

# 육추 · 육성기의 영양문제

이 승 우  
푸리나코리아 송탄 영업부장

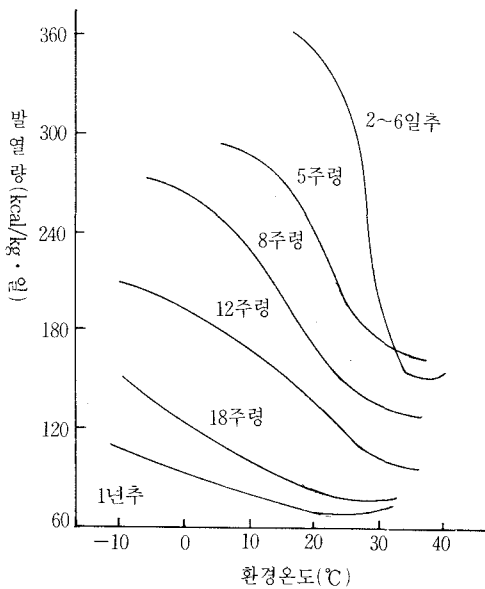
## 1. 영양면에서 본 육성기의 구분

채란계의 육성기를 종래에는 유추, 중추, 대추로 구분하여 각각 어떠한 사양법을 취해야 하는가에 대한 해설이 많이 있었다. 그러나 병아리의 발육은 연속적인 것이어서 꼭 여러단계로 구분하는 것은 이론적이지 못하다. 인간에 있어서도 유아, 소아, 청년기 등의 구분을 하지만, 이것은 주로 신체나 심신상의 발달에 따라 명칭을 붙인 것으로, 이 경계는 결코 확실적인 것이 아니다. 병아리의 경우도 발육은 연속적이라고는 하지만, 시시각각으로 변화하는 신체상의(혹은 각종 기능상의)변화는 어느 두 시기를 놓고 보면 명확하게 서로 다른 것이다. 그러한 예는 그림 1에서 살펴볼 수 있다.

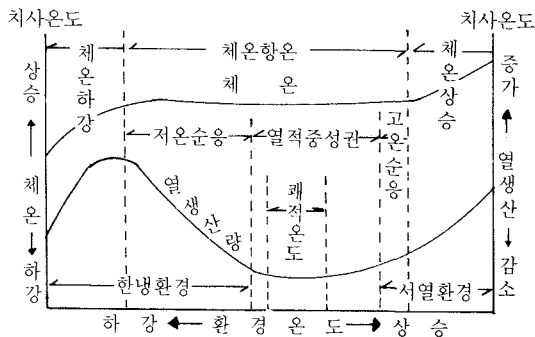
그림 1은 닭의 각 발육단계에 있어서 환경온도가 닭의 발열에 어떠한 영향을 미치는가를 나타낸 것이다. 일반적으로 동물은 환경온도에 대해서 각종의 반응을 나타내는데, 그림 2에 나타낸 것처럼 각 동물에 따라 쾌적하게 지낼 수 있는 온도와 그렇지 않은 온도가 존재한다. 쾌적한 온도범위에서는 필요이상으로 열을 생산할 필요가 없기 때문에, 동물이 각종 기능을 발휘하는데 소비되는 에너지에 의한 발열만으로 체온을 충분히 유지할 수 있다. 따라서 여분의

발열이 필요없게 된다. 이 때의 발열은 병아리의 경우, 유지라는 기능을 유지하기 위해 필요한 일, 즉, 심장이 고동하고, 호흡하기 위하여 폐가 수축하거나, 그외 각종의 필요한 일에 이용된 에너지가 열의 형태로 나타난다. 또, 근육과 뼈가 성장할 때에는 단백질의 합성이 일어나는데, 그 때문에도 에너지가 필요하게 되며, 또, 사료를 섭취하거나 소화흡수를 할 경우에도 에너지가 소비되어, 이들은 모두 열의 형태로 되어 외견상으로 나타난다. 이 열량은 대단한 양으로 병아리에서는 하루에 체중 1g 당 100~150 cal 나 된다.

