

家禽營養과 飼料



한 인 규

〈서울大學校 農科大學 교수, 농학박사〉

1. 더위와 산란율 및 난중

닭은 적온에서 사육할 때 체내에너지의 이용효율이 가장 높다. 산란계의 사육적온은 일반적으로 15~18℃ 정도로서 그 이상으로 환경온도가 상승하게 되면 체온을 방산하기 위하여 몸을 움직이거나 깃털을 세우게 되며 심한 경우에는 숨이 가빠지게 되며 온도가 30℃까지는 큰 변화가 없으나 35℃ 이상이 되면 현저한 열성호흡을 보이게 된다. 그뿐만 아니라 지나친 고온에서는 체온의 조절을 위해 급격히 음수량이 증가하며 열성호흡과 기타 생리적 반응으로 산소소비량이 증가하여 체내 대사활동이 증가하게 된다.

대사활동의 변화는 채식량과도 깊은 관계를 가지므로 채식량이 많으면 체온이 상승되고 환경온도가 높으면 채식량의 감소를 가져오게 된다. 특히 열성호흡의 경우 현저하게 채식량이 감소하게 된다. 이러한 대사활동의 불균형과 채식량의 감소로 산란계는 고온이 계속되는 경우 산란율이 감소하며 난중도 감소하고 난각의 두께도 얇아진다. 이는 일반적으로 계란의 대소는 난백량에 의해서 지배되기 때문에 고온의 경우 대사활동의 저하로 난백량이 감소하기 때문인 것으로 판단되며 고온에서 난각

의 두께가 얇아지는 것도 칼슘의 대사를 지배하는 생리적 기구가 고온에 의하여 민감하게 영향을 받는다는 것을 보여주고 있다.

다음 표 1은 고온에서의 산란계의 산란능력의 변화를 조사한 결과인데 1일 최고온도가 30℃ 이상일 때 산란율 및 난중이 모두 감소하는 것을 보여주고 있다. 즉 우리나라에서는 1일 평균기온이 25℃를 상회하는 7월 중순에서 8월 중순까지는 고온으로 인한 닭의 스트레스를 방지하기 위해 주의를 기울여야 할 것이다.

표 1. 고온이 산란율 및 난중에 미치는 영향

月 日	週平均 氣溫	週平均日日 最高氣溫	産卵率	卵重
7.5~7.11	24.8℃	27.6℃	78.2%	60.0g
7.12~.18	24.0	28.2	74.5	59.4
7.19~.25	26.9	31.2	73.3	58.9
7.26~8.1	27.8	33.6	71.6	59.2
8.2~8.8	24.9	28.7	70.6	58.8
8.9~8.15	23.1	28.6	74.0	59.0

(서울대 1977)

2. 아미노산의 균형과 아미노산 영양

가금이 섭취하여 이용하는 사료단백질은 그것이 닭의 소화관에서 아미노산 형

태로 분해되어 이용되어 진다. 일반적으로 단백질은 약 26종의 아미노산으로 구성되어 있으며 이중 10가지 아미노산은 닭이 체내에서 합성할 수 없거나 또 합성할 수 있더라도 그 요구량을 충족할 수 없기 때문에 반드시 사료로서 공급해 주어야 하는데 이들 아미노산을 필수 아미노산이라 하며 나머지 체내에서 합성할 수 있는 15가지 이상의 아미노산을 비필수 아미노산이라 한다. 그러나 가금의 경우에는 글라이신은 비필수아미노산이지만 성장이 빠른 육성기에는 그 요구량을 충족시킬 수 없기 때문에 반드시 사료로 보충해 주어야 하며 산란계의 경우는 글루타민산이 필수 불가결하게 되어 비록 체내에서 합성할 수 있다 하더라도 사료로 보충해 주어야 한다.

