

미 개발 자원의



사료화 방안

김 무 진
(녹십자 수의약품주식회사)

국민생활의 향상은 필연적으로 식생활(食生活) 패턴(Pattern)의 고급화를 가져오고 이에 의한 축산물의 소비증가는 새로운 사료자원을 모색하지 않을 수 없는 실정으로 이의 적절한 타개책의 마련없이 축산의 발전은 정체나 후퇴를 피할 수 없을 것이다.

우리나라는 주로 외국도입사료에 의존하는 기형적인 축산의 발전으로 도입사료의 가격변동에 민감한 반응을 보일 수 밖에 없는 실정이다 축산의 지속적인 성장을 위하여는 사료자급도를 높이는 가능한 정책을 수행하여야 할 것이다.

이와 같은 사료문제를 해결하기 위하여는 국내사료자원의 증산 즉 조사료의 재배면적 확대 및 효율화와 사료용 곡류 이용의 다변화와 생산을 위한 재배지의 개간, 공업부산물중 미이용자원의 사료화나 공업제품의 사료화나 새로운 미이용자원의 탐색 및 사료화, 또한 현재 사용되는 사료자원의 효율의 극대화(極大化)가 모색되어야 할 것으로 생각된다.

새로운 사료자원의 공업적 생산의 대표적인 예는 단세포 단백질사료(Single Cell Protein)가 될 수 있을 것이며 미이용자원의 사료화 모색을 주로 여기서 살펴 보기로 한다.

미이용자원의 사료화를 위하여 가능한 자원을 대별하여 보려는,

① 사료로서 생각하기 곤란한 것. —목재(木材) 부산물인 톱밥 등.

② 독소물질이 함유되어 일부 소량 사용하거

나 거의 사용되지 못하는 것. —피마자박, 면실박, 채종박 등.

③ 취급이 곤란하거나 집하(集荷) 등의 곤란한 것. —식품공업폐액(廢液), 나무열매, 주방폐기물 등.

④ 양분함량(養分含量)이 극소(極少)하여 이용이 제한되는 것. —왕겨, 보리짚, 나무잎 등.

⑤ 이용상 보급(普及)이 곤란하거나 일반성이 부족한 것. —노소등이 있다.

이러한 미이용자원의 사료화를 위하여는 그 자원이 사료화 하지 못하고 폐기되는 충분한 이유가 있을 것임으로 각 자원의 미이용의 원인을 분석, 검토하여 그원인을 제거 혹은 감소시킬 수 있는 기술적 개발이나 방안(方案)을 모색하고 경제적인 측면에서도 검토하여야 할 것이다.

미이용자원의 사료화를 위하여 미이용원인의 제거 혹은 감소중에도 특히 고려하여야 할 점은

① 안전성(安全性) : 취급하는 사람 및 가축자신에 대한 안전성 및 이 가축이 생산하는 축산물의 식품(食品)으로서의 안전성에 대하여 충분한 고찰과 배려가 있어야 할 것이며,

② 경제성(經濟性) : 이는 현 사료자원의 시가에 의하여 영향을 받으며 정확한 평가가 있어야 현재로서 사료화가 가능할 것이냐의 여부가 판정 될 수 있으리라 생각된다.

미이용자원의 각각에 있어서 현재 일부 시도되고 있는 각 방안을 살펴보면서 앞으로 우리들 자신이 이의 개발을 위한 상당한 노력과 연구가

필요하리라 보여진다.

1. 목재 및 목재부산물(木材副産物) — 나무의 가지(枝)나 제재(製材)시 나오는 톱밥은 자원(資源)의 량(量)에서는 상당한 편에 속(屬)하며 나무의 주성분(主成分)은 주로 셀룰로즈(Cellulose)와 리그닌(lignin)의 화합물(化合物)로서 옛날부터 목재의 사료화나 식량화는 인간의 꿈으로 되어 왔다. 세계 2차대전시 자원의 궁핍으로 곤란을 받던 독일은 이의 개발방안에 대한 다각적인 검토가 가해졌으나 대전이 끝나고서 중단된 바 있어 이의 연구의 역사는 비교적 길고 일부는 실용화되고 있는 실정이다.

