



해외 사료자원 개발

활용방안



신형태 교수
(성균관대학교 생명공학부)

I. 서론

우리 나라는 거의 모든 사료원료를 외국으로부터 구매하여 왔고, 앞으로도 그럴 전망이므로 배합사료공장에서의 원료 구매 업무는 국제적으로 다변화되어야 한다.

지금까지 우리 나라에서 구입한 사료원료는 세계적으로 널리 사용되고 있는 전통적 사료자원으로서 비교적 가격이 비싸기 때문에 이와 같은 전통적 사료원료를 가지고는 우리나라의 배합사료 원가를 절감시킨다는 것은 대단히 어려운 일이라고 생각된다.

필자가 1986년부터 (주)중앙바이오택의 협조로 인도네시아, 말레이시아, 태국, 필리핀 등 동남아시아 국가를 수차 방문하면서 느낀 점은 이들 국가에서 생산되는 많은 non-conventional 사료원료들 중에는 독성물질을 적당히 제거(처리)하든가 또는 배합사료에 적당량 첨가하면 활용 가능한 단미사료 원료가 의외로 많으며 특히 이 지역은 연중 열대이기 때문에 양질의 사료 자원이 풍부하다는 것이다. 그러므로 앞으로는 미국이나 캐나다 등 선진국의 비싼 전통적 사료원료뿐만 아니라 가까운 동남아시아로 눈을 돌려 이들 국가들로부터 생산되는 값싼 단미사료를 우리나라에서 실증시험을 거친 후에 이용하여 배합사료를 제조하는 방법을 개발하면 우리나라 배합사료의 제조단가를 크게 절감시킬 수 있고 또는 완전혼합사료를 제조할 때 필요한 깨끗하고 저렴한 양질의 조사료를 수입한다면 우리나라 축산업을 크게 발전할 수 있다고 확신한다.

축우용 조사료의 2000년도 소요량은 건물기준으로 한우 4,386,000톤, 젓소 1,750,000톤으로서 총 6,136,000톤이며 생산량은 초지 700,000톤, 주 사료작물(옥수수, 수수, 수단그래스) 960,000톤, 부 사료작물(호박, 연맥, 유채, 라이그래스) 490,000톤, 볏짚 등 저질조사료 2,709,000톤으로 총 4,859,000톤이 생산되지만 1,277,000톤이 부족한 실정이다.

그러므로 부족한 조사료를 충당하기 위하여 해외로부터 조사료를 수입하고 있는데 이(2003)의 보고에 의하면 조사료 수입량은 2000년도에 599,000톤, 2001년도에 597,000톤, 2002년도에 630,000톤으로서 점차 증가하는 추세이다.

해외 사료자원 개발 활용방안

Ⅱ. 새로운 사료자원(NCFR)의 종류 및 사료내 최적함량

현재 전통적인 단미사료의 원료로 우리나라에서는 사용되지 않지만 동남아시아 국가의 소규모 양축가들이 사용하는 non-conventional feed resources(NCFR)의 사료내 최적함량은 <표 1>과 같다.

반추가축의 수가 상대적으로 적은 동남아시아 지역에서 축우용 사료자원을 우리나라에서 수입하여 최대한 활용한다면 대단히 유리하다고 생각된다.

<표 1> 동남아시아지역의 NCFR 중 사료내 최적 첨가량(%)

