러나 비록 닭이 독특한 소화기관을 가지고 있어서 요구량에 따라 칼슘의 섭취와 흡수율은 어느 정도 조절할수 있다고 하더라도, 1970년대 초기의 몇몇 학자들은 산란계가 밤시간 동안에 칼슘결핍 상태가 되어 최고의 난각질을 얻는데 저해요소가 된다고 믿고 입자(粒子)가 큰 칼슘공급제(패분, 석회석 등)를 급여함으로써 난각질을 개선할 수 있다고 하였다. 그리고 이것은 보다 큰 입자도의 패분이나 석회석은 용해도(溶解度)가 낮아 낮동안에 소낭과 근위에 머물러 있다가 밤에 서서히 용해되어 난각형성을 위한 칼슘이 부족한 시간에 칼슘을 공급하게 되어 결국 난각질에 유리한 효과를 미친다고 설명하였다.

표 1. 산란계의 시간별 각소화기관 내용물과 칼슘함량

구 분	오후 8 시			밤12시			새벽 4 시		
	내용물	칼슘	칼슘	내용물	칼슘	칼슘	내용물	칼슘	칼슘
	g	%	g	g	%	g	g	%	g
소 낭	24.1	4.99	1.20	11.4	3.57	0.41	6.0	2.95	0.18
근 위	4.7	1.08	0.05	4.4	2.29	0.10	3.1	1.26	0.04
소 장	4.6	2.48	0.11	4.6	3.23	0.15	4.5	2.92	0.13
대 장	2.1	3.60	0.07	1.9	3.23	0.06	1.6	3.50	0.05
계	35.5		1.43	22.3		0.72	15.2		0.40

또한 시험결과에 의하면 산란계에서 소낭이 사료와 칼슘을 일시적으로 저장할수 있기는 하나, 소낭으로부터 하부소화기관으로 내려 보내는 양이 일정치 않아 초저녁시간에는 이른 새벽보다 많은 양의 칼슘이 소낭으로부터 하부소화기관으로 내려갔으며 대부분의 칼슘이 자정시간 이전에 사용되었다고 한다.

즉 표1에서 오후 8시, 밤 12시 및 새벽 4시의 전 소화관 내용물은 각각 35.5g, 22.3g 및 15.2g이었고 칼슘함량은 각각 1.43g, 0.72g, 0.40g으로서 산란계는 오후 8시의 소화관내용물의 37%와 칼슘의 50%를 초저녁 4시간 동안에 흡수했으며, 새벽 4시간 동안에는 각각 20%와 22%를 흡수하였을 뿐이다. 또한 오후 8시 소낭내의 칼슘 1.20g중 66%인 0.79g이 초저녁 4시간 동안에 흘러나왔으며, 19%인 0.23g이 새벽 4시간 동안에 하부 소화관으로 내려 보내져서 소낭은 난각이 형성되는 밤시간 동안 소장내 항상 일정한 양의 칼슘을 꾸준히 공급할 수 없음을 나타냈다.

한편 난각형성에 있어서 뼈의 역할을 이해하기 위하여 2~3일분의 칼슘을 하루에 모두 급여하고 다음 1~2일간 칼슘 결핍사료를 급여할 때 정상적인 난각질을 유지하기 위한 충분한 양의 칼슘이 뼈에 저장, 이용될 수 있는지의 여부를 알아보기 위하여 실험을 실시했다. 이 실험에서 대조구는 3.4% 칼슘사료를 매일 급여하고, 시험 1구는 6.4%와 0.4% 칼슘사료를 매일 교체 급여하였으며, 시험 2구는 9.4% 칼슘사료를

1일간 급여한 후 0.4% 칼슘사료를 2일간 급여하는 것을 12일간 계속하여 3개구가 1일평균치로 볼때 모두 3.4%의 칼슘사료를 섭취했다. 그 결과 표2에서 보는 바와 같이 2~3일분의 칼슘을 1일에 모두 급여한 구는 3.4%의 정상적인 칼슘사료를 매일 섭취한 대조구에 비하여 정상적인 난각중량, 계란비중 등 난각질을 유지할 수 없었으며, 특히 칼슘이 결핍된 사료(0.4% 칼슘사료)를 섭취하는 날에는 사료섭취량이 증가하는 경향을 보였다.

즉 이상의 결과는 산란계는 골격중의 칼슘만으로는 단 하루도 정상적인 난각형성을 유지할 수 없음을 가리킨다고 볼 수 있다.

3. 칼슘 섭취시간의 중요성

이상에서 살펴본 바와 같이 산란계가 난각을 형성하는데는 칼슘을 매일 급여하는 것이 중요

표 2. 사료칼슘함량이 산란계의 난각질 및 사료 섭취량에 미치는 영향

처 리	칼슘 수준, %	계란 비중	난각 중량, g	1일사료 섭취량 g
대조구	3.4	1.076	5.21	108.3
시험 1구	6.4	1.070	4.44	102.5
	0.4	1.076	5.13	106.2
시험 2구	9.4	1.070	4.42	81.5
	0.4	1.076	5.21	111.5
	0.4	1.067	4.19	118.1



하다.

