

家禽營養의 最近研究動向



M. L. Scott 박사
(미국 코넬대학교 명예박사)

韓仁圭 · 尹德鎭 教授
공동번역

1. 서론

1930 및 1940년대에 걸친 20년간에 거의 모든 종류의 비타민이 발견, 분리, 합성등이 이루어졌고 각종 필수미량광물질의 중요성을 알게 되는 등 실로 가금영양학의 황금기였다. 또한 이기간에 사료분석법이 확립되고 사료분석표가 완성되었으며 1954년부터 1979년까지의 25년간에 이루어진 양계산업의 과학화를 위한 토대가 이기간 동안에 마련되었다고 할 것이다. 최근 25년간 가금영양학 분야는 다음과 같은 중요한 발전을 이룩하였다.

- (1) 에너지, 단백질 비율에 관한 개념확립
- (2) 아미노산 요구량의 결정
- (3) 모든 비타민과 미량광물질에 대한 요구량의 결정
- (4) 각종 사료에 함유된 아미노산, 비타민 및 광물질의 이용효율에 관한 이론의 정립.
- (5) 셀레늄(Se)의 기능과 비타민E와의 관계에 대한 새로운 발견
- (6) 대부분의 비타민과 미량광물질의 대사적기능을 밝혀냈다.

한편으로 양계용사료의 품질개선을 위한 연구도 많이 이루어졌다. 예를 들면 대두박에 들어있는 불리한 인자인 트립신 저해인자와 헤마글루티닌은 가열하므로써 파괴할 수 있음을 알아내었고, 고씨풀의 함량이 낮은 면 실박을 육종학적인 노력으로 개발하게 되었고, 鐵鹽의 사용으로 이 고씨풀의 기능을 억제할 수 있는 것도 알아내었다. 그동안 채종박, 타피오카등과 같은 사료의 품질개선을 위한 연구가 많이 이루어졌다.

과학적으로 균형된 사료를 먹임으로써 산란율이 크게 향상되었고 또한 사료내 칼슘함량을 높이고 인과 염소의 함량을 줄임으로써 난질 역시 많이 향상되었다.

2. 대사에너지

1954년에 Hill과 Dansky는 사료의 에너지 농도와 사료섭취량과의 관계를 알아 내고 여러가지 사료의 대사에너지가(ME)를 측정하기 위하여 13개의 시험을 실시한바 있다. 그들은 사료의 에너지함량을 조절하기 위하여

저에너지구에는 연맥왕겨를 사용하였는데 얻어진 결과는 표 1, 표 2에서 보는 바와 같다

표 1. 사료에너지가 병아리의 성장과 사료섭취량에 미치는 영향

사 료	4 주시 체중	시험 수	사 료 섭취량
기 초 사 료	353	13	616
기초사료+왕겨20%	368	12	733
" +왕겨30%	371	7	829
" +왕겨40%	325	7	826

표 2. 사료의 에너지함량이 병아리의 체지방에 미치는 영향(11주령)

사 료	사료내의 생산에너지	체지방함량 %
	kcal/Lb	
기초사료	975	26.8
기초사료+왕겨10%	858	23.2
기초사료+왕겨20%	741	21.1
기초사료+왕겨30%	623	18.1
기초사료+왕겨40%	505	16.1

표 3. 에너지 단백질 비율의 감소가 오리의 성장 사료효율 및 체지방에 미치는 영향

대 사 에너지	에너지 단백질비	7.5주시	사 료 중 효 율	체 지방 %
		체 중		
kcal/Lb	Lb	Lb		
1,325	81	6.84	3.0	32.7
1,197	73	6.80	3.2	31.2
1,070	66	6.54	3.5	29.8
946	59	6.50	3.9	30.0
816	52	6.03	4.4	26.3

*오리의 체성분에 있어서 단백질, 수분, 조지방함량에는 아무런 영향이 없었다.

이 연구결과에 따르면 병아리는 성장에 필요한 충분한 량의 에너지를 섭취하기 위하여 만일 사료에너지함량이 낮으면 사료섭취량을

증가시켜서 적응한다는 것이다. 그러나 중요한 사실은 저에너지사료를 먹으면 고에너지사료를 섭취한 때와 같은 양의 体脂肪을 축적하리만큼 충분한 량의 사료는 섭취할 수 없다는 것이다. 이와 유사한 결과를 Scott등이 오리로써 얻은 바 있는데 그것은 표3에서 보는 바와 같다.