이렇듯 필수 혹은 부족하기 쉬운 아미노산들은 닭에게 있어 정상적인 성장과 산란을 위해 요구량에 맞게 충분히 공급해 주어야 한다. 즉 닭에게는 공급하는 사료에는 이러한 필수 아미노산이 각각의 요구량대로 너무 많거나 또는 부족함이 없이 알맞게 함유되어야 전체 단백질의 이용효율이 향상되는데 이같은 상태를 아미노산 균형(Balanced amino acids)이라한다 일반적으로 닭은 그 아미노산 보충능력의 한계가 있기 때문에 반드시 아미노산 균형사료를 급여하여야 비로서 정상적인

단백질 합성작용을 하고 또 성장이나 난생산등을 효율적으로 계속할 수가 있다. 따라서 완전한 아미노산 균형사료를 급여할 때는 단백질 이용 효율이 높기 때문에 사료의 단백질을 약 20% 감소 시킬 수 있다고 한다. 만일 필수 아미노산중 하나라도 요구량을 공급하지 못하고 부족하게 되면 그 자신이 부족한 만큼 다른 아미노산의 이용을 저해하게 된다. 따라서 아무리 다른 아미노산을 충분히 함유하고 있다 하더라도 아미노산 하나가 부족한 때는 전체적인 아미노산의 이용효율이 떨어지게 된다. 뿐만 아니라 필수 아미노산 중 한 아미노산의 결핍증이 생기면 그에 영향을 받은 타 아미노산의 결핍증이 생길 가능성이 있으며, 결국 한 아미노산의 부족으로 전체 체단백질합성에 영향을 초래하는 이른바 아미노산의 불균형(Unbalanced amino acids)을 유발하게 된다.

한편 영양학에서는 필수 아미노산중 요구량에 미달하는 문제의 아미노산을 가리켜 제한아미노산이라 하며 만일 두개이상 부족할 때는 그 중 가장 부족되는 아미노산을 제일 제한 아미노산, 다음을 제일 제한아미노산이라 부르며 아미노산 불균형 상태에서는 이들 제한아미노산을 보충해 주어 불균형으로 인한 여러가지 저해작용을 방지하도록 하는것이 좋다.

다음은 양계사료에서 가장 부족되기 쉬

표 2. 메치오닌 및 라이신의 첨가가 브로일러의 성장효율 개선에 미치는 영향

항목	처리		라이신 (%)		메치오닌 (%)		라이신 메치오닌 (%)	
	대조구	기초구	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
개시체중 (g)	63.8	65.0	65.2	65.1	64.6	64.9	65.1	64.8
종료체중	2002.1	1960.9	1986.8	2068.1	1998.0	2056.7	2067.3	2071.4
증체량 (g)	1938.3	1895.9	1921.6	2003.0	1933.4	1991.8	2002.2	2006.6
사료섭취량 (g)	4714.3	4880.5	4781.1	4876.8	4836.4	4904.9	4903.0	4867.1
사료효율	2.43	2.57	2.49	2.43	2.50	2.46	2.45	2.43
조단백질함량 (%) (전기~후기)	22-20	20-18	20-18	20-18	20-18	20-18	20-18	20-18

운 제한아미노산인 메치오닌과 라이신을 사료에 첨가하였을 때 그 불균형의 방지로 인한 단백질사료의 절약효과와 성장능력의 향상을 본 것이다. 표 2에서 보든 바와 같이 기초구에 아미노산을 보충해준 것이 증체량이 많은 것을 볼 수 있었으며 라이신 0.2%구나 메치오닌 0.2%구, 라이신과 메치오닌을 각각 0.1% 0.2%씩 첨가해준 구에서는 기초구보다 사료의 단백질 함량이 2%나 높은 대조구보다도 증체량이 높은 것을 볼 수 있어 한층 아미노산의 균형 문제를 실감케 해주고 있다.

