

사료의 자급화 방안

—서울대 농대 영양학교실 제공—

(요약자: 한 인 규 교수)

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1. 서론 | 2) 제약 부산물 |
| 2. 조사 연구 결과 및 고찰 | 3) 발효사료 |
| 가. 사료자원 개발이 당위성 검토 | 4) 동물성 단백질 사료자원 |
| 1) 사료수급량 | 5) 식물성 " " |
| 2) 배합사료공장의 원료사료 사용실태 | 6) 강류 대치 사료 |
| 나. 사료자원의 개발 | 7) 곡류사료의 자급화 방안 |
| 1) 농산 가공 부산물 | |

편집자 주 : 본 원고는 한인규(응역사업 책임 연구자), 오봉국, 박영일, 최성식, 김춘수, 장상의 박사 등이 1972년 9월에 농림부에 제출한 「사료의 자급화 및 품질개선 방안에 관한 조사 연구」 보고서의 일부를 요약한 것임.

나. 사료자원의 개발

1) 농산가공부산물

농산가공부산물중에서 사료로서 쓰일 수 있는 것에는 전분박(고구마, 옥수수, 밀), 커피박, 맥아근 등을 들 수 있는데, 이중에서 맥주박과 맥아근은 이미 사료로 거의 전량이 쓰이고 있는 실정이나 전분박과 커피박은 건조처리 등의 어려움 때문에 아직도 실용화되지 못하고 있는 실정이다.

① 전분박((Starch Waste)

전분박은 곡류나(옥수수, 밀) 서류로 부터(고구마, 감자) 전분을 생산할 때 얻어지는 부산물이다. 고구마나 감자를 세척, 분해하여 침전을 통하여 전분을 생산할 때는 전분박외에 배아(배아박), 글루텐 밀, 옥피 등도 부산물로 생산된다.

옥수수, 밀로부터 얻어지는 전분박은 년중 생산이 가능하나 고구마 전분박은 10월에서 12월 사이에 주로 생산된다. 1971년도 농림부 통계로부터 전분박(건)의 생산량을 조사해 보면 고구마, 감자로 부터 약 18,800%, 옥수수, 밀로부터 약 1,150%, 합계 19,950%이 생산되었다. 그러나 옥수수, 밀의 전분박은 양돈 낙농업자들이 직접 젖은 것을 가져다가 사료로 사용했으나 고구마 전분박은 거의가 이용되지 못한 형편이다. 따라서 전분박을 사료화하기 위해서는 각처에서 생산되는 전분박의 수집 건조방법의 기업화 및 행정적 뒷받침이 이루어져야 할 것이다. 전분박은 일반적으로 생산시에는 수분이 85%나 된다. 고구마 전분박(건)은 조단백질함량이 약 4%로서 다른 사료보다 낮지만 조섬유함량이 7% 미만, NFE 함량이 약 70%로서 강피류사료와 비슷한 것으로 사용할 수 있다.

옥수수 전분박은 건조상태에서 단백질 13%,

조섭유 10%, NFE 63% 정도로서 역시 강피류 사료 대치용으로 쓸 수 있을 것이다. 옥수수 전분박의 사양시험 결과를 요약하면 부로 일러 전 기사료에 5%배합했을 때 발효처리를 하든 하지 않든 간에 밀 5%의 대치효과가 있었으며 성장율이나 사료효율에 아무런 영향을 주지 않았다고 한다(강 유성 등, 한국 축산학회지 12(4): 297, 1970) 고구마 전분박을 햄프론 솟병아리에 게 7주간 2%, 4%, 6%, 급여한 시험을 통하여 한 인구는 다음과 같은 결과를 얻었다.

〈표 11〉 고구마 전분박의 사양시험 결과

항 목	대조구	고 구 마 전 분 박		
		2 %	4 %	6 %
개시시체중(g)	53.8	54.7	54.4	54.5
종료시체중 "	826.7	816.1	808.7	818.9
총 증 체 량 "	772.9	761.4	754.2	764.4
사료섭취량 "	2047.8	1969.1	1986.2	2049.2
사 료 효 율	2.65	2.62	2.63	2.68

〈한 인규 한국축산학회지 12(1): 41, (1970)〉

이 결과를 보면 밀기울 대용으로 고구마 전분박을 6%까지 사용해도 증체나 사료효율에 하등의 지장이 없음을 알 수 있다.

