



가축 영양과 사료의 당면문제

한 인 규
 <서울대학교 농과대학교수>

1. 한국인의 영양상태와 축산물 소비량(연간 1인당)

표 1을 보면 미국인이 연간 111kg의 육류를 소비하는데 비하여 우리는 그의 $\frac{1}{20}$ 에 해당하는 6kg을 소비하고 있을 뿐이다. 또 한국인의 육류 소비는 주로 돈육(50%)에 의존하고 있는데 미국은 주로 쇠고기(50%)에 의존하고 있다.

한편 계란과 유제품의 소비량 역시 우리나라는 너무 적은 형편이나 앞으로의 개선이 절실히 요망되는 바이다. 더 많은 량의 축산물을 소비시키기 위하여는 축산물의 생산증가가 반드시 선행되어야 하기 때문에 축산업은 더욱 발전되어야 할 입장에 놓여 있는 것이다.

<표 1> 한국인의 축산물 소비량과 영양 상태

축산물의 종류	한국	미국	비 고
육류: 쇠 고 기(kg)	1.2	52.7	송아지고기포함
돼지고기(kg)	2.7	33.2	
닭 고 기(kg)	1.6	19.1	
기 타(kg)	—	5.5	칠면조
합 계(kg)	6	111	
유 제 품(kg)	1.6	235.2	시유포함
계 란(개)	79	323	
쌀 소비량(kg)	140	2-3	한국인은 비타민 A
금메달수(개)	0.33	50	칼슘, 단백질등의
인 구(억)	0.4	2.0	공급이 부족함
국민소득(불)	250	4,000	
평균신장(cm)	155	180	
평균체중(kg)	59	71	

2. 한국의 축산업 발전 현황

<표 2> 축산업의 발전 상태

항 목	1960년대	1970년대	비 고
축산물:			
쇠고기(%)	27,261	39,467	1965 : 1971
돼지고기(%)	55,881	88,599	
닭고기(%)	14,458	51,133	
계란(백만개)	856	2,560	
우 유(%)	10,685	51,888	
가축사육두수			1961 : 1971
한우	1,095,208	1,230,000	
유우	1,132	29,290	
돼지	1,261,944	1,439,500	
닭	11,030,308	23,476,863	
사 료:			1967 : 1971
배합사료(%)	107,000	702,000	
사료도입량(%)	21,000	464,000	
도입액수(만불)	150	4,000	
공 장 수	약 10	약 70	1961 : 1971

이상에서 보는바와 같이 지난 10년 동안 축산물의 생산량은 급격히 늘어 났으며 이를 뒷받침하기 위하여 가축의 사육두수 또한 상당히 증가했음을 알 수 있다. 배합사료 제조공장이나 제조량도 엄청나게 늘어 났으나 불행스러운 것은 원료사료의 도입 또한 증가했다는 사실이다. 우리 분야에 그동안 새로이 쓰이게 된 용어도 다음과 같다.

- (1) 부로일러 · 헤어포드 · 샤로페 · 킴버 · 셰이 버 · 하이라인 · 렌드레이스 · 바브록 · 아베에 이커 · 등의 품종명.

(2) 대사에너지, 메치오닌, 비타민; 미네랄, 첨가제 등 학술 용어

(3) 피드루트, 케이지사양, 바터리 사육 등 사양 방법

(4) 텔로우, 펠릿트, 향산화제, 우모분 등 사료 용어
신설된 기관

(1) 국립 중축장·농수산부 낙농과 및 사료과, 축산대학 등

3. 한국의 가축수 및 사료수급 상황

〈표 3〉 한국의 가축수 및 사료 수급 실태

가 축 중 류	한 국	미 국
비 육 우(한우)	1,230	101,695천두
젖 소	29	16,221
배 지	1,439	98,011
말	—	5,867
산양	300	18,482
부로일러및산란계	27,787	2,946,916
칠 면 조	—	120,085
배합사료 사용량(톤)	700,000	101,014,154(1,000톤급 이상것만)
판 매 액 수 (억)	300	40,000
공 장 수 (개)	72	7,917(1,000톤 이상생산하는 공장)
	—	4,800(1,000톤 이상생산하는 공장)
생산비율 : 양계사료(%)	90	39
낙 농(%)		19
육 우(%)	10	22
양 돈(%)		15
기 타(%)		5
원료 공급 방법	주로드입	주로 자급
주 수 송 방법	지 대	벌크(62%)
조 사료 생산 체계	벗짚, 야전초(강금)	목전초, 엔셀레지(방목)

표 3에서 보면

(1) 우리나라의 배합사료는 양계용 위주로 균형형을 잃고 있으며

(2) 원료의 공급이 주로 도입에 의존하고 있으므로 축산업의 진흥은 매우 불안한 요인을 내포하고 있으며 이미 우리는 사료의 불량확보와 가격인상 때문에 심한 충격을 받은바 있다.

4. 한국과 미국의 사료 수급 실태 비교

참고로 한국과 미국의 사료 수급 사정을 비교하면 다음 표와 같다.

〈표 4〉 사료 수급 실태

항 목	한 국	미 국
		(백만톤)
공급 : 이 월	0.1	33.1
생산 육 수 수		155.5
수 수 수	2.5	24.9
교 배		14.1
보 리		11.3
도입 생산계	0.5	205.8
부산물, 밀, 기타	0.5	41.1
계	3.7	280.0
수요 : 육 수 수		108.3
기 타 목 류		43.4
박 류		18.5
동 물 성		3.4
기 타		13.4

계		3.6	187.0
식품, 공업, 종자용			16.7
수출			19.5
이월		0.1	57.0
총계		3.7	280.2

이 표를 보면 우리나라는 사료 수급을 주로 수입에 의존하고 있는데 미국은 자급자족하고 오히려 수출하고 있는 것을 알 수 있다.

5. 사료 문제와 해결 방안

우리나라가 당면하고 있는 사료문제를 열거하고 그에 대한 해결 방안을 열거하면 다음과 같다.

