

조사료의 확보방안 및 농산부산물의 활용

성 경 일

강원대학교 축산대학 낙농학과

- 차 례 -

- I. 머 리 말
- II. 초식가축의 사육 및 사료동향
- III. 자급조사료 생산의 문제점
- IV. 가축 및 사료의 TDN 추정
- V. 부족조사료 공급대책
- VI. 자급조사료 생산에 필요한 과제(그림 9)
- VII. 맺 음 말
- VIII. 참 고 문 헌

I. 머 리 말

“충청남도내 초지가운데 68%가 황무지화(중앙일보, 91년 6월 8일), 강원도 횡성군내 초지의 64%가 부실초지(강원일보, 91년 12월 14일), 강원도 평창군내 초지 대리관리 증가(도민일보, 93년 7월 27일), 강원도 홍천군내 부실초지의 대부분은 외지인 소유(도민일보, 93년 7월 28일)”라는 기사를 각 신문이 게재하고 있다. 아마 정부기관의 조사료관련 부서가 없어지기 시작한 것도 이때부터인 것 같다. 농후사료는 물론 조사료까지도 전화 한 통으로 해결하던 양축가가 많았던 것도 불과 몇 개월전의 일이다. 그 결과 우리나라의 초지조성면적은 92년 90,000 ha정도였던 것이 96년에는 63,000ha로 급격히 줄었으며, 사료작물면적을 포함하는 조사료면적도 90년 271,000ha에서 96년 195,000 ha로 줄었다(신정남, 1997). 우리나라의 초식가축의 축산기반을 대표적으로 잘 나타내는 일련의 사건들이다. 그러므로 “수입사료원료의 상승으로 배합사료값이 40%

올라 채산성이 없어 양축기반 붕괴위기(강원일보, 98년 1월 7일)”라는 기사에서와 같이 양축기반의 불안정성을 IMF 한파의 영향이라고만 하기에는 너무 무책임한 것 같다.

초식가축에서 조사료 급여비율의 감소는 가축의 생산성(유량, 증체량, 육질, 질병)에 악영향을 미치므로 경영악화의 직접적인 원인이 된다. 또한 물질순환의 측면에서 보면 수입사료 의존의 축산은 오히려 환경오염을 증가시키는 문제를 내포하고 있어 그 심각성은 더욱 크다. 물론 그 동안 조사료의 자급을 향상을 위하여 정부, 학계 및 연구기관이 많은 노력을 해왔던 것도 사실이다(한국초지학회 제 12권, 1992; 이성규, 1994; 축산기술연구소 및 축산신문, 1996; 축산기술연구소 및 축산신문, 1997; 농림부 및 축협중앙회, 1997). 그러나 초식가축에서 조사료의 중요성을 잘 알고 있으면서도 그 동안의 경제적 호황으로 손쉽게 축산을 해왔던 결과가 우리 모두의 책임으로 왔을 뿐이다.

우리나라의 국토를 사료생산을 위한 면적으로 사용하기에는 한계가 있어 사료원료의 수입이 불가피하지만, 부실초지의 재정비, 효율적인 초지 및 사료작물의 관리기술, 초지로 개발 가능한 산지활용 및 부산물이용 등을 통하여 조사료의 자급도는 물론 농후사료의 자급도를 향상시킬 수 있다. 조사료의 자급도가 양축기반(초식가축의 생산기반)의 존폐를 결정한다는 사실과 동시에 환경친화형 축산의 중요한 역할을 한다는 근본적인 생각으로부터 다시 시작해야 한다. 이번 기회에 근본적이며 장기적인 자급 조사료기반을 확보하지 않으면 제2, 제3...의 IMF위기는 언제든지 온다는 것이다.

본 논문에서는 조사료의 확보 및 농산부산물의 활용을 증진시킬 목적으로 우리나라의 초식가축의 사육두수, 조사료 재배면적 및 부산물자원으로부터 TDN 수량을 추정하여 조사료의 자급도를 향상시키기 위한 구체적인 방법을 검토하였다.

II. 초식가축의 사육 및 사료동향

1. 사육농가 및 두수

사육농가는 젖소가 91년 30,150가구에서 97년 17,419가구로, 한(육)우가 600,779가구에서 464,785가구로 감소하고 있다(참고자료 1). 사육두수는 젖소 및 한우 모두 96년까지는 증가, 97년도에는 다소 둔화하는 경향을 보이고 있으나(그림 1-a) 전체적으로 농가당 규모가 커지고 있음을 알 수 있다. 반면 산양과 말의 사육가구수(참고자료 2) 및 두수(그림 1-b)는 꾸준히 증가하고 있다.

2. 배합사료의 원료 및 생산실적

국내산 원료는 91년의 3,053,000톤에서 97년의 3,935,000톤으로, 수입원료는 11,598,000톤에서 16,535,000톤으로 모두 늘어나고 있으나 수입원료의 증가폭이 국내산원료보다 높아 자급율은 91년의 26.3%에서 97년의 23.8%로 계속해서 떨어지고 있다(그림 2).

배합사료의 생산량은 짓소가 91년 1,864,646톤에서 97년 2,086,602톤으로 94년 이후로 증가폭이 적었으나, 한(육)우는 91년 1,917,664톤에서 97년 3,928,976톤으로 지속적인 증가를 보였다(참고자료 3).

3. 수입 조사료의 현황

알팔파 조분과 펠리트는 연도에 따라 변동이 있으나 91년 67,684톤에서 97년 110,425톤으로 증가하였으며, 금액으로는 97년이 2,000만달러에 상당한다(그림 3). 알팔파베일의 수입량도 증가하여, 97년에는 34,452톤 금액으로는 880만달러였다(그림 4).

스워드, 맹골드, 사료용근채류, 건초, 클로우바 등의 사료용 식물이 91년에 905톤인 197,000달러에 불과하던 것이 1997년에는 112,202톤인 2,100만달러에 달하고 있다(그림 5).

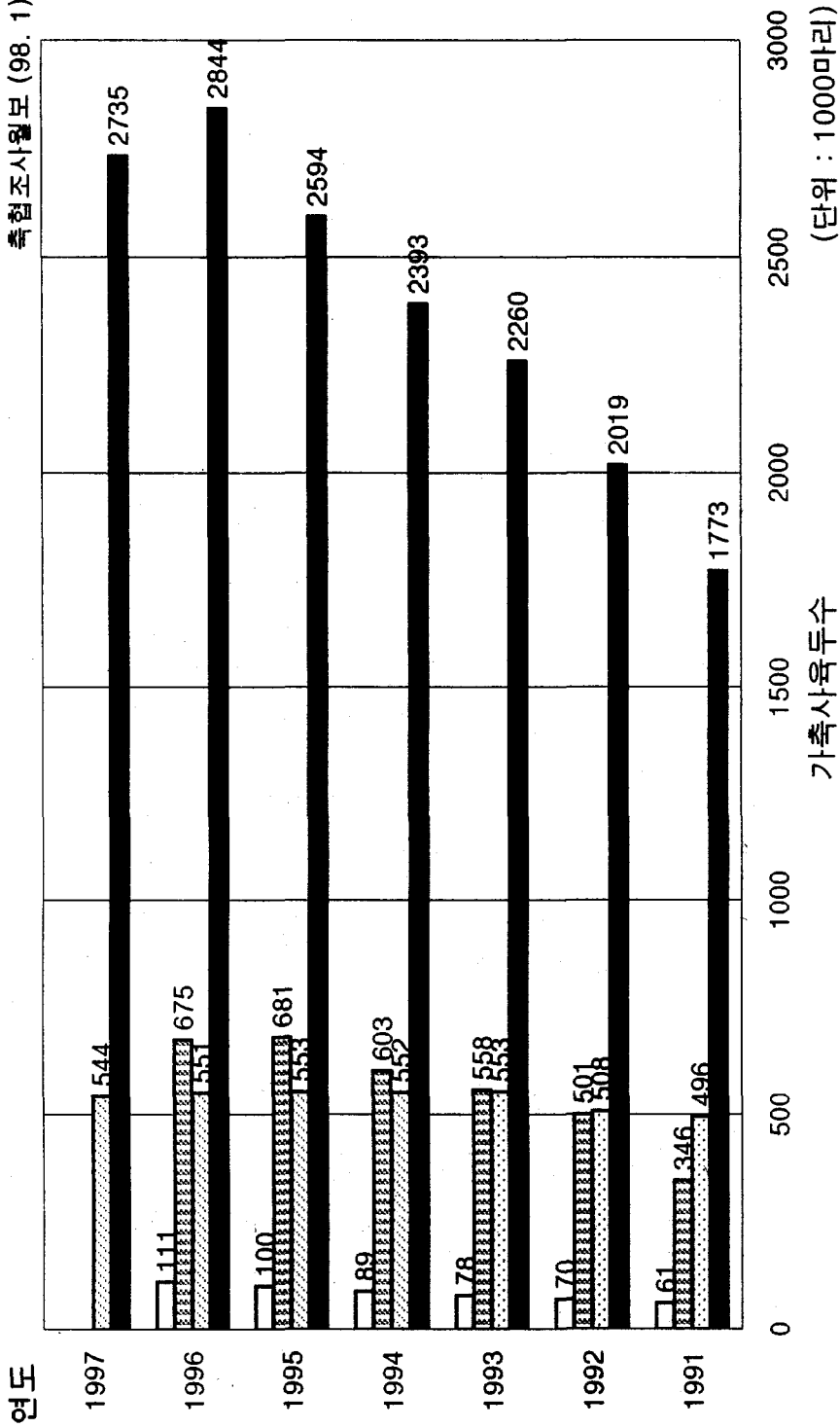
그 외의 곡물의 짚과 껍질이 91년의 1,939톤인 76만달러에서 97년 10,952톤인 154만달러에 이르고 있다(그림 6).

따라서 이들의 총 수입조사료는 268,031톤의 5,134만달러에 달하고 있다. (97년도와 98년 1월까지의 각 조사료의 월별 수입량 및 금액을 참고자료 4, 5, 6 및 7을 참조).

3. 조사료 공급현황

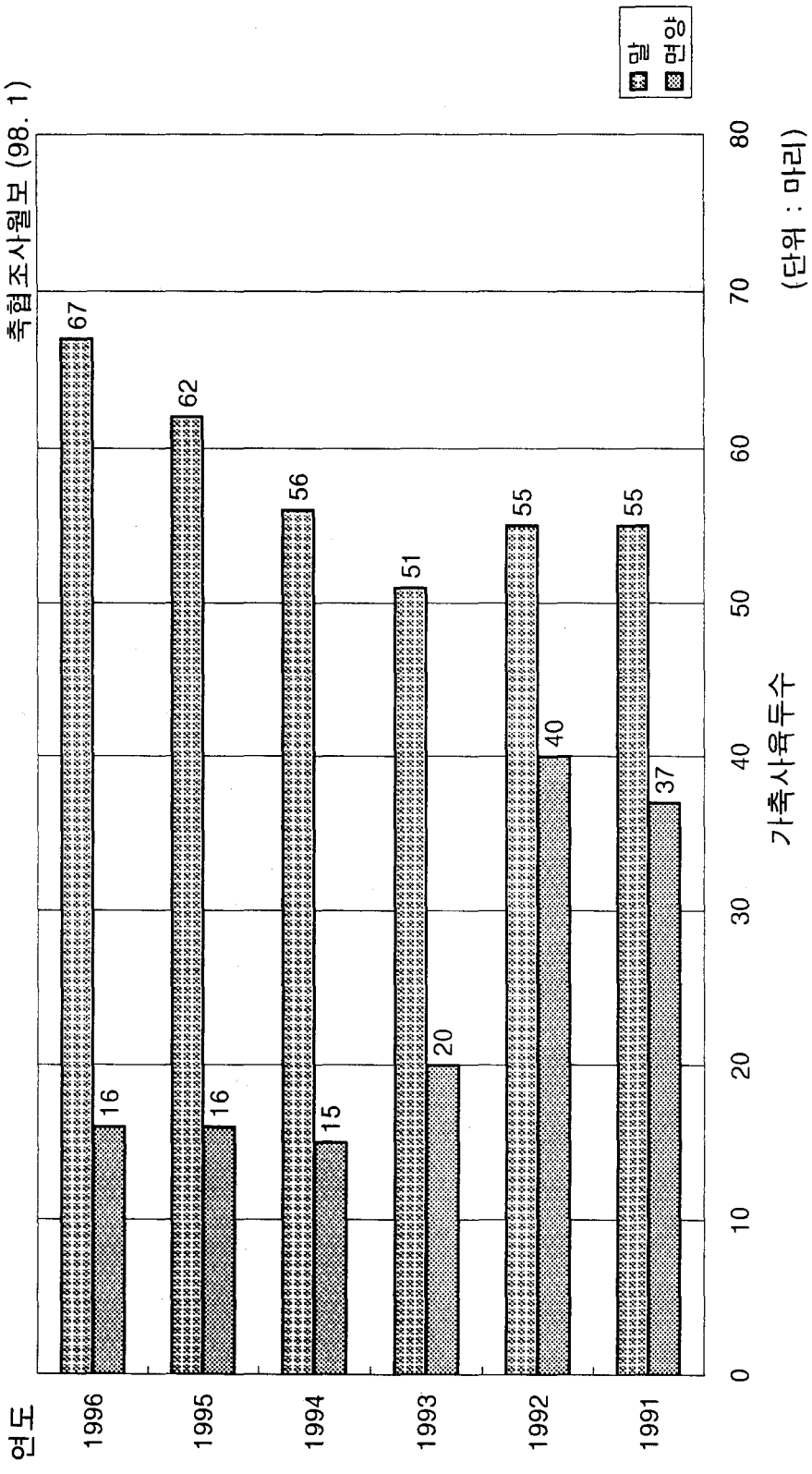
목초는 연도에 따라 다소 변동이 있으나 91년에 594,000톤이 97년 435,000톤으로 줄어들고 있으며 98년에도 412,000톤으로 감소하는 것으로 나타났다(그림 7). 연도에 따른 담리작과 청예사료작물의 생산량은 증가는 없었으며 97년에 오히려 줄어들고 있으나 98년도에는 청예사료작물(전작)과 담리작이 증가하는 것으로 나타났다.