② 맥주박(Brewers By-product)

전분에 분해한 맥아를 혼합하여 맥아즙을 만든 다음 여과시켜 당류와 기타 가용성의 물질이 혼합된 맥즙을 분리시켜 호프와 효모를 넣어 발효시켜 맥주를 만든다. 이때 맥즙을 분리시킨 후 여과기에 남아 있는 대맥의 껍질과 불용성의 물질을 합하여 맥주박이라 한다.

맥주박은 생산된 상태에서 78~80%가 수분으로 되어 있으나 건조를 시킨 상태에서 보면 단백질 23%, 조지방 8%가 들어 있어서 질이 낮은 박류와 비슷한 사료이지만 조섭유 함량이 14% 이상이고 NFE함량이 35% 정도 밖에 안되어 결과적으로 강피류 대치용 밖에는 안된다. 그러나 발효과정에서 얻어질 수 있는 U. G. F. 나 다른 미량원소의 공급능력이 있는 좋은 사료라 할 수 있다.

건조시킨다면 배합사료의 원료로도 쓰일 수 있으나 현재는 젖은 상태의 것을 낙농업자와 양돈업자가 직접 사용하고 있다. 1971년의 맥주박

생산량은 21,948%이었다(건조상태로 약 4,400%)

③ 커피박(Coffee Waste)

커피박은 커피제조공장에서 커피원료로부터 인스턴트 커피를 제조할 때 또는 그라운드 커피로 커피를 끓일 때 생산되는 찌꺼기를 말한다. 커피박은 생산상태에서 수분이 80%나 되지만 건조시키고 나면 단백질 12%, NFE 50%가 함유되어 있어 강피류 대용으로 쓸 수 있는 사료의 자원이지만 조섭유 함량이 25% 정도나 되어 그 사용량을 제한 받게 된다. 커피박 2%, 4%, 6%를 밀기울과 대치한 사양시험 결과에 의하면 다음 표12에서 보는 바와 같이 커피박을 6%까지 사용해도 햄프론의 성장율이나 사료효율에 아무런 영향이 없었던 것으로 보아 자원이 있다면 6%까지는 사용해도 무방할 것이다. 커피박의 연간 생산량은 2,000%으로 추산되고 있다.

〈표 12〉

항 목	커피 박 수 준			
	0 %	2 %	4 %	6 %
시험개시시체중(g)	43.1	42.5	42.9	41.2
시험종료시체중 "	583.6	591.8	575.6	559.5
총 증 체 량 "	540.5	509.8	532.7	518.3
사료섭취량 "	1312.5	1312.2	1289.0	1264.1
사 료 효 율	2.43	2.39	2.42	2.44

한 인규 : 한국축산학회지 12(1) : 41, (1970)

④ 맥아근(Malted barley root)

대맥을 온수에 담그어 2~3일 둔 다음 보온하면 발아하여 맥아가 된다. 맥아에 붙어있는 맥근을 제거한 것을 맥아근이라고 하며 년중 생산량은 470% 정도이다. 맥아근의 단백질함량은 약 28% 정도이고 NFE의 함량이 약 40%이고 조섭유함량이 16% 정도이기 때문에 상당히 좋은 사료라 할 수 있을 것이다. 사양시험 결과에 의하면 성장하는 병아리에게 7%까지 급여해도 성장율이나 사료효율에 아무런 영향을 주지 않은 것으로 보아 강피류 대치의 효과가 있다는 것이다. 맥아근의 생산량은 해마다 늘고 있으며(1969년에는 210%, 1971년에는 470%), 맥아근에는 소량의 맥피, 맥아분이 혼합된 때도 있다.

〈표 13〉 맥아근의 사양시험 결과

항 목	맥아근 사용수준			
	0 %	2 %	4 %	6 %
시험개시시체중(g)	43.1	40.8	43.7	43.1
시험종료시체중 "	583.6	591.8	603.7	587.1
총 증 체 량 "	540.5	550.7	560.0	544.0
사 료 섭 취 량 "	1312.5	1309.1	1344.9	1310.7
사 료 효 율 (%)	2.43	2.38	2.40	2.41

한 인규 · 한국축산학회지 12(1) : 41, (1970)

⑤ 제과부산물

식용으로 생산되는 빵, 과자, 라면 등의 제조 과정에서 잘못된 것과 부스러진것, 또는 유통중에 변질된 것 등과 같이 식용으로 쓰지 못하는 부분이 현재 사료로 쓰이고 있다. 과자와 빵을 만드는 기계의 현대화와 유통구조의 개선 등으로 사료용 제과부산물의 연간 생산량은 감소 일로에 있으나 1971년에는 약 800%이 생산되었다. 빵가루에는 단백질 11%, 조지방 3~4%, NFE 70%가 들어 있고 조섬유는 2% 정도 밖에 들어 있지 않아 곡류사료를 대체할 수 있는 사료라 할 수 있을 것이다. 라면가루의 단백질 함량은 약 10% 정도, 지방함량이 2~3%로서 빵과 비슷하나 NFE의 함량은 빵보다 더 높아 훌륭한 곡류대치용 사료가 될 수 있을 것이다.