1 kcal 라는 열량은 1kg의 물을 1°C상승시킬 수 있으므로 100 kcal 면 1kg의 물을 100°C나 올릴 수 있을 만큼 크다. 따라서 이 열을 끊임없이 체외로 방출하지 않으면 안되게 되는데, 그렇게 하지 않을 경우는 체온이 계속 상승한다. 그 때문에 어느 정도의 외기온이 가장 바람직한가는, 여분의 열을 방출하여 정확하게 그 동물의 체온이 유지되는 온도범위라고 할 수 있다. 따라서 이 온도는 동물로부터의 발열량과 동물의 적정체온 및 동물의 방열능력 등에 따라서 변화한다. 쾌적온도 범위보다 약간 외기온이 낮거나, 혹은 반대로 높아도 동물은 피부혈관을 수축(저온일 때)하거나 이완(고온일 때)하여 방열정도를 조절한다.



(그림 1) 환경온도가 닭의 발열량에 미치는 영향과 발육에 따른 변화



(그림 2) 환경온도 변화와 동물 반응(유본)

다. 쾌적온도 범위를 넘어서 외기온이 더욱 낮아지면, 정상적인 발열량으로는 열의 방출량이 더 많아지게 되어 체온을 유지할 수 없게 되기 때문에, 여분의 열을 생산하여 체온유지를 도모하지 않으면 안되며, 따라서 열의 생산량은 많아지게 된다. 또한, 저온에 적응할 수 있는 범위를 넘으면 체온유지가 곤

란하게 되어 체온은 점점 떨어져서 동사하여 버린다. 반대로 외기온이 상승하면 정상적인 상태에서는 남은 열을 외기로 남김없이 방출해 버릴 수 없게 되어 체온이 상승하는데, 그것을 방지하기 위하여 panting (입을 열고 가쁜 숨을 쉬는 행위)을 하여 체온을 낮추는 노력을 하지만, 이 때에는 오히려 불필요한 여분의 운동을 하기 때문에 에너지소비가 증가하여 발열량이 많아지게 된다. 이 적응범위를 넘으면 체온은 상승하여 결국에는 열사한다(그림 2 참조).

이들의 온도범위는 방열기능의 발달 등에 영향을 받는데, 특히 체중당 체표면적이 큰 병아리는 영향을 받기 쉬우므로 그림 1에 나타난 것처럼 열적중성권이 높고 또 그 범위도 좁다. 따라서 온도관리에 특히 주의해야한다.

육추시의 금온관리는 외기온에 따라서도 달라지지만, 일반적으로는 2~4주를 필요로 하며, 이 기간을 특히 육추라고 칭하여 구별하는 일도 있으나, 육성 전기간에 걸쳐서 온도관리를 하는 일도 있으므로 그것만으로는 육성기를 구분할 수도 없다.

일반적으로 4주령전후를 경계로 하여 병아리의 각종 생리기능이 변화하므로, 이것을 하나의 구분점으로 하는 견해가 있는데, 이 때까지를 어린병아리(幼雛)라고 한다. 그러나 이것도 그 시기에서 확실하게 변화한다고 하는 증거도 없으므로 어디까지나 편의적인 것이라고 생각하여도 좋다. 더구나 중추와 대추의 경계 등은 더욱 명확하지 않은 것이다. 무리하게 말하면 부화한 병아리가 난황영양으로부터 섭식영양으로 이동하는 시기야말로 영양생리상의 변화점이라고 말할 수 있으나, 이것은 불과 수일(1주 이내) 뿐인 것이다. 따라서 발육단계의 구분점은 관리상의 편의성(금온육추시, 중추케이지 수용시 등)이나, 특히 배합사료의 측면에서 가능한한 낮은 비용의 사료를 급여하는 것을 중심으로 하여 배합설계를 바꾸는 시기를 구분점으로 하는 것이 좋지않을까라고 생각한다.