축협조사월보 (98. 1)



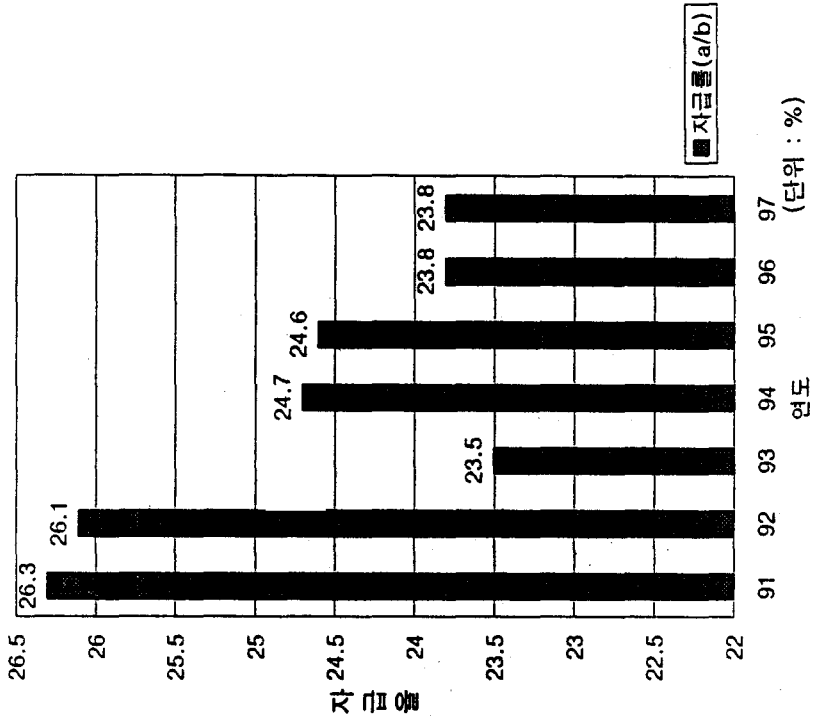
〈그림 1-a〉 연도별 가축사육두수 (한우, 젓소, 산양, 사슴)

추협조사월보 (98. 1)

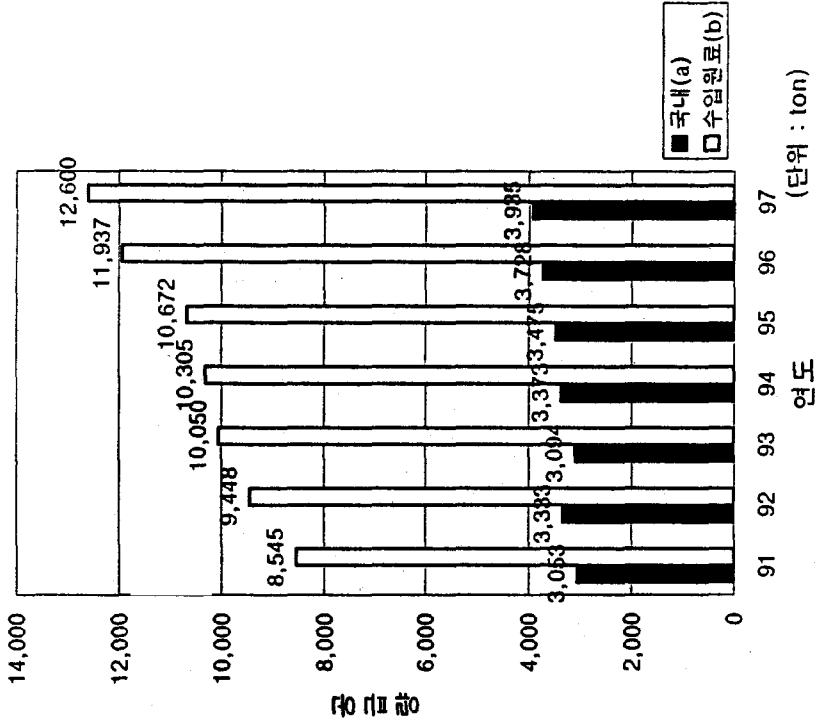


<그림 1-b> 연도별 가족사육두수 (면양, 말)