2) 제약부산물

① 유지확(Ugifac)

염산 옥시테트라사이클린 생산균주를 배지에 배양시켜 배양액을 filter press에 의하여 여과시킨 다음 여액은 옥시 테트라사이클린 생산공장에 들어가고 남은 여과 잔유물을 Ugifac이라 부른다. 이 제약부산물의 수분함량은 약 60% 정도인데 이것을 건조, 분쇄하여 사료로 사용하게 된다. 현재 우리나라에서 Ugifac의 연간생산량은 약 1,000% 정도인데 이것의 단백질함량이 20%, 조지방 10% 정도로서 박류대치용 사료라 할 수 있을 것이다. Ugifac의 조회분함량은 약 40%인데 특히 Ca, P의 함량이 높을 뿐만 아니라 잔류 지방산과 항생제의 효과외에도 UGF의 효과가 있는듯 하다. Ugifac을 부로일

러 사료에 1%, 3%, 5%, 7% 사용했을 때 성장률 및 사료효율에는 아무런 차이가 없었던 것으로 보아 5% 정도의 사용이 좋을 듯하다.

〈표 14〉 Ugifac 사양시험 결과

항 목	Ugifac 수준				
	0 %	1 %	3 %	5 %	7 %
시험개시시체중(g)	64.8	64.9	63.4	64.1	63.7
시험종료시체중 "	1896.0	1931.7	1895.5	1928.6	1871.4
총 증 체 량 "	1831.3	1848.8	1832.1	1864.5	1807.7
사 료 섭 취 량 "	4182.0	4124.3	4166.0	4203.4	4095.7
사 료 효 율	2.29	2.23	2.28	2.26	2.27

한 인규 미발표 논문(1972)

3) 발효사료(Fermented feedstuffs)

발효사료라 함은 비소화성물질이 많은 어떤 원료에다 미생물을 발육시켜 그 균체와 함께 사료로 이용하는 것으로 이 때 비소화성물질이 소화성물질로 변하고 미생물이 체내에서 합성한 단백질, 비타민, 항생물질과 함께 사료적 가치가 크게 향상되는 것이다. 발효사료의 기질로서는 소화율이 낮은 계분 닭내장과 같은 동물성 폐기물, 진분박과 같은 식품부산물, 그리고 볏짚, 왕겨, 펄프의 농산폐기물이 많이 이용되는데 이 때의 사료적 가치는 발효기질의 종류에 따라 다르겠으나 단백질 함량이 높은 닭 내장 발효사료의 경우는 어분, 대두박 대치사료로서 인정을 받고 있으며 첨가목적에 따라서는 U.G.F.(미지성장요인)의 공급원으로서도 각광을 받고 있다.

① 닭 내장 발효사료(Poultry Offal Silage)

닭 내장 발효사료라 함은 닭의 불가식내장을 유산균으로 급속히 그리고 강력하게 발효를 진행시킴으로써 얻어진 사료를 뜻하는데 이때 병원균과 좋지 않은 미생물들은 제거된다. 이 과정을 원활하게 진행시키기 위하여는 유산균에 의해서 쉽게 발효될 수 있는 다량의 탄수화물을 첨가해야 한다. 양호하게 발효된 닭 내장 사료는 PH가 4정도로 총 질소함량중 암모니아태 질소의 함량이 감소된다. 이렇게 제조된 닭 내장은 건조후에 분쇄하여 사료로 이용된다.

우리나라에서의 닭 불가식부 사료의 생산가능량을 추산해 보면 연간 육계로서 처리된 부로일

러 및 폐계의 도체량을 51,000%(1971년)으로 추산할 때 닭 내장의 생산량은 약 5,000%이 되며 그 중 50%만 회수가 가능한 것으로 하여도 매년 약 2,500% 정도의 닭 불가식 내장이 사료로서 이용될 수 있겠다. 닭 내장 발효사료의 화학적 조성을 보면 단백질이 32%, 지방함량도 15%를 상회하고 있으며 아미노산 분포에서는 필수아미노산인 메티오닌이 1.0%, 라이신이 2.5%로서 양질의 사료임을 알 수 있다. 병아리의 증체량에 대한 시험결과는 표 15와 같다.