## 2. 사료의 에너지함량과 채식량

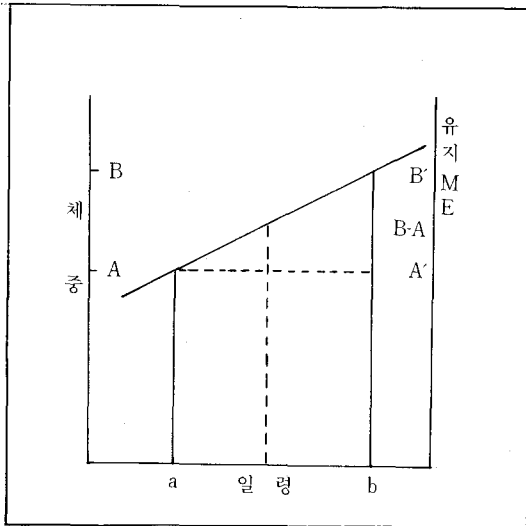
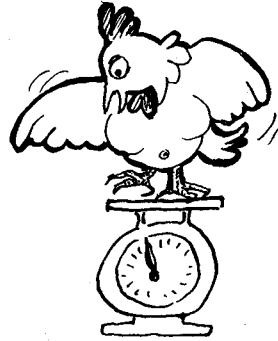
닭의 사료섭취량을 하루 한마리 몇 g이라고 단순히 정하는 것은 불가능하다. 왜냐하면 닭은 필요로 하는 에너지를 섭취하기 위하여 사료의 에너지함량에 따라서 섭취량을 스스로 조절하기 때문이다. 그러나, 그 경우에 있어서도 섭취량에는 원래 한도가 있어서, 에너지함량이 너무 적을 경우는 필요량을 섭취하기 위하여 많은 량의 사료를 섭취하지 않으면 안되는데 모이주머니가 그것에 견딜 수 있는 크기가 아니면 충분한 량의 에너지를 섭취할 수 없다. 반대로 에너지함량이 너무 높으면 반복감을 얻기 위해서 에너지의 섭취량이 너무 과다하게 된다.

성장중의 닭이 필요로 하는 에너지는, 유지에 필요한 대사에너지(ME)와 성장에 필요한 ME의 합계량이다. 그림 3에 있어서 부화후 a일일 때의 병아리 체중을 Ag으로, b일일 때에 Bg이라고 하자. 유지에 필요한 에너지는 체중(몸의 크기)과 섭취사료의 양에 의해 결정된다. 즉, Ag의 병아리가 생활하기 위하여 생리상 필요한 에너지는, 이 크기의 닭이

각종기능을 발휘하기위해 소비하는 에너지로, 이것을 유지에 필요한 정미에너지(NE)라고 한다. 그 양은 대사체중 1g 당 약 0.42 kcal이다. 대사체중이란 체중의 0.75승으로 표시된 것인데, 체중과의 관계는 표 1에 나타낸 바와 같다.

표 1. 체중과 필요에너지(NE)

체 중 (g)	유지 NE (kcal/일)
50	9
100	16
150	22
200	27
250	33
300	38
350	43
400	47
500	56
600	65
700	74
800	82
900	90
1,000	98



(그림 3) 성장에 필요한 에너지를 알기위한 모식도

이 값은 닭이 정지하고 있을 경우의 값인데, 실제로는 여러가지의 동작을 하므로 그것에 필요한 에너지를 더할 필요가 있다. 그러나, 이 양은 상태에 따라 매우 변하기 쉽다. 그래서 일반적으로는 상기한 NE 보다 40~50%가 많다고 보고 있다. 따라서 200g의 병아리는 실제로 하루 38~41 kcal를 필요로 한다. 또, 이것을 만족하기 위해 사료를 섭취할 경우 채식, 소화, 흡수, 그외의 작용에 상기 에너지의 40~60%가 소비되므로, 필요한 ME는 약 50~60 kcal로 된다. 이것이 그림 3의 A', 또는 B'에 상당한다.

다음으로 a일에서 b일로 성장한 경우는, 체중이 B-Ag 증가한 것으로 된다. 평균적으로 보면 체중 1g 당 2.0~2.5 kcal (지방의 축적 방법에 따라 변화한다)이기 때문에, 이것을 이용하면 성장의 NE를

구할 수 있다. 아주 어린 시기에서는 지방의 증가가 적기 때문에 하한을, 어느 정도 크게되면 상한을 이용하면 된다. 앞에서 나타난 예에서 체중이 200g에서 250g으로 성장했을 경우, NE를 1g당 2.3kcal로 하면 25kcal로 되고, 250g의 유지의 NE는 33kcal였기 때문에 체중 200g과 250g의 평균유지 NE(그림 3에서는 p)는 1일 30kcal로 된다. 여기에 운동에 필요한 에너지를 더하여 발육일수(b-a)일(예를 들면 5일)을 곱하여 성장에 필요한 에너지를 더하면 265kcal로 된다. 이것으로부터 ME를 계산하면 약 440kcal(1일 평균 90cal)로 된다. 이 경우, 1kg당 2,800kcal인 사료를 급여할 경우는 5일간 약 160g(1일 평균 32g)의 사료를 급여하면 된다.

