

1977年版 NRC 飼養標準과 그 活用上의 問題(下)

이 영 철
(강원대학 교수)

5. 키산토피(Xantophylls)

키산토피는 植物에 함유된 하나의 黄色素로 卵黃이나 닭의 피부색을 황색으로 착색케 하는 중요한 성분이다. 진한 卵黃을 생산하기 위하여는 飼料 1kg당 키산토피 60mg이 필요하다.

自然飼料中에는 키산토피 함량이 적은 것이 보통인데 給源을 보면 表13와 같다.

사료中 키산토피 함량 특히 황색옥수수나 알팔파 분말中 함량은 그 성숙기 加工 및 저장방법 및 여러가지 조건에 따라 쉽게 손실되는 특성이 있다.

예를 들어 옥수수를 1년간 저장할 때 여기 함유된 거의 모든 黄色色素가 손실된다. 특히 비타민A 함량이 過量일때 卵黃色이 감퇴하는데 反하여 抗酸化劑의 하나인 에톡시퀸(Ethoxyquin)이 함유할 때에는 卵黃色이 증가한다. 海藻類나 紅黃草에 함유된 키산토피는 옥수수나 알팔파中의 것보다 利用性이 낮은 것이 보통이다.

표13. 사료중 키산토피 함량

사 료	키산토피함량
알팔파분말(단백질17%)	200 (mg/kg)
" (" 20%)	240
" (" 25%)	280
해조류	2,000
황색옥수수	22
옥수수그루빈(단백질41%)	132
" (" 60%)	350
홍황초	7,000

6. 未確認營養因子 (Unidentified Nutrients)

지난 30년간 가금사료중에는 現存하는 영양소 이외에 닭의 성장촉진, 번식능력 향상, 생산물품질 향상, 광물질에 의한 중독증 감소등 영양작용을 하는 未確認營養因子가 있는 사실이 수없이 보고되고 있다. 이들 未確認因子는 卵黃 乳清(Whey) 이스트, 魚粉, 醱酵副產物, 大豆, 옥수수 綠餌 및 그 밖의 自然飼料中에 함유되어

있는 것으로 알려져 있다. 이들中 일부 因子는 실험결과 미량광물질의 하나인 亞鉛이거나 또는 다른 이미 알려진 영양소인 것이 밝혀졌다.

비록 현재까지 알려진 完全均衡飼料를 급여하는 경우에도 이들 인자들이 닭의 成長촉진및 번식능력 향상등 효과를 나타내는 것은 魚粉中の 低分子量 유기물질 발효부산물中엔 페놀酸(Phenolic Acid) 및 특정한 펩타이드 結合體(Peptides)에 起因하는 것으로 보고되고 있으며 한편으로는 腸內微生物 群集에 변화를 일으키기 때문이라는 의견도 있다.

일반적으로 닭, 칠면조, 메추리등 가금에 대하여 精製飼料는 自然飼料를 급여할 때 반하여 산란율및 부화율이 낮다.

그러나 정제사료에 어쭙 알팔파분말 발효부산물 등을 추가하게 되면 산란율이나 부화율이 향상되는 것이다.

또는 자연사료에 양조부산물을 첨가 급여할 때 卵質이 向上된다고 한다.

한편 일부 사료는 광물질 中毒을 제거하는 因子가 있다. 즉 亞麻仁粕에는 Se中毒을 제거하는 특정한 有機物因子가 있으며 綿實粕과 알팔파분말에는 Va 中毒을 除毒하는 인자가 있다.

未確認成長因子의 反應은 일정하지 않고 여러가지 要因에 따라 다르게 반응한다. 대개 성숙한 동물보다 어린 가축에 반응이 크며 ① 질병의 잠복기 ② 영양조건 ③ 환경온도및 습도 ④ 아미노산 均衡 등 여러가지 要因에 따라 첨가 효과가 다르다

오늘날 특히 어린 병아리나 種鷄飼料에는 未確因認子를 함유하는 飼料를 일정량 배합하는 것을 原則으로 하고 있다.

