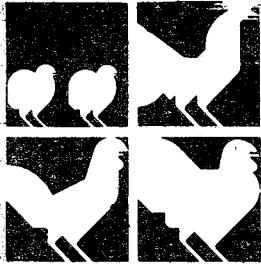


기초 양계 강좌

<탄수화물 사료>

한 인 규
 <서울대 농대 교수>



- ◎ 제1회 탄수화물사료(I)
- 제2회 탄수화물사료(II)
- ◎ 제3회 단백질 사료

5. 곡류의 상호대체 사용 문제

양계에 있어서 옥수수가 단연 제일가는 곡류 사료지만 경우에 따라서 이것을 다른 곡류사료로 대체하여 배합해야 할 경우가 생기므로 약간 설명하고자 한다.

(1) 옥수수의 일부를 수수로 대체할 경우.

옥수수를 수수로 대체했을 때 부로일러의 발육이 다소 떨어졌다고 하는 보고도 있으나(Harms et. al, 1958) 오즈멘드(Ozmond) 등은 옥수수를 수수로 완전히 대체하여 병아리 사료를 만들었을 때 고에너지사료를 주었을 때나 저에너지 사료를 주어서 시험했을 때나 옥수수 사료와 거의 같은 성장율을 얻었다고 한다.

(2) 보리를 중심으로 한 경우

보리는 대사에너지 함량에 있어서 옥수수보다 많이 떨어지기 때문에 옥수수의 함량을 이것으로 대체하면 성장율이 많이 저하된다. 그러므로 보리를 옥수수 대신에 쓰려면 1/4~1/3만 바꾸어야 한다.

(3) 현미와 조는 옥수수로 완전히 대체할 수 있다.

(4) 밀은 옥수수의 1/2~1/3 정도까지 대체할 수 있다.

여기서 옥수수의 증체에 미치는 효과를 100으로 했을 때 다른 곡류의 성장에 미치는 지수를 보면 다음과 같다.

옥수수.....100

조102
연 맥 93
밀 90
대 맥 83
나 맥 83

II. 강피류

강피류라 함은 밀기울, 쌀겨(생강 또는 탈지강), 보릿겨 등의 양곡 부산물을 통털어 말하는 것이다. 우리 나라는 쌀, 보리 중심의 농업을 하고 있기 때문에 쌀겨, 밀기울, 보릿겨의 생산량이 많을 뿐만 아니라, 양계, 양돈 사료로서 이들이 차지하는 비중 또한 크다고 하겠다. 우리나라의 양계는 한 때 강피류에 의존하여 사육되는 때가 있어서 “밀기울 양계”라는 용어가 파생할 지경이었다. 분명히 알아두어야 할 사실은 미개국에서는 강피류 중심의 사료를, 선진국에서는 곡류 중심의 사료를 쓰고 있다는 것이다. “밀기울 양계”를 계속하므로써 “쌀겨 인생”이라고 불려지지 않도록 양계 사료의 효율화를 위해 노력해야 할 것이다.

1. 강피류의 영양적 특성

강피류의 영양소 함량은 그 종류에 따라 크게 다르지만 일반적으로 곡류보다는 에너지 함량이 낮은 반면, 비타민 B군과 단백질 함량은 곡류 그 자체에 보다 더 많이 들어있는 것이 특징이다 하겠다. 강피류의 영양적 특성을 개괄(概括)

□ 연재 · 기초 양계 강좌 □

하면 다음과 같다.

- (1) 강피류의 단백질 함량은 평균 15%로서 곡류보다 약 5% 더 높다.
- (2) 비타민 B군 특히 나이아신, 지아민, 콜린, 피리독신 등의 함량이 높다.
- (3) 사료의 물리적 성질이 좋아서 상당한 용적을 주게 된다.
- (4) 다른 사료와 배합하기 쉽다.
- (5) 핏쉬솔루블, 유지 같은 액체 사료의 흡착제로 쓰인다.
- (6) 에너지 함량이 낮아서 곡류의 50% 정도 밖에 되지 않는다.
- (7) 비타민 A, D가 모자라고 칼슘이 부족하다.
- (8) 인의 함량은 지나칠 정도로 많이 들어 있으나 이용도가 아주 낮다.