〈표 5〉 사료 문제점과 해결 방안

문 제 점	해 결 방 안
배합사료, 에너지사료 부족	(1) 자급 사료의 사용을 증가(물량확보) (2) 사료자원 개발 (3) 수출증대로 원료 사료도입의 자유화 (4) 초식 가축사육 권장
단백질 사료 부족	(1) 수산자원의 어분화 추진 (2) SCP 사료 개발 (3) 박류 대치사료 개발(반추가축에 대한)
가격 양등문제	(1) 생산비 절감(대규모화, 경비절감) (2) 사료도입에 있어서 일국의존 지양 (3) 가격형성의 현실화
유통문제	(1) 공장 농장간 직거래(시설개선) (2) 지불방법 개선(현찰) (3) 부두 시설개선에 의한 도입 사료의 조작비 절감
제품의 종류와 품질	(1) 제품의 다양화(양어, 새사료, 개사료, 오리사료 등) (2) 중에너지, 중단백질 사료(양계, 양돈) (3) 검사제도의 강화 및 개선
자급사료 : 양적부족	(1) 야초, 볏짚의 최대활용 (2) 담리작 청에 배류의 권장 (3) 유향지의 활용방안 강구
질적부족	(4) 강서류의 사료화방안강구(생산저장 활용)

- (1) 야초의 적기활용(생초, 건조)
- (2) 엔실레지(트렌치형) 권장
- (3) 부족영양소 공급방안 강구

6. 하절의 닭 영양 관리

가. 계절별 에너지와 단백질 요구량

〈표 6〉 계절에 따른 에너지와 단백질 요구량

대 사 에너지	추 동 절				춘 하 절			
	단백질	수당 1일 섭취량	1계란 당 사료 요구량	1계란 당 사료 요구량	단백질	수당 1일 섭취량	1계란 당 사료 요구량	1계란 당 사료 요구량
KCal/kg	%	g	g	%	g	g	g	
산란초기 : 산란율 78% (단백질 18그램)								
2,600	15.0	117	150	17.0	105	135		
2,750	16.0	111	142	18.0	100	128		
2,900	17.0	105	135	19.0	95	122		
3,050	18.0	100	128	20.0	90	115		
3,200	19.0	95	122	21.0	86	110		
3,350	20.0	90	115	22.0	82	105		
산란중기 : 산란율 72% (단백질 16그램)								
2,650	13.7	117	163	15.2	105	146		
2,800	14.5	111	155	16.0	100	139		
2,950	15.0	105	146	16.9	95	129		
3,100	16.0	95	129	18.5	86	119		
산란말기 : 산란율 (단백질 15그램)								
2,650	12.5	111	180	15.0	100	161		
2,800	14.3	105	170	15.9	95	153		
2,950	16.7	95	153	17.5	86	139		
3,250	16.5	91	146	18.4	82	133		

Scott (1969)

위 표를 보면 (1) 사료에너지 함량을 높여 주면 단백질 함량도 높여 줘야하고 (2) 추동절 보다는 춘하절에는 사료 단백질의 함량을 높여 줘야 한다는 것을 알 수 있다.

나. 사료 섭취량에 따른 갈습 요구량(고산란을)

갈습의 요구량은 닭의 사료섭취량에 따라 달라지게 된다. 표 7에서 보는 바와 같이 사료 섭취량이 줄어 갈수록 사료의 갈습 함량은 높아져야 하는 것이다.

우리나라 양계용 배합사료에 있어서 곡류사용 가능 수준을 보면 품질면에 있어서는 저에너지

〈표 7〉 사료 섭취량에 따른 갈습 요구량

수당 1일 사료 섭취량	갈 습 요 구 량	
	22~40주령	40주령 이후
g	%	%
80	4.1	4.6
90	3.7	4.6
100	3.3	3.7
110	3.0	3.4
120	2.8	3.1
130	2.6	2.9
140	2.4	2.7

Scott (1969)

저단백질을 내용으로 하고 있는데 이는 1일 채식량 120g인 계절에는 탄생산에 큰 영향을 주지 않았지만 1일 사료섭취량이 100g 이하로 떨어지는 하절에는 곡류사료의 사용 증가로 인한 에너

지 수준의 향상 없이는 산란율지속이 어려울 것이며 중계와 부로일터의 경우에는 심한 타격을 면치 못할 것으로 본다.

- 문제점 : (1) 곡류 사용량의 제한에 따른 부로일터, 중계의 능력발휘
 (2) 기타 원료 사료의 사용범위(산란계의 1~10%)
 (3) 기초 사료란 제품

7. 양돈 영양

가. NRC 사양표준

여기서 돼지사료 배합에 참고가 될 돼지용 NRC 사양 표준을 소개하는 바이다(표 8~12)

〈표 8〉 성장하는 돼지의 영양소 요구량(사료 % 또는 사료 kg당 함량)

사료의 종류 체 중(kg)	곡류 급여시			옥수수 급여시		밀, 보리, 메밀 급여시	
	5~10	10~20	20~35	35~60	60~100	35~60	60~100
단백질과 에너지 :							
조 단 백 질 (%)	22	18	16	14	13	15	14
가 소 화 에 너 지(KCal)	3,500	3,500	3,300	3,300	3,300	3,100	3,100
광 물 질							
칼 습 (%)	0.80	0.65	0.65	0.50	0.50	0.58	0.50
인 (%)	0.60	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40
나 트 륨 (%)	—	0.10	0.10	—	—	—	—
염 소 (%)	—	0.13	0.13	—	—	—	—
비 타 민							
β 카 로 틴 (mg)	4.4	3.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
비 타 민 A (IU)	2,200	1,750	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
비 타 민 D (IU)	220	200	200	125	125	125	125
지 아 민 (mg)	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
리 보 플 라 빈 (mg)	3.0	3.0	2.6	2.2	2.2	2.2	2.2
나 이 아 신 (mg)	22.0	18.0	14.0	10.0	1.0	1.0	1.0
판 토 렌 산 (mg)	13.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
비 타 민 B ₆ (mg)	1.5	1.5	1.1	—	—	—	—
콜 린 (mg)	1,100	900	—	—	—	—	—
비 타 민 B ₁₂ (μg)	22	15	11	11	11	11	11

NRC (1968)

〈표 9〉 성장하는 돼지의 영양소 요구량(1일 1두당)

사료의 종류 체 중(kg)	곡류 급여시			옥수수 급여시		밀, 보리, 메밀 급여시	
	5~10	10~20	20~35	35~60	60~100	35~60	60~100
단백질과 에너지 :							