그동안 많은 학자들이 주요 양제사료의 대사에너지를 측정 발표하였기 때문에 오늘날 양제사료를 배합함에 있어서 에너지 함량을 하나의 기준으로 따질수 있게 되었다. 뿐만 아니라 가금사료에 넣어야 할 아미노산, 비타민, 광물질함량은 에너지함량과 상관시킬 수 있게 되었고, 또 사료의 섭취량도 이것에 연관시킬 수 있게 되었다.

3. 영양소의 이용(유효) 성

McCardy와 Parsons (1956)이나 Hurwitz와 Bar (1972)는 모두 닭의경우 인의 활성흡수는 일어나지 않는다고 하였다. 인의 흡수에 가장 크게 영향을 미치는 인자는 사료내의 인이 有機態磷이나 또는 無機態磷이나 하는 인의 생물학적 유효성이라는 것이다. 有機態磷 또는 피틴態磷은 닭에 있어서는 거의 흡수되지 않는데 비하여 인산제일칼슘, 인산제이칼슘, 인산제삼칼슘등은 인산나트륨이나 인산칼리와 함께 다 잘 흡수되는 것으로 알려졌다. 그러나 磷鑛石이나 메타포스페이트등은 잘 이용되지 않는다.

나트륨, 칼리, 염소, 옥소등은 거의 다 물에 잘 녹으며 체내에서 흡수도 잘 된다. 그러나 2가원소들은 사료나 장내에 있는 Chelating agent에 따라서 이용성이 달라진다. 피틴산, 옥살산등은 Zn, Mg, Ca등의 이용성을 크게 떨어뜨린다는 것은 이미 잘 알려진 사실이다. 그런반면 EDTA나 일부 아미노산은 전기 세 가지의 광물질의 흡수를 돕

는다. 나이아신, 바이오틴과 같은 비타민의 유효성은 상당히 낮은 것으로 알려졌으나 그 기작은 아직도 잘 알려져 있지 않다.

4. 셀레늄과 비타민E

1973년에 Rotruck 등에 의하여 셀레늄이 glutathione peroxidase라는 효소의 중요한 구성분이라는 것이 발표된 이래에 비타민E와 셀레늄의 결핍으로 발생하는 질병의 치료에 있어서 셀레늄이 중요한 역할을 한다는 것이 밝혀지게 되었다.

셀레늄은 다음의 세 가지 방법으로 비타민E 요구량을 절약시킨다.

(1) 체장의 기능을 유지시키고 나아가서 지방산화와 비타민E의 흡수를 돕는다.

(2) 셀레늄이 glutathione peroxidase의 구성분자로 peroxide를 무해한 알콜로 전변시켜서 결국 고급불포화지방산의 파괴를 방지한다. (이 작용으로 세포막의 건강을 유지하는데 소요되는 비타민E를 절약시킨다.)

(3) 셀레늄은 혈청내 비타민E의 수준을 유지하는데 돕는다.

다른 한편으로 비타민E는 다음과 같은 機作으로 셀레늄의 요구량을 감소시킬수 있다. 체내에 들어있는 셀레늄의 유지함으로써 또는 지방의 자가산화를 방지함으로써 hydro peroxide의 생산을 방지하게 되고 나아가서 세포내에서 peroxide를 파괴하는데 필요한 glutathione peroxidase의 량을 줄이게 된다.

1973년에 Noguchi등이 비타민E나 셀레늄이 다 같이 병아리 간의 脂肪酸化를 방지할수 있다고 주장한 이래 Combs와 Scott (1974)는 이러한 증상을 방지하는데 필요한 비타민E의 최소요구량을 측정한바 있다. 이들의 研究結果에 의하면 30IU의 비타민 E 0.08ppm의 셀레늄이 있으면 간세포 보호에 충분하다고 하였다.

비타민E는 자연계에서 찾아볼 수 있는 가

장 좋은 지용성 항산화제이다. 미토콘드리아와 같은 세포조직에 들어있는 磷脂肪은 이비타민E(α -tocopherol)에 대하여 특수한 친화력을 가지고 있다. 이 비타민은 이들 세포막의 특수한 곳에서 지방의 산화를 방지한다. 만일 비타민E가 부족되거나 결핍되면 이들 세포막은 활동력이 크게 약해진다. 왜냐하면 비타민E나 셀레늄의 결핍에 의해서 큰 영향을 받기쉬운 이들 조직은 불리한 환경하에서의 보호적기작을 발휘하는 곳이기 때문이다. 따라서 이런 경우에 비타민E나 셀레늄을 공급하게 되면 스트레스를 이기는 힘을 주는 등의 이로운 영향을 미친다.