〈표 15〉 닭 내장 발효사료의 닭 증체에 대한 효과

구	분	대조구	건조발효사료		다즙발효사료	
			1) 2)		1) 2)	
			1	2	3	4
4주시 닭의 증체		151	142	167	172	186
지 수		100.0	94	112	114	123
사 료 효 율		2.30	2.38	1.98	1.94	1.88
지 수		100.0	103	86	84	82

김 춘수, 지규만 : 한국축산학회지 13(1) : 53, (1971)

- 1) 어분 3%를 단백질로 대체.
- 2) 대두박 5%를 단백질로 대체.

건조발효사료의 경우 어분 3% 대체와 다즙발효사료의 대두박 5%의 대체구에서는 대조구에 비하여 5% 수준에서 각각 12%와 14%의 증체를 보여주었고 다즙발효사료의 어분 3% 대체구는 23%의 증체효과로서 고도의 유의성을 보여주었다.

② 계분발효사료(Poultry manure silage)

계분에서 닭털 등 이물을 제거, 건조한 후 닭 내장 발효사료의 경우와 비슷하게 유산균 발효방법에 의하여 생산된 것이 계분발효사료이다. 우리나라에서 연간 생산할 수 있는 계분을 추산해보면 100수의 산란계가 1년 동안에 3.5~4%의 계분을 생산하게 되므로(깔짚제외) 연간 총 80만톤 이상의 계분을 생산할 수 있는바, 이 중에서 반만 회수할 수 있어도 연간 건물로서 약 30만%의 계분을 사료로서 개발할 수 있겠다.

계분에는 조단백질함량이 30% 이상이며 무엇보다 생산량이 풍부하다는 장점이 있다. 외국에서도 최근에 계분, 양분 및 우분의 사료화에 큰 관심을 가지고 있으며 공해방지 방법의 하나로서도 중요시되고 있다. 가금의 경우 섭취한 단

백질의 40% 이상이 분으로 배설되므로 계분의 사료화야 말로 중요한 과제라 할 수 있다.

〈표 16〉 계분사료의 사양시험 결과

사 료	대조구	계분 사료 첨가제	
		9 %	18 %
계 분 발 효 사 료	0	9.0	18.0
옥 수 수	65.0	56.0	47.0
대 두 박	25.0	25.0	25.0
어 분	5.0	5.0	5.0
인 광 석	4.0	4.0	4.0
소 금	0.5	0.5	0.5
첨 가 제	0.5	0.5	0.5
4 주시 닭의 증체(g)	300.2	335	321
지 수	100	111	106

김 춘수 : 미발표 논문(1972)

위 표 16에서 계분발효사료의 사양시험 결과를 보면 발효사료 9%, 18%를 옥수수과 증량비로 대체하였을 경우 대조구에 비하여 각각 11%와 6%의 체중증가를 찾아볼 수 있었고 사료효율에는 별차이가 없었던 점으로 보아 어분이나 대두박과 같은 단백질사료의 일부를 2~3%의 수준에서 단백질로 대체할 수 있다고 본다. 그러나 발효후 중량이 감소되는 것과 항생제를 섭취한 닭으로부터 배설되는 계분으로는 발효사료를 성공적으로 만들기 어려운 점도 있는 것이다. 앞으로 항생물질 사용규제를 통하여 이 문제는 해결되어 질 수 있을 것으로 본다. 한 석현 등(1967)은 세균으로 발효시킨 산란계분을 부로 일러 사료에 10%를 분쇄정맥과 대체시 증체나 사료효율에 좋은 성적을 보여주었고 폐사율도 가장 낮았다고 보고한 바 있다.

③ 옥수수 전분박 발효사료

(Corn starch pulp silage)

전분박은 포도당이나 전분제조시의 부산물로서 생산되며 연간 생산량은 18,800%(1971년)으로서 수분함량을 85%로 볼 때 건물로서는 연간 약 3,000%을 사료로서 이용할 수 있겠다. 옥수수 전분박의 성분조성을 보면 건물로서 단백질은 13%이나 조섭유가 10%를 상회하고 있어서 전분박 그 자체는 양질의 사료라고는 볼 수 없다. 그러나 발효공정을 거치므로서 가소화성분의 증가와 비타민류 등의 미량성분의 증가로 전

분박 발효사료의 가치증진을 표 17에서 찾아 볼 수 있다.