조 단 백 질 (g)	132	225	272	350	455	375	462
가 소 화 에 너 지 (KCal)	2,100	4,370	5,610	8,250	11,550	7,750	10,230
광 물 질 :							
칼슘 (g)	4.8	8.1	10.2	12.5	17.5	12.5	16.5
인 (g)	3.6	6.3	8.2	10.5	14.0	10.0	13.2
나트륨 (g)	—	1.3	1.7	—	—	—	—
염소 (g)	—	1.6	2.2	—	—	—	—
비 타 민 :							
β -카로틴 (mg)	2.6	4.4	4.4	6.5	9.1	6.5	8.6
비타민 A (IU)	1,300	2,200	2,200	3,250	4,550	3,250	4,300
비타민 D (IU)	135	250	340	312	437	312	412
지아민 (mg)	0.8	1.4	1.9	2.8	3.9	2.8	3.6
리보플라빈 (mg)	1.8	3.8	4.4	5.5	7.7	5.5	7.0
나이아신 (mg)	13.2	22.5	23.8	25.0	35.8	25.0	33.0
판토텐산 (mg)	7.8	13.8	18.7	27.5	38.5	27.5	36.3
비타민 B ₆ (mg)	0.9	1.9	1.9	—	—	—	—
콜린 (mg)	660	1,125	—	—	—	—	—
비타민 B ₁₂ (mg)	13.2	18.8	18.7	27.5	38.5	27.5	36.3

NRC (1968)

<표 10> 번식돈의 영양소 요구량(사료 % 또는 사료 kg당 함량)

영 양 소 명	임신모돈 (410~160kg)	수유모돈 (140~200kg)	중모돈 (110~180kg)
단백질과 에너지 :			
조 단 백 질 (%)	14	15	14
가 소 화 에 너 지 (KCal)	3,300	3,300	3,300
광 물 질 :			
칼슘 (%)	0.75	0.6	0.75
인 (%)	0.50	0.4	0.50
염소 (%)	0.5	0.5	0.5
비 타 민 :			
β -카로틴 (mg)	8.2	6.6	822
비타민 A (IU)	4,100	3,300	4,100
비타민 D (IU)	275	220	275
지아민 (mg)	1.4	1.1	1.4
리보플라빈 (mg)	4.1	3.3	4.1
나이아신 (mg)	22.0	17.6	22.0
판토텐산 (mg)	16.5	13.2	16.5
비타민 B ₁₂ (μ g)	13.8	11.0	13.8

NRC (1968)

<표 11> 번식돈의 영양소 요구량(1일 1두)

영 양 소 명	임신초산돈 (110~160kg)	임신한경산돈 (160~250kg)	수유중임초산돈 (140~200kg)	수유중임경산돈 (200~250kg)	어린중모돈 (110~180kg)	큰중모돈 (180~250kg)
단백질과 에너지						
조 단 백 질 (g)	280	280	750	825	350	280
가 소 화 에 너 지 (KCal)	6,600	6,600	16,500	18,150	8,250	6,600
광 물 질 :						

칼슘 (g)	15.0	15.0	30.0	33.0	18.8	15.0
인 (g)	10.0	10.0	20.0	22.0	12.5	10.0
소금 (g)	10.0	10.0	25.0	27.5	12.5	10.0
비타민:						
β-카로틴 (mg)	16.4	16.4	33.0	36.3	20.5	16.4
비타민 A (IU)	8,200	8,200	16,500	18,150	10,250	8,200
비타민 D (IU)	550	550	1,100	1,210	690	550
티아민 (mg)	2.8	2.8	5.5	6.0	3.5	2.8
리보플라빈 (mg)	8.2	8.2	16.5	18.2	10.3	8.2
나이아신 (mg)	44.0	44.0	88.0	96.8	55.0	44.0
판토텐산 (mg)	33.0	33.0	66.0	72.6	41.3	33.0
비타민 B ₁₂ (μg)	27.6	27.6	55.0	60.5	34.5	27.6

NRC (1968)

〈표 12〉 돼지의 필수 아미노산 요구량

아미노산	성장하는 돼지		육성돈 임신모돈	
	5~10kg	20~35kg		
알저닌	—	0.20	—	—
히스티딘	0.27	0.18	—	0.20
이소류신	0.76	0.50	0.35	0.43
루신	0.90	0.60	—	0.66
메티오닌	0.80	0.50	—	0.35
페닐알라닌	—	0.50	—	0.52
트레오닌	0.70	0.45	—	0.42
트립토판	0.18	0.13	0.09	0.08
리신	1.20	0.70	0.50	0.49
발린	0.65	0.50	—	0.46

NRC (1968)

나. 에너지 단백질 수준이 성장 비육돈에 미치는 영향

아래 표 13에서 보는 바와 같이 고단백질 저 에너지구가 가장 경제적인 성장을 가져올 수 있다.

〈표 14〉

몇가지 돼지 육성사료 배합례

단백질 수준	16%			13%			11%		
	3,400	3,100	2,800	3,400	3,100	2,800	3,400	3,100	2,800
육수	65%	55%	29%	72%	63%	37%	74%	63.5%	41.4%
밀가루	10	26	58	13	28	57	17	33.6	57
탈로우	3	—	—	3	—	—	3	—	—
대두박	12	9	3	4	—	—	3	0.5	—
유채박	3	3	3	3	4	3	—	—	—
어분	5	5	5	3	3	—	1	0.5	—
골분	1	1	1	1	1	2	1.2	0.7	—
폐식염	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.7	1.1
식염	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

는 사료였다. 전기에 단백질 16%, DE 2,800 KCal, 후기에 단백질 13%, DE 2,800 KCal가 권장할 만한 단백질 에너지 수준이라 하겠다.

〈표 13〉 에너지 단백질 수준이 성장 비육돈에 미치는 영향

항목	고단백질			저단백질		
	고에너지	중에너지	저에너지	고에너지	중에너지	저에너지
총 증체량(kg)	67.3	63.8	56.3	63.5	51.5	43.9
일당 증체량(kg)	0.80	0.76	0.67	0.76	0.61	0.52
90kg에 달하는 일수(일)	77	77	87	77	99	107
사료 효율	4.2	4.1	4.3	3.8	4.6	5.4
도체율(%)	77.0	76.0	72.1	75.4	76.7	74.7
1kg 증체에 소요된 사료비(원)	155	131	109	136	139	132

한 일 균(1973)

다. 단백질 및 에너지 수준을 달리한 돼지 육성사료 배합례.