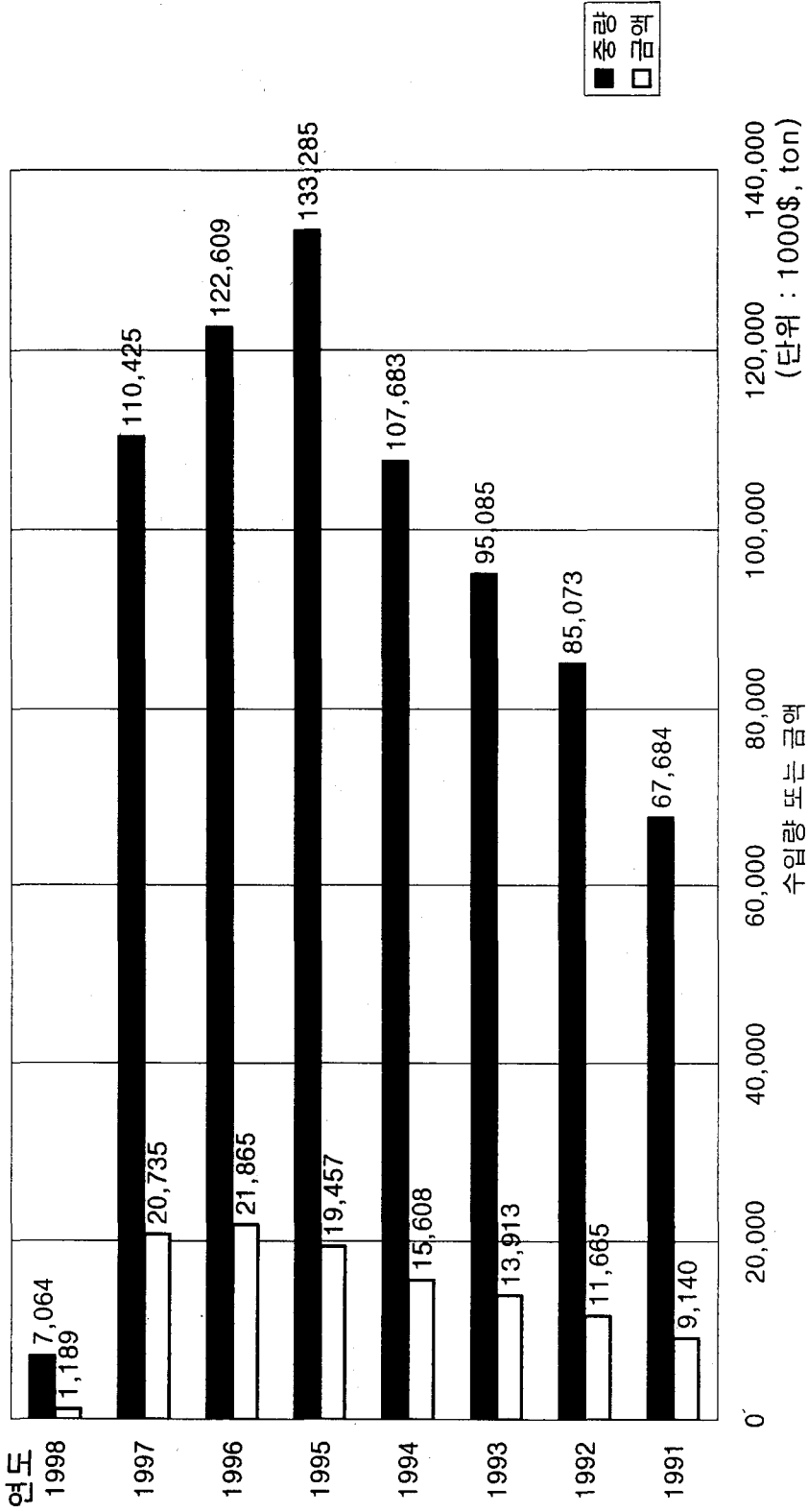
자금률



공급현황

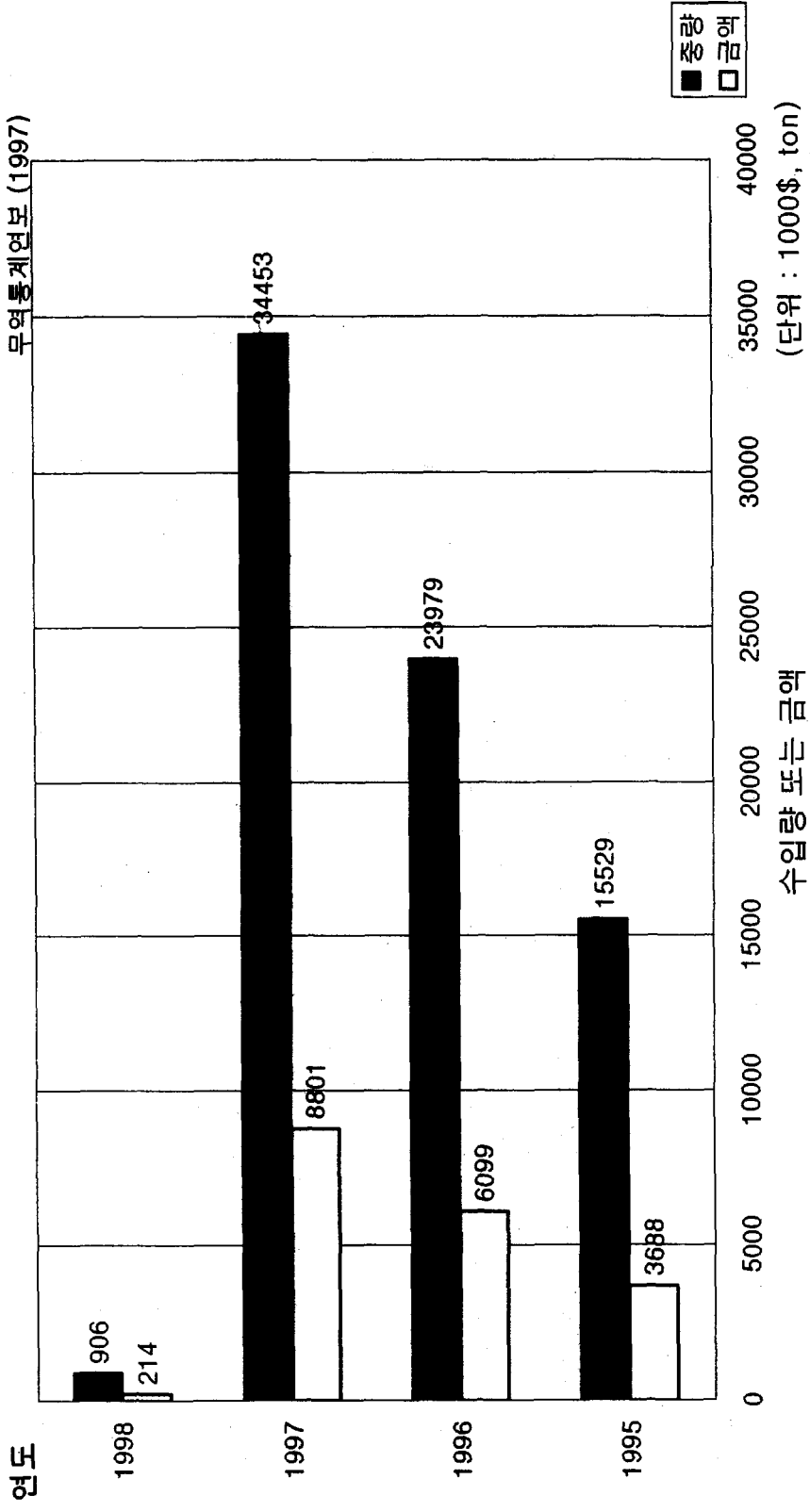


<그림 2> 연도별 농후사료 공급현황

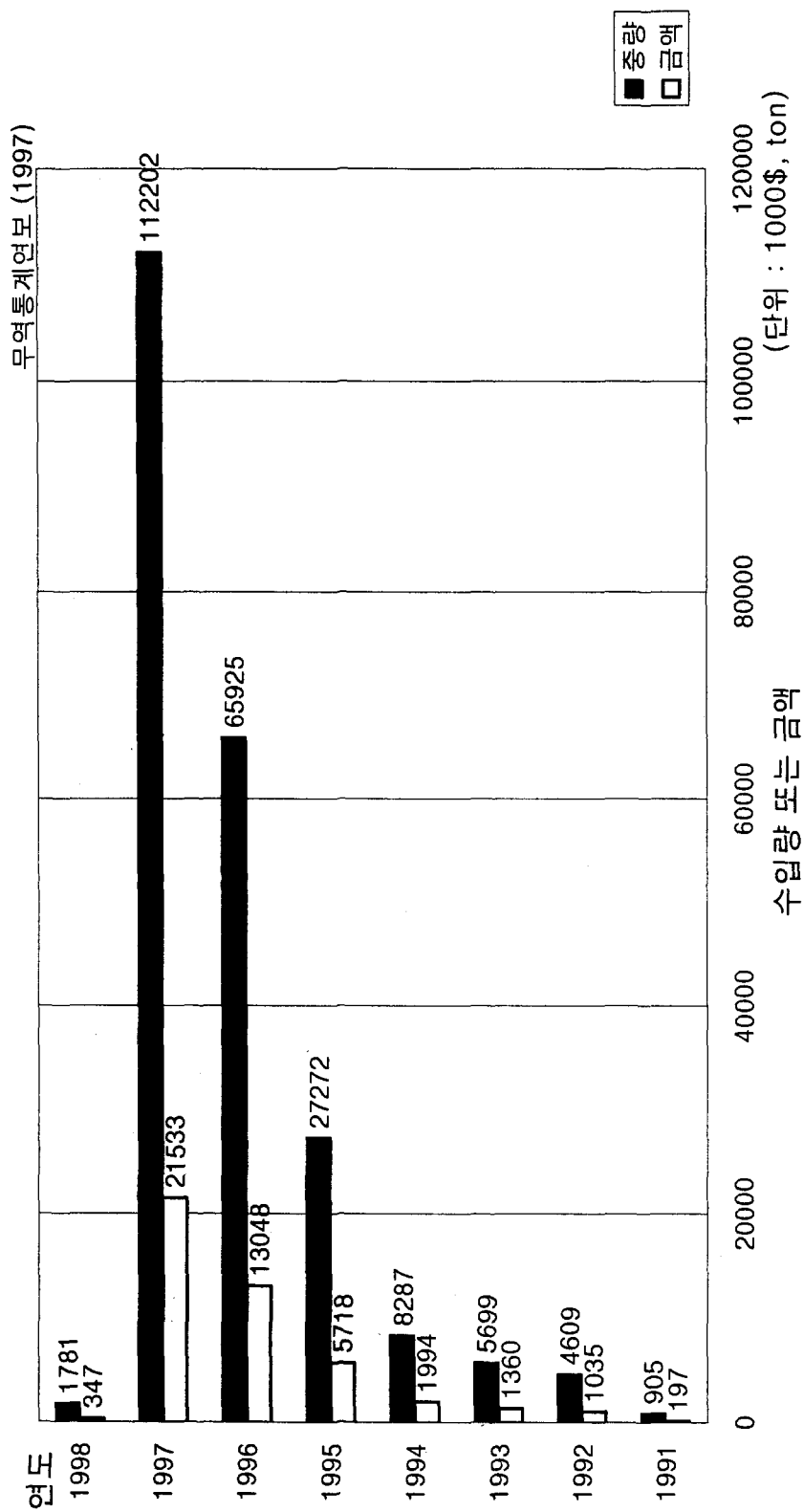


〈그림 3〉 알팔파의 조분과 펄렛의 연도별 수입량 및 금액

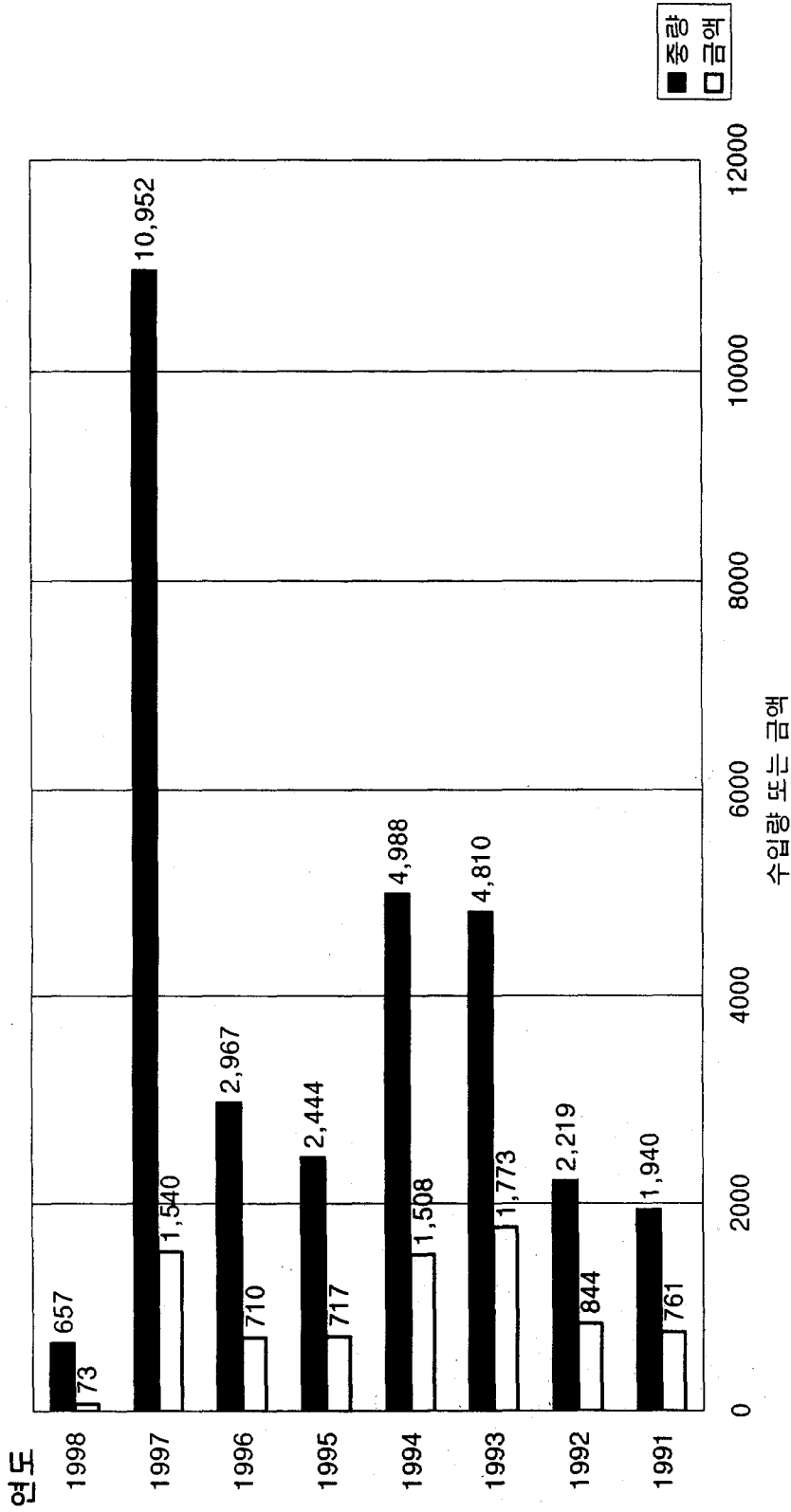
무역통계연보 (1997)



〈그림 4〉 알팔파베일(기타 사료용식물)의 연도별 수입량 및 금액

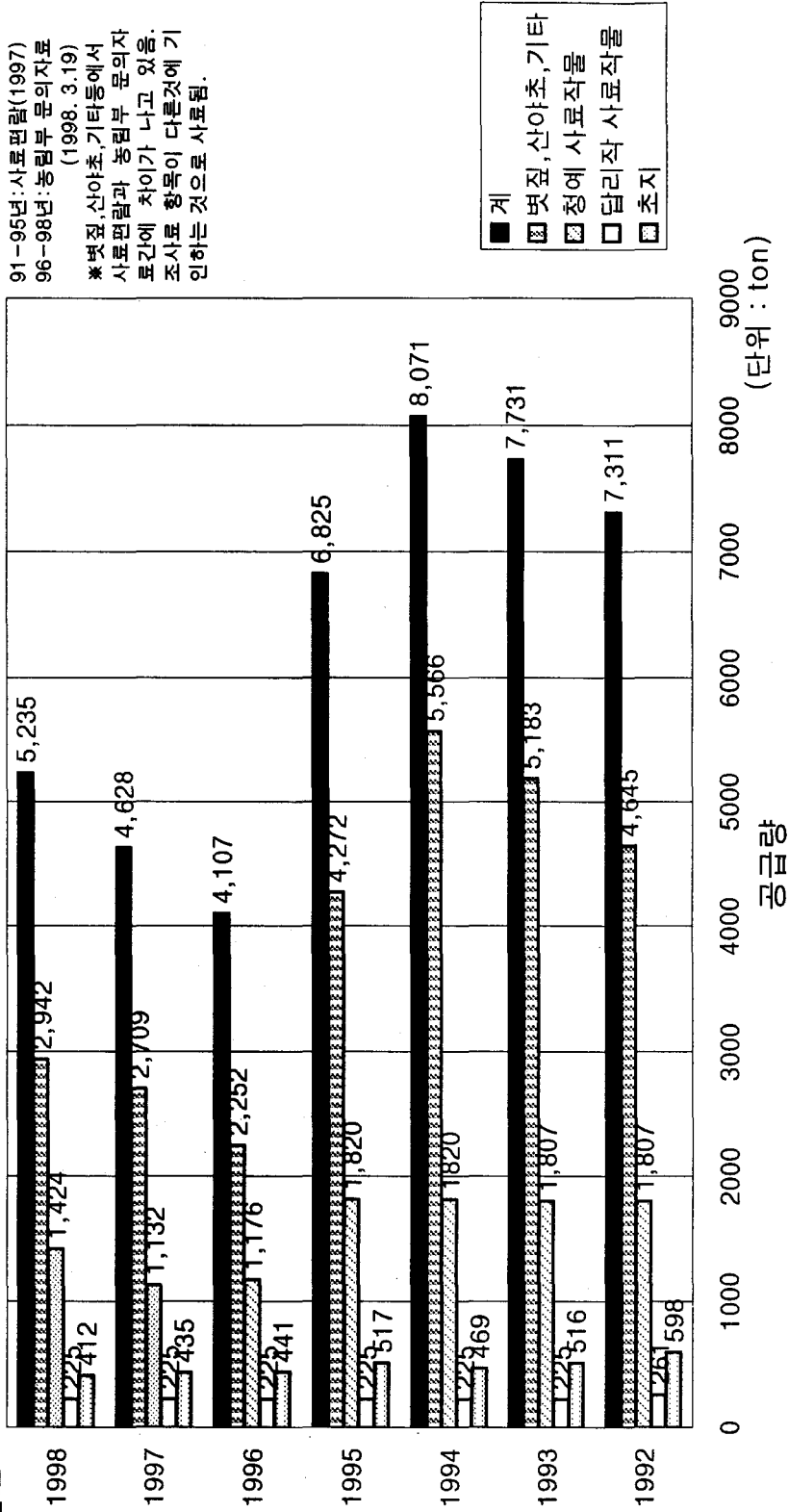


〈그림 5〉 스위드, 맹골드, 사료용 근채류, 건조, 클로우바 등의 사료용 식물의 연도별 수입량 및 금액



〈그림 6〉 곡물의 질과 검질의 연도별 수입량 및 금액

연도



〈그림 7〉 연도별 조사료 공급현황

III. 자급조사료 생산의 문제점

자급조사료 생산의 문제점을 요약하면 그림 9와 같다. 초식가축의 사육두수가 증가하고 있으나 초지 재배면적이 감소하고 사료작물 재배면적의 증가가 둔화하고 있어 두당 조사료면적이 줄어들고 있다(강신호, 1997. 5). 여기에 관리초지(경년초지)의 관리기술부족(적절한 시비, 예취시기 등)으로 초지식생이 악화되고 있다. 그리고 옥수수 와 같은 영양수량이 높은 조사료의 작부면적이 증가가 미약하며(강신호, 1997. 5), 수단그래스, 호밀, 연맥, 유채 등의 면적이 줄어들고 있다. 따라서 전체적인 조사료 생산량 감소 및 품질저하 등이 나타나고 있으며, 이로 인하여 조사료의 영양가치와 급여비율이 저하하고 있다. 또한 기계, 시설 및 인건비 등의 상승으로 조사료의 생산비가 증가하여 농후사료와의 가격차이가 적어져 농후사료의 급여량이 증가하였다. 이것은 사료자급율을 저하시켜 결국 가축의 생산성 향상을 방해하는 요인으로 나타나고 있다.

IMF위기로 농후사료의 가격이 36% 상승(최염순, 1998. 3)의 영향이 양축가에게 저렴하고 양질의 조사료를 급여하는 동기가 되는 것이 바람직하나 조사료의 절대부족으로 조사료 급여량을 증가시킬 수 없는 형편이다. 오히려 조사료의 가격이 상승, 심지어는 볏짚의 가격이 농후사료와 비슷한 수준에 달하고 있어 이중의 타격을 입고 있다. 이에 따라 여러가지 농산부산물의 사료화를 권장하고 있으나 농산부산물의 사료적 특성상 가축에게 효율적으로 급여하기까지는 많은 어려움이 있는 실정이다.

IV. 가축 및 사료의 TDN 추정

1. 초식가축의 TDN요구량(표 1)

젖소 및 한우의 TDN요구량은 각각 797,160 및 6,240,040톤으로 한우는 젖소의 8배 정도에 해당하는 TDN을 요구하고 있으며, 면양, 산양, 말 및 사슴의 TDN요구량은 194,683톤이다. 따라서 초식가축 전체의 TDN요구량 7,231,883톤중 젖소와 한우가 각각 11.0 및 86.3%로 전체의 약 97%를 차지하고 있다.

2. 조:농비에 따른 초식가축의 연간 조사료 TDN수요량(표 2)

연간 TDN수요량은 조사료비율이 33, 40 및 50%로 증가하였을 때 각각 2,478,021,

〈표 1〉 초식가축의 연간 TDN요구량¹⁾ 추정

	두 수 ²⁾	TDN요구량		비 고
		kg/두/일 ³⁾	t/365일	
젖소 ⁴⁾	544,417	4.012	797,160	· 체중 500kg, 유량 17.4kg · 유량 17.4kg, 유지율 3.76%(서울우유 97. 5) · NRC 젖소사양표준(1989)
한우 ⁴⁾	2,735,432	6.25	6,240,040	· 일본 사양표준, 육용우(1995) 체중, 500kg, 증체량 0.8kg/일
면양 ⁵⁾	1,624	0.55	326	· NRC 면양 사양표준(1985) 체중 50kg, 증체량 0.01kg/일
산양 ⁵⁾	674,814	0.53	130,543	· NRC 산양 사양표준(1981) 체중 50kg
말 ⁵⁾	6,693	3.15	7,695	· NRC 말 사양표준(1978), 체중 400kg · Church(1991), 조사료 체중의 1.5~2.0% 농후사료 체중의 0~0.5%
사슴	111,413	1.38	56,119	· 광 등(1994), 체중 70kg, TDN섭취량 1.38
합계			7,231,883	

¹⁾ 성우로 환산은 하지 않았음.

