



김 동 암
서울대 농대교수

1. 머리말

낙농경영 전문가는 아니지만 우유생산비중 사료비가 차지하는 비율이 50% 정도가 되어야 낙농이 제대로 굴러간다고 하는 것 짚은 알고 있다. 그런데 서울우유협동조합이 몇년전에 국내의 모연구기관에 의뢰하여 조사한 결과에 따르면 우리나라의 우유생산비중 사료비의 비율이 53%여서 그런대로 괜찮다고 생각하고 있었으나 최근 들리는 소식에 의하면 53%는 옛자료이고 지금은 64%까지에 이르렀다고 하며 노임 또한 급격한 상승으로 이 두가지가 낙농경영에

있어서 걸림돌이 되고 있다는 것이다.

따라서 현재의 낙농여건을 개선하기 위해서는 우유생산비의 2/3까지 육박한 사료비를 절감시키는 일이 최우선으로 과제이며 이를 위해서는 낙농가가 자가생산 가능한 양질조사료의 이용률을 최대한으로 높이는 일이라고 생각된다.

2. 사료작물 생산 실태

현재 국내에서 양질조사료를 생산할 수 있는 방법은 2가지로 요약이 가능하다. 즉 산지의 초지개발의 의한 목초의 생산과 경지에서 사료작물의 생산을

들 수 있을 것이다. 그러나 여기에서는 주어진 제목에 따라 낙농가가 접하기 쉬운 사료작물의 생산기술에 대해서만 설명하기로 한다.

조사결과에 따르면 우리나라의 젖소는 상대적으로 높은 비율(약 60%)의 농후사료와 이에 비해서 상대적으로 낮은 비율(약 40%)의 조사료에 의존하고 있다고 보고되고 있으며 또 조사료만 하더라도 농가의 젖소사육규모와 젖소의 우유생산능력에 따라 부산물로 생산되는 볏짚에서부터 사료작물까지 그 이용비율이 다양한 것으로 짐작이 되나 이에 관한 정확한 자료는 부족한 편이다. 그러므로 여기에서는 우선 농가의 포장에서 생산되는 사료작물에 대한것을 예로 들어보기로 한다. 서울유유협동조합(1986)이 조합원 농가의 사료작물 생산실태를 조사한 결과 그림 1에서 보는 바와 같이 낙농가는 젖소 성우 1마리를 사육하기 위해서 연면적으로 339평의 사료작물포장

(주) 서울유유(1986)

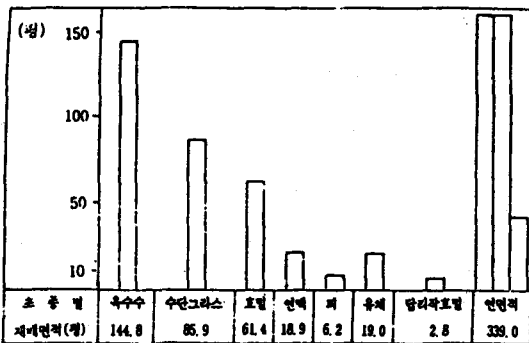


그림 1. 사료작물재배실태

을 가지고 있으며 주된 사료작물로는 옥수수, 수수×수단그라스 교잡종, 호밀, 연맥, 유채, 피 등을 재배하고 있다. 그런데 사료작물의 종류별 비율을 보면 옥수수가 가장 많이 재배되고 있다고 하나 339평 중 39%에 해당하는 145평 밖에는 안되며 노동생산성면에서 그리고 수량과 품질면에서 떨어지는 청예 전용의 수수×수단그라스, 호밀 등이 57%나 차지하고 있어 우리나라 낙농가의 조사료 생산이용구조의 영세성을 짐작할 수 있다.