비타민, 미네랄제 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2

전기 사료 20~60kg(8~10 주령)
완성 사료 60~100kg(17~25 주령)

한 인 규(1973)

라. 양돈 육성사료 배합례

〈표 15〉 외국의 돼지 육성사료 배합례

원료사료	육성전기 사료 (8~17주령)		비육완성 사료 (17~25 주령)	
	배합례 1	배합례 2	배합례 1	배합례 2
옥수수	60	32	61	32.5
보리	—	32	—	32.5
밀기울	22	19	22	19
쌀겨	6	4	7.2	5.2
어분	6	6	4	4
대두박	4	3	4	3
탈로우	—	2	—	2
패분	1.2	1.2	1.2	1.2
식염	0.3	0.3	0.3	0.3
비타민제	0.4	0.4	0.3	0.3
항생제	0.1	0.1	—	—
조단백질(%)	15.3	15.3	14.2	14.2
가소화에너지 (KCal/kg)	3,100	3,100	3,120	3,120

Ensminger (1970)

마. 포유자돈사료(인공 사료라고 알려질 수 있는) 배합례(미국) 체중 2~12kg용

〈표 16〉 포유자돈 사료 배합례

원료사료	배합례	배합례			
		1	2	3	4
옥수수	%	59.4	27.9	29.5	63.5
보리	—	—	40.8	41.7	—
탈로우	—	—	—	1.8	—
옥분	—	—	5.7	—	—
어분	—	—	—	2.7	—
탈지분유	—	—	0.5	5.5	—
대두박	25.0	9.1	8.2	25.0	
알팔파	4.5	2.3	—	—	
패분	0.5	0.5	0.5	0.9	
꿀분	0.9	—	0.5	0.9	
식염	0.5	—	0.5	0.5	
비타민제☆	#	#	#	#	
미네랄제☆	#	#	#	#	
항생제	(kg당 사료에 44mg가 되도록 배합)				
성조단백질		19.0	17.8	18.6	19.0

T	D	N	77	75.5	86.4	8.0
조	섬	유	4.4	4.6	4.6	4.6
지		방	3.4	3.4	4.1	3.4
칼		습	0.6	0.9	10.6	0.9
	인		0.4	0.8	0.6	0.8

Ensminger(970)

☆ 양돈용 경제적 첨가제의 개발이 요망됨.

마. 강피류의 사료적 가치

강피류라 함은 밀기울, 쌀겨(혹은 탈지강), 보릿겨 등의 양곡 부산물을 통털어 말한다. 강피류의 영양소 함량은 그 종류 및 도정 정도에 따라 크게 다르지만 일반적으로 곡류보다는 에너지 함량이 낮은 반면, 비타민 B 군과 단백질 함량은 곡류 그 자체보다 더 많이 들어 있다. 강피류의 영양적 특성을 보면 다음과 같다.

- (1) 강피류의 단백질 함량은 평균 15%로서 곡류보다 약 5% 더 높다.
- (2) 비타민 B 군 특히 나이아신, 지아민, 콜린, 비타민 B₆ 등의 함량이 높다.
- (3) 사료의 물리적 성질이 좋아서 상당한 용적을 주게 된다.
- (4) 다른 사료와 배합하기 쉽다.
- (5) 어즙, 유지 같은 액체사료의 흡착제로 쓰인다.
- (6) 에너지 함량이 낮아서 곡류의 50%정도이다.
- (7) 비타민 A, D가 모자라고 C_a 또한 부족하다.
- (8) P의 함량은 지나칠 정도로 많이 들어 있으나 이용도가 아주 낮다.

이미 언급한것 처럼 강피류는 곡물을 도정할 때 부산물로서 생기는 것이므로 정백도가 강피류의 사료적 가치에 미치는 영향이 크다. 전형적인 강피류의 일반 조성분을 보면 표 17과 같다.

대체적으로 밀기울은 탈지강이나 보릿겨 보다 에너지 함량이 높다. 또한 아래 표 18에서와 같이 밀기울과 쌀겨에는 비타민 B₁, 나이아신, 판토텐산이 많음을 알 수 있다.

〈표 17〉 강피류의 일반 조성분(%)

종류	성분	수분	조단백질	조지방	조섬유	가용무질소물	조회분
보릿겨		11.5	14.2	3.9	10.8	54.8	4.8
미강		10.4	14.6	14.9	10.4	39.7	10.0
탈지강		10.2	18.7	2.4	11.4	45.5	11.8
밀기울		12.1	14.6	3.4	9.8	55.5	4.6

한인규(1972)

〈표 18〉 강피류의 비타민 함량(mg/kg)

종류	성분	캐로틴	비타민 B ₁	비타민 B ₂	나이아신	판토텐산	비오틴	콜린	엽산	피리독신
보릿겨		—	5.8	1.8	136.0	—	—	436	—	—
미강		—	22.4	2.6	303.2	23.5	4.20	1254	—	—
탈지강		—	9.0	1.8	89.0	—	—	1394	—	—
밀기울		—	7.9	3.1	209.2	29.0	0.48	988	1.80	10.0

한인규(1972)

강피류의 아미노산 조성은 그리 좋은 편이 아니고 메치오닌과 트립토판, 함량이 부족하다. 그러나 일반적으로 이들 강피류의 단백질의 질은 곡류 그 자체의 것 보다는 양호한데 이는 강피류에 들어있는 아미노산의 조성이 다소 양호하기 때문이다.

〈표 19〉 강피류의 아미노산 함량(%)

종류	성분	라이신	메치오닌	페닐알라닌	트레오닌	트립토판	피로신	발린
보릿겨		—	0.60	1.26	1.13	—	0.39	0.94
미강		0.5	0.30	0.4	0.4	0.36	0.5	0.6
탈지강		—	0.15	0.41	0.95	—	0.83	0.20
밀기울		0.6	0.28	0.5	0.4	0.30	0.2	0.7

한인규(1972)

미강(米糠)이라 함은 현미(玄米)의 도정과정에서 얻어지는 현미의 외부의 껍질 및 종피의 전부와 외배유와 호분층의 일부 즉 정미분을 포함한 부산물을 통털어 말한다.