7. 抗生物質

抗生物質은 닭에 필요한 영양소자체는

아니라도 양계사료에 低水準으로 첨가할 때 성장촉진및 사료효율을 向上하는 효과가 있으며 때로 산란율을 향상시키는 경우도 있다.

첨가량은 항생물질의 종류에 따라 다르다 대개 飼料 1kg當 1~10mg이며 최고 50mg 배합하는 것이 보통이다.

항생제가 병아리의 성장을 촉진하는 機轉이나 촉진하는 조건은 아직 확실히 되지 못하고 있다. 대개 항생제는 장내 유해세균을 억제하거나 또는 有利한 세균번식을 촉진하는 것으로 알려져 있다.

또한 항생제는 장벽을 얇게 하는 작용이 알려져 있다.

한편 일부에서는 항생제를 저수준 첨가할 때 이들은 장내미생물이 항생제에 대하여 저항성이 강해지거나 또는 耐性이 강한 微生物의 번식을 왕성케 하여 결국 항생제를 치료용으로 使用하는 경우 심각한 문제가 되기 때문에 첨가제로 사용하는 것을 제한해야 된다는 주장이 있다. 그러나 現在까지는 항생제를 低水準으로 급여할 때 이들이 동물이나 사람에게 대하여 건강을 저해하는지의 여부는 아직 분명히 된 것이 없다. 항생제의 적정첨가량이나 法定許容量에 대하여는 나라에 따라 약간의 차이가 있으며 우리나라 농수산부에서도 각 가축에 대한 첨가량을 적정 규정하고 있다. (월간양계 1978年 6月號 참조)

8. 飲水量

물은 영양소 요구량표에 표시되어 있지는 않으나 반드시 필요로 하는 중요한 영양소라 할 수 있다.

즉, 물은 모든 영양소中 가장 다량으로 필요한 것이며 이들은 동물체중에서 容媒 運轉제및 体温조절등 중요한 기능을 한다.

一般的으로 닭은 사료섭취량의 약 2배량의 물을 필요로 하며 氣溫이 높을수록 음수량도 증가하게 된다.

표12 는 기온이 21°C 일때 측정한 飲水

량이거니와 대체로 부로일러의 경우 21°C (70°F) 이상일 때 1°F 상승함에 따라 음수량은 약 4% 증가한다고 한다.

또한 산란계의 경우 기온이 1°C에서 32°C로 상승할 때 닭 1,000首當 1日 음수량을 40개론에서 80개론으로 증가한다. 기온이 극도로 더울때 닭의 생존은 다량의 음료수를 섭취하는 능력에 달려 있으며 이와 같은 능력은 닭의品種에 따라 다르게 된다.

어린 칠면조는 일정기간(36~60시간) 絶水を 한 다음 다시 給水を 할 때 飲水症(drunken syndrome)을 나타낸다. 이때 一部는 生存할 수 있으나 一部는 폐사에 까지 이른다.

飲料水の 塩分含量 또는 PH에 따라서 水溶性 비타민이나 飲料水에 타주는 약품의 이용성을 제한하게 된다. 특히 칠면조는 음료수中 이들 함량의 사소한 차이도 쉽게 판별하며 따라서 약품을 탄 물은 마시지 않는다. 그러나 정상적인 급수기와 약품을 탄 급수기를 달리해 줄 때 별 다른 문제점없이 물을 마시게 된다.

최근엔 산란계의 계분中 수분함량을 감소시키는 목적으로 制限給水法을 活用하기도 한다. (낮에만 2~4시간마다 15分~30分 給水)

때로 飲料水中에는 유황, 硫酸鹽, 硝酸鹽 및 미량광물질등을 다량 함유하는 경우가 있으며 대개 이들은 장내에서 쉽게 흡수되어 化合物에 따라 유해작용을 하거나 또는 有効하게 利用되기도 한다.