〈표 17〉 옥수수 전분박 발효사료의 증체 효과

처	리	4주식 달 체	지 수	사료효율
대조구(전분박무첨가구)		338	100.0	2.40
5% 전 분 박		366	109.1	2.80
5" 발효전 전 분 박		382	114.5	2.43
5" 발효 전 분 박		411	124.2	2.33

강유성, 김춘수 : 한국축산학회지 12(4) : 297(1970)

전분박 5%로 소맥 5%를 대체하였을 경우 발효전의 전분박은 대조구에 비하여 9%의 증체가 있었으나 사료효율이 좋지 못하여 실제에서는 대조구와 대동소이하다고 하겠다. 그러나 발효전분박의 경우는 대조구보다 사료효율 면에서 별 변동없이 14~29%의 증체효과가 있었다. 5% 발효전 전분박구 보다는 5~13%의 증체효과와 사료효율의 개선도 찾아볼 수 있었다. 한편 축산시험장보고(1964)에 의하면 고구마전분박 발효사료를 산란계에 급여시 10% 대체구의 경우 산란계, 난중, 사료이용성이 향상되었고 경제성도 높았으며 수정율과 부화율도 증진되었다고 한다.

④ 기타 발효사료(Other Fermented feedstuffs)

왕겨나 펄프와 같은 섬유소(cellulose)가 주성분인 원료를 발효시켜 가스화물질량을 높이면 사료로서의 가치를 증진시킬 수 있는데 실제에서는 발효의 효과를 크게 보지는 못하고 있다. 이는 미생물이 분비하는 섬유소분해효소(cellulase)의 역가가 불량한데 그 원인이 있다고 보며 실제 발효공정과정에서도 역가가 높은 균주의 선택이 바람직하다. 왕겨 및 펄프발효사료의 1971년도 생산량은 6개 공장에서 약 3,700%에 달하고 있으나 현재 대부분의 공장이 생산을 중지하고 있는 상태에 있으며 사료가치가 좋지 못하여 별로 이용되고 있지 못한 실정이다. 우리나라 왕겨 및 펄프의 자원량을 추산하기는 어려우나 상당한 양에 달한 것으로 보며 역가 높은 균주에 의하여 제대로 발효만 될다면 10% 수준에서 일부 강피류 사료로서 이용될 수는 있겠다. 현재 6개 공장에서 생산되고 있는 왕겨 및 펄프 발효사료의 성분조성을 보면 조섬유함량이 38~

48%로서 발효후 왕겨나 펄프의 사료적 가치가 높아졌다고 보기는 어렵다.

김 동곤(1959) 등은 아스파지라스 오라이제 라이스(Rice)로 강피류의 발효사료를 만들어 초생추에 급여시 균처리와 대체수준별(0%, 10%, 20%, 30%)로 발육에 미치는 효과는 모두 유의차가 없었다고 한다.

4) 동물성 단백질 사료자원

가) 수산물 가공부산물

① 국산어분(Local Fish meal)

국산어분은 그 원료와 제조과정이 일정하지 않으므로 국산어분의 규격이나 정의를 내리기 어려우나 수산물의 전부 또는 일부를 건조시켜 기름을 빼내고 분쇄한 것을 어분이라고 한다. 이제까지 수입된 어분은 주로 페루와 칠레에서 기원되었으며 어류에 있어서 대부분이 Anchovetta이며 그 이외에 미국산의 Menhaden meal 혹은 캐나다와 유럽에서 나오는 청어박이나 Sardine meal도 더러 있었다. 이러한 어분은 어류의 부산물이 아니고 어체를 그대로 어분으로 제조하므로 그 품질이 고르고 또한 단백질 함량과 영양가가 높다고 할 수 있다. 전반적인 조사를 통하여 본 국내에서의 제조과정을 보면 주로 생선의 부산물을 Cooking시킨후, 착유를 하고 건조 및 분쇄시키는 방법이다. 국산어분은 그 원료가 다양하고 그 제조과정 역시 다양하므로 공장마다 시기마다 종류가 다르고 품질이 다른 어분이 나온다고 할 수 있다. 원료로 쓰는 어류는 주로 멸치, 꽂치, 망둥이, 전어, 잡어, 새우 등이라고 할 수 있는데 멸치에도 대, 중 멸치가 있고 어느 곳에서는 멸치대加里, 어두만 취급하는 공장이 있으므로 국산어분이라 하면 무엇을 의미하는 것인지 그 규격을 정할 필요가 있을것 같다. 또한 제조과정에 있어서 아직 시설이 근대화되지 못하여 원시적인 방법으로 일광건조 등으로 질적 불균일 문제가 있는 듯하다. 특히 어분에 있어서는 수분이 10% 이하로 낮아야 하는데 어느 국산어분은 수분이 20%나 되고 지방이 30%나 되므로 원료사료로서의 가치에 큰 흠이 있다고 할 수 있다. 어분의 주성분인 단백질에 있어서도 35~75% 사이의 큰 변동이 있으며

Ca와 P의 함량에도 큰 차이가 있다.