미강은 비교적 높은 수준의 지방과 지방을 분해하는 효소인 라이에이즈(lyase)를 함유하고 있으므로 보존을 잘못하면 유리지방산이 산패하게 되므로 주의를 요한다. 이것을 닭에 다량으로 급여하면 기호성이 나쁘게 되어 양계사료로 쓸 때는 성계의 경우 약 12%이하, 병아리에 약 8% 이하가 좋다.

탈지강이라 함은 유기용매를 사용하여 미강으로부터 일부 또는 거의 전부의 지방을 제거한

후 건조시킨 부산물을 말하며 조섬유 함량이 13% 이내라야 한다. 생산품의 지방을 연하게 하는 성질이 있다. 이러한 미강이나 탈지강 역시 밀기울의 경우와 마찬가지로 도정과정이나 기타 요인에 의해 여러가지 등급으로 나뉜다. 즉 곡물로부터 강피류를 깎아내는 비율이 높을 수록 곡분층(穀粉層) 전문을 깎아내는 양이 많아지므로 에너지가 많아지게 되는 것이다. 밀기울의 예를 보면 표 20와 같이 정백도가 높을수록 밀기울의 품질은 좋아지고 특히 에너지 함량이 높아진다.

〈표 20〉 정백도가 밀기울의 영양가에 미치는 영향

영양소	정백도(밀로부터 밀기울을 생산하는 양)		
	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	69.8

한인규(1972)

탈지강은 지방함량이 낮기 때문에 생미강에 비해 저장성이 좋다. 닭에 대한 기호성은 나쁘지 않지만 에너지가 낮아서 역시 배합량에는 한계가 있게 되는데, 이것을 20% 이상 배합한 경우 옥수수등의 양질의 곡류를 특히 다량으로 사용하지 않는 한 급여사료의 에너지가는 낮아지기 때문에 주의를 요한다. 탈지강도 생미강과 같이 비타민 B군, Mn 등을 닭에 보급하는 효과가 있다.

밀기울 역시 밀 그 자체보다 단백질 함량이 많고, 이러한 점이 사료배합시에 장점이 되기는 하지만 실제 양돈 사양시에는 단백질 급원으로 보다는 곡류 대치용으로 많이 쓰인다. 또한 무게에 비해 많은 용적을 가지므로 성장-비육은 사료에는 다량으로 배합할 수 없고 임신돈 및 포유 모돈의 경우에도 사용량에 한계가 있다. 변비증을 예방~치료하는 특수한 효과가 있으며, 따라서 분만 직전 및 직후에 사료의 1/3 정도 비율로 급여하면 좋다. 밀기울을 양계사료로 사용하는 산란계의 경우 그 배합량의 10~20%이하

가 좋으나 부로일러용 사료같은 고에너지 사료에는 쓰지 않는 것이 좋고 kg당 에너지 함량이 2,850KCal 이상되는 산란용 사료에도 그 사용량이 5%이하로 제한되어야 할 것이다.

보릿겨는 보리를 식용의 목적으로 도정할 때 얻어지며, 보리의 껍피, 종피, 외배유, 또는 호분층이 분해혼합된 상태로서 얻어진다. 국내의 보릿겨에는 상당량의 부피(副皮 hull)를 함유하고 있는 것과 또한 정맥분(polish)이라 할 수 있는 호분층, 내배유, 및 일부 대배분도 함유하고 있다. 적소와 육우에 10~20%정도 사용할 수 있으며, 양계사료에도 잘 분쇄하거나 정선하여 거칠은 부피류를 제거하면 10%이내에서 충분히 사용 가능한 사료이다.

사. 고구마의 사료화 문제

고구마는 감자와 함께 다음 표지에서 보는 바와 같이 반당수량이나 전분생산량이 다른 곡류보다 높아서 곡류를 주로 도입에 의존하고 있는 우리나라에서는 앞으로 이것의 사료화를 적극적으로 추진해야 할 것이다.

〈표 21〉 고구마와 곡류의 생산량 비교

사 료 명	반당 생산량	반당 전분 생산량
고 구 마	3,750kg	750kg
감 자	3,000 "	600 "
벼	400 "	320 "
보 리	350 "	245 "
밀	300 "	228 "
옥 수 수	300 "	243 "

한인규(1972)

한편으로 고구마는 표 22에서 처럼, 단백질은 약 5%로서 옥수수(8.7%)나 보리의 12.7%보다 떨어지고 TDN 함량은 고구마(73%)가 옥수수(80%)나 보리(78%)에 비해 약간 낮지만 Ca의 함량이 높고 특히 캐로틴과 비타민 A의 함량이 높다. 따라서 고구마는 만일 이것을 잘 건조시켰다고 하면 곡류의 일부대치가 가능한 사료이다. 고구마를 양계사료로 사용할 때는 병아리의 경우 옥수수의 $\frac{1}{4}$ 정도, 산란계의 경우는 $\frac{1}{2}$ 정도를 대체하되 일반적으로 고구마의 사용량이 30%가 넘지 않도록 해야 한다.

만일 우리나라에서 1971년도에 생산된 양계,

양돈사료의 20%의 옥수수를 고구마(乾)로 대체했다고 하면 이것은 126,614%의 옥수수를 절약할 수 있었을 것이다. 앞으로 고구마의 생산량이 높고 그것의 가격이 저렴하여 사료로써 10%만이라도 쓰게 된다면 63,000%의 곡류도입을 감소시킬 수 있는 실정이다.

〈표 22〉 고구마와 곡류의 영양소 함량 비교

사료명	조단	조지	조섬	NFE	TDN	Ca	Carotene	Vit. A
	백질	방	유					
	%	%	%	%	%	mg/kg	I.U./kg	
옥수수	8.7	3.9	2.0	62.9	80	0.02	2.9	4,767
보 리	12.7	1.9	5.4	66.6	78	0.06	0.4	732
고구마	4.9	0.9	3.3	77.0	73	0.15	70.8	118,067

Morrison (1961)

우리 나라의 년도별 고구마 생산실적을 보면 다음 표 3과 같다. 년도에 따른 다소의 차이는 있으나, 1964년 이후는 2,000千% (건조 상태로 800,000%)을 초과하고 있는 실정이다. 이렇게 생산된 고구마의 대부분은 자가소비로 쓰였고 1971년 통계에 의하면 주정원료로 161,109%, 전분원료로 약 60,000%, 기타 6,000% 합계 220,000% 정도만 공업용으로 쓰였고 사료용으로는 전혀 공급된 바가 없는 실정이다.