예를 들면 硫酸鹽은 때로 필요한 영양소로 이용되기도 하지만 때로는 물의 기호성을 저하시키게 되는데 대체로 이들은 음료수中 含量에 따라 다르게 반응하는 것이다

Ⅲ. 榮養素 要求量에 影響하는 要因

닭의 영양소 요구량表(사양표준)는 닭

을 사양할 때의 하나의 기준이 될 뿐 모든 조건에서 반드시 最適의 요구량을 표시하고 있는 것은 아니다 특히 NRC 영양소요구량은 가장 좋은 환경조건 아래의 最小 要求量을 표시하여 실제로는 여러가지 飼料條件에 따라 적절히 安全率을 加減해 주도록 하고 있다.

따라서 NRC 사양표준을 효과적으로 활용하기 위해서는 그에 앞서 닭의 영양소 요구량에 影響하는 要因을 정확히 파악할 필요가 있게 된다.

닭의 영양소 요구량에 影響하는 요인은 상당히 많은데 그中 중요한 요인을 들어 보면 다음과 같다.

1. 환경 온도

엄밀히 말할때 환경조건을 도외시키고 영양소 요구량을 認定할 수는 없다. 특히 산란계의 사료섭취량은 기온의 影響을 크게 받거니와 일반적으로 혹서기에는 섭취량이 감소하는 반면 嚴冬期에는 증가한다. 환경 온도가 20°C 이상이 되면 사료섭취량, 卵重 및 난각두께가 현저하게 저하하며 따라서 이때엔 사료섭취량이 저하하는 비율만큼 사료중 단백질 및 Ca와 P를 비롯한 광물질 그리고 비타민 含量등을 증가시켜줄 필요가 있게 된다.

한편 부로일러에 대하여 同一組成을 가진 사료를 급여하는 경우 4~8주령간의 부로일러 증체량은 18°C를 中心으로 이보다 기온이 높거나 낮을때 점차 감소하는 경향을 보인다. 그러나 사료 섭취량은 저온일 때는 거의 일정한데 15°C 이상에서는 온도가 상승함에 따라 거의 직선적으로 섭취량이 감소한다. 따라서 高温條件에서는 飼料效率이 높게 되며 대개 다음과 같은 關係式을 나타낸다고 한다. (Morimoto:1974)

$$Y = 409.8 + 0.0188(T - 22.5)^3$$

但 Y = 飼料 1kg 當 增体量 (g)

T = 環境 온도 (°C)

요컨대 環境 온도는 닭의 사료섭취량에

직접 영향을 주며 봄철을 기준으로 계절별 섭취량 변화를 보면 봄 1.00 여름 0.94, 가을 0.98, 겨울 1.05의 비율로 증감하게 된다. (Hill 1954)

따라서 사료중 영양소 농도도 이에 따라 적절히 조절해주는 것이 중요하다.

2. 닭의 能力 및 遺傳的 素因

닭의 品種 또는 같은 品種이라 하더라도 닭의 유전적 소인에 따라 영양소 요구량이 다를 가능성이 많다. 실제 사양표준을 결정할 때에는 특정한 닭을 대상으로 실험한 결과를 정리한 것에 불과하다. 따라서 이것이 모든 닭 個體마다에 반드시 적용되는 것으로 기대하기는 어렵고 실제로는 自己 닭 能力에 따라 적절히 조절해 줄 필요가 있게 된다. 특히 최근에 닭 育種에 의하여 병아리의 成長능력이나 산란능력이 급격히 향상되고 있다. 이와 같이 능력이 우수해 질수록 비타민 등 특정한 영양소 요구량도 증가하며 때로 前에는 보지 못한 결핍증을 나타낼 때가 있다. 따라서 성장율 및 산란율 그리고 사료효율이 높고 특히 우수한 種卵을 生産하는 오늘날의 닭에 있어서는 불과 몇年前의 사양표준에 의존하는 사양만으로는 불충분하기 쉬운 것이다.

3. 스트레스 因子

영양소 요구량에 크게 관계하는 因子는 ① 환경온도 및 습도의 급변 ② 사양관리 부실 ③ 계사의 불결 ④ 각종 질병의 잠복기적 상태 등을 들 수 있다.