이상의 설명은 이론적인 것으로, 실제 이와같이 계산하여 사료를 급여하는 일은 없다 이상의 이론과 실제의 사양시험결과로부터, 미국의 스코트박사는 사료중의 에너지함량과 사료섭취량과의 관계를 표 2와같이 요약하고 있다. 이 경우 사료는 아미노산, 미네랄, 비타민 등의 균형이 잘 잡혀 있고, 또 환경조건도 쾌적의 상태인 경우로 가정한다. 또, 백색레그 혼종 중에서도 비교적 체중이 가벼운 것(성숙시 평균체중 1.7kg)의 경우로, 무거운 계통(성숙시 평균체중 1.9~2.0kg)의 경우는 팔호내에 기록한 섭취량이 된다.

이 경우 주의해야하는 점은, 체중이 가벼운 계통일 때는 비교적 에너지함량이 낮고 섬유함량이 약간 높은 사료를 포식시켜서 위장관의 발달을 촉진시켜야 하는 점이다. 이렇게하면 산란시에 사료를 충분히 채식할 수 있게되어 큰 계란을 잘 낳을 수 있게 된다. 이와반대로 체중이 무거운 계통에서는 에너지와 단백질이 약간 높은 사료를 필요한 만큼만 제한 급여하는 것이 바람직하다. 이 양은 자유채식량의 약 90%로 생각하는 것이 좋다.

이외에 산란계육성에서 특히 주의해야 할 점은 복강내지방의 과도한 축적을 막는 일이다. 그러기위해

서는 정상적인 발육을 하는데에 필요한 에너지만을 주어야 하는데, 여분으로 에너지를 급여하면 지방축적의 원인으로 된다. 이 점은 특히 육성후기에 있어서 중요하다.

### 3. 단백질의 필요량

육성계의 단백질 요구량을 구할때에는 섭취단백질량이 어떠한 목적으로 이용되는가를 우선 생각해 볼 필요가 있다. 그 목적에는 에너지의 경우와 같이 각 발육시기에서의 유지에 필요한 량, 각 시기별 체조직의 발육에 이용되는 부분, 또 특히 발육초기에 있어서의 우모의 발육에 이용되는 부분도 중요하다. 후자의 2가지는 체내에 축적되는 단백질량이다.

유지에 필요한 단백질은 엄밀하게 말하면 발육시기에 따라 서로 다르다. 대체로 체중 1kg당 하루에 0.25g의 질소가 손실하는 것으로 보아도 큰 잘못은 없다. 이것을 내인성질소손실이라고 하는데, 단백질로 환원하면 1.6g에 상당한다.

우모의 발생은 발육초기에서 특히 현저하며, 부화후 3주령에서는 체중의 4%였던것이 4주령에서 7%로 증가하게 되고, 그후는 거의 같은 수준을 유지한다. 우모의 단백질함량은 약 82%이므로, 부화후 3주령에는 일당증체량에 4~7%를 더하여 82%를 곱하면 우모성장에 필요한 일당 단백질요구량이 구해진다.

체조직의 단백질함량은 약 18%이므로, 그 필요량은 체중증가량의 18%에 상당한다. 따라서, 이상의 3종류의 단백질필요량을 각각 계산하여 합계하면 각 시기에서의 단백질 총필요량을 구할 수가 있다.