NCFR	가축	국가	사료내 최적첨가량(%)	인용문헌
Cassava leaf meal	Pig	Sri Lanka	30	Ravindran (1990)
	Pig	Malaysia	15	Devendra (1979)
	Broiler	England	15	D' Mello (1991)
Leucaena leaf meal	Broiler		5	Gerpacio & Castillo(1988)
	Layer		10	
	Growing pig		10	
Kapok seed meal	Poultry	Indonesia	4	Winugroho et al.(1987)
	Swine	Indonesia	5	
	Ruminant	Indonesia	10	
Palm press fiber	Sheep	Malaysia	40	Devendra (1979)
Pineapple bran	Poultry	Malaysia	15	Devendra (1979)
Rubber seed meal	Pig	Malaysia	20	Pathak & Ranjhan(1973)
	Poultry	Indonesia	10	Rozany(1990)
	Cows	India	25	I.C.A.R.(1983)
	Cattle	Thailand	35	Tinnimit(1991)
Sal seed meal (untreated)	Poultry	India	5	Verma (1970)
Sal seed meal (treated)	Poultry	India	20	Sharma et al(1977)
	Cows	India	30	Sowane & Mudgal(1974)
	Bulls	India	40	Shukla & Talapada(1973)

Ⅲ. 국내 활용 가능한 주요 조사료

1. 팜 나무(oil palm, *Elaeis guineensis* Jacq) 부산물

1) 팜 나무 부산물의 생산량 및 조성분

동남아시아 지역에 팜 나무 (oil palm tree)가 많이 재배되고 있는데 말레이시아의 oil palm tree 재배면적은 1,290,000ha로서 세계에서 가장 넓고, 그 다음이 인도네시아로서 재배면적이 600,000ha 정도 된다(Gason 등, 1989).

Oil palm tree 는 25~30년마다 나무를 베고 다시 어린 묘목을 심어야하며 팜 열매의 수확량을 높이기 위하여서는 열매가 햇빛을 많이 받아야하기 때문에 일년에 2~3개의 잎을 제거해야 되므로 2000년도 말레이시아의 oil palm trunk(OPT)와 팜 나무 잎(oil palm fronds, OPF)의 생산량은 26,210,000톤으로서 대단한 조사료자원이다.

그리고 oil palm의 열매(oil palm fruit)로부터 팜유(palm oil)를 생산하고 palm oil 제조시의 부산물로 empty fruit bunches(EFB), palm press fiber(PPF), palm oil mill effluent(POME) 및 palm kernel cake(PKC) 및 palm nut shell이 생산되는데 각 부산물의 조성분 함량은 <표 2>와 같다.

말레이시아에서 2000년에 생산된 OPF는 19,190,000톤이며 OPF의 조단백질 함량은 4.7% 그리고 중성세제불용성섬유(NDF) 함량이 78.7%로서 반추가축의 조사료 공급원으로 충분히 활용할 수 있다. 말레이시아에서는 OPF를 펠렛팅(pelleting) 또는 큐브(cube)화하여 사용하든가 또는 사일리지(silage)를 제조하여 이용하고 있는데 우리나라에서 수입할 수 있는 형태는 펠렛트 또는 큐브가 적당하다.

<표 2> 팜 나무와 팜 열매 부산물의 조성분 함량(%)

부산물	건물	초력분	조단백질	NDF	조지방	ME(MJ/kg)
Oil palm trunk	92.6	2.8	2.8	79.8	1.1	5.95
Oil palm fronds	25.5	3.2	4.7	78.7	2.1	5.65
Oil palm leaf	-	3.8	14.8	-	3.2	-
Oil palm petiole	-	0.6	1.9	-	0.5	-
EFB 89.6	4.8	3.7	81.8	3.2	-	-
Palm press fiber	92.1	5.3	5.4	84.6	3.5	4.21
POME91.9	19.5	12.5	62.5	11.7	8.37	-

자료: Jalaludin et al(1991), Osman(1996).

해외 사료자원 개발 활용방안

Malaysia의 oil mills에서 2003년도에 생산된 palm press fiber가 7,800,000톤이고 POME 가 31,288,000톤(7% 수분 함량: 1,681,000톤)인데 이와 같은 부산물들을 양질의 조사료 공급원으로 개발하는 문제도 연구할 가치가 있다고 판단된다.