이와 같은 경우 사양표준에 맞춰 정밀하게 배합된 사료를 급여 하더라도 닭의 能力이 정상보다 떨어지는 것은 물론이다. 따라서 飼料工場의 立場에서는 사양표준 이외에도 독립적인 실험양계장을 설치하여 그 지방에 특유한 조건 아래서의 영양소 요구량이나 또는 자기 제품사료의 실제 이용성을 검토할 필요가 있게 된다.

4. 飼料中 에너지 含量

飼料中 에너지含量은 榮養素要求量에 크게 영향을 준다. 예를 들어 飼料中 에너지濃度(energy density)가 증가함에 따라 蛋白質含量도 증가하여야 하며 이때 飼料中 아미노산含量도 증가하는 것이 보통이다. 한 시험예를 보면 脂肪10%를 添加하여 飼料의 에너지含量을 높일 때 펜토테닉酸 要求量은 50% 증가하였다 한다.

즉 蛋白質뿐만 아니라 미네랄이나 비타민含量도 에너지含量에 따라 반드시 조절해 주는 것이 필요하다.

5. 榮養素의 相互作用

榮養素는 그 自體의 榮養作用 뿐 아니라 다른 榮養素와의 相互作用에 의하여 體內에서의 利用性이 크게 달라질 때가 많다. 그러나 現在 이들 相互作用에 대하여서는 一部만이 明白히 되어 있을 뿐이고 그 大部分은 연구단계에 지금까지 榮養素間에 相互作用이 있는 것으로는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

① 코린과 메치오닌 ② 메치오닌과 시스틴 ③ 페닐알라닌과 티로신 ④ 나이아신과 트립토판 ⑤ Ca Mn Zn ⑥ Zn Cu 단백질 ⑦ Cu Zn Fe ⑧ Ca P 비타민 D ⑨ Ca P Mg ⑩ Fe P ⑪ Mo Cu S ⑫ Na K ⑬ 비오틴 펜토테닉酸 ⑭ 메치오닌 비타민 B₁₂ ⑮ 비타민 E Se

이 밖에도 相互作用이 있는 榮養素는 상당히 많을 것이며 이들은 서로의 要求량에 영향을 미치고 있기 때문에 이들 關係가 明白히 되지 않는 限 정확한 榮養素要求量을 究明하기란 사실상 곤란하게 된다. 飼料配合에 임할 때도 이들 榮養素의 關係를 充分히 고려해 넣으면 넣을수록 보다 우수한 飼料를 만들 수 있게 됨은 물론이다.

6. 飼料中 榮養素利用率

飼料分析値는 단순히 飼料中 영양소 함

표14. 가축에 따른 사료의 대사에너지 가
(Kcal/kg)

	닭	돼지	젖소
황색옥수수	3,430	3,394	3,340
소 맥	3,120	3,298	3,310
밀 기 울	1,300	2,320	2,570
대두박(44%)	2,230	2,851	3,020
대 맥	2,640	2,915	3,100
연 맥	2,550	2,548	2,820

(NRL 1971~1977)

량만을 表示하고 있다. 그런데 이들 사료 중 含有된 榮養素 全体가 体内에서 消化 吸收되고 또 必要한 体部位로 이동되는 것은 아니며 그중 一部만이 利用될 뿐이다. 따라서 榮養素는 飼料中 含量뿐 아니라 그 利用率(availability)이 사실상 크게 문제가 되는 것이다.

예를 들어 젖소나 돼지등 다른 가축에 대한 사료가치가 알려져 있다 하더라도 이것이 곧 닭에 대하여도 같은 效果를 갖고 오는 것은 아니다. 즉, 옥수수ME價는 돼지에 대하여 3,394Kcal인데 비하여 닭의 경우는 3,430Kcal이며 또 대맥의 ME價도 젖소에 대하여 2,820Kcal인데 비하여 닭은 2,550Kcal로 가축에 따라 상당한 차이가 나타내고 있다.(表14)

따라서 양계사료의 영양소 이용성은 일단 닭에 대한 飼養試驗에서 얻은 결과를 응용하는 것이 중요하며 부득이 다른가축의 데이터를 引用할 때는 그 만큼의 安全 水準을 고려에 넣을 필요가 있게 된다.