3. 사료작물 생산의 향후 방향

이후 우리나라의 낙농업은 표 1의 한국과 일본의 낙농변화추세에서 보는 바와 같이 현재의 농가당 젖소의 사육두수 14두 규모에서 30두 정도의 다두사육이 불가피하게 될 것이며 이에 따라 초지 및 사료작물의 재배면적도 상응하게 증가될 것이 예견된다. 또한 이와 동시에 젖소의 개량에 힘입어 농가의 고능력우 사육이 점진적으로 현실화 될 것이며 이러한 낙농여건의 구조적인 변화에 따라 양질조사료의 생산 이용형태에도 많은 변화가 예상되는 것이다. 즉 과거의 영세한 낙농규모 하에서 관행되어 오던 사료작물의 청예(靑刈)이용방법은 노동력의 품귀, 저수량성 및 저품질의 문제때문에 점차 쇠퇴하게 될 것이며, 따라서 표 2에서 볼 수 있는 바와 같이 건물과 TDN생산면에서 높고, 또 표 3에서 보는 바와 같이 성력적이고 기계화에 가장 적합한 사료작물인 옥수수의 사일리지 제조에 의한 연중 사일리지 급여체계로의 전환이 불가피하게 될 것이다.

표 1. 한국과 일본의 낙농비교

연도별	유우사양 두수 (천두)		유우사양 농가수 (천호)		1호당사양 두수 (두)	
	한 국	일 본	한 국	일 본	한 국	일 본
1983	275	2,098	25	93	9.3	22.7
1985	390	2,111	44	82	8.9	25.6
1987	463	2,049	38	75	12.1	27.5
1989	515	2,031	36	67	14.3	30.4

(주) 한·일 국제축산기술 세미나자료(1990)

표 2. 사료작물 및 목초의 ha당 건물 및 양수수량미교(kg)

종류별	생산수량	건물률	건물수량	가소화영양소총량(TDN)			조단백질(CP)		
				함량	수량	지수	함량	수량	지수
		%		%		%	%		%
옥수수	7,5000	28	21,000	68.5	14,390	100	8.9	1,870	100
수단그라스	9,2860	14	13,000	56.0	7,280	51(2.0)	9.0	1,170	63
호밀	31,250	16	5,000	55.0	2,750	19(5.3)	10.4	520	28
연맥	35,000	14	4,000	58.0	2,320	16(6.3)	11.0	440	24
알팔파	60,870	23	14,000	60.0	8,400	58(1.7)	18.0	2,520	135

(주) 필자의 조사 및 계산 결과치임.

표 3. 청예 및 사일리지 체계의 노동 절감 효과비교

구분	포장작업일수		노동생산성		
	주인	주부	성우1두당 관리시간	사료표 1ha 관리시간	1인1시간 노동당 우유 생산량
청예체계	200일	150일	271시간	215시간	13.4kg
연중사일리지체계	66	20	128	120	32.8

(주) 와카노(1978)

이렇게 되면 사일리지용 옥수수는 그림2의 일본에서의 사료작물 재배면적의 변화추세에서 볼 수 있는 바와 같이 사료작물중 가장 중요한 작물로 등장하게 되고 그 대신 그동안 청예용 주사료작물로 이용되어 오던 수수×수단그라스와 호밀의 재배는 상대적으로 둔화내지는 감소될것으로 생각되며 이미 이상 두 청예사료작물의 재배는 감소추세를 나타내고 있다. 이와 같은 사일리지용 옥수수의 낙농 및 육우사육업에 있어서의 증가추세는 세계축산선진국의 공통된 현상이다.