2. 파인애플 (pineapple, *Ananas comosus* Merr.) 부산물

FAO(1990)에 의한 주요 파인애플 생산국의 파인애플 생산량은 태국이 가장 많은 1,865,000톤을 생산하였고 그 다음이 필리핀으로서 1,170,000톤을 생산한 것을 비롯하여 중국(790,000톤), 브라질(724,000톤), 인도(602,000톤), 미국(522,000톤), 베트남(490,000톤), 멕시코(324,000톤), 인도네시아(283,000톤) 순이었다.

파인애플은 과일(fruit), leaves(green, dried), ratoon, stump 및 root로 구성되어 있는데 과일 중 통조림을 만드는 양은 전체 과일의 15~25% 이고 나머지 75~85%는 파인애플부산물(fresh pineapple cannery waste, P.C.W.)로서 파인애플 통조림을 생산하는 국가에서는 이 파인애플 부산물이 커다란 공해유발 물질이다. 그리고 파인애플 부산물은 outer peel(skin), crown ends, bud ends, inner cores, fruit trimmings 및 포미스(pomace)로 구성되어 있는데 이들의 조성을 보면 <표 3>과 같다.

<표 3> Pineapple cannery waste의 부위별 조성분 함량(%), 건물기준

Cannery waste의 부위	과일(%)	조단백질	조지방	조섬유	NFE*	조회분	총설탕s
Outer peel(skin)	56	6.4	0.92	16.7	71.88	4.1	42
Crown ends	17	7.2	0.82	25.4	62.88	3.7	38
Bud ends	15	7.0	0.84	22.3	65.76	4.1	40
Inner cores	5	7.1	0.96	19.7	69.94	2.3	73
Fruit trimmings	2	6.8	0.91	1.62	73.49	2.6	74
Pomace	5	7.8	1.20	21.9	64.70	4.4	63

자료: Muller(1978).

Muller(1978)가 파인애플 통조림 공장에서 생산되는 fresh pineapple cannery waste를 반추가축의 조사료공급원으로서 급여한 문헌을 review한 결과 하와이(Hawaii)와 Zululand에서는 이것으로 조사료의 30~70%를 대체할 수 있다고 보고하였으며 특히 Malaysia에서는 반추가축에 P.C.W. 90%와 약간의 농후사료를 혼합하여 급여하였을 때 가축의 생산성이 좋았다고 보고하였다. Hong(1973)은 반추가축 중 Cattle과 Buffalo를 사용하여 P.C.W.의 소화율을 측정하였는데 각각의 건물 소화율은

72.5%, 74.2% ; 유기물 소화율은 73.3%, 74.6% ; 조단백질 소화율은 39.9%, 47.4% ; 조섬유 소화율은 80.8%, 80.1% 이었다고 보고하였다.

하와이대학교의 Otagaki 등(1961)이 pineapple bran과 pineapple hay를 착유우에게 30% 급여한 후 TDN을 측정 한 결과 각각 66.1%와 53.1%이었으며 이때 DE (Mcal/kg)는 각각 1.18 및 0.935이었는데 이 수치는 Müller(1978)가 보고한 수치보다는 낮았다. 그리고 대조구(0% 첨가구), 30% pineapple bran 첨가구 및 30% pineapple hay 첨가구의 산유량(lbs)이 각각 21.13, 21.54, 23.56이었고 유지율(%)은 각각 2.54, 2.67, 2.98이었는데 Dronawat 등 (1966)도 착유우에게 pineapple hay를 급여하였을 때 유지율이 향상되었다고 보고하였다.

3. 두과사료나무 (Forage tree legumes)

1) Leucaena 잎의 사료가치

Leucaena는 두과사료나무 중에서 가장 많이 이용되는 것으로서 수명이 길고 잎의 영양가치가 높으며 화목, 목재, 식용, 퇴비, 그늘과 토양손실방지용으로 사용되기 때문에 일명 "Miracle tree" (Gutteridge 와 Shelton, 1994)라고 불리어진다.