한편 1일중 어떤 시간에 칼슘을 급여하면 더욱 유리할 것인가를 알아보기 위하여 실험을 실시했는데, 대조구는 3.4%의 정상적인 칼슘사료를 매일 06:00-20:00시 사이에 급여하였으며, 시험 1구와 시험 2구는 0.4%의 칼슘결핍사료를 같은 시간내에 급여하되 각각 08:00시와 16:00시에 칼슘 3g을 강제 투여하여 1일 칼슘 섭취량을 모두 같게 하였다.

표 3. 산란계의 칼슘섭취시간이 사료섭취량 및 난각질에 미치는 영향

처 리 내 용	사료섭취량 g/일	난각중량 %	계란비중
3.4% 칼슘사료	100.4	5.20	1.085
0.4% 칼슘사료+3g 칼슘-오전 8시 투여	92.2	4.87	1.079
0.4% 칼슘사료+3g 칼슘-오후 4시 투여	99.2	5.34	1.085

이 결과는 표 3에서 보는 바와 같이 칼슘 결핍사료를 급여한 산란계에 오전 8시에 3g의 칼슘을 투여하였을 때는 대조구에 비하여 사료 섭취량이 감소하고 난각중량 및 계란비중도 감소하였으나 같은 양의 칼슘을 오후 4시에 투여하였을 때는 사료섭취량이나 난각질에서 모두 대조구에 비해 떨어지지 않았다. 즉 산란계의

난각형성을 위하여는 칼슘의 섭취시간이 중요하며 오전보다는 오후에 섭취하는 것이 유리하다고 할 수 있다.

4. 육용종계의 사료급여 시간과 난각질

위에서 난용종 산란계의 사료 및 칼슘 섭취시간과 난각질의 관계를 살펴보았는데, 낮시간동안 계속 사료(칼슘)를 자유로이 섭취할 수 있는 난용종 산란계가 밤시간에 칼슘결핍상태가 된다면 사료섭취량이 제한되고 1일사료량을 아침 일찍 한번에 모두 급여하며, 이 1일사료량을 불과 2~6 시간만에(오전중에) 모두 먹어버리는 육용종계는 밤에 산란계에 비하여 훨씬 더 칼슘결핍상태가 될 것이며 사료 및 칼슘 급여시간은 육용종계에서 더욱 중요할 것이다.

가. 사료급여시간

육용종계에게 1일분사료를 아침시간(07:00-11:00시)에 섭취케 한후 24시간 동안의 소화관내 상태를 알아보기 위하여 11:00시, 14:00시, 23:00시, 02:00시, 07:00시에 각각 도살하여 소화관 내용물을 조사한 실험의 결과에 의하면, 사료섭취가 끝나는 시간인 11:00시에 이미 섭취한 사료량의 1/2만이 소화관내

에 남아 있을 뿐이었으며, 난각이 형성되기 시작하는 시간인 14:00시에는 섭취한 사료량의 1/3만이 남아 있었고 대부분의 사료와 칼슘이 소낭을 통과하여 위에서 설명한 산란계에서와 비슷한 양상을 보였다. 즉 육용종계도 산란계와 마찬가지로 24시간동안 소화관내에 일정한 양의 사료와 칼슘을 유지할 수 없었다.

그리고 또다른 실험에서는 육용종계가 난각질을 형성하는데 유리한 사료 및 칼슘 급여시간을 결정하기 위하여 대조구에는 3.1% 칼슘사료를 급여하고 시험 1구와 시험 2구는 모두 0.4%의 칼슘결핍사료를 급여하면서 각각 08:00시와 16:00시에 3g의 칼슘을 투여하게 3처리가 모두 같은 양의 칼슘을 공급받게 하였다. 그 결과는 표 4에서 보는바와 같이 칼슘결핍사료를 급여하고 매일 08:00시에 3g의 칼슘을 투여할 육용종계는 대조구와 같은 계란비중을 유지할수 없었으나 16:00시에 칼슘을 투여한 구

는 난각중량이나 계란비중이 떨어지지 않았다. 즉 육용종계에서도 칼슘섭취시간이 난각형성에 중요하며 가장 좋은 시간은 난각형성이 시작되는 오후였다.

한편 육용종계에게 정상적인 칼슘수준의 사료를 오전에 급여할 때와 오후에 급여할 때의 효과를 비교하기 위하여 실시된 실험의 결과는 표 5에서 보는 바와 같이 15:30시에 사료를 급여한 닭이 07:00시에 급여한 닭보다 난중 및 난각질이 우수하였다. 이외의 다른 연구자들의 보고에서도 대체로 오후에 사료를 급여함으로써 오전에 급여하는 닭에 비해 난각질과 난중이 향상되었으며, 난각이 형성되는 시간인 18:00-07:00시 사이에 소화관내 칼슘함량이 약 2배로 증가하였다 한다.