4. 사료작물 생산체계의 개선

(1) 작부체계

우리나라의 낙농가가 받아들여야 할 양질조사료 생산을 위한 작부체계는 포장면적확대에 의한 다수성작물의 재배일변도가 아니라 앞으로의 낙농구조변

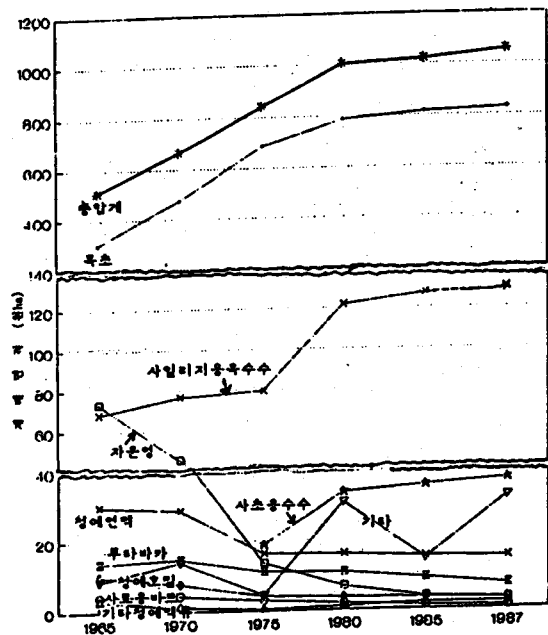


그림 2. 사료작물 작부면적의 연차별 변화추세 (일본)
(주) 일본농림성(1989)

화를 고려한 사료작물의 이용방법과 작업성 및 노력 관계를 종합적으로 검토한 후에 결정하여야 할 것이나 ① 다수성(연간건물 및 TDN 수량), ② 고품질(사일리지 적부), ③ 안정성의 3가지 항목에 역점을 두고 다음에 노동생산성, 염가생산, 노력배분, 기계와 사일로 및 분뇨 등의 효율적 이용 등을 생각해서 결정하는 것이 바람직하다.

우리나라 낙농권의 중심을 이루는 중북부지방에 있어서 연간 3모작의 작부체계가 연간 2모작보다 건물생산면에서 비슷하던가 약간 높으나 3모작일 경우에는 파종과 수확을 한번씩 더하기 때문에 경제성을 동시에 생각한다고 하면 2모작이 유리한 것으로 평가된다. 그런데 표4에서 보는 바와 같이 연작(連作)이 아닌 연간 2모작의 작부체계하에서는 옥수수+호밀의 작부조합이 단위면적당 건물수량이 가장 높은 것으로 알려져 있다. 그러나 포장면적이 협소한 우리의 낙농여건하에서 단년(單年)작부체계는 실제로 불가능하기 때문에 연작의 피해를 알면서도 실제로 연작재배가 이루어지고 있다. 그러나 옥수수가 동일 포장에서 매년 연작될 때 연작사이에 동작물(冬作物) 또는 추작물(秋作物)로서 들어가는 후작물의 종류는 연작되는 옥수수의 발아, 출현(그림3 참조) 및 수량(그림4 참조)에 크게 영향을 주고 있다. 즉 연맥이나 사초용 유채와 같이 늦가을에 수확이 끝나는 추작물은 이듬해 4월에 파종되는 옥수수의 발아와 성장에 지장을 주지 않으나 호밀과 같이 옥수수의 파종직전

에야 수확이 가능한 후작물은 수확직전의 토양수분 및 식물양분의 과도한 소비와 또 수확 후 토양중에 남은 그루터기의 부숙작용 때문에 그림3과 같이 옥수수 종자의 출현율을 심히 저하시켜 결과적으로는 그림4에서 보는 바와 같이 호밀자체수량은 연맥이나 유채보다 좀 높지만 주작물인 옥수수의 수량을 저하시키기 때문에 연간 2모작의 총건물 수량으로 볼 때는 연작조건하에서 옥수수+유채(또는 연맥)작부조합이 옥수수+호밀작부조합보다 유리함을 알 수 있다.

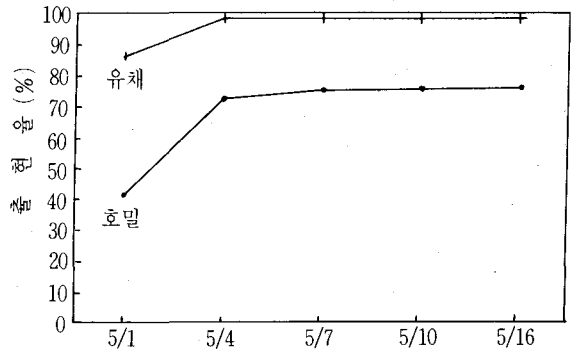


그림 3. 전작물의 종류와 후작옥수수의 출현율과의 관계(1989)