한편 정부의 고구마 생산계획을 보면 1972년에 2,744,000%, 1973년에 2,708,000%, 1974년에 2,799,000%, 1975 2,823,000%, 1976년에 2,851,000%, 1975년에 2,851,000%를 생산할 계획으로 있다.

〈표 23〉 년도별 고구마 생산실적

년도	면 적	단 수	생 산 량
년	ha		千%
1962	76,478.6	1,505	1,151,107.3
1963	91,815.6	1,530	1,404,415.5
1964	133,797.0	1,982	2,651,199.6
1965	153,695.1	1,950	2,996,669.3
1966	149,114.0	1,804	2,690,239.6
1967	137,913.1	1,211	1,670,610.0
1968	137,526.2	1,490	2,049,302.8
1969	136,610.2	1,554	2,122,695.8
1970	127,930.4	1,670	2,136,092.8
1971	112,155.1	1,695	2,179,000.0

농림부 농산국(1972)

고구마가 사료화될 수 없는 기본이유는 첫째, 판매가격이 불량 생고구마 kg당 6~7월, 상품이

kg당 8~9원으로서 시장가격이 비싸다는데 있고 들쭉, 단위면적당 생산량이 낮기 때문에 생산비가 비쌀뿐만 아니라 총 생산량이 적다는 것과 세계, 일시에 대량생산 되어 저장 또는 건조시설이 불비한 현 시점에서 사료로서의 이용에 어려움이 있는듯 하다.

고구마의 사료화 방법을 논의해 보면 다음과 같다.

고구마는 일시에 대량으로 생산되고 수분함량이 높아서(약 68%)저장이 곤란하다. 따라서 고구마를 사료로 쓰기 위해서는 아래의 어느 한 방법으로 조리를 해야 할 것이다.

- ① 건조 고구마 분말
- ③ 고구마 엔실레지
- ② 서강 사료

고구마를 건조시켜 분말로 만들면 키키미나 사용에 있어서 곡류와 같이 되지만 기계로 건조시키는 경우 그 가격이 비싸지는 흠이 있다. 다만 건조분말로 만들면 옥수수 대치사료로 20%까지는 안심하고 사용할 수 있다.

고구마 엔실레지는 파쇄시킨 고구마 70~80%에 강피류 20~30를 충분히 섞으면서 다져서 만든다. 싸이로를 꼭 채우지 말고 약 $\frac{3}{4}$ 을 채운뒤 하루 이틀 방치해 두었다가 윗부분에 즙액이 고이는가의 여부를 관찰해서 만일 그렇다면 다시 강피류를 더 넣어서 흡수시켜야 한다. 대전중추장에서 김동곤등(1959)이 고구마 엔실레지가 산란에 미치는 영향을 조사 연구 하였던바 고구마 엔실레지를 산란계에 40%까지는 급여할 수 있어서 곡류를 부분대치 할 수 있다고 하였다. 오세정 등도 중추 및 산란계에 대하여 고구마 엔실레지를 40%까지 줄 수 있다고 하였다. (오세정,

〈표 24〉 고구마 엔실레지의 산란경제에 미치는 영향

처 리 구	산 란 수	총 사 료 섭 취 량	계 란 생 산 사 료 비	
대조구	228개	53.8kg	18.29원	
고구마 엔실레지	20%구	210	89.0	17.41
	30%구	291	107.0	14.73
	40%구	220	128.2	14.83
얇은 고구마 엔실레지	20%구	264	107.2	14.69
	30%구	292	123.4	15.74
	40%구	301	123.0	14.51

오세정등(1961)

권응달, 강만석, 축산시험장 연구사업 보고서, (1961); 산란중인 뉴 펠프샤종 280수를 31일간 공시하여 고구마 엔실레지를 20%, 30%, 40% 급여하여 산란율, 사료섭취량, 난생산, 사료비를 조사하였던 바, 다음과 같은 결과를 얻었다.

위와 같은 결과로써 고구마는 양계용 사료로서 곡류를 대치할 수 있고 40%까지는 고구마 엔실레지를 급여하는 것이 경제적이라고 주장하였다. 더우기 고구마 엔실레지를 삶아서 주는 것이 산란에 좋은 영향을 준다고 하였다.

고구마의 양돈사료로서의 가치를 구명하고자 고구마 60%, 냉콩 30%, 맥강 10%의 비율로 제조된 엔실레지를 폴랜드차이나 종자돈에 0%, 20%, 40%, 60%의 4개 수준으로 급여한 결과 체중 70kg까지의 성장에 있어서 0%구에 비하여 20%구가 19%, 40%구가 35%, 60%구가 5%를 더 증체하였고 구별 알당증체량은 283, 347, 390, 305그램이며 1kg 증체에 소요된 사용량은 5.02, 4.09, 3.77kg으로써 고구마 엔실레지를 60%까지 먹여도 아무런 지장이 없었다고 보고하였다. (농사시험 연구결과 요약 : 202, 1961~1966)

같은 종류의 고구마 엔실레지를 버크샤 자돈에게 급여해서도 비슷한 결과를 얻었으며 지육율에도 아무런 영향을 주지 않았다고 한다. 고구마 엔실레지 0%, 20%, 30%, 40%를 번식돈에게 급여하였더니 자돈의 이유시 체중은 고구마 엔실레지를 급여함으로써 1~5%증가하였고 산자수, 육성을 등에도 아무런 영향이 없었던 것으로 보아, 고구마 엔실레지를 번식돈에 40%까지 급여할 수 있는것 같다. (농사시험 연구결과 요약 : 203, 1961~1966)

서강사료를 썰은 고구마에다 쌀겨를 섞어서 잘 혼합한 다음 양진 또는 인공건조를 시켜서 만들 수 있다. 이렇게 만든 서강사료는 저장하기 쉬울 뿐만 아니라 쌀겨로 인해서 단백질의 함량도 증가(8.6%)되어 고구마의 사료적 가치가 향상된다.