Leucaena leucocephala는 가시가 없고 나무가 7~8m까지 자랄 수 있으며 품종에 따라 항영양인자인 mimosine의 함량이 다르고 또한 psyllid(Hetropsylla cubana) 해충에 대한 저항성도 다르다. Leucaena를 비롯한 두과사료나무는 조단백질 함량이 25% 정도로 대단히 높아 앞으로 개발할 여지가 많으며 특히 Leucaena leaf는 알팔파 잎에

<표 4> 알팔파 잎과 Leucaena 잎의 조성분 함량

조 성분	Leucaena leaf	Alfalfa leaf
조회분(%)	11.0	16.6
총 질소(%)	4.2	4.3
단백질(%)	25.9	26.9
Modified-acid-detergent fiber(%)	20.4	21.7
칼슘(%)	2.36	3.15
인(%)	0.23	0.36
β-carotene(mg/kg)	536.0	253.0
총 열량(kJ/g)	20.1	18.5
탄닌(mg/g)	10.15	0.13

자료: NAS (1977).

해외 사료자원 개발 활용방안

비하여 β -carotene 함량이 높아(〈표 4〉) 가축의 수태율 증진에 효과가 높다고 생각된다. 또한 tannin 함량이 높아 반추가축용 단백질공급원의 by-pass 역할도 기대할 수 있다.

Leucaena leucocephala 내에 포함된 mimosine은 반추위 미생물에 의하여 분해되는 데 mimosine을 분해할 수 있는 rumen bacteria를 갖고 있는 반추가축은 〈표 5〉와 같이 국가에 따라 다른데 앞으로 Leucaena leucocephala의 잎을 수입하려고 할 때에는 DHP 분해 반추위 미생물이 포함된 사료첨가제를 함께 수입하는 것이 좋다고 생각된다.

〈표 5〉 DHP 분해 반추위 미생물이 존재하는 국가와 없는 국가

DHP 분해 반추위 미생물이 없는 국가	DHP 분해 반추위 미생물이 존재하는 국가
호주	인도네시아
파푸뉴기니아	바누아투(Vanuatu)
회지(Fiji)	태국
일본	말레이시아
중국	인도

Ⅳ. 해외 사료자원 수입시 문제점 및 활용방안

지금까지 우리나라에서 유통되고 있지는 않지만 활용 가능한 해외 사료자원들(〈표 1〉 참조)을 수입하여 경제적으로 활용하기 위해서는 외국에서 한국 수입업체 상호간의 현지 구매경쟁을 지양하고 정부기관이나 협회 등을 통하여 계약을 맺음으로서 국내에서 필요로 하는 물량을 적정가격에서 확보하는 일이다. 비록 처음에는 현지 사정 때문에 국내에서 필요로 하는 양을 충분히 확보하지 못하는 경우가 있다하더라도 구매 가능한 사료 물량을 조금씩 구입하면서 점차 그 양을 늘려나 가면 우리가 원하는 충분한 물량을 확보할 수 있다고 생각한다. 그리고 수입사료로부터 유입되는 구제역 등 악성 가축전염병의 국내 유입방지와 효율적인 검역 업무 수행이 요망된다.

값싸고 깨끗한 양질의 해외 사료 자원 활용방안의 일환으로서 대상 국가들에 대한 인종, 종교, 가축, 사료자원의 종류와 생산량 및 이용에 관한 연구결과들을 정밀하게 조사 및 평가하여 우리나라 축산의 생산비를 절감시키며 국제경쟁력을 높일 수 있는 방안을 대학교, 연구기관, 농림부, 한국단미사료협회, 한국사료협회, 농협중앙회 및 양축가 단체 등이 단결하여 공동으로 연구 및 개발해야 한다고 생각된다.

특히 동남아시아 지역은 우리나라 사료자원의 보고라고 생각하고 이들 국가들의 관련된 학자들과 연구기관, 산업체들과의 보다 깊은 연대와 우호관계가 요망된다. ⑤