나. 육용종계 사료급여시간의 산업적 이용

산란계와는 달리 1일분의 사료량을 제한하

표 4. 칼슘투여시간이 육용종계의 난각질에 미치는 영향

시 험 기 간	대 조 구		0.4% 칼슘사료급여			
	3.1% 칼슘사료		08시 3g 칼슘투여		16시 3g 칼슘투여	
	난각중량	계란비중	난각중량	계란비중	난각중량	계란비중
0~3 일	6.55g	1.086	5.95g	1,081	6.22g	1.085
3~6 일	6.38	1.086	5.93	1,082	5.98	1.084
6~9 일	6.25	1.085	6.01	1,082	5.92	1.083
9~12 일	6.13	1.085	5.82	1,083	6.00	1.085
평 균	6.33	1.086	5.93	1,082	6.03	1.084

표 5. 육용종계의 사료급여시간이 난중, 난각 및 계란비중에 미치는 영향

시 험 기 간	사료 (3.0% 칼슘) 급여시간					
	07:00-09:30시			15:30-18:00시		
	난 중	난 각 중	계란비중	난 중	난 각 중	계란비중
제 1 주	66.8g	5.68g	1.080	66.5g	6.14g	1.085
제 2 주	65.5	5.61	1.080	67.8	6.23	1.084
제 3 주	64.9	5.69	1.080	68.2	6.23	1.084
제 4 주	64.9	5.80	1.080	68.4	6.25	1.084
평 균	65.5	5.70	1.080	67.7	6.21	1.084

여 한번에 급여하고 급여된 사료를 2~6 시간 내에 모두 먹어버리는 육용종계에서 보통 이른 아침시간에 급여하던 관행방법 대신 난각 형성이 시작되는 오후에 급여함으로써 난각질을 개선하려는 연구가 시도된바 있다. 즉 평사상태에서 9개월째 산란하고 있는 50% 산란의 Cobb 계통의 육용종계 5,000수짜리 2개 계군에서 1개 계군은 종전과 같이 05:30시에 수당 132g의 사료를 급여하고, 나머지 1개 계군은 사료 급여시간을 16:00시로 변경시킨 결과 1주일 이내에 난각질이 향상되었으며 산란율이나 수정율 및 부화율에는 나쁜 영향이 없었다고 보고된바 있다.

다. 오후의 칼슘 추가공급

밤시간의 칼슘결핍상태를 해소하기 위하여 완전배합사료를 오후에 급여하는 대신에 오후 늦게 칼슘공급제를 육용종계에 자유채식케 하는 방법도 검토된바 있다. 즉 대조구는 3.5% 칼슘사료를 계속 급여하였으며, 시험 1구와 2구는 0.08%의 칼슘결핍사료를 급여하되 시험 2

구는 제 1일 17:00에 칼슘을 투여하였고 시험 3구와 4구는 절식을 시키되 시험 4구는 제 1일 17:00시에 칼슘을 투여한 결과 사료를 절식시키거나 0.08% 칼슘결핍사료를 급여한 다음날 계란비중이 감소하였으나 이 두가지 처리에 칼슘을 투여한 처리는 칼슘을 투여하지 않은 처리보다 계란비중이 높았고, 0.08%칼슘결핍사료를 주고 칼슘을 투여한 처리는 절식시키면서 칼슘을 투여한 처리보다 계란비중이 높았다고 한다.

이러한 결과는 닭이 소화관내의 칼슘을 최대한 이용하기 위하여는 칼슘과 함께 사료 즉 사료내의 비타민 D₃, 각종 아미노산, 인 등의 영양소를 필요로 하기 때문이라고 한다. 따라서 사료는 아침에 급여하고 오후 늦게 칼슘공급제만 별도로 급여하는 것은 난각질 개선에 부분적인 효과가 있을 뿐이며, 육용종계에서 종란의 난각질을 향상시키기 위하여는 충분한 칼슘을 함유하는 완전배합사료의 급여시간을 종래의 아침시간에서 오후시간으로 변경하는 것이 바람직하다고 생각된다.※

신입사원 모집

동남하우스(주) (대표 윤용구)는 다음과 같이 사원을 모집한다.

구 분	모집인원	직 종
영업직	0명	
업무직	0명	경리(남), 총무, 제도사
기능직	00명	콘크리트, 조적, 보일러, 용접, 하우스 유리온실, 축사 내외부시설
전수공	00명	기능직 후보자로 국졸 이상자

※ 각 항 공히 병역필 또는 면제자로서(전수공 제외) 영업직은 만 40세, 업무 및 기능직은 만 35세, 전수공은 만 19세 미만인 자.

● 제출서류 : ① 자필이력서(명함판사진 2매) 1통, 이력서 우측 상단에 희망직종 및 연락처 명기

② 구체적인 자기소개서

● 제출처 : 영등포구 당산동 6가 121-152 동남하우스산업(주)

● 접수기간 : 1985년 3월 31일까지

● 전형방법 : 서류 전형하며 합격자에 한하여 면접일자 추후 통보함.