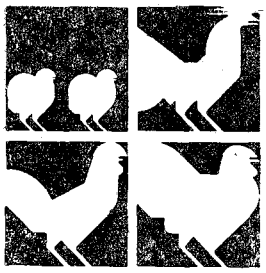
기초 양계 강좌(탄수화물 사료)



한 인 규
〈서울대농대 · 영양학 박사〉

● 제 1 회 탄수화물 사료(Ⅰ)

◎ 제 2 회 탄수화물 사료(Ⅱ)

양계용으로 쓰이는 탄수화물 사료를 크게 나누면 곡류, 강피류, 서류(薯類)로 나눌 수 있는데 이들은 모두 닭의 주된 에너지원으로 쓰이게 된다. 이중에서도 옥수수는 양계 사료의 50~70%를 차지하고 밀도 상당히 쓰이고 있으며 쌀겨와 밀기울도 널리 쓰이고 있는 실정이나 과거와 같이 이것을 다량(30% 이상) 쓰는 일은 피하는 것이 좋을 것이다.

I. 곡 류

1. 곡류의 영양적 특성

곡류를 에너지 발생 능력에 따라 분류해 보면 다음과 같다.

고열량 곡류——옥수수, 밀, 수수.

중열량 곡류——보리, 보리쌀(裸麥), 연맥(燕麥), 라이맥, 조.

일반적으로 옥수수와 밀이 가장 많이 쓰여지고 있으며 때로는 보리, 조, 나맥, 연맥 등도 쓰이므로 이들의 영양적 특성을 알아두는 것은 대단히 중요한 일이라고 하겠다.

(1) 곡류는 다른 사료나 강피류보다 훨씬 더 좋은 에너지 공급원이다.

(2) 수분이 적어서 저장하기 좋다.

(3) 각종 영양소의 소화율이 높아서 효율적으로 이용될 수 있다.

(4) 단백질의 함량은 낮은 편이고 메치오닌, 리신, 트립토판 같은 아미노산이 다소 부족한 편이므로 추가 공급이 있어야 한다.

(5) 부로일러의 육질에 좋은 영향을 주고 경지(硬脂)를 생산하게 한다.

(6) 인의 함량은 많은 편이나 유효인 함량이 적고(이용율이 낮고), 칼슘과 비타민의 함유량이 부족한 것이 결점이라고 하겠다.

따라서 곡류의 과용은 단백질 부족, 비타민 부족, 칼슘 부족을 일으키기 쉬우며 에너지 함량이 높다지만 부로일러나 산란계의 고에너지 사료를 만들기에는 다소 부족하여 유지 첨가가 불가피하게 될 것이다.

2. 곡류의 일반 영양소 함량 비교

주요 곡류의 조단백질, 조지방, 가용무질소물 조회분, T.D.N.의 함량은 표 1에 비교되어 있고 생산에너지가는 표 2에 비교되어 있다. 이들 표에서 보는 바와 같이 일반적으로 곡류의 단백질 함량은 10% 내외이고 그 아미노산의 조성도 별로 좋은 것이 아니므로 양적으로나 질적으로 좋은 편은 아니다. 그러나 이것의 에너지 함량이 다른 사료보다 높아서 훌륭한 에너지 사료가 되는 것이다.

〈표 1〉 주요 곡류의 일반 영양소 함량 비교

곡 류 명	수분(%)	조단백질(%)	조지방(%)	조섬유(%)	가용무질소물(%)	조회분(%)	T.D.N.(%)
황색옥수수(텐트)	11.0	8.5	3.4	3.4	72.2	1.3	81
소 맥	10.3	11.7	1.1	4.0	71.5	1.4	73
대 맥	10.6	11.2	0.5	4.4	71.4	2.0	67
나 맥	10.6	13.7	1.0	1.0	72.0	2.7	72
수 수	10.0	11.3	2.9	2.2	71.3	1.7	81
연 맥	10.6	9.0	5.1	11.0	61.1	3.7	61
조	9.8	11.6	3.6	8.7	63.1	3.4	67
라 이 맥	10.5	12.6	1.7	2.4	70.9	1.9	70

〈표 2〉 주요 곡류의 대사에너지와 생산에너지 (사료 1kg 중)

곡 류 명	대사에너지 (kcal/kg)	생산에너지 (kcal/kg)
황색옥수수	3,377	2,431
소 맥(Ⅰ)	3,278	2,222
〃 (Ⅱ)	3,038	1,973
대 맥	2,761	1,789
수 수	3,362	2,418
연 맥	2,493	1,782
라 이 맥	2,902	1,949

위 표를 보고 아래와 같은 점을 지적할 수 있다.