특히 어분의 단백질중에서도 가장 중요한 라이신, 메치오닌 등의 아미노산 함량은 제조과정에 의하여 큰 차이가 있으므로 국산어분의 질적 균일화 문제는 제일 큰 중요성을 띄고 있다고 하겠다.

제조된 어분의 산패문제를 방지하기 위한 Ethoxyquin, BHT 등의 항산화제 첨가문제로 해결하여야 한다. 이러한 여러 종류의 국산어분의 영양가를 검토하기 위한 실험은 불과 2건밖에 없으며 한 인규 등(1971)에 의하면 부로일러의 성장율과 사료효율에 있어서 양질의 국산어분(잡어)은 수입어분과 큰 차이없이 사료의 4%까지 사용할 수 있으며 필요에 의하여 8%까지도 가능하다고 한다. 사료행정요람(1972)에 의하면 1971년도의 어분수요량 55,878% 중에서 도입량이 31,220%이고 국내생산량이 19,650%으로서 국산어분이 총 수요량의 35.2%만을 공급하였다고 보고되어 있다. 본 조사에 의한 사료공장합계에 의하면 어분 총사용량 약 33,000% 중 약 23.3%인 7,600%이 국산어분으로 공급되었다. 1971년도 배합사료 생산량은 702,110%으로 추산한다면 배합사료의 어분배합율이 약 5% 정도라고 볼 수 있으며 국산어분의 배합율은 약 1.2%라고 할 수 있다.

1970년도의 어류 생산량은 595,976%라고 보고 되어 있고(농림부 통계연보 1971) 1971년의 생산량은 600,000%으로 추산하고 수분함량을 70%라고 계산하면 어류 생산량은 180,000%이라고 할 수 있다. 그 중에서 약 10%가 어분으로 제조되어 있다고 볼 수 있겠다. 어류 총 생산량의 30%가 사료용 어분으로 쓰일 수 있다는 가정을 하면 약 54,000%의 어분생산이 가능하다는 계산이 나온다. 그렇다면 1972년도의 어분수요계획량을 56,000%으로 보면 국내어분생산량으로 충당할 수 있을 것이다. 과연 어류 총 생산량의 30%를 사료용 어분으로 제조할 수 있는냐 하는데는 여러가지 문제점이 있겠으나, 만일 어분생산원료의 조달이 가능하고 생산시설이 확충된다면 어분수요량을 국산으로써 충당할 수 있는 희망성이 있다고 볼 수 있다. 현 가격면을 비교하여 볼 때 도입어분의 단백질 1%당 1.54

원이고(65% : 100원) 국산어분은 약 1.63원(43% 어분, 70원)으로 국산어분의 가격이 외산어분의 가격보다 약간 비싸다는 것을 알 수 있다. 본 조사기간 중 어분의 생산량이 더 늘지 못하는 원인을 분석, 종합하여 본 결과,

- ① 계절적인 어획량의 변동이 심하고
- ② 지방에 따른 어획량의 감소현상이 있고
- ③ 국산어분의 가격변동이 크고 따라서 수익성이 희박하다는 등의 이유를 들 수 있겠으나 더 근본적인 이유로서는
- ① 원료어분이 많지 못하고 그 가격이 비싸다.
- ② 시설자금이 부족하다.
- ③ 운영자금이 부족하다.
- ④ 건조기술이 부족하다 등을 들 수 있겠다.

현재의 긴급한 해결문제는 국산어분의 생산량증가와 품질향상에 있다. 이것을 해결하기 위해서는 원료어분의 수집방법을 기계화해서 대량으로 수집함으로써 가격절감을 해야하며 어분생산 공장에 대한 행정면에서나 자금에서의 지원을 해주어야 할 것이다. 최근에 외국 어분류의 사정이 나빠지자 국산어분의 생산이 많이 자극되었고 다른 단백질 사료자원의 개발이 촉진되는 것으로 보아 앞으로 어분의 자급화는 이루어질 전망이 없는 것도 아니다.

② 어즙(Fish Soluble)

어즙이라하면 어분생산과정에서 뭍었을 때 나오는 수용액을 건조시킨 부산물로서 제조과정에 따라 그 성분이 틀린다.

예를들면 농축한 원료와 건조한 원료의 분석치를 보면 다음과 같다.