따라서 중부지방에서의 양질조사료 생산을 위한 밭에서의 작부체계는 옥수수+연맥(또는 사초용유채)의 2모작 작부조합으로 옥수수는 사일리지로 연맥은 사일리지 또는 건초 그리고 유채는 사일리지로

표 4. 단년작부 조합과 사료의 건물수량

작 부 조 합		건 물 수 량(kg/ha)		
1차 작물	2차 작물	1차 작물	2차작물	계
옥수수	유 채	15,866	3,884	19,750
옥수수	호 밀	15,519	7,741	23,260
연 맥	수수×수단그라스	3,918	8,022	11,940
수수×수단그라스	호밀	12,211	3,659	20,870

(주) 이동 (1988)

제조 이용되어야 할 것이다.

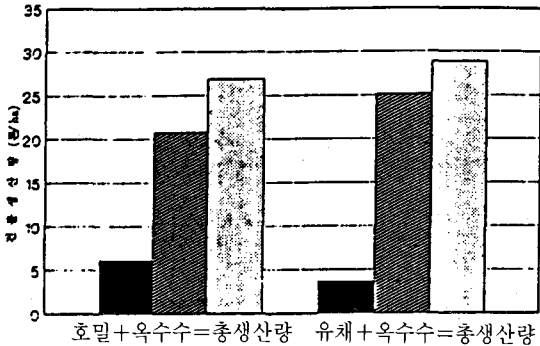


그림 4. 전작물의 종류가 옥수수량에 미치는 영향

2) 옥수수의 품종선택

아무리 고능력우라고 할지라도 조사료의 품질이 낮으면 많은 양의 조사료를 채식하는 것이 어렵기 때문에 조사료의 다급에 의한 사료비의 절감이라고 하는 말은 별로 의의가 없다. 그러므로 고능력우를 사육하는 낙농가라고 하면 고품질의 사료작물생산과 이용에 유의해야하며 특히 연중 옥수수 사일리지를 급여하는 농가라고 하면 옥수수를 적기에 파종하고 적기에 수확하여 사일리지의 발효를 좋게 하므로서 사일리지 품질 개선을 통해서 가축이 사일리지를 최대로 이용할 수 있게 하는 기술이 필요하다.

그런데 표5에서 보는 바와 같이 옥수수 사일리지의 채식량은 사일리지 중의 건물함량에 크게 좌우되기 때문에 적정건물수준에 도달한 옥수수를 수확하여 사일리지로 저장하는 것이 선진화된 기술이다.

표 5. 채식량에 미치는 옥수수 사일리지의 건물물

채식량(kg/일)	건 물 율 (%)			
	19	25	30	33
불란서	9.6	10.7	11.8	12.9
미국	9.1	9.9	10.4	11.0

(주) BGS (1987)

사일리지의 채식량은 재료의 건물함량이 높을수록 증가된다. 그러나 재료의 건물수준이 너무 높게 되면 일반 사일로에서 사일리지의 발효가 문제가 되므로 이를 고려하면 건물 수준 28~30%가 가장 적절하다고 할 수 있다.

그런데 필자 등이 1988년과 1989년의 2개년에 걸쳐 경기도의 이천, 여주, 수원지방 낙농가의 옥수수 사일리지 제조시 수확된 옥수수의 건물함량 등을 조사 하였던 결과 표6 및 7과 같았다. 즉 상대숙도(相對熟度) 122~130일의 중만생옥수수를 재배하였을 때 낙농가가 사일리지제조를 위하여 옥수수를 8월 13일과 14일에 수확하였을 때 옥수수와 건물함량은 1988년에는 23.8%였고 1989년에는 20.7%로서 앞에서 지적한 적정수준인 28~30%에는 아주 미달되었다. 다시 말하면 대체로 지금까지 미숙단계에 있는 옥수수를 가지고 농가가 사일리지를 만들어 왔다고 하는 것을 알 수 있게 되었다. 그러나 사일리지 재료의 건물함량이 28~30%가 될 수 있는 8월 하순에 옥수수를 수확할 수 없는 것이 낙농가의 현사정인 것이다. 즉 8월 하순의 가을장마와 겹치는 태풍 그리고 또 후작으로 재배되는 사료작물의 파종기와의 관계때문에 옥수수 사일리지는 8월 10~20일 사이에 끝내는 것이 관행으로 되어오고 있다.

