

닭에대한

칼슘의 적정공급량은 얼마인가?

이 총 범

<농림수산부의약품 영업과장, 수의사>

가금의 적당한 체기능을 위해서 필요한 모든 광물질 중에서 칼슘과 인처럼 많은 주의 기울이고, 또 복잡한 문제들과 연관이 지는 것도 없다. 이것은 두가지가 모두 닭의 몸에서나 계란에서 발견되는 중요한 광물질이기 때문이다.

칼슘과 인은 비타민 D와 함께 신진대사에 밀접한 관계를 가진다. 양계사로 성분에 있어서 칼슘과 인은 비타민 D₃의 첨가량 수준 및 비율에 따라서 달라지며, 이는 비타민 D₃가 칼슘과 인의 흡수작용을 돕기 때문이다. 칼슘은 99%가 뼈속에 들어있어 골격형성에 중요한 역할을 하며 만약 칼슘을 계속하여 공급하지 않는 경우 뼈의 발육과 난각형성에 저해를 가져온다. 골격은 주로 인산칼슘으로 구성되어 있고 탄산칼슘은 주로 난각을 형성한다. 또한 칼슘의 섭취부족 및 흡수 불량시 골연증(Osteomalacia) 및 구루병(Ricket)이 발생한다. 이외에도 혈액의 응고작용에 밀접한 관계를 가지며, 효소와 효분자의 분비와 활동에 영향을 준다.

1. 칼슘의 공급제

양계사료에 있어서 칼슘과 인을 공급하는 것은 <표 1>과 같다. 여기에서 보는 바와 같이 양계장에서는 석회석형태의 탄산칼슘이나 조개껍질 또는 인산칼슘의 첨가를 생각할 필요성이 있다.

2. 산란계의 1일 칼슘 요구량

좋은 난각을 가진 대란을 낳게 하려면 필요한 칼슘의 양은 약 2.2gr이며, 이양은 매일

<표 1> Ca와 P의 공급처

공 급 제	Ca (%)	P (%)
탄산칼슘(석회석)	36.0~38.0	—
조 개 껍 질	38.0	—
골 분	7.0~10.0	2.5~ 4.0
인 산 칼슘	27.0	18.0~20.0
진 조 골 분	25.0~30.0	14.0~15.0
어 분	5.0~ 9.0	3.0~ 4.0

공급되어야 한다. 그러나 칼슘의 요구는 좋은 난각의 생산에만 있는 것이 아니다. 1일 1수당 0.1gr을 추가하여 첨가, 유지시켜준다면 체 기능과 일반적인 건강상태가 좋아질 것이다. 실제로 닭은 공급되는 칼슘의 50%이상을 흡수 시킬 수 없다. 그래서 만약 1일 1수당 칼슘의 요구량이 2.3gr이고 평균 흡수율이 50%라면 1일 1수당 닭이 필요로 하는 칼슘의 양은 4.6gr가 될 것이다.

대부분의 닭은 하루 100gr 정도의 사료를 먹는다. 이것은 전체비율의 10% 정도는 석회석이 되고 나머지가 다른 영양소로 채워진다는 뜻이다. 석회석이나 다른 칼슘공급원은 영양적인 물질이 아니며 닭들에게 기호성이 높지 못하다. 문제는 이러한 물질을 많이 포함하고 또 기호에 맞게 유지 시킬 수 있는 것을 만들어 내는 것이다. 그러나 중추나 성계에서는 식욕이 크게 문제가 되지 않는다. 매일 총 사료에 포함되어 있는 유효한 칼슘 4.6gr은 적은 많은간에 다른 물질로 대체하여 먹일 수 없다. 지금은 사료중에 칼슘을 구분 공급한다. 그래서 산란계를 위한 "완전 배합"이란 말을 사료제조업자들은 사용한다. 역시 이러한 것

은 산란율이 저하되는 산란후기에서 골라내어 칼슘의 요구량을 맞추어 나갈 수 있다.

3. 칼슘 요구량에 영향을 주는 요인

산란계에서 공급되어야 할 칼슘의 비율은 다음과 같이 몇 가지 요인의 영향을 받는다.