²⁾ 축협조사월보(1998. 1).

³⁾ 비교란의 내용을 근거로 산출.

⁴⁾ 97년 자료.

⁵⁾ 96년 자료.

〈표 2〉 조:농비¹⁾에 따른 초식가축의 연간 조사료 TDN수요량 추정

	총 TDN 요구량(t) ²⁾	조사료 비율 (%) ³⁾		
		33	40	50
젖 소	797,160	263,063	318,864	398,580
한 우	6,240,040	2,059,213	2,496,016	3,120,020
소계(A)	7,037,200	2,322,276	2,814,880	3,518,600
		(80) ⁴⁾	(90) ⁵⁾	(90) ⁵⁾
면 양	326	260	293	293
산 양	130,543	104,434	117,489	117,489
말	7,695	6,156	6,926	6,926
사 슴	56,119	44,895	50,507	50,509
소계(B)	194,683	155,745	175,215	175,215
합계(A+B)	7,231,883	2,478,021	2,990,095	3,693,815

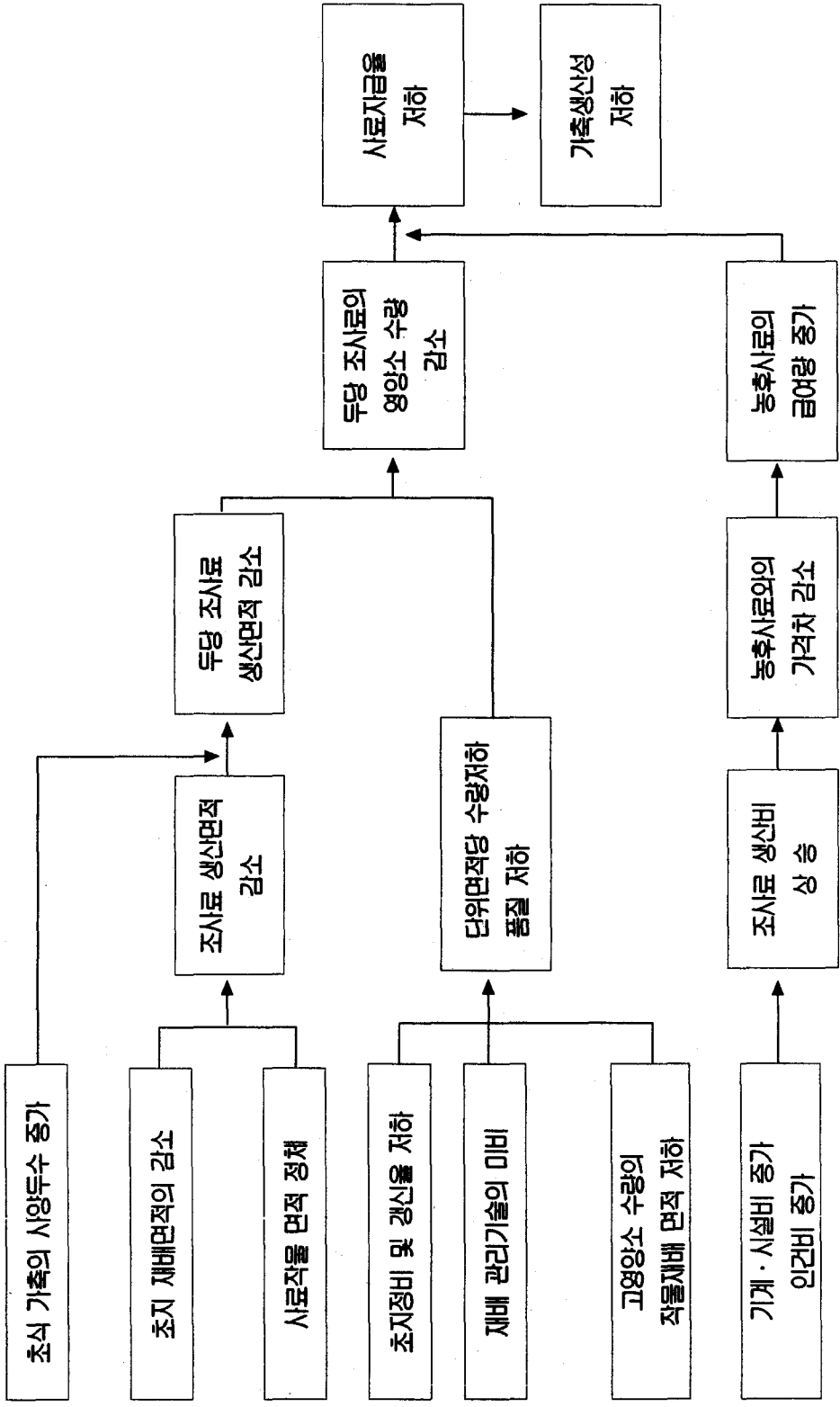
¹⁾ 조사료 : 농후사료비.

²⁾ 조 : 농비 = 33:67, 40:60 및 50:50의 조사료 부분을 나타냄.

³⁾ 표 1의 초식가축의 연간 TDN요구량 추정 참조.

⁴⁾ 면양, 산양, 말의 경우 조사료 급여비율을 80%로 하여 계산.

⁵⁾ 면양, 산양, 말의 경우 조사료 급여비율을 90%로 하여 계산.



〈그림 8〉 자급조사료 생산에서의 문제점

2,990,095 및 3,693,815톤으로 추정되었다(단, 젓소와 한우의 조사료비율이 33%일 때 면양, 산양, 사슴 및 말의 조사료비율은 80%로 하였으며, 40 및 50%일 때는 각각 90%로 하여 추정하였음). 참고자료 8은 젓소 및 한(육)우용 배합사료의 TDN량을 추정한 것이다.

3. 조사료별 TDN공급량(표 3)

벼짚과 산야초 등의 공급량이 가장 많으며 그 다음이 전작, 답리작, 목초순이다. 벼짚과 산야초 등은 TDN 함량이 낮으나 절대생산량이 많아 중요한 조사료원으로 사용된다는 것을 알 수 있다. 전체 조사료의 공급량은 5,638,000톤, TDN 공급량으로는 2,685,304톤으로 추정되었다(수입조사료에 대한 TDN수량은 참고자료 9를 활용하여 계산하였음).

〈표 3〉 조사료별 TDN공급량 추정

	공 급 량 (t) ¹⁾	TDN 공급량 (t) ²⁾
목 초	412,000	247,200
답 리 작	475,000	285,000
전작 (사료작물)	1,424,000	897,120
벼짚 · 산야초등	2,942,000	1,029,700
수 입 조 사 료 ³⁾	385,000	226,284
합 계	5,638,000	2,685,304

¹⁾ 농림부(1998. 3. 19 문의 자료)

²⁾ TDN 함량은 목초 60%, 답리작 60%, 전작 63%, 벼짚 및 산야초 등 35%로 하였음.

³⁾ “참고자료 9의 무역통계연보(1997. 12)에 따른 수입 조사료의 수량 및 TDN수량 추정”의 비율에 따라 산출

$$385,000t \times 43.1\% \times TDN 60\% = 99,561$$

$$385,000t \times 12.0\% \times TDN 55\% = 25,410$$

$$385,000t \times 42.4\% \times TDN 60\% = 97,944$$

$$385,000t \times 2.5\% \times TDN 35\% = 3,369$$

$$\text{계} \quad 226,284$$

4. 부족 조사료량의 추정

조:농비에 따른 조사료의 TDN수급량(표 4)을 보면 조사료 급여비율이 33%일때는 TDN공급량이 TDN수요량보다 많아 단순부족량에서는 오히려 남는 것으로 나타났다.

그러나 실제로 조사료 수확에서 급여시까지의 손실을 25%를 고려하면 오히려 조사료 비율 33%에서도 464,043톤이 부족하다는 것을 알 수 있다. 조사료 급여비율 40 및 50%에서는 각각 976,117 및 1,679,837톤이 부족한 것으로 나타났다.

〈표 4〉 조사료 급여비율에 따른 조사료의 TDN 수량 수급

조사료 급여 비율(%)	TDN 수요량 ¹⁾ (A)	TDN 공급량 ¹⁾ (B)	TDN 단순부족량 ²⁾ (A)-(B)	손실률 ³⁾ 을 고려한 TDN 부족량 ⁴⁾ (t)
33 ³⁾	2,478,021	2,685,304	+207,283	-464,043
40 ⁴⁾	2,990,095	2,685,304	-304,791	-976,117
50 ⁴⁾	3,693,815	2,685,304	-1,008,511	-1,679,837

- ¹⁾ 손실율은 생초, 사일리지, 건초에 있어서 수확부터 저장까지의 손실을 20%(吉田와 飯田, 1985)로 하고, 급여시 손실(주로 잔사)을 3.5%(성경일, 1994), 그리고 기타 손실을 1.5%로 총 25%로 계산하였다.
- ²⁾ 공급량(B)의 25%가 손실되므로 손실량은 671,326톤이 된다. 따라서 손실량을 고려한 TDN 부족량은 수요량(A) - [공급량(B) - 손실량]이다.
- ³⁾ 농림부(1997)의 96년도의 조 : 농비 33 : 67을 근거로 하였음.
- ⁴⁾ 조 : 농비를 40 : 60과 50 : 50으로 설정.

V. 부족조사료 공급대책

1. 양질 조사료

1) 조사료생산시 포장에서부터 급여까지의 손실율을 최대한 줄인다(표 5).

조사료로부터 TDN공급량 2,685,304톤에 대한 손실량이 671,326톤으로 나타나고 있으므로 손실율을 25%에서 20%로 줄이면 134,426톤의 조사료 생산효과가 있으며, 25%에서 15%로 줄이면 268,530톤의 조사료 생산효과가 나타난다.

〈표 5〉 조사료 생산에서부터 급여까지에서의 손실을 저하

조사료의 공급량 ¹⁾	손실률(%) ²⁾	손실량(t)	조사료 생산 대체 효과	
			손실율 25% → 20%	손실율 25% → 15%
2,685,304	25	671,326	134,265	268,530t

¹⁾ 표 3참조.

²⁾ 표 4참조.

사일리지로 이용할 경우 적게는 7%에서부터 많게는 40%까지 손실이 나타나며 (MacDonald, 1991), 조제시 기후, 건물함량, 기밀유지, 원료초의 특성, 답압, 2차발효 등 조제기술과 관련된 부분에서 손실이 많이 나타나고 있다. 근래에 와서 사일리지의 이용이 확대되고 사육규모가 커질수록 사일리지로 이용하는 비율이 증가하고 하고 있어 (강신호, 1997. 5) 사일리지 조제 기술과 더불어 손실을 억제하는 것의 중요성은 더욱 강조된다. 한편 건초로 이용할 경우는 적게는 13%에서 많게는 60%까지 손실이 발생하며(김동암 등, 1993) 반전, 집초, 끈포시 잎의 탈락에 의한 손실이 가장 크며 그 다음이 비나 이슬에 의한 손실이다. 이와같이 사일리지 및 건초 조제에 관한 기술향상과 조제 세심한 배려를 통한 조사료 생산효과를 극대화하는 것이 무엇보다 중요하며, 그 외에도 적기예취를 통하여 영양소 수량을 높일 수 있다.

2) 초지 및 사료작물포면적을 늘린다

초지의 경우 2,000ha의 면적증가로 8,400톤의 TDN공급에 불과하지만(표 6), 초지재배기술 및 관리기술의 향상을 통하여 10,000톤(20% 향상 예측)으로 증가될 수 있다. 재배면적을 증가시키는 데는 어려움이 있으나 그동안 관리소홀로 인하여 줄어든 부실화 초지(92년기준 27,000ha 정도)는 비록 단위면적당 수량은 적지만 간이초지개량이나 개량없이 예취하거나 방목으로 우선 이용하도록 하는 것이 바람직하다. 이것은 단시간내에 많은 면적을 초지로 이용할 수 있다는 효과를 발휘한다. 목초품종중 알팔파재배는 재배전 처리 및 사일리지 조제시의 기술을 체계적으로 보급한다면 최대의 영양소 수량을 얻을 수 있으므로 다른 목초품종에 비하여 초지면적의 증대효과를 가져온다.

<표 6> 초 지 및 사 료 작 물

	현 재 (98)			조 사 료 대 책		
	재배면적(ha)	수량(t)	TDN수량(t)	증가면적(ha)	수량(t)	TDN수량(t)
초 지	68,000	412,000	247,200	2,000	14,000	8,400
전 작	135,000	1,424,000	897,120	5,000	50,000	31,500
답 리 작	50,000	475,000	285,000	3,000	22,000	13,154
합 계				10,000	86,000	53,054

전작 및 답리작에서는 각각 31,500 및 13,154톤의 TDN 공급이 가능하게 되어 총 53,054톤이상의 TDN공급이 가능할 것으로 사료된다. 특히 옥수수의 재배는 단위면적당 건물 및 TDN수량을 증가시키며 사일리지 조제도 용이하므로 기계화가 가능한 목

장 또는 지역에서는 적극적으로 권장한다. 반면 기계화에 어려움이 있는 곳에서는 수단그라스를 재배하여 생초 및 사일리지로 이용하도록 한다. 물론 후작으로 이용하는 작부체계에 주의를 기울이는 것도 단위면적당 생산량을 최대로 하는 방법이다.

2. 농산, 제조부산물

일부 부산물의 영양학적 특징과 급여수준에 대해서는 기술정보 III(노란색의 자료, 당일배포)를 참고하기 바란다.