또한 利用率문제는 광물질 함량을 취급할때 큰 문제가 되고 있다. 예를 들어 돼지는 Zn결핍에 의하여 不全角化症(Parakeratosis)란 피부병이 흔히 발생하는데 이는 飼料中 Zn含量이 부족하기 보다는大豆粕과 같은 식물성蛋白質飼料를 공급할때 Zn이용율이 低下하게 되고 따라서 결핍증이 나타날 때가 많다.

한편 P이용율에 관하여서도 특히 닭에

대하여 상당히 연구되고 있다.

즉, 피친態P는 제 2 인산칼슘과 같은 無機態P에 比하여 利用率이 떨어지며 따라서 양계사료배합을 할 때는 피친態P는 30%만이 이용되는 것으로 간주하고 계산하는 것이 보통이다.

따라서 최근에는 有效P(available phosphate)이라 하여 실제로 消化利用되는 P. 즉 동물질사료나 광물질사료中의 전체 P 함량과 식물성사료中 P의 30%만을 가지고 계산토록 하고 있다.(表15)

한편 반추동물의 경우에는 第1胃内에서 피친(Phytin)이 쉽게 加水되기 때문에 특별히 고려할 필요는 없다. 이 밖에도 광물질에 따라 그 利用率에 關係하는 要因은 많으며 앞으로 이 분야에 관한 보다 확실한 연구 검토가 요망되고 있다. 지금 Ca, P 및 Fe 利用率을 보면 表11와 17 같다.

한편 최근 蛋白質의 분해물인 아미노산 이용율에 대하여도 관심을 갖는 學者가 많다.

즉, 단백질은 아미노산 組成뿐 아니라 그 이용율도 크게 문제가 되는 것이다.

예를 들어 어분및 대두박中 아미노산 이용율은 大体로 80% 이상으로 비교적 높은데 반하여 羽毛粉은 아미노산含量이 豊富되어 있을뿐 아니라 그 利用率이 낮

표15. 사료중 유효인 함량

	Ca	인총함량	유효인
알팔파분말	1.2	0.2	0.2
대 맥	0.08	0.42	0.17
어 분	0.28	0.22	0.22
황색옥수수	0.02	0.3	0.1
옥 풀 분	10.7	5.5	5.5
연 맥	0.2	0.35	0.15
쌀 겨	0.12	1.5	0.21
대 두 박	0.32	0.67	0.29
소 맥	0.05	0.4	0.13
밀 기 울	0.14	1.1	0.33

Scott 1969

표16. Ca 및 P 급원과 이용율

급 원	Ca		P		
	함량	상대 이용율*	함량	Calcification	Grow th
탄 산 칼 숭	40.0	100	—		
저 불 인 광 석	21.0	90	9.0		
탈 불 "	33.0	95	18.0		
인 광 석	29.0	68	13.0	62	35
제 2 인 산 암 모 니 움	—		23.46	123	126
제 1 인 산 칼 숭	16.0		24.0	112	103
제 1 인 산 소 다	—		22.45	100	100
제 2 인 산 소 다	—		21.82	97	101
인 산 칼 리	—		22.76	96	102
제 2 인 산 칼 숭 (feed grade)	24.0		18.5	94	97
제 2 인 산 칼 숭 (Anhyd)	29.46		22.77	90	91
제 3 인 산 칼 숭	38.76		19.97	84	84
골 분	24.0		12.0	82	91
Phytin 태 칼 숭				44	38

*탄산칼슘을 100으로 할때 타 광물질의 이용율임

**상대생물가 = $\frac{\text{비지 광물질 이용율}}{\text{기준 광물질 이용율}} \times 100$ (제 1 인산소다) (Fritz 1969)

표17. 철화합물의 이용율

화 합 물	상대생물가
Ferrous Sulfate	
" Chloride	98
" fumarate	95
Ferrous carbonate	2
Ferric Sulfate	83
" citrate	73
" pyrophosphate	45
" oxide	4
reduced iron	37
	21
	46
	33
	28
	97

(Fritz 1972)

고 따라서 蛋白質이 質이 문제가 된다는

것이다. 表18의 결과를 보면 어분은 알지닌과 바린의 이용율이 낮고 대두박의 경우 케닐아라닌과 이소루신이 낮으며 특히 羽毛粉 中 라이신과 히스티딘은 거의 利用되지 않고 있다.