<표 18> 어즙의 분석표

어즙	단백질	지방	NFE	조섬유	조회분
농축	30.3	7.7	2.6	0.1	9.4
건조	62.0	15.0	5.2	0.2	19.0
국산	37.0	15.9	10.1	7.7	13.8

사양가치에 관한 국내사양시험은 아직 없으나 미국에서 발표된 결과를 보면 양계사료에 2~3%까지 첨가할 수 있다고 하나 물론 어즙의 품질여하에 달려있겠다. 제조과정에 따라 영양적 가치가 다르겠으나 비타민과 아미노산의 보충사

료로 사료가치가 높다고 인정할 수 있다. 본 조사에 보고된 한국화학사료공장의 1971년도 생산량이 1,180%이고, 시가 40원/kg이라면, 단백질 1%당 1원 정도의 값싼 원료라 할 수 있다. 현재 제조되고 있는 국산어분량과 간유량을 참작할 때 국내에서 개척가능한 어즙량은 7~10만%이나 될 수 있으므로 어즙의 자급자족은 가능할 것으로 본다.

나) 양잠부산물(Sericulture By-product)

① 잠용박(Silk warm pupa meal)

잠용박이라고 하면 제사공장에서 부산물로 나오는 “번데기”를 의미하며 현재 한국에서는 대부분 식용으로 쓰이고 있으므로 아직은 사료용 잠용박 제조공장은 없는 실정이다. 건조된 번데기의 분석 결과를 보면 다음 표 19와 같다.

〈표 19〉 건조한 번데기의 영양소함량

수분	단백질	조지방	조섬유	NFE	조회분	Ca	P
7.6	51.7	25.9	4.1	1.6	3.3	0.15	0.56
~9.5	~58.7	~29.2	~5.6	~2.8	~4.1	~0.21	~0.60

사료원료로 될 수 있는 잠용박을 제조하자면 건조된 번데기에서 지방을 제거해야 하며 그로 인하여 단백질함량은 75~80%나 되는 원료가 될 것이다. 다시 말하면 어분보다도 단백질함량이 많은 원료라고 할 수 있다. 번데기의 소화율은 아직 측정된 바 없으나 우모분 보다 양호할 것으로 본다. 조현조 등(1970)이 건조된 번데기를 초생추 사료로 사용한 실험결과에 의하면 기본사료에 포함되어 있는 10%의 어분을 전부 대체하여도 오히려 성장율과 사료효율이 더 좋았다고 한다. 그 실험결과를 요약하면 다음과 같다.

〈표 20〉 번데기의 초생추에 대한 급여 효과(9주간)

항 목	처 리	10%	15%	20%	25%	30%
		잠용박	잠용박	잠용박	잠용박	잠용박
체 중(g)	중	634	605	642	638	680
사 료 섭 취 량(kg)		2.49	2.40	2.23	2.27	2.40
사료가격(원)/kg	체중증가	131	95	95	88	92

조현조, 박양일: 한국축산학회지 12(4): 251 (1970)

상기 결과와 일본에서 발표된 문헌을 참작하

여 보면 품질이 좋은 잠용박은 양계사료의 단백질자원으로서 약 5%까지는 무난히 사용할 수 있을 것이다.

강만석(1967)이 병아리에 대한 잠용박의 사양시험을 하였는바 어분대치사료로서 5%, 10%, 15% 수준으로 배합하였는데 5% 이상 대체 급여는 불리한 것이라는 결론을 얻었고 섭취량은 급여수준이 증가함에 따라 약간씩 저하하였고 사료효율은 15% 구에서는 급격히 저하하였다. 잠용박 생산량은 약 2,000%으로 추정된다. 추출된 지방은 현재 일본으로 수출되며 화장품 제조용으로 사용되고 있다고 한다. 잠용박은 전량사료화하는 데는 첫째 가격문제를 들 수 있다. 식용으로 소비되는 번데기는 kg당 100원 이상으로 유통되고 있기 때문이다. 각 제사공장에서 생산되는 번데기를 좀 더 체계적으로 모집하여 이것을 건조 분쇄하는 방법을 강구해야 할 것이다.

③ 잠분 및 잠사(Silk warm Excreta and Silk warm Feed Residue)

잠사 및 잠분은 잠업부산물로서 누에 똥과 뽕 잎찌꺼기를 아울러 말할때 잠사라고 하며 누에 똥만을 잠분이라고 통칭하며, 이때에 왕겨 및 뽕나무 가지와 기타 이물을 제외한다. 누에는 뽕잎단백질의 약 40% 밖에 소화하지 못하므로 잠분에는 상당량의 영양소가 함유되어 있으며 비타민 A, 키산토틸 등도 잠사에 많이 들어 있어서 아래에 있는 조성분표를 보면 강피류와 비슷한 사료적가치가 있음을 알 수 있으나 이제까지 우리나라에서는 주로 자급비료로 쓰인 실정이며 그 생산량을 보면 1972년도 추정생산량이 잠분 35,000%, 잠사가 3,500%으로서 매년 38,500%이 생산가능한 것이다(농림부 농산국 잠업과 1971).