1) 짚류의 이용을 늘린다(표 7)

〈표 7〉 짚 류

		조사료 대책		비 고
		수 량 (t)	TDN수량 (t)	
벼	짚	685,000	239,750	• bale 건조벼짚 (서 성, 98. 2) TDN 함량 35%
밀	짚	7,000	3,080	• 밀 : 밀짚 = 1 : 1. 밀 생산량 7,000t (김명환, 98. 1. 19) • 밀짚의 TDN 함량 44% (Bath 등, 95. 7. 19)
보리	짚	217,000	106,330	• 보리 생산량 = 217,000t (김명환, 98. 1. 19) • 보리짚의 TDN 함량 49% (Bath 등, 95. 7. 19)
합	계	909,000	349,160	

벼짚을 곤포건조벼짚으로 할 경우 현재의 이용율 28%에서 41%로 증가시킬 수 있어 239,750톤의 TDN공급을 할 수 있다. 또한 밀짚(주로 우리밀) 3,080톤, 보리짚 106,330톤을 공급하여 총 349,160톤을 공급할 수 있으며, 이것을 조사료 급여비율 33%인 경우로 보면 조사료 부족량 464,043톤의 75%를 충당할 수 있는 상당량의 것이다. 짚류는 사료특성상 초식가축이 섭취할 수 있는 양이 아주 적고 TDN 함량도 낮다. 벼짚에 암모니아처리하는 섭취량 및 소화율의 향상은 물론, TDN 함량을 35%에서 42.4%(高野 등, 1989)로 향상시켜 TDN공급량도 많아지는 효과가 있다. 또한 짚류의 과산화수소 처리에 대한 새로운 방법(maceration처리 + 과산화수소의 분무처리)은 암모니아 처리벼짚보다 TDN함량은 다소 낮으나 단시간내에 조제할 수 있다는 장점이 있다(성경일 및 김상현 등, 1995). 따라서 짚류의 이용을 증가시키기 위해서는 화학적, 기계적처리를

통하여 사료가치를 향상시키도록 한다.

2) 농산, 제조부산물을 최대한으로 활용한다(표 8).

배추외피, 콩다리, 상품가치가 없는 배추 등의 배추 부산물로부터 23,784톤을, 무우 부산물로부터 10,217톤의 TDN공급을 할 수 있다. 제조부산물로 단백질 함량이 높은 비지는 28,085톤을, 맥주박은 19,637톤의 TDN공급을 할 수 있다. 그 외에 과일쥬스 제조시의 사과, 배, 포도 및 감귤부산물 등을 이용할 수 있으며, 인삼박, 치커리잎 등이 조사료공급원이다. 그러나 이러한 농산, 제조부산물은 생산 및 생산량이 특정지역, 특정계절에 편중되며, 일반적으로 수분함량이 높고 영양가치가 편중되어 있다(성경일, 1995). 그러므로 사료적 특성, 장기간 저장 이용방법 및 사료가치를 파악하고, 지역의 축산농가와 연계되어 가축에게 급여되도록 하는 것이 우선이다.

3) 기타 사료자원의 활용 및 개발을 촉진한다(표 9).

건물함량이 평균 40%(성경일, 1998)인 한약재박(한약을 달이고 난후의 잔사)을 이용하여 조제한 한약재박펠렛(주로 식물성이며 동물성으로는 녹용만이 함유)의 TDN 함량이 61.7%로 보고하고 있어(성경일, 1997) 조사료로서의 기능을 할 수 있을 것으로 사료된다. 한약재 특유의 냄새로 한약재박 펠렛사료에 적응하는 데는 한우의 경우 약 2주정도 걸리는 것으로 나타났다. 그 외에 조사료원으로 콩각지(TDN함량 59%), 옥수수대(TDN 함량 50%), 고구마줄기(TDN 함량 49.4%) 등이 있으나(최염순, 1998. 3) 정확한 생산량의 추정이 필요하다.

배합사료의 원료로 주로 이용하는 강피류(밀기울, 쌀겨)의 생산량이 927,200톤(바이엘화학, 1998. 3)으로 TDN 공급량으로는 592,481톤에 달한다. 농가수준에서는 고수분의 농산부산물과 혼합하여 수분흡습제 및 영양소 공급원으로 사용하는 방법이 가능하다.

단위동물을 중심으로 이용되고 있는 음식물찌꺼기는 건조 및 위생처리방법 등의 개선이 시급하며, 급여시 세심한 주의가 필요하다. 사료성분(양돈강습회, 1998)을 고려한다면 초식가축에게도 농후사료의 일부로 대체할 수 있을 것으로 사료된다. 생산량의 20%를 사용할 경우 84,036톤의 TDN 공급을 할 수 있을 것으로 추정된다. 그 외에 주성분이 가용성무질소물인 전분박 그리고 TDN 함량이 70% 정도인 주정박 등이 있다.

<표 8> 농 산 물 박 류

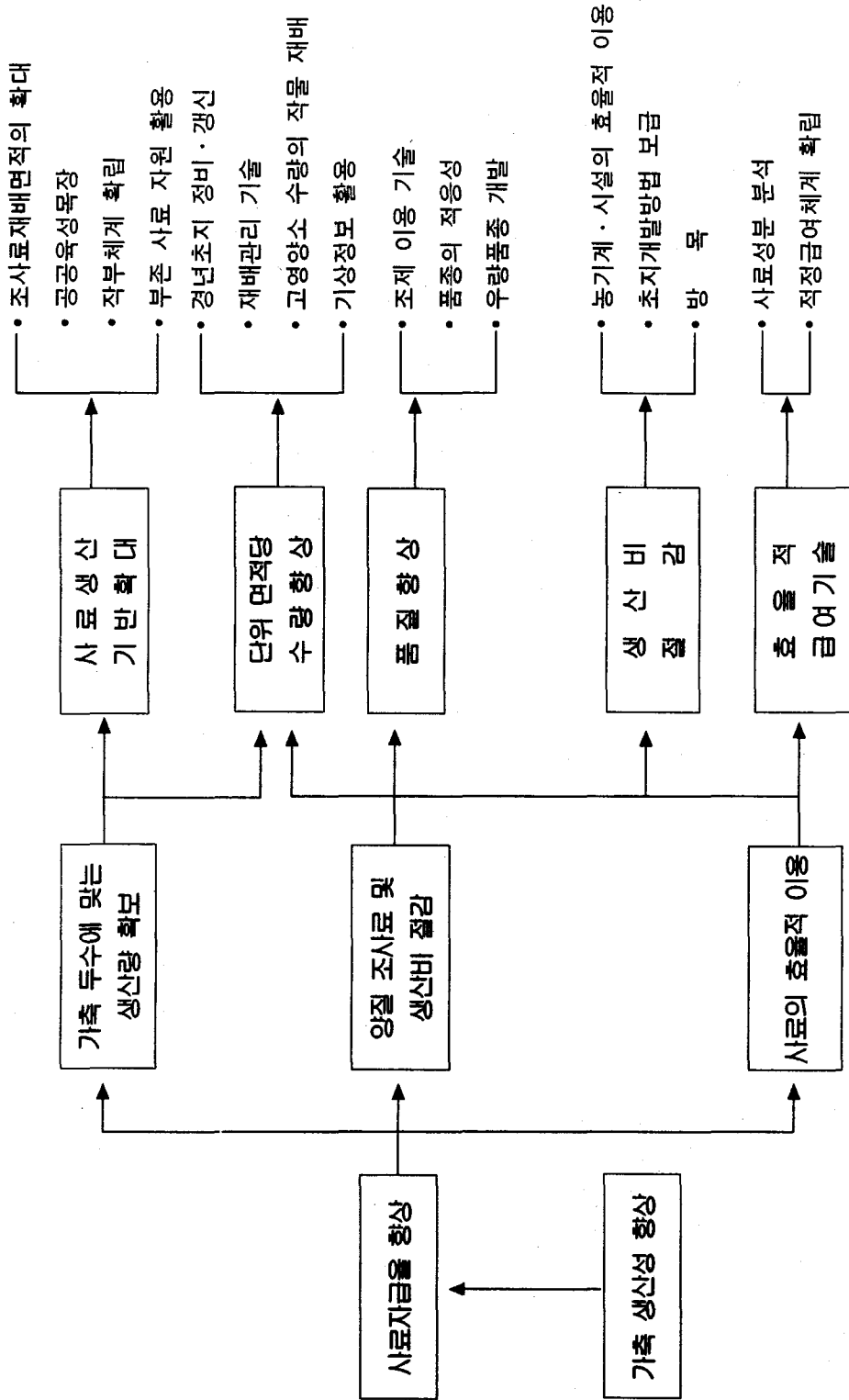
	조사료대책		비 고
	수량 (t)	TDN수량 (t)	
비 지	36,900	27,085	<ul style="list-style-type: none"> • 콩소비량(97) 174만톤 (김명환, 98.19) • 가공용콩 351,000t중 두부용콩 12만t • 콩 : 비지 = 1 : 2.5 (호수식품, 문의자료, 98. 3) • 비지 : 건물합량 × 12.3% TDN합량 73.4%(성경일, 1997)
배 추 부 산 물	34,570	23,784	<ul style="list-style-type: none"> • 배추생산량(93) : 3,457,000t (배추살림, 1995) • 부산물량 : 배추생산량의 10%, 건물 및 TDN합량:10% 및 68.8%(성경일 등, 1996)
맥 주 박	28,668	19,637	<ul style="list-style-type: none"> • 97년 맥주맥 생산량(전남, 경남, 제주):130,307t • 맥주맥 : 맥주박 = 1 : 1.1 • 맥주박의 건물 합량 : 20%, TDN 합량 : 68.5% (Macgregor, 1989)
무 우 부 산 물	14,850	10,217	<ul style="list-style-type: none"> • 무우생산량(93) : 148,500t (배추살림, 1995) • 부산물량, 건물합량 및 TDN합량 : 배추부산물과 동일
사 과 부 산 물	8,190	5,848	<ul style="list-style-type: none"> • 사과생산량 : 65만톤 (최지현, 1998) • 가공용 비율 및 부산물 비율 : 감귤부산물과 동일 조건으로 계산 • 부산물의 건물 합량 : 21% (성경일, 1998. 2), TDN합량 : 70.6% (Bath 등, 1995)
감 귤 부 산 물	36,000	3,780	<ul style="list-style-type: none"> • 감귤생산(제주) 60만톤, 이중 가공용 20% • 가공용중 부산물 비율 : 30% (25-30%, 김남철, 1992) • 부산물의 건물 합량 : 15% (양승주, 1992), TDN합량 : 70% (Bath, 1995. 7. 19)
포 도 부 산 물	4,834	2,976	<ul style="list-style-type: none"> • 포도생산량 : 384,000t (최지현, 1998) • 가공용 비율 및 부산물 비율 : 감귤부산물과 동일 조건으로 계산 • 부산물의 건물 합량 : 사과부산물과 동일, TDN 합량 : 61.5% (Bath 등, 1995)
배 부산물	3,237	2,313	<ul style="list-style-type: none"> • 배생산량 : 260,000t (최지현, 1998) • 가공용 비율 및 부산물 비율 : 감귤부산물과 동일 조건으로 계산 • 부산물의 건물 합량 : 사과부산물과 동일, TDN 합량 : 70.6% (Bath 등, 1995)
인 삼 박	317	218	<ul style="list-style-type: none"> • 인삼박 생산량 : 1,600t, 건물 합량 : 19.8% • 건물소화율 : 72.5 (이 등, 1996) • TDN 합량 : 68.8% • TDN공식 = $5.81 + 0.869 \times \text{건물소화율}$ (自給飼料品質評價硏究會, 1994)
치 커 리 부 산 물	188	130	<ul style="list-style-type: none"> • 인제군 치커리 생산량 3,800t (인제군, 98. 3. 21. 문의 자료) • 부산물(주로 잎) : 1,254t (3,800×1/3) • 건물 합량 : 15%, TDN 합량 : 68.8%
합 계	167,754	95,988	

〈표 9〉 기 타 사 료 자 원

	기 타 대 책		비 고
	수량 (t)	TDN수량 (t)	
음 식 물 찌 꺼 기	120,000	84,036	<ul style="list-style-type: none"> • 음식물찌꺼기 생산량 : 600만톤(단미회보, 97. 12. 31) • 이용가능량 : 1,200,000t (생산량의 20%로 가정) • TDN 함량 : 70.03%(한국사료성분표, 1982. p. 34. 소의 회귀 방정식 5번 이용하여 산출). TDN 함량 산출에 이용한 사료성분함량 (양돈 강습회. 1998) p. 61의 평균값 이용
한약재박 (펠렛)			<ul style="list-style-type: none"> • 건물 함량 : 89.5%, 조단백질 함량 : 11.4% NDF : 50.0%, TDN 61.7%
밀 기 울 쌀 겨	927,200	592,481	<ul style="list-style-type: none"> • TDN 함량 63.9% (한 등, 1993) 밀기울 62.7%와 쌀겨 65.0%의 평균값
콩 깍 지	—	—	<ul style="list-style-type: none"> • TDN 함량 59%, 조단백질 함량 7.6%, 조섬유 함량 37.6% (한국사료성분표, 1982)
옥수수대	—	—	<ul style="list-style-type: none"> • TDN 함량 50%, 조단백질 함량 5.6%, 조섬유 함량 34.4% (성, 1998)
고 구 마 줄 기	—	—	<ul style="list-style-type: none"> • TDN 함량 49.4%, 조단백질 함량 19.5%, 조섬유 함량 14.5% (Bath 등, 1995)

VI. 자급조사료 생산에 필요한 과제(그림 9)

축산의 안정적인 발전을 위해서는 가축의 사육동향을 파악하여 양질의 조사료를 안정적으로 확보하는 조사료의 자급을 향상이 우선이다. 이를 위해서 개발적지의 확보로 계획적인 초지개발, 기성초지의 정비, 갱신의 적극적인 추진이 필요하며, 동시에 대체사료 자원으로서 중요한 농산부산물의 특성, 조제기술 및 사료가치의 파악이 시급하다.



〈그림 9〉 자급조사료 생산에 필요한 과제

1. 단기적인 과제

기존의 부실초지의 재정비 또는 육성우의 방목, 기본적인 관리기술의 보급, 조사료의 조제 및 이용시 주의사항, 영양소 수량이 높은 품종의 재배에 관한 사항은 즉시 실행할 수 있는 항목이라 하겠다.