3. 최근의 부로일러용 병아리의 폐사 및 각약증 발생 실태

병아리의 폐사에 관계하는 요인으로는 여러가지가 있겠으나 크게 나누어 영양적인 결핍이나 환경의 결함으로 인한 후천적인 요인과 유전 능력의 결함으로 인한 선천적인 요인으로 나눌 수 있다. 그러나 대부분의 일반 양계가들에 있어서는 영양과 환경적인 요인보다는 유전능력의 강약의 차이에 따른 선천적인 원인이 더 많은 비중을 차지하고 있다. 그러므로 부로일러 사육에 있어서는 폐사율을 최대한 줄이기 위해 유전적으로 강한 품종의 선택이 급선무라 하겠다. 표 3은 최근의 부로일러용 병아리의 폐사 및 각약증 발생 실태인데 점점 폐사율과 각약증 발생율이 증가하는 것을 보여주고 있다. 뿐만 아니라 병아리의 가격은 급상승하고 폐사율도 급증하므로써 사료가격의 안정세에도 불구

표 3. 최근의 부로일러 병아리의 폐사 및 각약발생 실태

時期	마리당 가격	폐사율	각 약	사료가
1977. 4	180원	5.0	2.0 %	108.00 원/kg
1977. 8	200	5.26	2.28	111.71
1977. 11	230	8.33	2.75	122.92
1978. 1	250	14.5	6.94	122.92
1978. 3	270	18.4	17.17	122.92

(서울대, 1978)

하고 부로일러사육에 큰 경제적 제약요인이 되고 있다. 부화업자들은 이점을 충분히 고려하여 종계의 노쇠나 기타 미비점을 보완하여 강하고 우수한 병아리를 생산하도록 노력하여야 할 것이다.

4. 가축분의 사료적 가치와 위생 문제

세계적으로 사료자원이 부족하게 되고 또한 가축분의 처리문제가 공해문제로 대두되면서 가축분의 양계사료로서의 이용성도 검토되기 시작하였다. 일반적으로 계분은 일반조성분, 무기물, 비타민 함량에 있어 돈분이나 우분보다 우수하며 아미노산 조성에서는 계분과 돈분은 서로 비슷하나 우분은 약간 불량하다. 양계사료로서는 곡류대치로서 쓰이나 소화율이 30~50% 정도로 매우 낮은 편이다.

표 4는 산란계에 대해 계분 및 돈분을 곡류대치로서 첨가해 주었을 때 산란율 및 난중에 미치는 결과인데 계분이나 돈분을 15%까지 급여해도 별 지장이 없는 것으로 나타났다.

표 4. 산란계에 대한 계분 및 돈분의 곡류대치효과

항 목	처 리	대조구	계 분 (%)			돈 분 (%)		
			5	10	15	5	10	15
산란율(%)		84.3	82.8	80.9	81.8	83.0	83.6	82.1
평균난중(g)		62.2	62.9	62.5	60.4	61.3	62.2	61.1
사료소비량/난 1g		2.47	2.58	2.70	2.68	2.55	2.48	2.58

(서울대, 1977)

이제까지의 가축분의 사료로서의 가치는 어느 수준까지는 첨가해주어 이용할 수 있다는 결론에 이르고 있으나 최근에 대두되는 문제는 가축분을 사료로서 이용할 때 가축분 자체가 가지고 있는 온갖 미생물의 오염이나 기생충생성과 같은 난점이 있다는 것이다. 표 5는 저장기간에 따른 계분 깔짚내의 미생물함량의 변화를 나타낸 것인데 저장기간이 오래 지날수록 각종 미생물의 함량이 증가되는 것을 볼 수 있을 뿐 아니라 계분 깔짚내에도 많은 미생물 및 곰팡이가 존재하여 가축분의 이용시 인간의 위생문제도 심각한 것으로 대두되는 것을 볼 수 있다.

5. 비흡수성 항생제의 이용

가축에 대한 항생제의 첨가는 가축의 대사작용을 촉진시키고 영양소를 절약시키며 질병의 발생을 예방하거나 치료해 주기 때문에 가축의 성장을 촉진시키고 사료효율을 개선시킬 목적으로 널리 쓰여져 왔다. 그러나 대부분의 항생제는 그것을 섭취한 후 체내에 잔류하게 되어 잔유물이 있는 축산물을 섭취하므로 알레르기반

응을 일으키거나 세균의 내성을 증가시키게 되고 이것이 계속되면 소위 多劑 내성균을 발생시킬 우려가 있게 되자 세계적으로 항생제의 사용에 크나큰 문제점이 대두되었다.