닭에 급여한 단백질이 100% 이용되는 것은 아니다. 우선 불소화물, 불흡수물로 분중으로 배설되는 일이 있으므로 이것을 빼면 섭취단백질의 약 75~80%가 이용가능한 것으로 된다. 그러나 흡수된 단백질이 100%이용되는 것은 아미노산조성이 완전한 경우, 즉, 생물가가 100일 때이며, 보통의 사료원료

표 2. 백색레그혼종의사료의 ME함량(kcal/kg) 과 단백질 함량(%)과의 관계

주령 ME	2,600	2,700	2,800	2,900	3,000	3,100
1			19.8	20.6	21.3	22.0
2	—	—	20.1	20.8	21.5	22.3
3	16.9	17.5	18.2	18.8	19.5	20.1
4	15.7	16.3	16.9	17.5	18.1	18.8
5	15.2	15.7	16.3	16.9	17.5	—
6	13.9	14.5	15.0	15.5	16.1	—
7	13.2	13.7	14.2	14.7	15.2	—
8	12.5	13.0	13.4	13.9	14.4	—
9	12.5	13.0	13.4	13.9	14.4	—
10	11.5	12.0	12.4	12.9	13.3	—
11	10.1	10.5	10.9	11.3	11.6	—
12	9.7	10.1	10.5	10.8	11.2	—
13	9.5	9.9	10.3	10.6	11.0	—
14	9.4	9.7	10.1	10.5	10.8	—
15	9.1	9.4	9.8	10.1	10.5	—
16	8.9	9.3	9.6	10.0	10.3	—
17	8.5	8.9	9.2	9.5	9.8	—
18	8.4	8.7	9.1	9.4	9.7	—
19	8.3	8.6	8.9	9.2	9.6	—
20	8.2	8.5	8.8	9.1	9.4	—

표 3. 백색레그혼종 병아리의 단백질 필요량

주령	체 중	1일 증체량	ME요구량	단백질 요구량
1	70 g	5.7 g	24kcal/일	1.7 g/일
2	125	7.9	39	2.8
3	190	9.3	57	3.7
4	265	10.7	81	4.9
5	350	12.1	96	5.6
6	450	14.3	125	6.7
7	550	14.3	140	7.1
8	640	12.9	148	7.1
9	730	12.9	148	7.1
10	820	12.9	160	7.1
11	895	10.7	170	6.6
12	960	9.3	177	6.6
13	1,025	9.3	180	6.6
14	1,090	9.3	183	6.6
15	1,155	9.3	189	6.6
16	1,220	9.3	192	6.6
17	1,270	7.1	195	6.4
18	1,320	7.1	198	6.4
19	1,365	6.4	201	6.4
20	1,410	6.4	204	6.4

를 사용할 때에는 이와같은 것은 절대로 생각할 수 없다. 일반적으로는 흡수단백질의 70~80%가 이용된다고 생각하여도 좋다.

이와같이 하여 급여단백질중 진정하게 이용되는 비율(이것을 단백질의 정미이용율이라고 한다)은, 이전에는 평균 55%전후로 생각하여 왔다. 그러나 최근에는 사료의 품질이 향상하여 오히려 평균적으로는 60%정도로 된다고도 알려져 있다. 따라서 단백질의 급여량을 생각할 경우에는 그 품질을 생각하여 결정할 필요가 있다. 단백질의 급여량을 쓸데없이 많게 하는 것은, 특히 가격면에서 비싸기 때문에, 경제적 손실이 많아지게 된다. 표 3에는 이와같이하여 계산된 단백질의 주령별 필요량을 타나내었는데,

앞에서 설명한 것처럼 단백질의 질을 고려하여 적절하게 바꿀 필요가 있다. 또 이와같은 단백질에 대한 시험연구는 발육초기의 병아리를 사용하는 일이 많으나 발육후기의 경우는 적다. 발육초기는 양질의 단백질을 사용하는 일이 많으나, 후기가 되면 강류 등의 사용량이 증가하므로, 이용성이 초기만큼 좋지 않게 되어 실제 사용할 경우에는 특히 주의할 필요가 있다.

사료중 에너지함량에 대응하는 사료중 단백질함량을 계산하여 표 2에 나타내었다.

이들 사료조건은 반드시 아미노산, 미네랄, 비타민등의 균형이 잘 잡혀있고, 또 쾌적환경하에 있을 경우이다.