5. 항산화제

사료내 불포화지방산의 酸敗는 비타민A, D 및E의 파괴를 초래한다. 이 酸敗의 產物은 라이신의 칼복실基로부터 가장 멀리 떨어져 있는 아미노基와 작용하게 되어서 사료의 단백질가와 에너지를 저하시킨다. 이러한 지방산의 酸敗는 에톡시퀸과 같은 효과적인 항산화제를 사료에 첨가함으로써 예방될 수 있다.

6. 난각형성을 위한 칼슘제(패분)의 효과

전분말상태로 만든 산란사료의 칼슘함량이 3.5~4.0%일 때에 칼슘의 이용율은 약 50% 밖에는 되지 못했다고 보고된바 있다(Griminger 1961) 3.6g의 칼슘을 섭취한 산란계는 그 사료의 섭취시간 및 장내체류시간 18시간에 1.8g을 이용하였으며 따라서 시간당 100mg 정도씩 축적이 된 셈이다. 칼슘흡수율은 계란이 형성되는 과정중에는 시간당 100mg을 상회하거나 난각형성이 일어나지 않을 때는 그보다 훨씬 낮은 칼슘흡수율을 보여주고 있다(Hurwitz와 Bar, 1965, 1969)

일반적으로 대란은 2.0~2.2g의 칼슘을 함유하고 있으므로 0.2~0.4g의 칼슘은 닭의 뼈에서 공급되어야 한다. 이러한 현상은 특히 사료를 섭취하지는 않으나 난각형성을 이루는 야간에 더욱 두드러지게 나타난다. 너무 粒子크기가 큰 탄산칼슘제인 패분으로 분말 형태의 탄산칼슘제의 일부를 대치시키면 산란계의 칼슘섭취를 24시간으로 연장시키는 것과 같은 효과를 볼 수 있어서 난각질의 향상은 볼 수 있다. 따라서 칼슘흡수율을 24시간 내내 100mg으로 유지시키게 되며 좋은 난각질을 위해 필요한 2.0~2.2g의 칼슘축적이 가능하다. 탄산칼슘의 粒子는 그 일부가 밤새 닭의 모이주머니에 남아있을 수 있는 만큼 크고 단단해야 하며 동시에 위내의 산도에서는 시간당 75mg의 칼슘이 흡수될 수 있을 만큼 표면적이 크고 부드러워야 한다.

현재까지의 시험결과에 의하면 산란전기(20~40주령)에는 이러한 패분의 급여가 필요하지 않다고 한다. 그러나 자동급사시설을 이용하는 경우에는 패분을 적어도 4% 이상 첨가하여야 한다. 40주령 이후에는 4%의 패분과 3.5%의 석회석분말을 동시에 급여함으로써 총 칼슘의 사료내 성분비율이 3.5%가 되어야 매일 24시간 내내 최대칼슘 흡수율을 유지시킬 수 있다.

7. 산란계의 인의 요구량

1971년 미국의 NRC는 산란계에 대한 인의 요구량을 0.6%로 발표하면서 그것의 일부는 무기태인으로 공급되어야 한다고 하였으나 산란계의 무기태인의 요구량은 아직 초생추의 무기태인요구량처럼 적절하게는 결정되어 있지 못한 실정이라 하겠다. Hurwitz와 Griminger는 1962년에 산란율 79%의 산란계에서 인의 일당섭취량이 0.24~0.36g 일 때 인대사의 평형이 유지되었다고 보고하였다.

Edwards(1974)는 옥수수과 대두박을 주종으로 한 산란계의 배합사료에서 산란계의 인의 요구량은 0.45%를 초과하지 않는다고 보고하였다. 한편 Garlich등(1975)은 산란사료에 0.39%와 0.64%의 인을 공급한 두 처리구에서 산란율, 난각강도 및 사료의 섭취량에는 아무런 통계적 차이가 없었다고 보고한바 있다.

고능력의 산란계에서는 유효인을 0.55%에서 0.26%로 낮추었을 때 산란율은 비슷하였으나 난각강도는 0.26%유효인의 급여구가 0.55%급여구보다 현저히 우수하였다고 보고되었다(Antillon등, 1977)

최근의 여러 연구결과를 종합하여 보면 0.3%의 유효인을 3.5%의 칼슘과 함께 공급하였을 때 가장 우수한 난각질과 산란율을 볼 수 있다.