2. 강피류의 영양소 함량 비교

주요한 강피류의 일반 영양소 함량은 표 8에, 비타민 함량은 표 9에, 아미노산 조성은 표 10에서 비교하기로 한다.

< 표 8 > 강피류의 일반 영양소 함량 비교

강피류	수분 (%)	조단백질 (%)	조지방 (%)	가용무질소물 (%)	조섬유 (%)	조회분 (%)	T D N (%)
밀기울(중)	13.5	15.9	3.6	53.2	8.3	5.5	63.7
" (상)	13.9	14.7	4.0	56.5	6.6	4.3	67.9
" (취상)	13.0	16.4	4.0	56.4	6.1	3.7	74.0
미 강(생)	9.6	14.3	20.7	35.5	10.3	9.8	79.4
" (탈지)	4.1	15.8	10.7	45.6	12.6	11.2	50.9
백강(유강)	11.1	9.8	1.6	53.8	17.5	6.1	50.9
" (경강)	10.6	18.8	5.4	53.2	7.1	5.0	65.7
나맥강	13.4	17.6	4.5	58.7	2.5	3.3	65.6
울 강	14.7	7.1	2.7	39.9	23.4	12.1	47.4

강피류의 수분 함량은 13~14% 정도이고 조단백질 함량은 백강이 6.7%로 가장 낮으나 일반적으로 14~17%로서 곡류보다는 높은 편이다. 조지방은 생미강이 가장 많아서 18.2%이지만 나머지는 3~4% 정도이다. 황맥강(荒麥糠)은 조섬유의 함량이 23.6%로 제일 높고 울강(栗糠)

은 그 다음이고 나머지는 6~9% 정도이다. 생미강의 에너지 함량이 제일 높고 그 다음이 밀기울이다. 탈지미강이나 맥강은 모두 에너지가 낮은 사료이다.

< 표 9 > 강피류의 비타민 함량(1파운드 중)

강피류	비타민 A IU	캐로틴 mg	비타민 B ₁ mg	비타민 B ₂ mg	나이아신 mg	판토텐산 mg	비오틴 mg	콜린 mg	엽산 mg	피리독신 mg
밀기울	2,000	1.2	3.6	1.4	95.1	13.2	—	500	0.75	—
쌀겨	—	—	10.2	1.2	137.8	10.7	10.9	600	—	—

< 표 10 > 강피류의 아미노산 조성

강피류	리신 (%)	메치오닌 (%)	페닐알라닌 (%)	드레오닌 (%)	트립토판 (%)	티로신 (%)	바린 (%)
밀기울	0.6	0.28	0.5	0.4	0.30	0.2	0.7
쌀겨	0.5	0.30	0.4	0.4	0.36	0.5	0.6

위 표들을 보면 밀기울과 쌀겨에는 비타민 B₁ 나이아신, 판토텐산이 많음을 알 수 있다. 아미노산의 조성은 그리 좋은 편이 아니고 메치오닌과 트립토판 함량이 부족하다.

강피류는 곡물을 도정(搗精)할 때 부산물로서 생산되는 것이어서 도정도가 강피류의 영양가에 미치는 영향은 크다. 곡물로부터 강피류를 깎아내는 비율이 높을수록 곡분층 전분(穀粉層澱粉)을 깎아내는 양이 많아지므로 영양가 특히 에너지가가 많아진다. 밀기울을 예를 들면 표 11에서 보는 바와 같이 정백도가 높을수록 밀기울의 품질은 좋아지고 특히 에너지 함량이 높아지게 된다.

< 표 11 > 정백도가 밀기울의 영양가에 미치는 영향

영양소	밀로부터 밀기울을 생산하는 양(精白度)		
	6%	18%	25%
수분(%)	11.3	13.7	13.9
조단백질(%)	13.6	15.0	14.7
조지방(%)	3.6	4.4	4.0
가용무질소물(%)	55.5	53.9	55.5
조섬유(%)	11.6	8.0	6.6
조회분(%)	4.2	4.9	4.8
T. D. N.(%)	47.0	64.5	69.0

이와 같이 밀기울의 생산비율이 낮을수록 단백질이나 TDN 함량이 낮다.