대학 및 연구소에서는 지금까지 조사료와 관련한 많은 연구자료를 발표하여 왔으나 산발적이고 체계적이지 못하다는 지적이 많다. 따라서 앞으로의 연구도 중요하지만 지금까지 연구, 발표된 자료(논문 및 기타)를 공동으로 검토하여 양축가가 이용가능하도록 시스템화하는 작업이 당장 필요하다고 본다.

2. 중, 장기적인 과제

1) 중산간지대(조건불리지역)에 대한 활용 검토

중산간지대의 활용은 1960년대부터 영국(Bertrand와 Hulot, 1991)을 중심으로 EU국가에서 농업조건이 열악한 산악 및 열등지(조건불리지역)에 대한 농업정책의 일환으로 활발히 진행되어 왔다. 일본에서도 많은 연구(和泉, 1993; 失口, 1991; 小田切, 1995; 農業および園藝, 第1 및 2卷, 1995)가 이루어져 지역특성에 맞는 농업이 추진되고 있다. 산지가 많은 우리나라의 경우 중산간지대를 활용한다는 관점에서 임지(林地)등과의 이용조절 촉진을 통한 초지의 재배면적 확대와 공공육성목장의 활용을 증가시키는 것이 필요하다. 중산간지역의 농업에 대하여 본격적인 검토가 요구된다.

2) 기상정보를 활용한 조사료의 생산

기후변화가 농업에 미치는 영향을 보면 현재의 우리나라 기후변화 추세는 농산물생산에 부정적인 영향으로 작용하여 농축산물의 가격상승이 예상되고 있다(이상엽, 1998. 3). 최근 기상정보가 다양하게 이용되고 있는 가운데 축산에서도 보다 양질의 조사료 확보를 위하여 기상정보시스템을 이용하고 있다(鎌田, 1995). 통신장비의 발달 및 컴퓨터의 보급 등으로 농업관련단체는 위성으로부터 기상자료를 공급받아 농가에 게 일반적으로는 1시간간격 또는 짧게는 7분간격으로 기상자료를 공급하므로써 농가는 기후에 대응하여 양질의 조사료를 생산하는데 이용하고 있다(성경일, 1996). 농업관련기관의 관심이 요구된다.

3) 전문적인 조사료 관련기관의 증설

서두에서 언급한 바와 같이 각 도는 물론이고 농림부조차 조사료관련 부서가 없는 실정이어서 효율적이고 장기적인 조사료정책을 펼 수 없는 것이 우리의 실정이다. 매년 조사료 수급정책에 대한 자료가 나오고 있지만 이것의 성공여부는 농가에 실제적인 재배, 관리 및 이용 등의 기술적인 부분이 제대로 보급되는냐에 달려 있으며, 이러한 기술적인 뒷받침없이 조사료의 정책은 물론 연구도 공허한 구호에 불과하다. 미국, EU 및 일본의 경우 환경친화형 축산에 관한 관심고조로 관련부서가 없어지는 것이 아니라 이에 맞도록 개편되고 있으나 우리는 오히려 없애버리고 있는 실정이다. 따라서 이를 뒷받침할 수 있는 정부의 관련부서의 부활과, 지금까지 장기간에 걸쳐 여러 번 논의 해왔던(김남철, 1997. 4 ; 김남철, 1997. 7) 초지조사료연구소 등과 같은 기관이 신설되어야 한다.

VII. 맺 음 말

본 자료는 조사료의 자급도를 향상시키기 위한 방법을 검토하기 위하여 우리나라의 초식가축 사육두수, 조사료 재배면적 및 이용가능한 부산물자원으로부터 TDN 수량을 추정하였다. 그러나 기초자료의 부족, 추정방법의 차이 및 이용가능한 부산물의 생산량 등에 차이가 충분히 있을 수 있으므로, 앞으로 본 자료를 기초로 보다 세부적이고 정확한 TDN 추정이 요구된다.

UR협상때 우리는 한국의 농업이 붕괴될 것이라는 우려가 있었다. 그러나 그후부터 적어도 IMF위기전까지 우리의 농업은 국민적인 관심속에서 수 많은 노력에 힘입어 붕괴는 커녕 새로운 가능성을 열어가고 있었다. IMF위기로 우리의 축산이 다소 휘청거리고는 있지만 이러한 위기도 관심과 노력으로 극복되리라는 것은 UR을 통해서 우리는 익히 잘 경험하고 있다. 즉 축산의 형태가 변화할 뿐이지 붕괴하지는 않는다는 것이다. 변화하는 축산에 대응하기 위해서는 무엇보다도 정신적인 강인함과 장기적인 자구노력이 가장 중요하다.

양축가는 초식가축에게 안정적이고 고품질의 조사료를 급여하기 위하여 조사료생산 및 이용에 관한 기술을 습득하여 조사료의 기반을 확보하여야 한다. 또한, 양축가는 지역내에서 생산되는 농산, 제조부산물을 생산하는 일반작물 재배농가와 연계함으로써 사료자급율을 향상시키고, 목장의 경영합리화를 통하여 생산비를 낮추는 일이 급선무이다. 정부는 조사료 관련부서의 부활과 더불어 양축가에 지원하는 모든 대책을 보다 장기적인 안목에서 강구해야 하며(구조조정 등), 특히 조사료생산 및 이용기

술이 현장에 보급될 수 있도록 하는 기능이 강화되어야 할 것이다. 연구기관은 축산의 발전 가능성을 제시하고 연구 결과가 양축가에게 체계적으로 전달될 수 있도록 하는 다양한 방법을 모색하여야 한다.

안정적인 자급조사료 생산의 기반 확보를 위하여 우리 모두가 합심해서 지혜를 모아 할 절실한 시기이다.

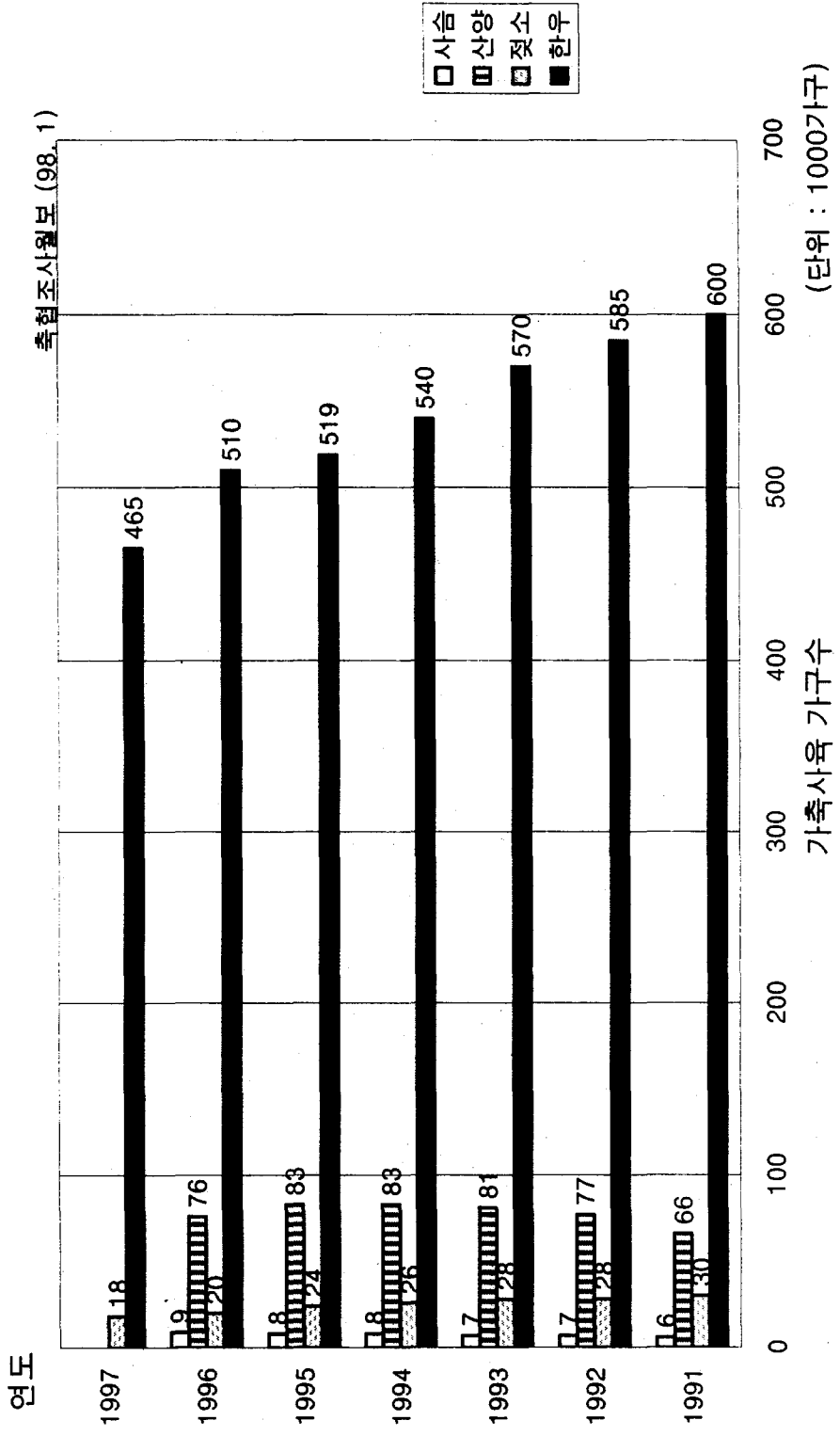
VIII. 참 고 문 헌

1. 강신호. 1997. 5. 96년도 목장종합실태 조사 분석. 서울우유. p. 124-149.
2. 강원도. 1998. '98조사료 생산확대 재배 및 이용지침. 강원도.
3. 곽종형 등. 1994. 우리나라 중부지방의 사슴사육 실태조사. 한국영양사료학회지. 18:130-139.
4. 김남철. 1997. 7. 낙농정책방향. in 조사료 생산 및 효율적인 이용관리. 농림부 · 축협중앙회. p. 67-92.
5. 김남철. 1992. 제주감귤 부산물의 생산현황과 문제점. in 감귤가공 부산물의 사료화 및 이용방안 심포지엄. 농촌진흥청 제주시시험장. p. 9-38.
6. 김남철. 1997. 정부의 조사료 증산대책. in 가축 분뇨처리 및 조사료 증산방안. 축산기술연구소 · 축산신문. p. 35-43.
7. 김남철. 1997. 7. 조사료 정책방향. in 조사료 생산 및 효율적인 이용관리. 농림부 · 축협중앙회. p. 3-66.
8. 김명환. 1998. 곡물부문 전망과 정책과제. in 1998년 농업전망과 정책과제. 한국농촌경제연구원.
9. 농림부. 1997. 7. 조사료 생산확대 추진대책. 농림부.
10. 농림부 · 축협중앙회. 1997. 조사료 생산 및 효율적인 이용관리.
11. 단미회보(제418호). 1997. 12. 31. 한국단미사료협회.
12. 무역통계연보. 1997. 12. 관세청.
13. 바이엘 화학. 1998. 3. p. 42-44.
14. 배추살림. 1995. 전국배추 전문 생산자 조직협회.
15. 사료편람(통계편). 1997. 농림부. 한국사료협회.
16. 서 성. 1997. 7. 사일리지용 옥수수의 중요성과 재배요령. in 조사료 생산 및 효율적인 이용관리. 농림부 · 축협중앙회. p. 123-157.
17. 서 성. 1998. 2. 조사료 자급자족만이 살 길이다. 서울우유. p. 35-51.