(1) 곡류의 수분 함량은 10% 내외인데 옥수수만 11.0% 정도이다.

(2) 조단백질의 함량은 옥수수가 9%로서 가장 낮고 밀이 15.2%로서 가장 높음을 알 수 있다.

(3) 지방 함량은 연맥이 5.1%로서 가장 높고 다음 옥수수가 3.9%, 조 3.6%이고 그 외는 모두 2% 내외이다.

(4) 연맥이 조섬유의 함량이 가장 높고 그 다음이 조와 보리이고 옥수수와 밀은 2~3% 정도에 불과하다.

(5) D.T.N.은 옥수수와 수수가 가장 높고 밀, 나맥 등이 그 다음이다.

(6) 대사에너지 함량에 있어서는 옥수수가 가장 높고 수수, 밀, 라이맥, 보리의 순이다. 백미의 대사에너지 함량은 1,584kcal/lb로서 옥수수보다 높다. 옥수수는 품종이나 생산지방에 따른 영양소 함량의 변이가 적으나 밀과 보리의 경우에는 그렇지 않다. 예를 들면 완전히 건조되었을 때, 옥수수의 단백질 함량은 10~12%이지만 밀과 보리는 표 3에서 보는 바와 같이 변이가 크다.

〈표 3〉 맥류의 영양소 함량 변이(건물 중)

곡 류 명	조단백질(%)	조지방(%)	조섬유(%)	조회분(%)	대사에너지 (kcal/kg)
소맥(적, 경질)	17.2	2.5	3.2	2.3	3,542
〃 (황, 경질)	13.3	2.2	2.8	1.8	3,718
〃 (적, 연질)	14.0	2.1	3.0	2.0	3,630
〃 (백, 연질)	10.5	2.2	2.5	1.9	3,542
대 맥(1)	15.7	2.8	5.2	2.8	3,212
〃 (2)	10.3	2.4	6.0	2.8	3,058
〃 (3)	13.7	2.6	7.4	3.2	3,366
〃 (4)	12.6	2.3	7.5	3.0	3,014
〃 (5)	7.6	1.8	5.4	2.7	3,014

밀의 단백질 함량이 10.5~17.2%이고 보리의 경우에는 7.6~15.7%로서 상당한 차이가 있으므로 실제 사료 배합에 있어서는 단백질의 정확한 파악을 위해 세밀한 주의가 필요하다.

3. 곡류의 단백질과 아미노산

이미 설명한 바 있거니와 곡류의 단백질 함량

〈표 4〉 곡류의 아미노산 조성

아 미 노 산	옥수수(%)	대 맥(%)	소 맥(%)	수 수(%)	연 맥(%)
단백질함량	9.0	11.0	12.0	10.5	11.0
아 지 닌	0.36	0.46	0.43	0.36	0.55
리 신	0.22	0.21	0.32	0.27	0.37
메 치 오 닌	0.21	0.22	0.23	0.16	0.24
시 스 틴	0.12	0.20	0.20	0.20	0.18
트 립 토 판	0.06	0.13	0.14	0.11	0.11
글 리 신	0.38	—	0.87	—	—
히 스 티 딘	0.22	0.18	0.26	0.27	0.29
루 신	1.40	0.61	0.73	1.40	0.72
이 소 루 신	0.41	0.43	0.44	0.53	0.50
페 닐 아 라 닌	0.44	0.44	0.61	0.48	0.52
드 레 오 닌	0.32	0.25	0.35	0.27	0.33
바 린	0.46	0.44	0.52	0.57	0.55

은 10% 내외로서 양적으로도 충분하지 않거니와 아미노산의 조성이 좋지 않아 질적으로도 우수하지 못하다.

곡류에는 메치오닌, 리신, 트립토판 같은 필수아미노산이 부족한 것이 큰 결점이다. 여기서 몇 가지 곡류의 아미노산 조성을 소개하면 다음과 같다. 루신은 옥수수와 수수에 많지만 보리와 밀에는 적고 아지닌은 연맥에 많은 등 다소의 함량 차이가 있다.