따라서 이러한 여건하에서 옥수수 사일리지 재료의 건물함량을 사일리지의 품질 그리고 가축의 채식량제고와 관련하여 28~30%로 맞추기 위해서는 현재 낙농가가 재배하고 있는 품종보다 더 조숙한 상대숙도 105~115일 정도의 중·조생종 품종을 재배할 수 밖에는 다른 도리가 없다는 결론에 도달하게 된다.

그러나 옥수수의 품종선택에는 건물, TDN 수량도 함께 고려되어야 하며 특히 최근에 문제가 되고 있는 흑조위축병에 대한 내병성도 중점적으로 고려되어야 한다. 그림5 및 6에서 보는 바와 같이 옥수수의 품종간에는 수량과 흑조위축병의 내병성에 차이가 현저하므로 낙농가의 새로운 인식이 요청되고 있

표 6. 여주 이천지방 낙농가의 옥수수 생육특성 및 수량(1988)

목장명	파종일	품종	초장	건물률	암이삭비율	수량(kg/ha)		
						생초	건물	TDN
	월·일		cm	%	%			
A			261	26.8	46.5	38,400	10,251	6,980
B	4.26	횡성옥	302	19.7	26.4	59,138	11,686	7,611
C	4.28		277	21.0	34.0	62,879	13,247	8,903
D	4.8	DK729	290	22.9	45.4	63,069	14,443	10,146
E		DK729	266	27.3	43.6	42,365	11,433	7,977
F	4.20	DK729	318	23.3	45.8	54,840	12,805	9,010
G	4.20	DK729	295	26.9	37.6	55,005	14,673	10,003
H		3160	265	22.4	27.0	56,727	12,752	8,328
농가평균			284	23.8	38.3	54,053	12,661	8,620
대학	4.20	DK729	299	29.9	53.3	69,848	20,827	13,761

(주) 여주·이천 옥수수 수확일 : 1988. 8. 13 대학 옥수수 수확일 : 1988. 8. 24

표 7. 여주·이천지방 낙농가의 옥수수 생육특성 및 수량(1989)

목장명	파종일	품종	초장	건물률	혹조위 축병이병률	암이삭비율	수량(kg/ha)		
							생초	건물	TDN
	월·일		cm	%	%	%			
A		XL394	311	18.7	21.1	29.6	69,109	12,835	8,492
B			286	22.0	1.1	47.2	75,657	16,690	11,808
C	4.22	DK729	310	21.4	0	38.5	75,128	16,005	10,984
D	4.14-23	DK729외1	329	21.2	1.1	42.9	81,723	17,394	12,108
E	4.15	XL394	311	18.9	15.0	43.0	90,444	17,258	12,024
F	4.15	XL394외1	291	20.8	9.7	36.6	65,508	13,625	9,252
G		수원19호외1	328	19.5	20.4	38.0	70,330	13,758	9,060
H		DK729	328	21.3	10.0	42.7	87,018	18,516	12,875
I		3424	331	21.2	11.0	44.8	78,237	16,600	11,642
J			306	23.5	11.5	46.6	76,199	17,886	12,646
K		DK729	331	21.1	8.4	45.7	79,282	16,728	11,763
L		XL394외1	345	21.3	29.6	42.1	87,241	18,616	12,923
M			304	18.4	15.6	29.6	75,875	14,061	9,255
농가평균		DK729	316	20.7	11.9	41.1	77,827	16,152	11,141
대학	4.11	DK729	343	27.3	0.6	52.1	92,155	25,104	18,091

(주) 여주·이천 옥수수 수확일 : 1989. 8. 13~14 대학 옥수수 수확일 : 1989. 8. 19

다. 3개지역에서 3년간에 걸쳐 완결예정인 옥수수품종비교시험중간 결과에 따르면(그림 5 및 6) 3144W 및 EXP771 품종은 다른 품종보다 건물수량이 높을 뿐만 아니라 흑조위축병의 이병률에 있어서도 상대적으로 낮다고 하는 것을 알 수 있다.