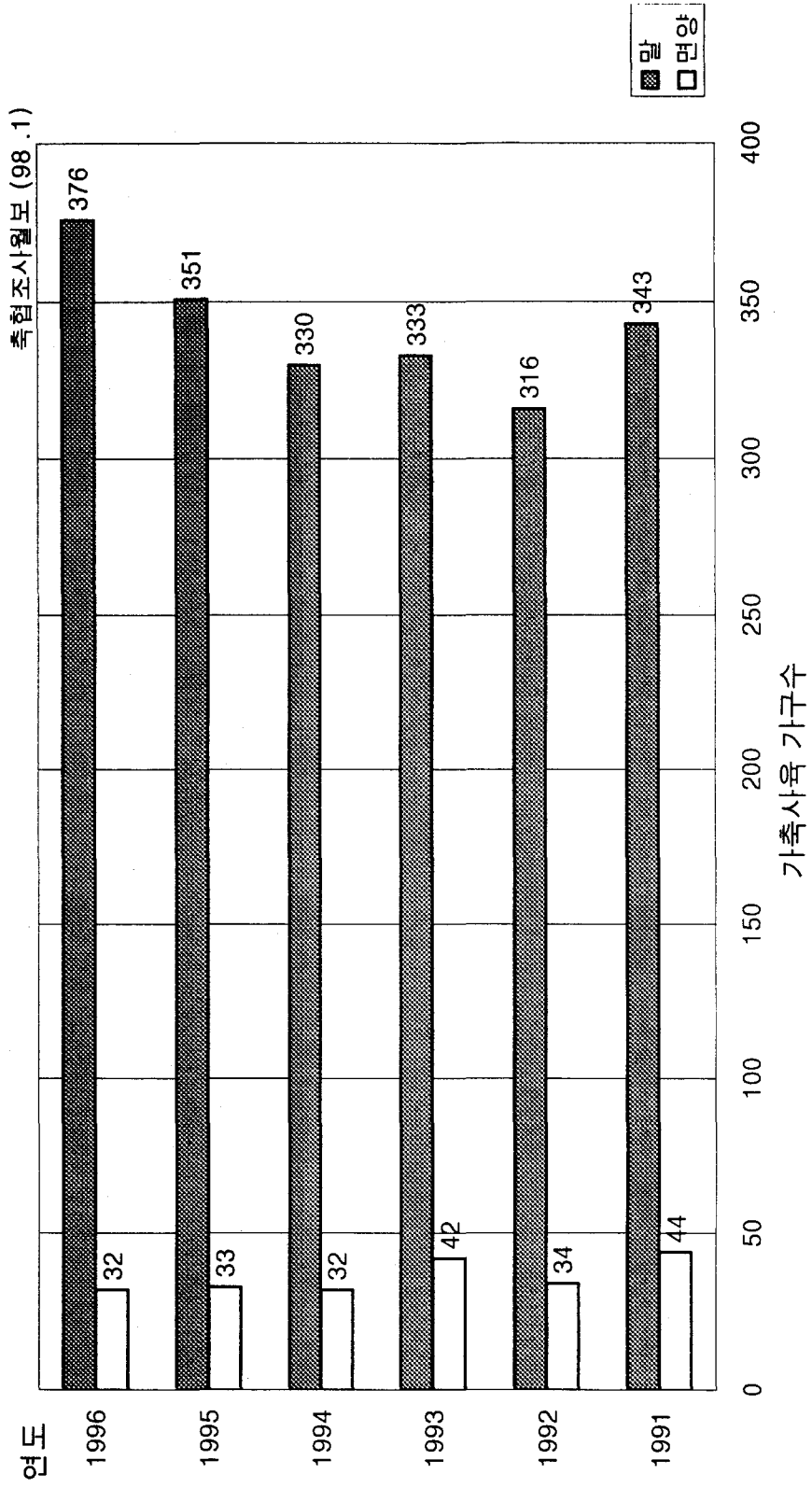
18. 성경일. 1995. 반추가축을 위한 지역 농산부산물의 사료화 기술개발 및 이용에 관한 연구. 교육부 최종 결과보고서
19. 성경일, 김상현 등. 1995. 농산부산물 수확기 기술개발에 관한 연구. 통상산업부 최종보고서.
20. 성경일. 1996. 사일리지. 개인자료.
21. 성경일, 김상현 등. 1996. 채소류 폐기물의 처리 시스템 개발. 농림부. 제2차 년도 최종보고서.
22. 성경일. 1997. 반추가축에 있어서 한약재박펠렛과 비지 사일리지의 사료가치. 한국영양사료학회지. 21:511-518.
23. 성경일. 1998. 2. 반추가축의 사료자원으로서 부산물의 특징 및 영양가치(기술정보 III). 강원대학교 동물자원공동연구소.
24. 성경일. 1998. 한약재박의 건물 함량. 개인자료.
25. 신정남. 1997. 10. 한우 연구개발(조사료 생산분야). in 한우산업관련 기술개발 및 실용화 촉진을 위한 심포지엄. 축산기술연구소. p. 51-56.
26. 양돈 강습회. 사료비 절감형 양돈경영. 1998. 강원대학교 동물자원공동연구소. p. 61.
27. 양승주. 1992. 제주감귤 부산물의 생산현황과 문제점. in 감귤가공 부산물의 사료화 및 이용방안 심포지엄. 농촌진흥청 제주시시험장. p. 41-77.
28. 이상엽. 1998. 3. 기후변화 요인의 경제파급 효과분석: 한국농업에 대한 영향을 중심으로. 강원대학교 동물자원공동연구소 세미나 자료.
29. 이성규. 1994. 초지의 중요성과 초지학 교육의 방향. 한국초지학회. 14:149-156.
30. 이수기 등. 1996. 인삼박의 기밀 저장시 밀기울 또는 볏짚의 첨가가 저장성과 산양에 대한 기호성 및 건물소화율에 미치는 영향. 한국영양사료학회지. 20:536-542.
31. 전영태 등. 1995. 사료급여 형태를 중심으로 한 충북지역 사슴사육 실태조사. 한국영양사료학회지. 19:235-241.
32. 축산기술연구소 · 축산신문. 1996. 가축분뇨 처리 및 조사료 증산 방안.
33. 축산기술연구소 · 축산신문. 1997. 가축분뇨 처리 및 조사료 증산 방안.
34. 축협조사월보. 1998. 1. 축협중앙회.
35. 최염순. 1998. 3. IMF시대의 축산위기 극복을 위한 조사료 생산대책. 서울우유. p. 32-39.
36. 최지현. 1998. 과수부문 전망과 정책과제. in 1998년 농업전망과 정책과제. 한국농촌경제연구원.
37. 한국사료 성분표. 1982. 한국사료정보센터. p. 34.

38. 한국초지학회지. 1992. 제12권(특별호). 초지개발과 조사료 공급에 관한 심포지움.
39. 한인규 등. 1993. 사료가공학. 선진문화사.
40. Bath, D., et al. 1995. July. 19. By-products and unusual feedstuffs. feedstuffs.
41. Bertrand, J. M and Hulot, J. F. 1991. Farms in mountainous less-favoured areas of the community. ECSC-EEC-EAEC.
42. Church, D. C. 1991. Livestock feeds and feeding. Prentice-Hall, Inc.
43. Harpster, H. 1997. Unusual silages based on food processing by-products. page 339 in proceedings from silage: field to feedbunk. Nouth American Conference. PA.
44. Macgregor, C. A. 1989. Directory of feeds and feed ingredients. Hoard's Dairyman.
45. McDonald. P., et al. 1991. The biochemistry of silage. Chalcombe Publications. p. 237.
46. NRC. 1978. Nutrient requirements of horses. Acad. Sci. Washington. DC.
47. NRC. 1981. Nutrient requirements of goats. Acad. Sci. Washington. DC.
48. NRC. 1985. Nutrient requirements of sheep. Acad. Sci. Washington. DC.
49. NRC. 1998. Nutrient requirements of dairy cattle. 6th rev. ed. Acad. Sci. Washington. DC.
50. 小田切徳美. 1995. 日本農業の中山間地帯問題. 農林統計協會.
51. 高野信雄 など. 1989. 粗飼料・草地ハンドブック. 養賢堂
52. 和泉眞理. 1993. 英國の農業環境政策. 富民協會.
53. 鎌田傳四郎. 1995. 氣象情報を利用した良質粗飼料生産について. 肉用牛基金. p. 19-30.
54. 萬田富治 など. 1993. わらのアンモニア處理飼料化 新システム. ほくのう・S. 北海道農試研究資料.
55. 日本飼料標準. 1995. 肉用牛. 中央畜産會.
56. 農業および園藝. 1995. 中山間地帯農業の問題點を探る. 養賢堂. 第70卷 1號:71-230.
57. 農業および園藝. 1995. 中山間地帯農業の問題點を探る. 養賢堂. 第70卷 2號:257-280.
58. 酪農草地課. 1986. 北海道における粗飼料生産の現状と課題. 北海道農務部酪農草地課.
59. 矢口芳生. 1991. 條件不利地域農業をどうする. 農林統計協會
60. 吉田則人・飯田克實. 1985. 飼料作物のすべて. テー・リイマン社 p. 147-166.
61. 自給飼料品質評價研究會. 1994. 粗飼料の品質評價ガイドブック. 日本草地協會.

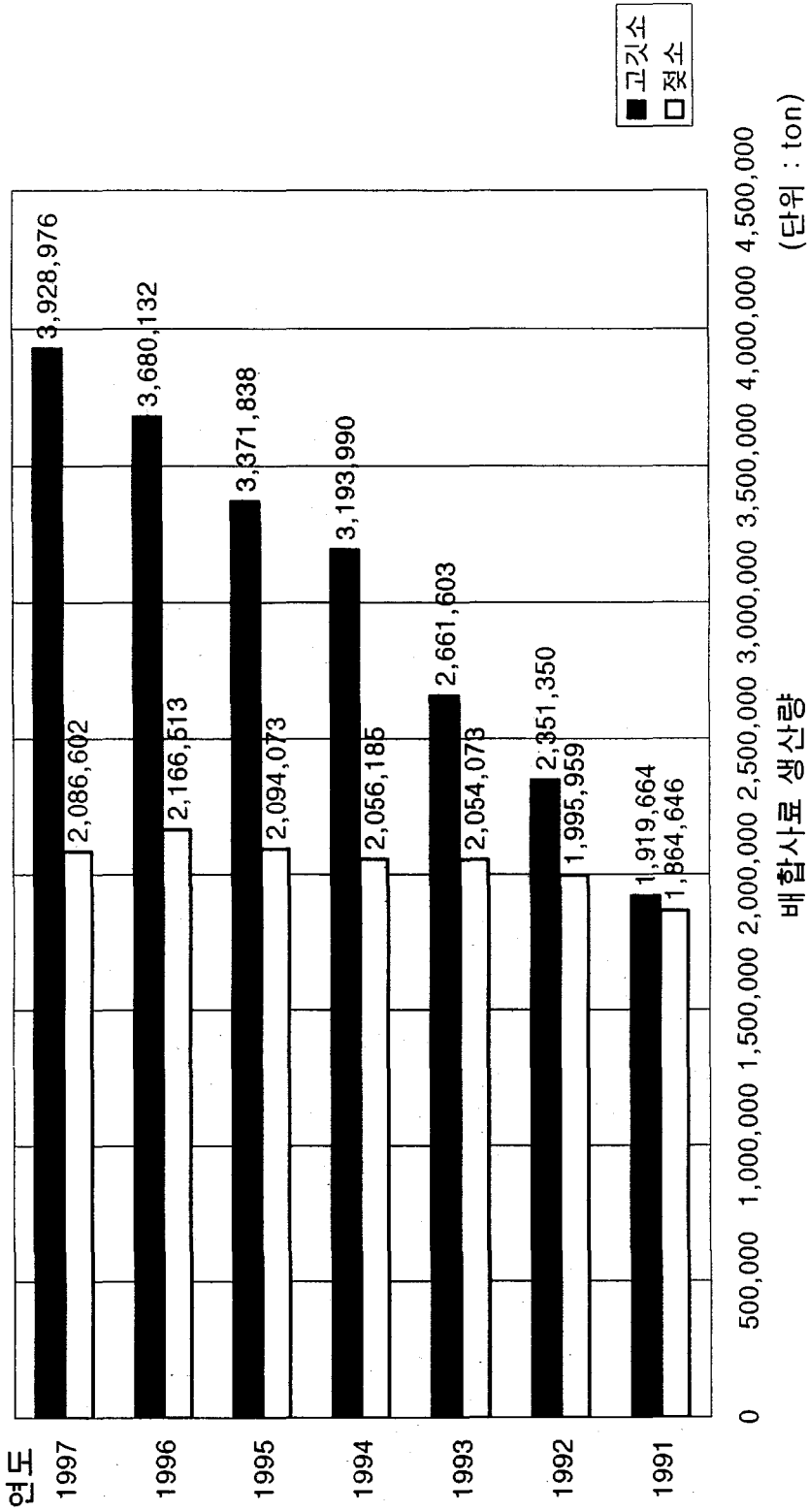
〈참고자료 1〉 연도별 가족사육 가구수 (한우, 젓소, 산양, 사슴)



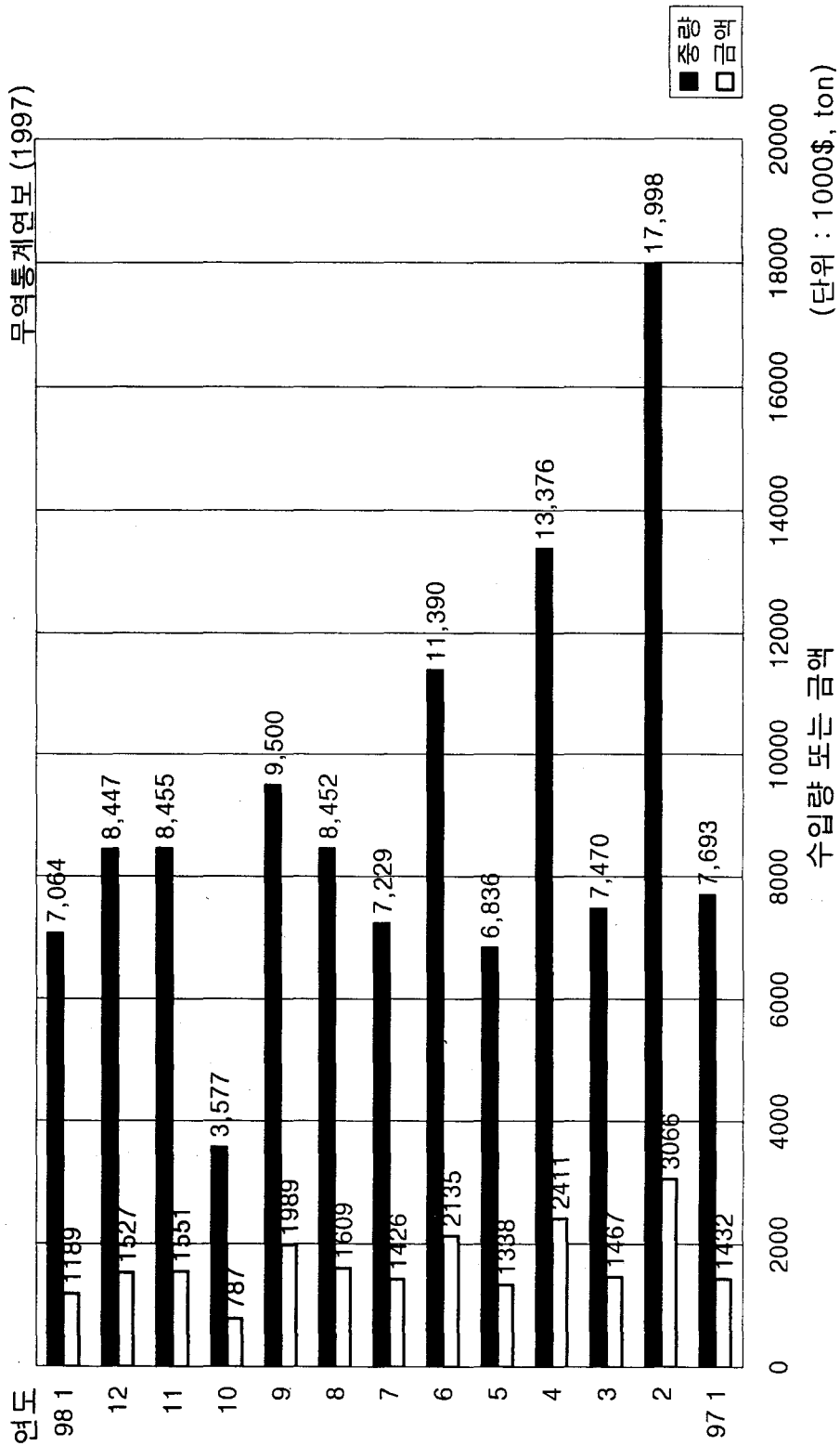
〈참고자료 2〉 연도별 가축사육 가구수 (면양, 말)