그리하여 체내에 전혀 축적이 되지 않는 비흡수성 항생제의 개발이 시급하게 되었고 일반적인 기존 항생물질에 대한 규제 및 제한이 실시되었다. 앞으로는 기존 항생물질의 사용에 각별한 주의가 필요하게 됨은 물론이려니와 규제사항등을 철저히 지키는 것도 필요하리라 생각한다.

표 6은 체내에 축적되지 않는 비흡수성 항생제를 산란계에 투여하였을 때 산란율 및 사료효율에 미치는 효과인데 항생제의 투여로 산란율 및 사료효율이 개선된 것을 볼 수 있으며 특히 사료의 단백질 함량이 낮을 때 그 효과가 뚜렷하게 나타나고 있다.

6. 무기태인의 중요성

인은 骨骼의 구성요소일 뿐 아니라 핵산, 탄수화물의 중간대사물등의 구성성분으로 체내에서 중요한 생리적 현상에 관

표 5. 저장기간에 따른 계분 깔짚의 미생물함량

저장기간 (週)	pH	水分	총호기성균수/g	총혐기성균수/g	대장균수/g	곰팡이/g
0	3.9	17.4 %	10 ³ 이하	10 ³ 이하	10 ³ 이하	2.7×10 ²
1	5.9	26.3	3.4×10 ⁸	6.3×10 ⁷	1.1×10 ⁷	2.3×10 ⁵
2	6.7	30.0	1.6×10 ⁹	6.5×10 ⁸	1.7×10 ⁷	6.7×10 ⁶
3	7.7	22.3	3.6×10 ⁹	9.3×10 ⁸	2.1×10 ⁷	2.6×10 ⁷
4	7.7	25.6	1.7×10 ¹¹	1.8×10 ⁹	7.8×10 ⁶	3.2×10 ⁶
5	7.7	33.5	4.3×10 ⁹	-	6.0×10 ⁶	2.5×10 ⁶
6	8.7	29.6	4.8×10 ⁹	6.4×10 ⁹	2.5×10 ⁵	2.0×10 ⁶
7	8.5	31.4	3.0×10 ⁹	1.3×10 ⁹	3.0×10 ⁶	2.0×10 ⁶
8	8.4	21.8	3.8×10 ⁹	2.5×10 ⁹	1.5×10 ⁶	1.0×10 ⁶
9	7.3	15.9	7.5×10 ⁹	5.4×10 ⁹	4.0×10 ⁷	3.0×10 ⁶
10	8.6	28.2	4.3×10 ⁹	2.0×10 ¹⁰	4.0×10 ⁷	4.0×10 ⁵
12	8.0	20.0	1.5×10 ⁹		3.9×10 ⁶	2.2×10 ⁵

표 6. 비흡수성 항생제의 첨가가 산란계의 산란율 및 사료효율에 미치는 효과

첨가수준 (ppm)	기간(주)	사료단백질 함량	무 첨 가 구		첨 가 구	
			산란율	사료효율	산란율	사료효율
20	52	15.5 %	71 %	2.81	72 %	2.71
		13.0	68	3.01	71	2.84
100	11	15.5	61	2.96	65	2.81
		13.0	58	3.29	64	2.90

(Bayer 1978)

여한다. 그러나 곡류나 박류등에 들어있는 有機態磷은 그 소화 이용율이 매우 떨어져서 30% 미만에 그치므로 가끔이 요구하는 양을 충족시키기 위해 소화이용율이 높은 無機態磷을 따로 공급해 주어야 한다.