이와 같이 같은 영양소라 하더라도 그것이 含有된 사료에 따라 그 이용율이 다른 때가 많은 것이다. Combs 박사는 사료의 영양함량을 相對的 有效營養素含量 (relative available nutrient content) 으로 표시하여 사료함량 그 자체보다는 실제 닭이 이용할 수 있는 함량으로 표시하도록 하였는데 이 상대유효영양소 함량은 다음 原則으로 표시하고 있다.

표18. 중요 단백질사료의 아미노산 이용율(%)

	어분	대두박	우도분
라 이 신	85.3	98.0	5.3
루 신	73.3	88.0	78.9
이 소 루 신	82.0	65.4	58.9
트 레 오 닌	84.5	107.8	63.1
바 린	67.3	51.9	69.1
메 치 오 닌	92.5	92.6	74.6
히 스티 디 닌	88.2	76.0	0.0
아 지 닌	62.6	83.6	86.2
케 닐 아 라 닌	89.5	59.2	63.0
트 립 토 판	100.0	100.0	45.5

1) 飼料一般成分

일반성분의 분석치를 통계 처리한 다음 아래와 같이 표시한다.

조성유함량 = 평균치 + 1 표준편차

조단백질함량 = 평균치 - 1 표준편차

2) 필수아미노산 함량

필수아미노산중 가장 부족하기 쉬운(制限아미노산) 아미노산인 메치오닌과 라이신에 대하여 실제 이용율을 측정하여 有效메치오닌 및 有效라이신을 결정하고 그 비율에 따라 다른 아미노산의 이용율을 계산 표시한다. Combs 박사는 이 밖에도 사료에 따라 이용율에 차이가 많이 생기는 P 과 황색소 키산트립도 실제 사양시

험을 통하여 有効인(available phosphorus) 과 有効키산토틸 (available Xanthophyll) 로 표시하고 있다.

7. 경제성

사료중 영양소수준을 달리할 때의 그 生産原價 및 이를 급여했을 때의 收益性은 飼料를 배합할때 특히 유의해야 한다. 아무리 닭의 能力을 向上시키는 사료라 하더라도 生産原價가 비싸기 때문에 여기에서 수익을 기대할 수 없다면 일단 고려해 볼 일이다. 또한 같은 영양소를 함유하는 사료를 배합하더라도 原料의 선택에 주의하여 最小價格飼料를 만드는 것이 중요하다.

8. 그밖의 榮養素要求量에 미치는 要因

닭의 영양소요구량에 영향을 미치는 要因은 이 밖에도 여러가지가 있다.

- 즉, ① 사료의 저장, 가공, 처리 및 사료 배합 등에서 오는 영양소의 손실
- ② 소화기관에서의 영양소의 흡수장애
- ③ aflatoxin 그 밖의 곰팡이 오염에 의한 中毒
- ④ 사료中 영양소를 파괴하는 酵素의 存在 (例: thiaminase)
- ⑤ 동물체 또는 微生物에 의한 영양소의 生合成
- ⑥ 代謝의 相互作用 및 拮抗作用
- ⑦ 사료中 糞몬 및 抗生物質 그밖의 拮抗作用
- ⑧ 가금의 飼養形態 등이 있다.



청량리가축약품

○ 병리검사 무료실시

○ 호흡기병 (CRD) 특효약

○ 빠다리병 (포도상구균병) 특효약

호평리에 발매중!

* 지방주문환영

서울동대문구전농 2동 597-32

(한국육계회연락처) ☎ (주간) 966-8780
(야간) 49-4878