#### 4. 비타민과 미네랄의 중요성

닭은 비타민 C 이외의 모든 비타민을 필요로 한다. 그러나, 일반적인 사료원료를 사용하는 경우, 충분한 비타민이 함유된 사료원료는 많지 않다. 일반적으로 비타민 B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, 비오틴, 콜린 등은 특별히 고려하지 않아도 사료원료에 충분히 함유되어 있다.

비타민 A는 간유 이외에 황색옥수수나 알팔파 밀에 그 전구체인 카로틴이 함유되어 있으나 이들의 이용성은 충분하지 않은 것으로 생각되며, 특히, 유추는 필요량이 많으므로 첨가할 필요가 있다.

비타민 D는 체내에서 합성되지만, 병아리에서는 그 생성능력이 약하며, 또 자외선에 노출되는 기회도 적으므로 첨가해야 한다.

비타민 E는 식물유중에 함유되어 있으나, 유추에서는 일단 첨가하는 쪽이 안전하다. 비타민 K도 알

표 5. 비타민과 미네랄의 요구량과 premix의 배합계

	요구량 <sup>1)</sup>	(사료1kg중)			브렉스(人名)			
		단위	유추	중추	대추	단위	유추	중추
Vitamine A	IU	2,700	2,700	2,700	IU	500만	200만	200만
"    D	IU	200	200	200	IU	50만	50만	50만
"    E	IU	10	10	—	1E	5,000	—	—
"    K <sup>a</sup>	mq	0.53	0.53	—	g	2	2	2
리보플라빈	mq	5.5	3.6	1.8	g	3	3	3
니코틴산	mq	29	27	11	g	15	15	15
판토테인산 <sup>2)</sup>	mq	9.3	10	10	g	4	2	—
비타민 B <sub>12</sub>	mq	0.009	0.009	—	g	10	2	—
아연 <sup>3)</sup>	mq	50	50	—	g	100	100	100
망간 <sup>3)</sup>	mq	55	55	—	g	200	200	200

1) 일본사양표준(개정정).

2) Scott氏의 결과에 따름.

여기에 기재한 량을 옥수수분배에 섞어 5kg으로 하여 사료중 0.5% 배합

3) premix에는 각각 Vit k, 판토테인산 칼슘, 산화아연, 황산망간의 첨가량을 나타내었다.

#### 일반적인 사료원료를

사용하는 경우,  
충분한 비타민이 함유된  
사료원료는 많지 않다.

#### 일반적으로

비타민 B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, 비오틴, 콜린 등은  
특별히 고려하지 않아도  
사료원료에 충분히 함유되어 있다.

팔팔밀이나 식물유에 많이 함유되어 있지만, 이들의 사료로서의 이용이 많지 않은 근대 양계에서는 첨가할 필요가 있을 것이다. 마찬가지로 비타민 B<sub>2</sub>도 첨가하는 편이 좋다.

니코틴산은 트립토판으로부터 생성되나, 양계사료에는 그다지 많은 양은 트립토판이 함유되는 일이 적으므로, 어느 정도의 첨가를 고려해야 한다. 또 비타민 B<sub>12</sub>도 이들을 많이 함유하고 있는 원료(간장, 어분등)가 많이 첨가되지 않는한 부족되기 쉽다. 이상의 각종 비타민의 그 요구량을 표 5에 나타내었으나, 병아리가 각종 스트레스를 받으면 요구량이 높아지므로, premix로 만들어 이것을 사료중에 적당량 첨가하면 된다.

미네랄로서는 뼈의 발육이 왕성한 닭에서는 칼슘과 인의 보급이 특히 중요하다. 또 나트륨보급을 위해서 식염은 꼭 급여한다. 칼슘과 인은 사료배합시에 성분을 계산하여 과부족이 없도록 하지 않으면 안된다. 식염은 사료중에 0.25% 정도 첨가하면 일반적으로는 충분하다.

미량광물질로서 아연과 망간은 특히 부족하지 쉽다. 따라서 이들을 premix로 배합해 둘 필요가 있다. 이 이외에 질병예방을 위한 항생물질이나 독시듬예방제, 혹은 산화방지제 등의 첨가도 필요하지만 이들의 사용은 법률로 규제되어 있으므로 법률에 준하여 첨가하도록 한다. **양계**