고구마의 사료화 전망을 살펴보면 다음과 같다.

만일 고구마의 단위 면적당 생산량이 늘고, 또한 한편으로 가격이 싸진다면, 또 전분원료로서의

용도가 석유부산물로 대체될 가능성이 보이는 요즘 고구마의 사료화 전망은 이전보다는 밝아졌다고 보겠다. 만일 20%의 곡류를 고구마로 대체할 수 있다면 약 130,000%의 곡류를 절약하게 되는 것이다. 이렇게 되자면 고구마의 사료화를 위한 실용적 연구가 많이 이루어질과 동시에 조리 가공 방법도 많이 개선되어야 할 것이다.

아. 녹사료의 사료적 가치

녹사료라 함은 주로 양계, 양돈용 사료로 쓰
<표 25>

녹사료의 일반 영양소 함량

우 분	녹 사 료	수 분	조단백질	조지방	조섬유	NFE	조회분
엽 채 류	양 배 추	92.4%	1.4%	0.2%	1.0%	4.3%	0.70%
	시 금 치	92.7	2.3	0.3	0.6	2.8	1.53
	케 일	86.6	3.9	0.6	1.2	7.2	1.70
근 채 류	무 우 잎	89.9	2.4	0.6	1.1	4.3	1.60
	고 구 마 념 콜	88.5	1.4	0.4	3.3	5.0	1.40
칭 예 사 료	칭 예 연 맥	76.8	1.9	0.6	8.5	10.4	1.80
	칭 예 대 맥	68.6	2.2	0.5	9.8	16.8	2.10
	칭 예 대 두	83.5	2.9	0.4	5.3	6.7	1.20
목 초 류	오 차 드	79.6	2.3	0.7	4.8	10.7	1.90
	라 이 그 라 스	71.6	3.1	0.9	10.1	11.5	2.70
	레 드 클 로 버	81.0	3.4	0.7	5.0	8.0	1.70
산 야 초 류	휘 잎	80.0	5.1	0.8	4.8	7.4	1.80
수 엽 류	아 카 시 아 잎	71.9	6.6	1.2	4.8	13.9	1.02

한인규(1972)

좋은 칼슘 공급제가 될 수도 있다.

또한 UGF의 일종인 초즙인자(草汁因子; grass juice factor)가 들어 있고 비타민 A,D를 비롯한 많은 양의 비타민과 광물질을 공급할 수 있어서 좋은 사료라 할 수 있다. 녹사료에 들어있는 단백질의 양은 거의 문제가 되지 않으나, 그 아미노산 조성이 좋아서 특히 알지닌, 라이신, 트립토판 같은 필수아미노산이 많이 들어 있는 것이 장점이다. 따라서 곡류단백질의 결함을 보충해 줄 수 있다. 총 단백질의 약 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}$ 이 비단백질수 화합물인데 그중 유리 아미노산 같은 것은 식욕을 증진하고 혈액순환을 촉진한다. 닭의 경우 적당한 양의 철유소를 공급하게 되어 사료의 장내유통, 소화액의 분비를 순조롭게 한다. 또한 녹사료는 비타민 A,D 외에도 비타민 B₂ 판토텐산, 엽산, 피리독신, 콜린, 비타민 C 등의 활

여지는 알팔파, 클로우버, 아카시아 등 조섬유의 함량이 낮고 양질의 단백질이 많은 조사료를 일컫는다. 즉 ① 시금치, 배추, 케일 같은 채소류 ② 무우잎, 고구마넝쿨 같은 구채엽류 ③ 칭예대맥, 칭예연맥 같은 칭예맥류 ④ 오차드그라스, 레드클로우버 등의 목초류 ⑤ 휘잎같은 산야초류 ⑥ 아카시아 같은 수엽류 등을 말하며 이들의 일반조성분은 표와 같다.

아카시아 잎은 건조상태로 단백질이 약 20% 정도가 들어 있으나 조섬유는 15%정도 밖에 들어 있지 않으며 Ca의 함량이 1.6%들어 있어서

용한 공급제이며 광물질로서 Ca 외에도 Fe, P 등의 함량도 상당히 높다. 녹사료의 알려진 공급 효과는 이상 열거한 여러가지 효과외에도 부로 일러의 착색, 계란의 난황색을 진하게 할 뿐만 아니라, 성장율, 산란율, 부화율을 향상시키고 폐사율을 감소시키는 효과가 있다. 이런 이점들 때문에 비록 우리나라는 녹사료를 양계사료에 넣는 경우가 드물지만 외국에서는 많이 쓰고 있는 실정이다. 각국의 녹사료 사용량은 일본이 2~4%, 미국 1~5%, 호주 5%정도이다. 만일 우리나라에서도 외국과 같이 녹사료를 양계사료나 양돈사료에 3%만 쓴다고 해도 1971년도 양계사료 배합사료 제조량 60만%에서 적어도 18,900%의 녹사료는 사용되었을 것이고, 이로인해도 그와 상당한 강류의 절약이 이루어졌을 것이다.

아카시아 건엽에 대한 사양시험 결과를 요약

하면 다음과 같다. 육성돈에 대하여 아카시아 건엽을 10%, 15%, 20% 급여하여 강피류 대체효과를 보기 위해 12두의 이유자돈으로 시험을 실시한 결과는 다음과 같다.

〈표 26〉 아카시아 건엽의 육성돈에 대한 강피류 대체 효과

항 목	아카시아 사용 수준			
	10%	15%	20%	0%
개 시 시 체 중(kg)	9.4	9.8	10.0	9.8
증 료 시 체 중(kg)	35.3	31.6	35.0	31.1
총 증 체 량(kg)	25.7	21.8	25.0	21.3
1 kg 증체에 소요된 사료량(kg)	1.27	1.52	1.33	1.65

윤상원(1958)

윗표를 보면 아카시아 공급구가 0%구보다 성장을, 사료효율이 좋은 점으로 보아 최고 20%의 아카시아 공급을 강피류 20%를 절약시킬 수 있는 것 같다. 한편 황영구 등도 육성돈에게 아카시아 건엽 0%, 10%, 20%, 30%를 급여하여 동량의 쌀겨와 대체할 수 있다고 발표하였다.