그러나 닭의 뼈로부터의 광물질공급능력이 개체별로 다르고 인의 함유율이 단미사료별로 상당한 변이가 있으므로 인의 공급은 최저요구량보다 약 25% 증가된 수준에서 이루어져야 할 것이다.

따라서 유효인의 요구량은 0.40~0.42%로 책정하는 것이 타당하다. 이 수준의 유효인을 공급하려면 실제로 인의 공급은 그 모든 형태의 인을 종합하여 계산할때 0.5~0.6% 수준에서 이루어져야 할 것이다.

8. 비타민 요구량에 영향을 주는 요인들

1971년 미국의 NRC는 닭에 대한 최저비타민요구량을 발표하였다. 그러나 사료생산업자나 양계업자들은 아래에 열거한 비타민요구량에 영향을 주는 인자들을 고려하여야 할 것이다.

- (1) 닭의 유전적 요인
- (2) 사료내의 에너지 함량
- (3) 환경온도

- (4) 사육조건 (평사 혹은 케이지사양)
- (5) 여러단미사료의 영양소 이용율
- (6) 사료섭취전 또는 섭취후의 장내에서의 영양소파괴나 유실
- (7) 단미사료나 배합사료의 산화촉진제의 함량 (특히 적절한 산화방지제의 결핍시에 산화를 촉진하는 무기원소의 함유량)
- (8) 모체충 (capillaria), Ascardia충, 콕시듐 원충 (Coccidia) 및 타종의 장내기생충의 유무
- (9) 해로운 장내기생충의 유무
- (10) 곰팡이나 곰팡이에 의한 주요염증 및 아플라톡신으로부터 산출된 독소의 유무
- (11) 사료내 혹은 소장벽에 존재하는 Colloid에 의한 영양소 부착으로 인한 흡수장애

- (12) 사료내 혹은 음수에 존재하는 아질산이나 아황산화합물 또는 타 화학물질에 의한 영양소의 파괴
- (13) 태양광선이나 타광선의 조사에 의한 영양소의 파괴
- (14) 효소에 의한 영향 (예컨대 지방산화효소에 의한 캐로틴의 파괴 혹은 치아민 분해효소에 의한 치아민의 파괴)
- (15) 장벽흡수세포의 파괴, 가소화지방의 결핍, 담즙액의 부족, 혹은 영양소의 흡수를 방해하는 요인의 사료내 존재등에 의한 영양소의 흡수방해.
- (16) 사료내 영양소함량이 불균형에 의한 서로다른 영양소간의 흡수율경합 및 활성흡수

표 4. Babcock 미량 영양소 첨가제를 넣은 사료내의 동물별 지용성 비타민의 사용수준 및 NRC 요구량과의 비교

비 타 민	NRC 요구량	기 초 사 료*	첨 가 제	사료내총량
1. 초생추 및 부로일러				
A (IU/kg)	1,500	4,500	8,000	12,500
D ₃ (ICU/kg)	200	-	1,980	1,980
E (IU/kg)	10	13.6	8.0	21.6
K (mg/kg)	0.5	1.0	1.0	2.0
2. 중추 및 대추				
A (IU/kg)	1,500	4,900	6,000	10,900
D ₃ (ICU/kg)	200	-	2,000	2,000
E (IU/kg)	5	14.3	2.0	16.3
K (mg/kg)	0.5	-	1.0	1.0
3. 산 란 계				
A (IU/kg)	4,000	5,665	6,000	11,665
D ₃ (ICU/kg)	500	-	2,000	2,000
E (IU/kg)	5	13.6	2.0	15.6
K (mg/kg)	0.5	1.5	1.0	2.5
4. 종 계				
A (IU/kg)	4,000	7,200	8,000	15,200
D ₃ (ICU/kg)	500	-	1,980	1,980
E (IU/kg)	10	14.8	8.0	22.8
K (mg/kg)	0.5	2.0	1.0	3.0

*기초사료내의 비타민A 함량은 캐로틴전구물 함량으로부터 계산된 것임.