有機態磷의 이용성은 어린 병아리에서 더욱 떨어지기 때문에 NRC(1971) 에서도 0.45%가량의 磷은 無機態로 급여해야 한다고 하였으며 사람이나 산란계의 경우는 有機態磷의 경우도 상당히 이용하는 것으로 알려져 있다.

표 7 은 부로일러에 대한 無機態磷의 급여가 성장능력 개선에 미치는 효과인데 적어도 無機態 磷의 함량이 0.3% 수준을 넘어서야 성장이 정상적인것을 보여주고 있다.

산란계에 대한 無機態磷의 급여 효과는

표 8 과 같은데 역시 무기態磷의 공급량이 없는 대조구가 산란율이나 난중이 감소하는 것을 볼 수가 있다, 그러나 병아리에 비해 그 효과가 크게 나타나지 않은 것은 成鷄의 有機態 磷의 이용성이 상당한 수준이라는 것을 보여 준다.

7. 최근 종합첨가제의 가격및 판매 동향.

최근들어 비타민 광물질 종합첨가제의 역가문제가 병아리의 능력감퇴와 결합되어 양계업자에게는 심각한 문제로 나타나고 있다. 최근에 병아리의 폐사율이 높고 각약증이 높아진것은 시판되고 있는 사료용 종합첨가제에도 문제점이 있기 때문인 것으로 풀이되고 있다. 일반적으로 비타민제는 個個의 비타민 자체가 화학적으로

표 7. 무기태 인의 급여가 부로일러 성장효율에 미치는 영향

항목	처리	대조구 I	대조구 II	골분	국산제 3 인산칼슘	외산제 3 인산칼슘	외산제 2 인산칼슘
무기태인함량 (%)		0	0.14	0.34	0.42	0.48	0.50
개시체중 (g)		52.6	53.5	52.0	53.2	53.9	52.6
종료체중 (g)		668.0	887.0	983.6	999.9	970.3	994.3
증체량 (g)		615.4	823.5	931.6	947.8	916.4	941.7
사료섭취량 (g)		1414.4	1786.2	1886.4	1927.1	1953.6	1942.2
사료효율		2.30	2.17	2.03	2.05	2.13	2.06
증체지수		74.73	100.00	113.12	113.88	111.29	114.36

(서울대 1977)

표 8. 無機態 磷의 급여가 산란계의 산란율 및 난중에 미치는 영향

항목 \ 처리	대조구	골분	국산제 3 인산칼슘	외산제 3 인산칼슘	외산제 2 인산칼슘
무기태 인함량 (%)	0.0	0.22	0.44	0.52	0.34
산란율 (%)	58.9	62.9	61.2	61.3	62.2
평균 난중 (g)	64.4	66.5	66.1	67.1	66.7
일일난생산량 (g)	34.3	37.6	36.4	37.1	37.3
일일사료섭취량 (g)	111.6	117.4	116.0	117.4	117.8
사료효율	3.25	3.13	3.19	3.16	3.16

(서울대 1977)

불안전한 화합물이 대부분이어서 보존의 문제가 가장 문제점으로 부각되어 왔으나 우리의 실정은 그 밖에도 유통과정 상의 문제가 큰것으로 짐작된다.

표 9는 어느 제약회사로부터 입수한 최근의 비타민 광물질 종합첨가제의 kg당 가격과 수용성 첨가제의 판매실적을 알아

본 것인데 사료용 종합첨가제의 가격은 同 기간내에 다른 물가가 100% 이상 올랐는데도 최근 수년간 고정되어 있는것을 볼 수 있으며 상대적으로 수용성 첨가제의 사용량이 크게 증가하고 있어서 사료용 종합첨가제의 역가에 문제점이 있다는 것을 반영해 주고 있다.

표 9. 최근의 비타민광물질 종합첨가제의 가격 및 수용성 첨가제판매량

年 月	종합첨가제 가격 원/kg	수용성 첨가제 판매량 kg
1975. 1	320	5,286
1976. 1	350	12,300
1977. 1	350	21,040
1978. 1	334	