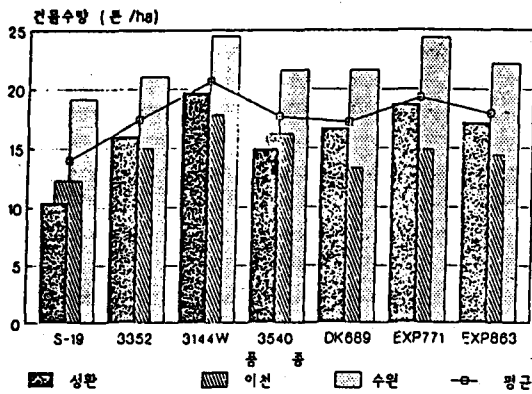


그림 5. 옥수수의 품종별 수량비교(1989)

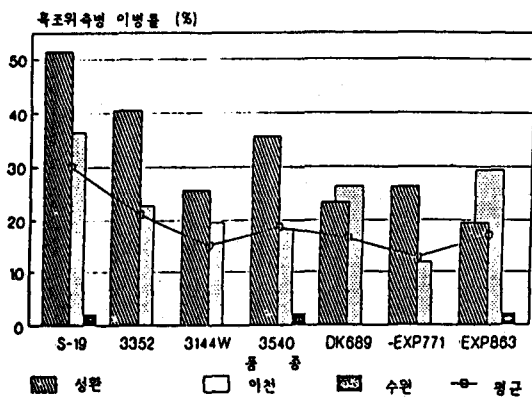


그림 6. 옥수수의 품종별 흑조위축병 이병률 비교(1989)

(3) 옥수수 수확후 후작 사료작물의 선택

사일리지용 옥수수 후작으로는 호밀, 연맥 및 유채가 있으나 늦가을에 수확이 완료되므로 옥수수의 조기파종에 유리하며 또 옥수수의 발아, 생장 및 수

량에 저해작용이 적은 후작물로서는 현재 연맥과 유채 뿐이다. 연맥과 사초용유채는 옥수수를 8월중순에 수확한 다음에 8월하순에 파종하여 주로 청예로 이용되고 있다. 그러나 고능력우를 기르게 될 앞으로의 낙농가는 청예보다는 이들 후작물을 가지고 건초나 사일리지 제조를 원하게 될 것이다. 그러나 유채는 가을에 추대되는 품종이 아직은 없기 때문에 건초까지는 어렵고 조숙한 품종을 재배한다고 하면 사일리지제조는 가능하다, 그러나 조생종 연맥의 경우에는 조기파종할 경우에는 10월하순에 절간신장과 함께 출수가 가능하므로 사일리지 제조는 물론이고 늦가을의 날씨에 따라서는 건초의 제조도 가능하다고 생각된다. 그러나 가을 파종일은 출수와 밀접한 관계를 가져 파종이 1일 늦어지면 출수는 2~3일 이 늦어지므로 옥수수 수확을 8월 15일경에 마치고 8월 20일경에 연맥을 일찍 파종하는 것이 중요하다. 그러나 낙농가가 연맥으로 건초를 만드는 것이 불가능한 조건하에서는 건초용으로 알팔파(콩과 목초)나 내한성이 강한 이탈리아라이그라스도 포장의 일부에 심을 수 있는 계획이 필요한 것이다. 알팔파(Alfalfa)의 우리나라에 있어서의 재배는 성공적이라고 단언할 수 있으며, 이탈리아라이그라스의 중복부지방에서의 월동성은 현재까지는 약 70% 정도이다. 즉 3년 재배시 1년은 동해를 입었고 2년간은 월동이 가능해 이듬해 5월중에 건초생산이 가능했다.