이의 방안에는 산분해(酸分解)에 의한 목당

(木糖)의 제조, 세균(細菌)에 의한 셀룰로즈의 분해등 많은 방법이 시도되었으나 아직은 경제적인 측면에서 성립되지 못하고 있으며 미국에서는 목당밀(木糖蜜 Wood Molasses 일명 헤미셀룰로즈 추출물 Herui cellulose Extracts)로서 산(酸: Acid)이나 알카리(Alkali)나 염(鹽: Salt)의 사용이 없이 단지 고온고압(高温高压)으로서 목재부산물을 처리한 액상(液狀: liquid) 추출물로서 주로 반추가축의 사료로서 사용되고 있다. 이의 주성분은 5-Carbon과 6 Carbon Sugar를 거의 같은 량을 함유하며 그의 조성은 표 1과 같다.

<표 1> 목당밀(Wood Molasses)의 평균 조성

종류	조성 조당백질 (%)	조회분 (%)	단 당 류 (%)	Ca (%)	P (%)	PH	총당분 (%)	M E(반추가 축)(kcal/Lb)	TDN (%)	밀 도 (Lb/ GDL)
목 당 밀	0.5	6.0	10.0—24.0	0.5	0.07	5.5	55.0	890	48	10.6
당 밀 (Cane sugar)	3.0	8.1	—	0.8	0.08	5.5	48—54	890	72	11.75

Liquid supplements for feeding by pfizer에서

2. 식품공업 부산물(食品工業副産物)

식품공업의 부산물은 그의 종류가 대단히 많으며 일부는 광범위하게 사료로서 실용화(實用化)되고 있으나 액상(liquid; 液狀)으로 나오는 부산물은 현재 우리나라는 조금도 이용되고 있지 못하는 실정으로 이는 경제적인 측면에서 집하(集荷), 수송(輸送), 가공(加工: 주로 건조) 처리에서 많은 문제점을 내포하고 있으며 이는 오수처리(汚水)의 공해(公害) 문제와 결부(結付)시켜 그의 방안을 모색하여야 할 것으로 생각된다. 예를 들면는 맥주공장의 원맥세척액(原麥洗滌液), 전분공업의 콘스텝리퀴(Corn Steep liquor), 주정공업에서의 발효폐액(醱酵廢液) 등으로, 이는 양분함량이 매우 적고 수분(水分)함량이 매우 높아 오수(汚水)로서 배수(排水)되므로 공해(公害)상의 문제로서 되고 있다. 그러나 이것들도 경제적인 집하방법 및 탈수방법(脫水方法)이나 미생물배지(培地)의 원료로서 개발한다면 충분히 사료화가 가능한 품목들이다. 참고로 현재의 건조방법에서의 탈수이용을 보려는 표2와 같다.

A) 주정발효 폐액:

현재 우리나라는 주로 주정발효의 원료로서 당

<표 2> 각종건조방법의 탈수비용

건 조 방 법	1kg의 물을 제거하는데 요하는 경비(일 화 북)
일광(日光) 건조	3—4
통풍 건조	8—12
드럼건조기(Drum Dryer)	17—3
분무건조(Spray dryer)	6—12
Foam mat	16—24
진공건조	24—32
동결건조(Fseed Dryer)	40—80

밀(糖蜜: Cane Molasses)로나 고구마전분등이 이용되고 있으며 이의 발효폐액(醱酵廢液)은 거의 이용되지 않고 오수(汚水)로서 배수(排水) 처리되고 있는 실정이다. 그의 주요한 원인은 앞에서 말한 바와 같이 수분함량(水分含量)이 많아 사료로서 취급 및 집하가 곤란하고 농축이나 건조시의 비용(費用)이 사료가치(飼料價値)에 비(比)해 경제성이 없기 때문이다. 그러나 일부 인근 지역에서 액상 그대로 이용이 가능하나 표 3에서 보는 바와 같이 수분(水分) 이외에도 칼륨(K)의 함량이 높아서 제한인자(制限因子)로 되고 있다.