〈표 27〉 아카시아 건엽의 미강 대체 효과

구 별	공급두수	시험개시시 체 중(kg)	시험종료시 체 중(kg)	증체량(kg)
10%	7	17.8	63.5	45.7
20%	7	18.5	61.6	43.0
30%	7	19.1	64.3	45.2
대 조 구	7	17.2	60.7	43.2

황영구(1958)

유추에 대한 라디노클로우버, 아카시아 건엽 및 알팔파 가루의 급여시험을 통하여 얻어진 다음과 같은 결과로 부터 첫째, 알팔파나 클로우버 대신에 아카시아 건엽을 사용해도 좋다는 것과

〈표 28〉 유류에 대한 녹사료 급여효과

구 별	개시시 체 중(g)	종료시 체 중(g)	증체량(g)	사료효율
대 조 구	67.0	603.4	536.4	3.26
클로우버 3%	68.1	668.4	600.3	3.09
아카시아 3%	66.2	647.4	581.2	3.09
클로우버 5%	68.0	689.2	621.2	3.02
아카시아 5%	69.9	661.2	591.3	3.07
알 팔 파 5%	66.5	669.6	603.1	3.06
클로우버 10%	66.9	609.4	542.5	3.29
아카시아 10%	67.3	608.1	540.8	3.51

김동곤(1961)

둘째, 녹사료의 급여수준은 5%를 넘지 않는 것이 좋다는 것과, 셋째 녹사료를 급여하면 피부 및 각부의 착색이 좋다는 것을 알 수 있다.

유추에 대한 청예 두과 전엽분말 대체 급여시험에서 백색태그혼종 270수를 공시하여 청예 대 두 건엽, 찌리건엽, 흰 건엽을 각각 3% 또는 5%씩 급여하여 8주간 실험을 실시한바 얻어진 증체량은 다음표 29와 같다.

〈표 29〉 청예 두과, 건엽분말의 급여효과

처 리 구	증 체 량
대 조 구	354.5gram
대 두 건 엽 5%구	446.7
3%구	515.5
찌 리 건 엽 5%구	495.4
3%구	496.4
흰 건 엽 5%구	419.2
3%구	470.8
라디노클로우버 5%구	519.0

축산시험장(1961)

윗 표에서 보는 바와 같이 두과건엽 3% 또는 5%를 급여한 구가 대조구보다 우수하였다. 한편 강만석 등은 청예연백 0%, 2%, 4%, 6%를 녹사료로 산란계에 급여하여 산란율, 사료효율 면에서 4%구가 가장 좋다고 하였다. (강만석 등 축산시험장 연구사업 보고서 792, 1968).

육성돈에 대한 흰잎 분말의 공급효과를 보기 위하여 버크사 자돈 82두를 구당 7두씩 배치하여 흰잎 분말을 0%, 10%, 20%, 30%의 4개 수준으로 급여한 결과 10%구의 증체량은 대조구의 그것과 비슷하였으나 20%이상은 좋지 않았다고 하였다. (농사시험 연구결과 요약 : 203, 1961~1966).

두과목초인 라디노클로우버가 육성돈의 발육에 미치는 효과와 급여수준을 결정하기 위하여 32두의 육성돈을 라디노클로우버 0%, 15%, 30%, 40%구에 8두씩 배치하여 시험하였던바, 증체에 있어서 라디노클로우버 15%구가 52kg으로 가장 양호하였고 1kg증체에 소요되는 사료량도 라디노클로우버 15%구가 3.6kg으로서 가장 우수하였다. (농사시험연구 결과 요약 : 203, 1961~1966)

이러한 실험결과로 보아서 녹사료는 그것이 어

희소식

무료로 병리, 해부
검사해 드립니다.

- 침 가 제
- 예 방 약
- 치 료 약
- 백 신
- 소 독 약

최신의 학술로 친절
히 상담해 드립니다

專門獸醫師 鄭 洙 植
專門獸醫師 李 角 模

(한국육계회연락처)
서울특별시 동대문구
청량리동 258
TEL. 96-8780

청량리가축약품센터

면 종류의 것이든 5%정도 급여한다면 증체에 있어서 좋은 영향을 줄 뿐만 아니라. 동량의 강료를 대체할 수 있을 것임으로 우리나라에서는 년 20,000%이상의 녹사료를 하루속히 사용하게 되기를 바라는 마음 간절하다. 우리나라에서 녹사료로 사용할수 있는 것은 아카시아, 쿼, 싸리, 그리고 알팔파, 클로우버 같은 목초류 라고 할 수 있겠다.

8. 결 론

- 가. 우리나라의 축산은 급격히 발전하고 있다.
- 나. 국민의 소득증대 교육 개선으로 육류 소비는 증가하고 있다.
- 다. 이웃 일본에 좋은 축산물 수출시장을 가지고 있다.
- 라. 따라서 축산업은 발전하지 않을 수 없는 여전에 놓여 있다.
- 마. 그러나 사료의 공급이 도입에 의존되고 있어서 불안한 요소가 없지 않다.
- 바. 우리나라의 양돈 사료는 중에너지 중단백질의 것으로 제조되어야 한다.
- 사. 먼저 발전한 나라의 패턴과 같이 우리나라의 축산업도 양계, 양돈, 낙농 및 비육우등의 순서로 발전하게 될 것이다.
- 아. 앞으로의 축산업은 주로 사료사정 때문에 양계 양돈에도 상당히 비중을 주어야 하지만 초식가축에 더 많은 비중을 두어야 할 것이다.
- 자. 보릿겨나 밀기울은 어느 것이나 가축 가금 사료로 쓰여질 수 있는 좋은 곡류부산물이다. 또한 가능하다면 고구마나 녹사료는 수집해서 사료로 쓰도록 해야한다. 우리나라의 배합사료는 주로 도입된 원료사료에 의존되고 있기 때문에 국제사료 시세의 인상이 우리에게 주는 충격은 매우 크며 특히 최근에는 사료의 가격은 전에 없이 비싸지만 그 품질은 [영양학적 고려가 필요없는 상태에까지 가 있는 것이 불행스럽게 생각하는 바이다. *