- 1) 사료에 포함된 열량
- 2) 주위의 온도
- 3) 산란율
- 4) 닭의 몸 크기

이러한 요인에 의해서 하루 평균 닭 100수가 9.0kg에서 13.5kg의 사료를 섭취한다. 이때 요구되는 칼슘의 비율은 산란율 60, 70, 80, 90%에 따라 (표 2)와 같이 나타난다.

(표 2) 산란율과 사료섭취량에 의한 Ca의 요구량

1일 100수당 사료요구량 (kg)	1일 1수당 사료요구량 (gr)	산란율에 의한 Ca 요구량(%)			
		60%	70%	80%	90%
9.0	91	3.1	3.5	4.1	4.5
9.9	89	2.8	3.2	3.7	4.1
10.8	105	2.6	2.9	3.4	3.8
11.7	119	2.4	2.7	3.1	3.5
12.6	126	2.2	2.5	2.9	3.2
13.5	140	2.0	2.4	2.7	3.0

4. 칼슘 요구량 공식

1일 1수당 칼슘요구량을 결정하는데 휘어쓰와 그리빙거(Hurwitz, Griminger; 1962)는 다음과 같은 방법을 사용하였다.

1일 1수당 칼슘요구량(gr) =

$$\frac{\text{Egg} \cdot \text{Ca}(\text{gr}) \times \text{산란율}}{\text{Ca 흡수율}(\%)}$$

$$\text{Ca 흡수율}(\%) = \frac{\text{Ca 흡수량}(\text{gr})}{\text{Ca 섭취량}(\text{gr})} \times 100$$

80%의 산란율을 가진 Egg·Ca이 2.2gr이고 50%의 Ca 흡수율이라면 1일 칼슘요구량은 다음과 같이 계산된다.

$$\frac{2.2 \times 80}{50} = 3.52(\text{gr})$$

조오(Johos; 1964)씨는 산란율에 따른 칼슘요구량의 결정 공식을 다음과 같이 사용하였다.

$$\text{칼슘요구량}(\%) = \frac{\text{산란율}(\%)}{100 \text{수당 사료량}(\text{kg}) \times 2.2}$$

80%의 산란율을 가진 닭이 100수당 11.4kg의 사료를 먹는다면 사료에 있어서 3.2%의 칼슘이 요구된다. 이것은 (표 2)에서 보여지는 요구량과 거의 같다.

그러나 최근 이용 가치있는 자료나 다른 연구에 의하면 어떠한 모든 계산방법에 의해서 결정되는 칼슘요구량은 최대의 생산과 좋은 난각을 형성하기 위해서는 특히 노계나 따뜻한 날씨의 조건에서는 낮은 수준이다. 이러한 연구에 의하면 생산을 계속적으로 유지하기 위해서는 적어도 3.5~3.8% 수준의 칼슘이 요구된다.

그러나 다른 어려운 조건 때문에 석회석 분말이나 과립, 또는 분쇄한 조개껍질을 가지고 만든 사료에서는 3.25%이상의 칼슘을 공급한다는 것이 불가능하다. 석회석이나 조개껍질의 성분에서 얼마나 추가 칼슘 공급을 받아야 하는가? 이것은 산란율과 사료 섭취율에 의한 것이다. 이러한 관계는 (표 3)에서 볼 수 있다.

(표 3) 조개껍질이나 석회석에 의한 칼슘 공급량

사료중의 칼슘양 %	적정산란율에 의한 조개껍질 또는 석회석 첨가량 (1주동안 100수분)		
	90%	85%	80%이하
3.8	2.2kg	2.0kg	—
3.5	4.0	2.72	1.3kg
3.1	4.9	3.3	2.71
2.7	6.0	4.0	3.3
2.4	7.2	6.60	4.0

5. 인과의 비율

칼슘과 인의 비율에 대한 중요성은 몇년동안 영양학자들에 의해서 잘 알려졌고 최근에는 집중적인 연구과제로 되었다. 한때는 뼈에서 칼슘과 인의 비율은 2:1이라고 생각하였다. 이러한 두 광물질에 대한 비율은 양계사료의 성분에서도 적용되었다. 그러나 그것은 병아리나 대추사료나 칼슘이 더 필요로 하는 계란을 생산하는 산란계에서도 다같이 받아들여졌다. 최근 몇년동안 재미있는 것은 식물이나 무생물에서도 인의이용가치가 있는 것을

(표 4)