<표 3>

당밀주정발효폐액의 조성

	수 분 (%)	조단백질 (%)	조지방 (%)	조섬유 (%)	N. F. E (%)	조회분 (%)	Ca (%)	P (%)	K (%)
당 밀 폐 액 건 조 물	8.38	6.74	0.78	0.79	57.2	26.11	2.05	0.45	8.82
콘 디 스틸 러 스 솔 루 블	10.01	28.39	5.58	7.55	42.84	5.63	0.05	1.18	1.28

	Vitamin B ₁ mg/100g	"B ₂ "	"B ₆ "	"B ₁₂ r/100g	choline mg/100g
당 밀 폐 액 건 조 물	0.16	0.48	0.29	4.78	21
콘 디 스틸 러 스 솔 루 블	0.18	0.71	0.56	6.88	130

<표 4>

옥수수침지액 농축물의 조성

	수 분 (%)	조단백질 (%)	유 산 (%)	환원당 (%)	조회분 (%)	Ca (%)	P	Na	Mg	PH
옥 수 수 침 지 액	46	24	12.5	3-4.5	9.2	0.04	1.6	2.4	0.9	3.8

<표 5>

조미료 발효폐액의 일반성분

	수 분 (%)	조단백질 (%)	조 섬유 (%)	조 회 분 (%)	염 분 (%)	Ca	P	PH
조미료 발효 폐액	49.9	23.0	0.0	15.9	10.7	0.24	0.03	5.3

B) 전분공장의 옥수수침지액

(Corn steep liquor)

옥수수 전분의 생산공장에서 나오는 부산물인 콘스틸리쿼 역시 집하방법이나 탈수방법에 경제성이 부여된다면 사료로서 우수한 품목으로서 외국에서는 농축액은 사료로서 뿐만 아니고 항생물질의 배지로서 활용되고 있다.

이 역시 현재 유용한 미이용자원의 하나로 그 성분은 표4와 같다.

3. 농산 부산물

A) 벃질류

벃질은 우리나라 주곡생산의 부산물로서 그 자원의 양은 풍부한 편이며 많은 다른 용도를 갖고 있고 현재도 겨울철 조사료로서 많이 이용되고 있는 실정이나 그의 양분함량이 낮고 기호성이 나쁜 점이 문제로 되고 있다. 이의 개선책을 모색하여 보는 것도 의의가 있다.

① 사료가치의 향상 : 벃질은 약 22%의 조회분(粗灰分) 그 중에도 약 18%는 규산(硅酸)이 함유되어 있고 또 약 13%는 리그닌(lignin)이 함유되어 있어 이들의 적절한 처리방안이 모색

되어야 할 것이다.

① 화학적인 처리 : 알카리나 석회(石灰) 등으로 처리하여 알칼리성에 의하여 리그닌이나 회분의 제조 방법이 있으나 다대한 노력과 경비에 비해 사료가치의 향상이 문제되어 진다.

벃질을 아무리 세밀히 처리하여 사료치를 향상 시키더라도 원료의 60~70% 밖에 이용되지 못하며 이에 요하는 경비는 옥수수등의 현재 시가(時價)에 비교할 때 실용화하기에는 경제성이 없게 되고 있다.

앞으로 이의 처리방법의 개선이나 다른 이용 방안 즉 S. P. C(단세포단백질) 생산을 위한 에너지용 배지등으로서 활용이 모색 되어져야 할 것으로 생각된다.

② 수확시기의 조절 및 저장방법에서의 개선 : 수확시기의 조절이나 싸이레지로 처리 함으로서 영양함량의 감소와 기호성을 향상시킬 수 있으며, 수침(水浸) 역시 기호성은 개량된다고 하니 이들의 적절한 활용과 개선책도 자원의 효율화에 기여할 것으로 생각된다.