한편 밀의 품질과 생산되는 곳에 따라서 단백질 함량에 변이가 크다는 것을 고려하면 밀기울의 단백질 함량이나 에너지 함량에 변이가 큰 것이므로 이점 사료 배합시에 특히 주의해야 한다. 일본에서는 밀기울의 수요가 높아지자 사료의 품질 저하를 막자는 국가적인 노력으로 보통 밀기울보다 정백도가 훨씬 높은 품질 좋은 특수 밀기울을 정부가 관리하는 제분 공장에서 생산하여 이것을 농민에게 방출하고 있다는 얘기가 들린다. 이 경우에 밀로부터 밀기울의 생산량은 60%라는 것이다.

생강의 지방 함량은 약 20%에 이르고 따라서 에너지 함량이 높지만 이것을 압착법(壓搾法)으로 기름을 짜내면 지방의 함량이 10% 정도로 줄게 되고 이것을 유기용매(有機溶媒)로 착유하면 거의 전부의 지방이 모두 착유되므로 에너지가가 훨씬 낮아진다.

일반적으로 양계 사료에 쓰이는 강피류는 쌀겨와 밀기울인데 이들은 모두 에너지 함량이 낮으므로 그 사용량에 제한을 받게 된다. 생미강의 대사에너지가는 1,070kcal 정도이고 밀기울의 그것은 약 520kcal 정도에 불과하므로 초생추나 부로일러 사료에 이것을 20% 이상 쓴다는 것은 실제 불가능하고 산란 사료에도 30% 이하로 사용량을 제한해야 할 것이다.

III. 서류(薯類)

고구마나 감자 같은 서류는 건조상태에서는 에너지 함량이 높아서 양계 사료로서는 훌륭한지만 이것을 사료화하기까지는 아직도 여러가지 문제가 남아있다. 고구마와 감자는 수분 함량이 (65~75%) 높아서 저장성이 나쁘고 일시에 다량 생산되기 때문에 이것을 사료화하려면 조리 가공(調理加工)을 해야 하고 그렇게 하는 데는 항상 비용이 수반되는 것이 흠이라고 하겠다. 그러나 앞으로 값 싼 조리방법이 강구되고 특히 건

조공업(乾燥工業)의 발전으로 고구마 분말을 만들 수 있으면 이것의 사료로서의 장래는 매우 밝다고 하겠다. 우리 나라에는 과거에 곡류 사료의 부족난을 심각히 겪었고 한편 정부에서는 농지 개량을 촉진하고 이 개량지에 고구마 재배를 많이 장려했기 때문에 상당한 양의 고구마가 양계 사료로 쓰여졌었다. 고구마를 사료로 쓰기 위해서는 아래의 어느 한 방법으로 조리해야 한다.

- (1) 고구마 분말.
- (2) 고구마 엔시레지.
- (3) 서강사료(薯糠飼料).

1. 서류(薯類)사료의 특성

서류는 표 12에서 보는 바와 같이 반당 수량이 높아서 전분 생산량이 곡류보다 높다. 따라서 착차 곡류 사료의 사정이 다시 악화된다든가 식량작물로 쓰여지는 경우에 널리 권장되어질 작물이라 하겠다.

〈표 12〉 서류와 곡류의 반당 수량 비교

사 료 명	반당수량(kg)	반당전분가(kg)
고 구 마	3,750	750
감 자	3,000	600
벼	400	320
보 리	350	245
밀	300	228
우 수 수	300	243

여기서 감자와 고구마의 영양적 특성을 소개하면 다음과 같다.

- (1) 반당 전분 생산량이 곡류의 거의 2~3배에 달한다.
- (2) 고구마에는 상당한 양의 카로틴이 들어 있어 비타민A의 공급 효과가 크다.
- (3) 단백질의 함량은 낮고 지방도 낮다.
- (4) 수분의 함량이 높아 저장성이 낮다.
- (5) 상당한 양의 비단백태 질소화합물이 들어 있어 단백질의 이용가를 떨어뜨린다.

2. 서류의 영양소 함량 비교

서류의 영양소 함량을 비교하여 보면 다음 표

13과 같다.