〈표 21〉 잠사 및 잠분의 조성분(%)

항 목	수 분	조단백질	조지방	NFE	조섬유	조회분
잠 사	12.95	18.28	3.92	39.41	13.11	12.33
잠 분	13.03	10.92	3.09	33.98	15.60	23.38

구 재원: 한국축산학회지 12(2): 116(1970)

이 영상(1969)에 의하면 중추사료에 강피류대치사료로 10%까지 무난하였다고 하며 이 규모

〈표 22〉 잡사 및 잠분의 소화율 및 가소화양분 (양, %)

사료명	소 화 율				DCP	TDN
	조단백질	조지방	NFE	조섬유		
잡 사	63	28	75	69	11.6	52.8
잠 분	44	0	64	48	4.8	34.3

구 재원 : 한국축산학회지 12(2) : 116(1970)

에 의하면 산란계에 잠분 및 잡사를 밀기울과 대치하여 시험한 결과가 다음과 같았다.

〈표 23〉 산란계에 대한 잠분 잡사의 급여효과

항 목	대조구 (0%)	잠 분 배 합 수 준			
		3%	6%	9%	12%
산 란 율 (%)	72.96	72.29	64.66	67.33	66.56
수당일일사료섭취량 (g)	122.2	112.0	117.9	119.4	114.5
사 료 효 율	3.13	2.98	3.39	3.36	3.26
평 균 난 중 (g)	53.6	52.8	53.8	52.9	52.8
난 황 착 색 도 1)	9.9	12.8	14.2	15.5	16.4
수 당 조 수 익 (원)	329.06	347.10	270.40	295.5	305.54

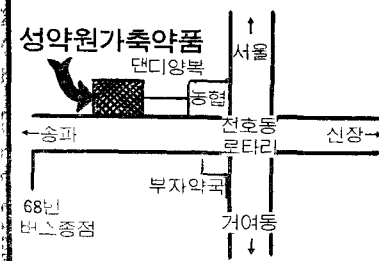
이 규호 : 한국축산학회지 13(3) : 182(1971)

1) Heiman-Canver의 난황색판

위 표를 보면 12%까지 큰 차이없이 산란계 사료에 밀기울을 대치하여 쓸 수 있으며 난황착색은 3%와 6%가 이상적이었고 경제성은 3%가 제일 우수하였다 한다. 한편 육성돈에 대한 사양시험을 실시한 정 천용(1969, 축산시험장 연구사업보고) 등에 의하면 잡사 및 잠분 수준이 많아질수록 일당 증체량은 점차 떨어졌으나 통계적 유의성이 없이 30%까지 급여가능했다고 하며 경제성을 고려해 볼 때 잠분 kg당 4원으로 환산 할 때는 10% 수준이 제일 경제적이었다고 한다. 강 만석 등(1968)에 의한 잠분의 산란계에 대한 급여효과를 보면 사료섭취량이 잠분의 배합수준을 0%~12%로 할 때에 잠분수준에 비례해서 많아졌고 사료효율도 잠분수준이 많아짐에 따라 저하하였으나 기호성에는 무관하였고 산란수는 4% > 0% > 12% > 8%의 순서이었으나 통계적 유의차는 없었고 난중은 잠분의 배합수준이 많아짐에 따라 점차로 무거워지는 경향이였다. <다음호에 계속>

人 事 狀

今般 本人들은 市庁앞 太平路 2 街 前 株式会社 星藥院에 在職한 獸醫師, 藥師들로서 国内外 獸醫藥品一切를 구비하여 養鷄業者는 勿論 其他 大小動物의 질병진료(担当 獸醫師 朴鍾榮)를 專担케 하며 国内外 処方陣을 종합하여 調劑專門(担当 藥師 白元植)으로 모든 便宜를 도모코져 하오니 많은 利用 있으시길 빌며 尊體錦安하심과 날로하시는 事業이 繁榮하시옵길 仰祝하옵니다.



星藥院家畜藥品總販

서울特別市 城東區 千戶洞412~2 (電話 55-3177)

獸醫師 朴鍾榮

藥師 白元植