B) 왕겨 :

<표 6>

왕겨의 영양 조성

	수 분 (%)	조단백질 (%)	조 지방 (%)	N. F. E (%)	조 섬유 (%)	조 회 분	D. C. P	T. D. N
왕 겨	9.7	3.4	1.4	27.0	42.8	15.7	0.3	12.2

<표 7>

공시사료의 배합비율

	수 (%)	수	암모니아화왕겨 (%)	당 (%)	밀	면 실 (%)	박	광물질첨가제 (%)
대 조 구		84	—		5		10	1
시 험 구		74	10		5		10	1

<표 3>

시 험 결 과

	공시두수	개시시체중 (kg)	종료시체중 (kg)	일일증체량 (kg)	일일채식량 (kg)	사료요구율	1Lb증체에 요하는 비용(₩)
대 조 구	20	235.9	384.7	1.29	8.30	6.44	13.97
시 험 구	20	234.5	387.4	1.33	8.75	6.57	13.73

주) 시험기간 : 115일

공시우품종 : 헤레포드(Hereford)

사육방법 : 사사(舍飼)

영양가적인 면에서는 볏짚보다 열등하다.

그러나 왕겨는 가축에는 유해한 제한인자가 존재하지 않으므로 반추가축의 섬유소원(纖維素源)이나 종돈(種豚)의 과비방지(過肥防止)의 목적으로 그의 활용을 꾀할 수 있으며 조사료생산이 부족한 우리나라 실정에는 충분히 사료화가 가능한 품목이다. 외국의 실용화 방안을 살펴보는 이에 비단백태 질소(非蛋白質態)를 고압(高壓)하에서 첨가시켜서 실용화를 꾀하며 그의 성적은 표 6, 7과 같다.

이 시험에 사용한 공시물(供試物)은 고압하에서 암모니아 까스를 화학시켜 암모니아화 왕겨(Ammoniate Rice hulls)로서 미국 텍사스 대학에서 시험한 것이다.

이 결과를 보며는 결코 우수한 사료는 아니나 미이용자원의 활용면에서 가격이 저렴하여 수수의 약 60%로서 약 10%의 대치가 가능하며 기효성은 아주 우수하나 소화율이 아직도 낮아 조사료로서의 경제성은 현재로도 충분하다고 보여 지나 앞으로 소화율을 향상시킬 수 있는 방안이 모색되어져야 할 것으로 보여진다.

4. 공업제품의 사료화

공업제품의 사료화는 우리에게는 상당히 생소

한 면인 것 같으나 이미 비타민이나 무기물의 면에서는 실용화가 되어 있으며 이의 이점(利點)으로는 대량생산이 가능하고 연간 평균적으로 공급이 가능하나 경제성과 안전성의 면에서 특히 면밀히 검토가 가해져야 할 것이다.

이를 대별하며는 생물공업(生物工業)에 의하여 대량 생산되는 균체단백질의 이용방향, 화학공업(化學工業)에 의해 대량 생산되는 화합물의 이용방향에서 고찰하여야 하리라 본다.

생물공업적인 면에서 기대를 모으고 있는 석유자화효모(Petroleum yeast)등이고 화학공업적인 면에서는 노소(尿素),グリ콜(Glycol)류등이다. 공업화 제품의 시료화에 있어서 문제점은 가격으로, 1962년 일본의 요시다(吉田) 발표에 의하면 현사료자원의 시가와 대비하여 공업제품의 단가(單價)가 풍건물(風乾物) 중의 단백질 함량 %당 1圓(엔), 에너지는 1000Kcal당 9(엔)으로 될시 사료화가 가능하다고 하며 그리콜(Glycol)류의 단가가 영양적인 면에서 kg당 51(엔) 이하일때는 실용화가 가능하다고 하였으나 현재로서는 시가상승이 매우 심하였으므로 정확히 판단할 수는 없을 것 같다.