4. 곡류의 비타민과 광물질

곡류는 에너지 공급제로 극히 우수하지만 비타민 B군의 함량에 있어서는 강피류만도 못하다. 비타민A의 전구물(前軀物)인 캐로틴은 옥수수 외에는 아주 부족한 형편이다. 여러가지 곡류의 비타민 함량은 표 6에 비교되어 있다.

나이아신과 코린은 보리와 밀에 많으나 캐로틴은 황색옥수수에 월등히 많다.

옥수수에는 황색소인 캐로틴과 키산토필이 많은데 이런 색소는 다리(脚)의 색, 난황의 색을 좋게 하므로 옥수수를 많이 배합한 사료가 이런 뜻에서 좋다는 것이다.

곡류에는 비타민 B_{12}가 거의 들어 있지 않다. 곡류에는 광물질이 아주 부족한데 특히 칼슘이 모자란다. 곡류의 광물질 함량은 아래 표 6에 나타나 있거니와 칼슘과 철분이 특히 모자란다. 아연은 보리에 많이 들어 있고 밀에는 망간, 옥수수에는 코발트가 비교적 많이 들어 있다.

〈표 5〉 곡류의 비타민 함량(kg 중)

비 타 민	옥수수	수 수	밀	보 리	연 맥
캐 로 틴(IU)	1,200	1,200	—	1,800	2,200
비 타 민E(IU)	5~30	—	—	50	5~10
지 아 민(mg)	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0
리보푸라빈(mg)	1.1	1.0	1.3	1.5	1.0
나 이 아 신(mg)	19.8	30	57	53	15
판 토 텐 산(mg)	5.3	9.0	7.0	6.0	9.0
코 린(mg)	440	450	660	880	935
엽 산(mg)	0.2	0.2	0.4	0.6	0.2
피 리 독 신(mg)	5.0	6.0	4.0	2.0	1.5
비 타 민B_{12}(mg)	—	—	—	—	—
비 오 틴(mg)	0.1	0.1	0.1	0.7	0.3

〈표 6〉 곡류의 광물질 함량

광 물 질	옥수수	보 리	밀
칼 슘(%)	0.015	0.06	0.05
인 (%)	0.43	0.41	0.40
나 트 륨(%)	0.24	0.17	—
카 륨(%)	0.40	0.55	0.48
염 소(%)	0.05	0.07	0.07
마 그 네 슘(%)	0.16	0.14	0.17
유 황(%)	0.14	0.17	0.18
철 (mg/kg)	34	99	68
동 (mg/kg)	—	16	9
코 발 트(mg/kg)	0.36	—	0.01
망 간(mg/kg)	—	19	49
아 연(mg/kg)	12	210	63
요 도(mg/kg)	—	0.10	0.07

곡류에는 상당히 많은 양의 인이 들어 있으나 대부분은 유기인으로서 이용율은 과히 좋지 않다. 곡류의 닭에 대한 생산에너지 발생량이 다른 동물보다 높은 것으로 보아 닭은 곡류를 더욱 효율적으로 이용하는 동물이라 하겠다. 푸랩스(Fraps)에 의하면 곡류가 닭, 돼지, 양에게 이용되어졌을 때 생산에너지 발생량은 닭이 언제나 높았다고 다음 표 7과 같이 보고하였다.

〈표 7〉 곡류의 생산에너지 발생량

곡 류	닭kcal/kg	돼지kcal/kg	양kcal/kg
옥 수 수	2,519	1,892	1,923
수 수	2,409	1,901	1,813
소 맥	2,253	—	1,863
대 맥	1,782	1,582	1,639

표 7에 의하면 곡류가 고기 생산에 쓰여질 때 닭이 제일 효율적으로 이용한다는 것을 알 수 있다. 옥수수의 생산에너지 발생율이 100%라면 돼지와 양의 경우에는 75%밖에 되지 않는다. 따라서 부로일러 사료에는 옥수수를 되도록 많이 쓰는 것이 좋다. 이런 효과는 라이맥, 나맥의 경우에는 적어지며 밀기울, 쌀겨, 대두박 같은 경우는 돼지나 소가 더욱 잘 이용하여 생산에너지 발생량도 돼지나 소가 더 높음을 알 수 있다.