〈표 13〉 서류의 영양소 함량 비교

사료명	수분 (%)	조단백질 (%)	조지방 (%)	가용탄소물 (%)	조섬유 (%)	조회분 (%)	TDN
고구마(생)	67.2	1.4	0.2	28.8	2.5	0.9	26.5
감 자(생)	75.0	2.1	0.2	20.9	0.8	1.0	20.9
고구마(건)	9.8	4.7	0.8	77.6	4.8	2.3	74.5
감 자(건)	12.0	7.4	0.4	74.0	2.3	3.9	73.0
서강사료	11.7	8.6	5.2	58.2	4.8	11.5	—

3. 고구마 엔시레지의 영양가

파쇄시킨 고구마 100%에 강류 20~40%를 층층이 섞으면서(고구마 한층 넣고 겨 한층 넣는 방법) 밟으면 된다. 싸이로를 꼭 채우지 말고 약 3/4을 채운 뒤 하루 이를 방지하여 두었다가 상층에 침액이 고이는가의 여부를 관찰하여야 한다. 만일 침액이 고이게 되면 부패할 우려가 있으니 다시 강류를 더 넣어서 이것을 흡수시켜야 한다. 최상부는 공기의 접촉이 없도록 잘 밀폐시켜야 한다. 1960년도에 축산시험장에서는 수만 kg의 고구마와 그 덩굴을 원료로 엔시레지를 만들어 돼지와 닭에게 급여한 일이 있었다. 대전중금장에서 고구마 엔시레지가 산란에 미치는 영향을 조사 연구하였던 바 그 결과가 매우 좋았다고 한다. 고구마의 매장비율을 20, 30, 40%로 하였던 그들이 내린 결론은 다음과 같다.

(1) 고구마 엔시레지는 좋은 양계 사료로서 곡류를 부분적으로 대체할 수 있다.

(2) 산란계에게 고구마 엔시레지를 40%까지는 급여할 수 있다.

(3) 고구마 엔시레지의 급여는 사료비를 절약시킨다.

(4) 고구마를 삶아서 엔시레지를 만들어주면 기호성이 높아져서 채식량이 증가되고 산란수도 증가한다는 것이다.

4. 고구마 분(粉)과 서강사료

고구마분은 고구마를 썰어서 태양광선 아래서

건조시키든가 또는 기계적으로 건조시켜서 분말로 만드는 방법인데 옥수수 같은 곡류와 같이 고에너지 사료로 쓸 수 있다.

서강사료는 썰은 생고구마에다 쌀겨를 섞어서 잘 혼합한 다음 양건(陽乾) 또는 인공건조시켜 만들 수 있다. 이렇게 고구마를 서강사료로 만들면 건조시키기 쉬울 뿐만 아니라, 쌀겨를 섞음으로서 단백질의 함량도 증가하게 되어 사료적 가치를 더욱 좋게 한다. 만일 쌀겨를 혼합할 때 2% 정도의 탄산석회를 섞으면 완제된 서강사료의 탄산석회 함량이 5% 정도로 증가하게 되어 서류와 곡류에 나타내기 쉬운 칼슘 부족을 막을 수 있다. 서강사료는 대맥과 비길만한 사료로 되는데 서강사료의 단백질 함량이 8.6%인데 보리의 그것은 9.4%로서 비슷하고 지방 함량은 서강사료가 5.2%로서 보리보다 높다. 서강사료의 조회분 함량(11.5%)은 보리의 그것보다 높으나 절분가는 보리가 다소 높은 편이다.

5. 양계 사료로서의 고구마

고구마를 닭의 사료로 쓸 때는 아래에서 설명하는 여러가지 점을 특히 유의하여야 한다.

(1) 고구마의 단백질 함량이 옥수수의 그것보다 낮으니 이것을 병아리에게 공급할 때는 양질의 단백질 사료를 많이 섞어야 한다. 병아리의 경우에는 옥수수의 1/4만 대체하고 성계의 경우에도 1/2정도만 대체해야 한다. 옥수수의 전량을 대체하면 성장율과 산란율이 떨어진다. 초생후에 주는 옥수수의 1/2을 고구마로 대체하면 성장율이 아주 심하게 떨어진다.

(2) 가능하면 끓여서(삶아서) 주는 것이 좋다(120°C에서 1시간동안).

(3) 병아리의 성장 초기에 주어서는 안 된다. 섬유소를 첨가해서 주면 효과가 있다는 것이 밝혀졌으므로 고구마덩굴 엔시레지 같은 것은 좋을 것이다.

(4) 비타민A와 칼슘의 추가 공급에도 유의해야 하며 사료 kg당 1,000IU 또는 20,000IU의 비타민 A를 첨가해야 한다.