표 5. Babcock 미량영양소 첨가제를 넣은 사료내의 동물별 수용성 비타민의 사용수준및 NKR의 요구량과의 비교 (단위 : mg / kg)

비 타 민	NRC 요구량	기 초 사 료	첨 가 제	사료내총량
1. 초생추 및 부로일러				
B ₁	1.8	2.7	-	2.7
B ₂	3.6	1.4	4.0	5.4
판토텐산	10	6.7	7.0	13.7
나이아신	27	18.2	20	38.2
B ₆	3	6	1	7
바이오틴	0.15	0.13	0.025	0.155
폴린산	0.55	0.78	0.45	1.23
B ₁₂	0.009	-	0.01	0.01
콜 린	1,300	1,192	180	1,372
2. 중추 및 대추				
B ₁	1.3	2.8	-	2.8
B ₂	1.8	1.4	4.0	5.4
판토텐산	-	7.6	2.0	9.6
나이아신	11	18.2	20	38.2
B ₆	3	6	0.5	6.5
바이오틴	0.10	0.13	-	0.13
폴린산	0.25	0.78	0.08	0.86
B ₁₂	0.003	-	0.007	0.007
콜 린	500	810	-	810
3. 산 란 계				
B ₁	0.8	2.8	-	2.8
B ₂	2.2	1.4	4.0	5.4
판토텐산	2.2	7.6	2.0	9.6
나이아신	10.0	18.2	20.0	38.2
B ₆	3.0	6.0	0.5	6.5
바이오틴	0.10	0.13	-	0.13
폴린산	0.25	0.78	0.08	0.86
B ₁₂	0.003	-	0.007	0.007
콜 린	500	810	-	810
4. 중 계				
B ₁	0.8	2.7	-	2.7
B ₂	3.8	1.4	4.0	5.4
판토텐산	10	6.7	7.0	13.7
나이아신	10	18.2	20	38.2
B ₆	4.5	6	1	7
바이오틴	0.15	0.13	0.025	0.155
폴린산	0.35	0.78	0.45	1.23
B ₁₂	0.003	-	0.01	0.01
콜 린	500	1,192	180	1,372

(active transport)의 영양소간의 결합
 (17) 장내 미생물에 의한 영양소의 합성
 (18) 특정 抗代謝物의 사료내에의 존재
 (19) 각각의 영양소간의 상호관계(사료내 각 영양소함량의 불균형이 각개 영양소의 代謝 및 이용에 미치는 영향)
 (20) 호르몬의 영향
 (21) 질병이나 기타 스트레스에 의한 영향

이와같이 영양소 요구량에 영향을 미치는 여러가지 상황을 감안해 보면, 우수한 환경 조건하의 한 장소에서 측정하여 결정된 최소 영양소 요구량이 타조건하의 타장소에서 그대로 적용될 수 없다는 것은 자명한 것이다. 그러므로 온대지방에 맞게 결정된 닭의 영양소 요구량의 열대지방에서 사육되는 닭에게는 적합하지 못한다. 실제로 위에 열거한 모

든 요인들이 실제 사료배합계의 결정시에 고려되어야 하나, 어느 한 사육장소에나 위에 열거한 모든 요인들이 동시에 모두 존재하는 것은 아니다.

NRC의 최저비타민 요구량에 비교하여 실제의 가금류에 대한 적정 비타민급여량은 아래 표 4와 표 5에 나타난 바와 같다.

1954년부터 1979년까지의 지난 25년간의 진술한 많은 영학적인 발견은 닭의 과학적인 사양이나 진정한 황금기의 기초가 되었던 것이다.

각종 컴퓨터의 발명과 선형프로그램의 광범위한 응용방법의 개발은 계육과 계란을 생산함에 있어서 가장 정확하고 효율적인 사료를 배합하여 사용할 수 있게 하였다.

렉스 (REX) 토끼분양!

렉스란? : 세계적으로 밍크의 인기를 압도하는 새로운 고급 모피용토끼로서 색깔이 매우 다양하며 아름답습니다. (특히 日本 여성들의 모피 선호도 랭킹 1위)

*** 사료비가 거의 들지 않습니다!**

야생풀을 주사료로 하므로 배합사료 섭취는 약 5% 정도로서 사료비가 거의 들지 않습니다.

*** 모피 판매처를 확보하고 있습니다!**

본농장에서 모피를 수매하므로 판매를 걱정하실 필요가 없습니다.

*** 번식성이 강해 수익성이 높습니다!.**

번식력이 강해 1쌍이 1년에 30~40마리의 새끼를 낳아 수익성 높습니다.

*** 철저한 사육지도를 실시합니다!**

책자 및 수시상담으로 철저한 사육지도를 실시합니다.

(분양가격)

성토(1쌍) : 140,000원, 육성토(1쌍) : 80,000원

자토(1쌍) : 50,000원

두남렉스농장 (대표: 전남렬)

경기도 수원시 상광교동 76-3

(수원) 5-1113, 5-7339(야간)

(수원 남문 영동시장 앞에서 상광교동행 시내버스를 타고 종점하차)