1일 1수당 칼슘소비량

1일사료 소비량 (gr)	사 료 중 칼슘 %								
	2.0	2.25	2.5	2.75	2.9	3.0	3.25	3.3	3.5
84	1.68	1.88	2.10	2.32	2.44	2.52	2.72	2.78	2.94
91	1.82	2.04	2.28	2.50	2.64	2.73	2.96	3.00	3.18
98	1.96	2.20	2.45	2.70	2.84	2.94	3.18	3.24	3.43
105	2.10	2.36	2.62	2.89	3.05	3.15	3.41	3.47	3.68
112	2.24	2.52	2.80	3.08	3.22	3.36	3.64	3.70	3.92
119	2.38	2.68	2.98	3.28	3.46	3.57	3.86	3.93	4.17
126	2.52	2.84	3.14	3.46	3.65	3.78	4.10	4.15	4.40
133	2.66	3.00	3.32	3.66	3.8	3.98	4.32	4.39	4.65
140	2.80	3.15	3.50	3.85	4.06	4.20	4.55	4.61	4.90
147	2.94	3.30	3.68	4.04	4.26	4.40	4.77	4.85	5.15
154	3.08	3.46	3.85	4.24	4.47	4.62	5.00	5.08	5.40
161	3.22	3.62	4.02	4.42	4.67	4.82	5.23	5.31	5.65
168	3.36	3.78	4.20	4.62	4.87	5.04	5.45	5.55	5.88

발견하였다. 1961년 반데포플리에르(Vandepo puliere)에 의해서 연구된 이 결과는 칼슘과 인의 비율이 사료에서 요구되는 인의 수준보다 적게 포함되었다고 하는 지극히 비판적인 결과를 가져왔다. 그러나 그것은 병아리가 요구하는 양 이상의 인이 포함되어 있다고는 거의 말하지 않는다. 어떤 인산물질이 다른 물질보다 더 인산과 칼슘의 비율에 반하는 반응을 나타낸다. 어린 병아리에 있어서 칼슘과 인의 비율은 다른 연령의 닭 보다도 더욱 비판적으로 나타난다. 그리고 이것은 인의 어떤 요소에 의한 것이다. 2:1 비율은 첫 모이부터 공급되며 인산의 공급원에 의존하며 칼슘이 약 1~1.5%에 인산은 0.6~0.9%이다.

6. 칼슘사료의 문제점과 대책

미국학자 고드프레그, 윌리엄, 바틀러(Ged freg, Williams, Butler)의 세 사람에게 의해서 관찰한 바에 의하면 사료에 함유되는 칼슘은 최소한으로 하는 것이 좋다고 한다. 특히 석회석을 사용할 때는 조개껍질을 공급하였을 때에 더욱 그렇다. 이것들은 기계적인 굵이시설에 의해서 조정될 때 사료에서 석회석이 분리 가라앉는 것이 발견되었다. 칼슘이 제거되

고 사료의 질이 떨어지고 기호에 맞지 않으면 사료의 낭비가 많고 계란 생산도 떨어진다. 그들은 칼슘뿐만 아니라 인의 수준도 점검하였다. 그들은 여덟집을 표본으로 삼고 그들이 점검하여 볼수 있도록 여러가지 방법으로 먹여 보았다. 8개 표본의 칼슘% 평균은 굵이 기 첫 머리는 37.4%, 중간은 5.95%, 끝은 6.10%이었다. 인도 역시 분리 되어 0.58% 0.66% 0.74%를 보이고 있다. 96개의 표본시험에서도 같은 결과를 가져왔다. 이러한 결과는 칼슘을 포함한 "완전 배합"사료에 대해서 권하는 것이 좀 어렵다는 문제를 던져준다. 이러한 문제의 해결과 칼슘사료와 관련된 것을 요약하면 다음과 같다.

1) 사료에 포함하는 칼슘을 최소한으로 하고 (3.25%이면 충분) 공급해 줄 필요가 있을 때는 조개껍질이나 석회석을 사용한다.

2) 사료중에 포함되는 칼슘의 %가 높을 때는 펠렛사료나 크럼블(Crumble)사료로 사용한다.

3) 사료에 포함되는 칼슘의 형태를 안정되게 하여 분리되어 가라앉지 않도록 한다. 과립형태의 석회석을 사용하는 것이 좋다.

4) 자동급이기를 신중히 이용한다.