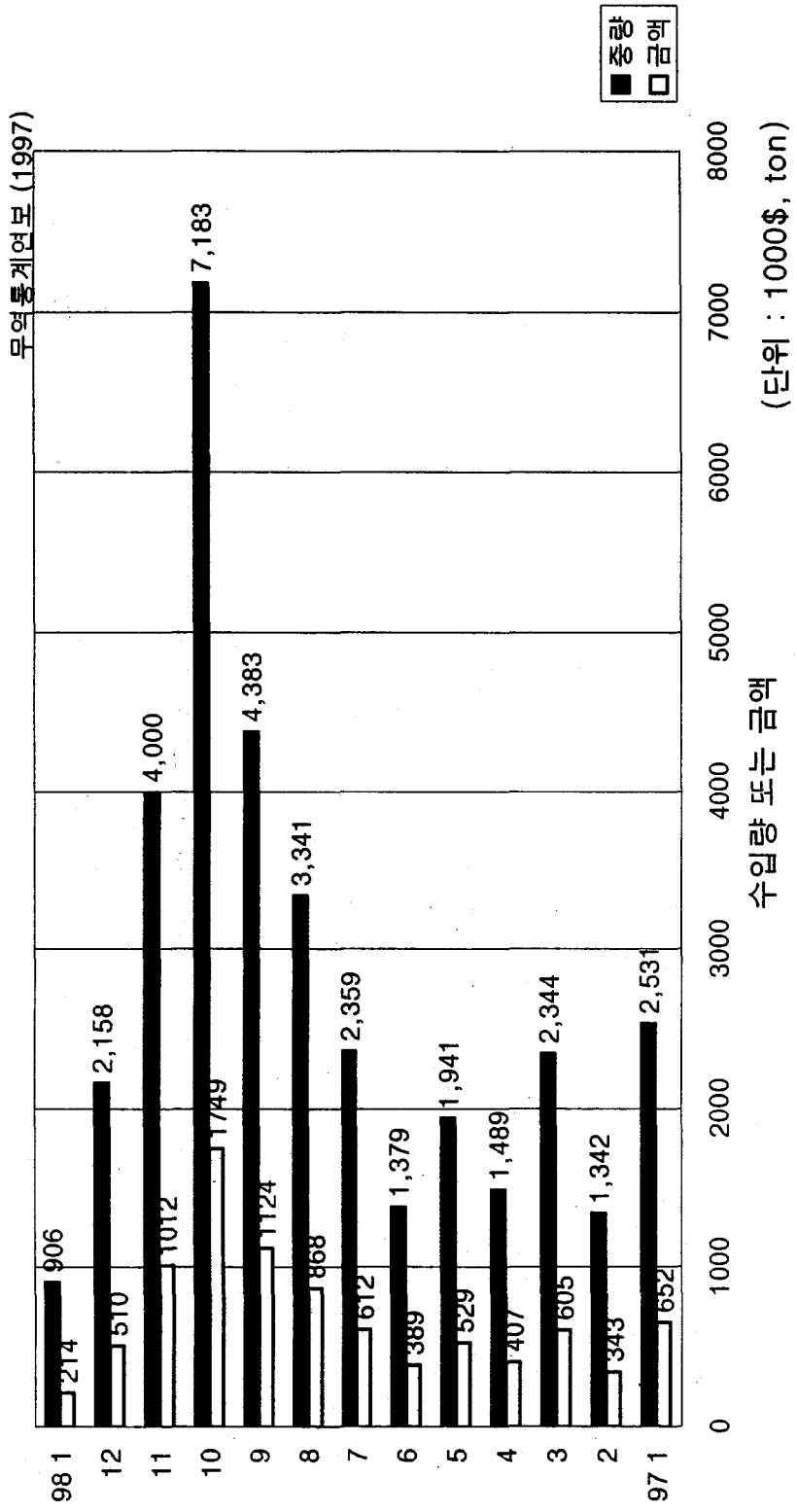
〈참고자료 3〉 젓소와 고깃소용 배합사료 생산량



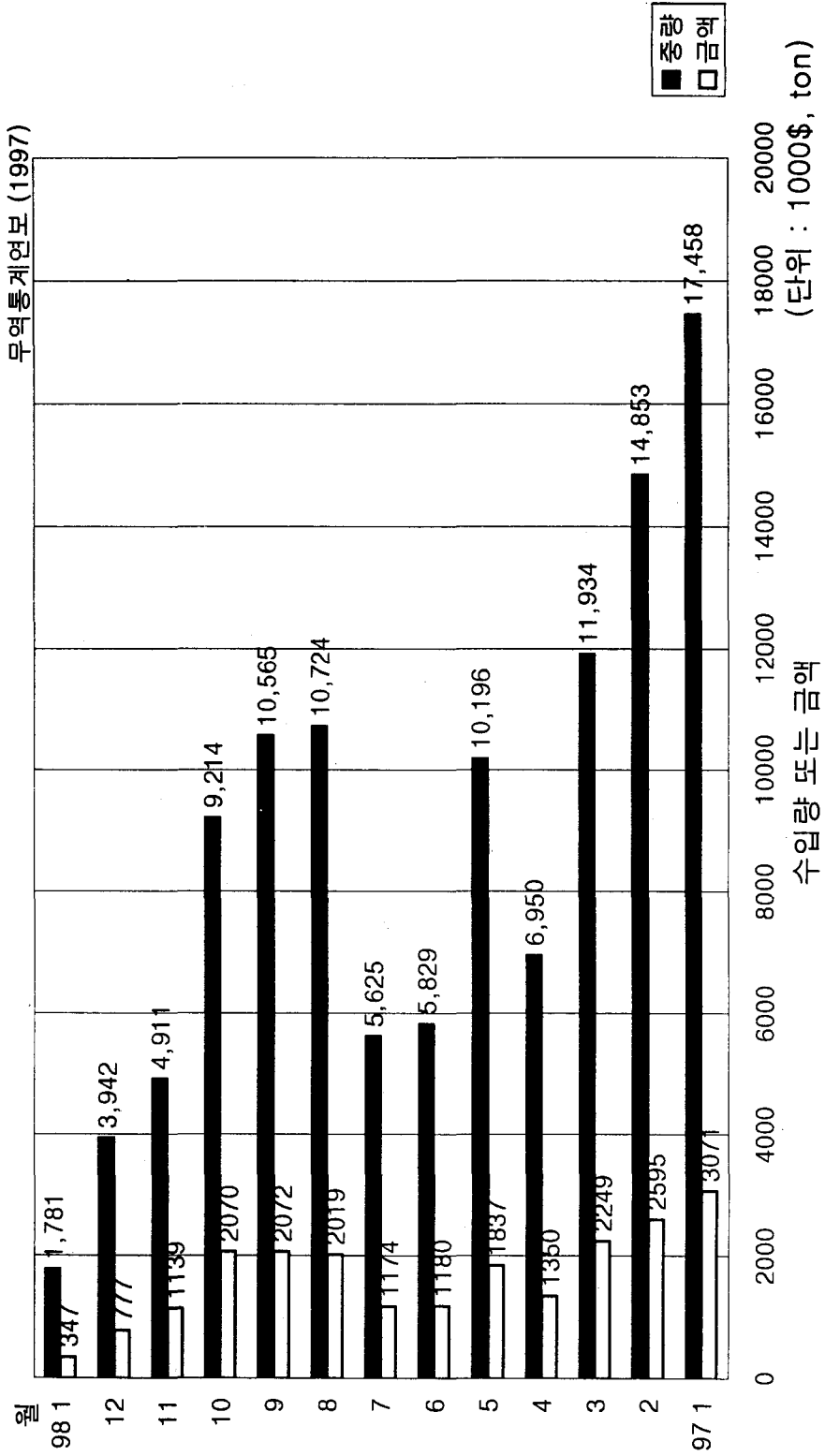
〈참고자료 4〉 루우산(알팔파)의 조분과 펠렛의 월별 수입량 및 금액



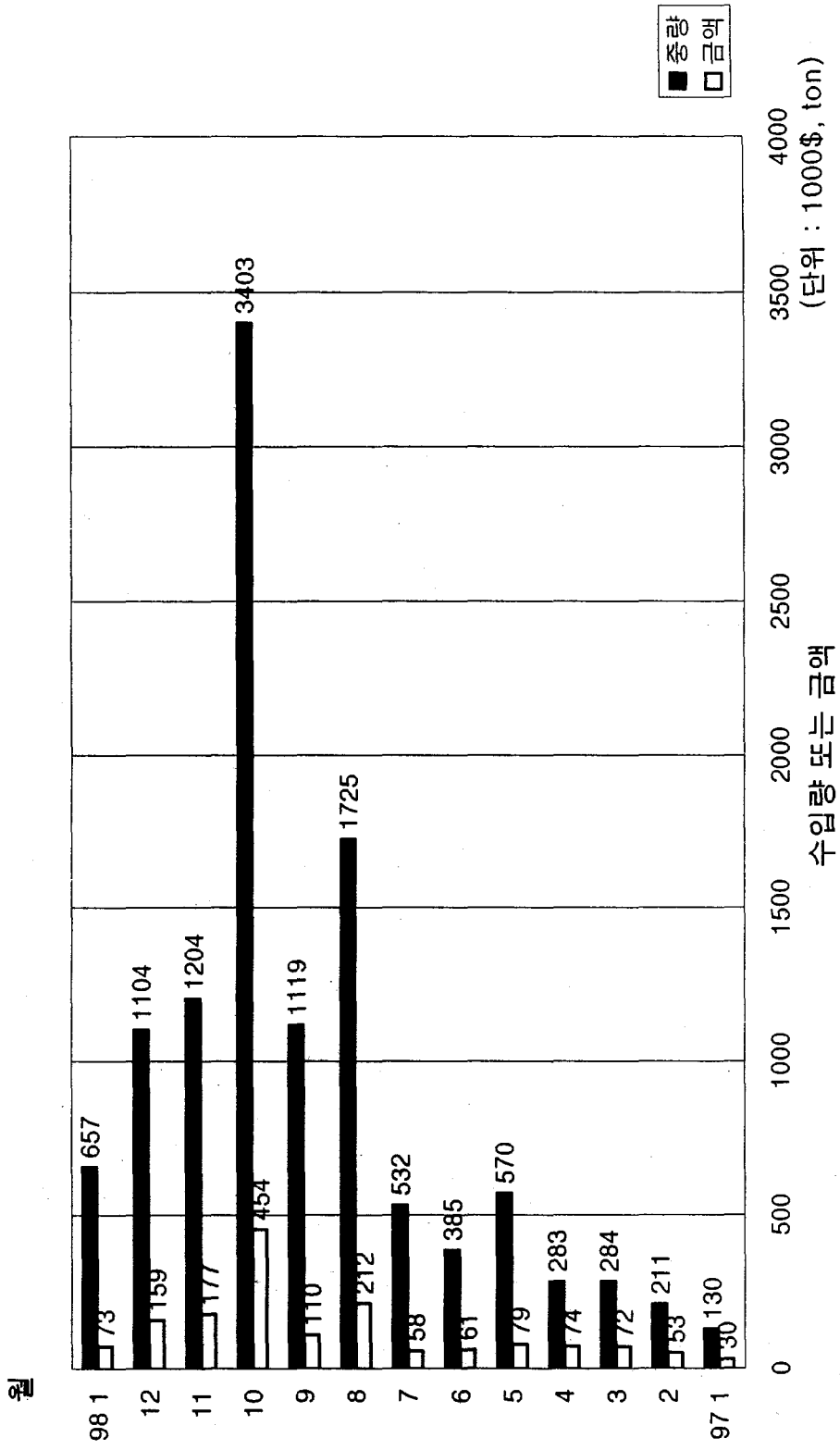
〈참고자료 5〉 알팔파베일(기타 사료용작물)의 월별 수입량 및 금액 (98년 1월까지)



〈참고자료 6〉 스위드, 맥골드, 사료용 근채류, 사료용 건조, 클로우바 등의 사료용 식물의 월별 수입량과 금액



〈참고자료 7〉 곡물의 껍질과 껍질의 월별 수입량 및 금액



〈참고자료 8〉 젖소 및 한(육)우용 배합사료의 TDN 수량 추정

		배합사료 생산량 (t) ¹⁾	TDN수량 (t) ²⁾
젖 소	총 생산량	2,086,602	1,690,148
	국 내	496,611	402,255
	수 입	1,589,991	1,287,893
한(육)우	총 생산량	3,928,976	3,143,181
	국 내	935,096	748,077
	수 입	2,993,880	2,395,104
합 계		6,015,578	4,833,329

¹⁾ 축협조사월보 (1998. 1)

²⁾ TDN 함량은 젖소 81%, 한(육)우 80%로 계산(삼양유지사료의 문의자료 98. 3)

³⁾ 국내 및 수입량은 농후사료의 자급을 23.8% (사료편람, 1997)을 적용하여 계산.

〈참고자료 9〉 무역통계연보(1997. 12)에 따른 수입 조사료의 수량 및 TDN 수량 추정 (HSK분류)

품목번호	품 목	수 량 (t)	TDN함량 (%) ¹⁾	TDN수량 (t)
121490	스워드, 맹골드, 사료용 근채류, 건초, 알팔파, 클로바, sainfoin, forage kale, 루우핀, vetches 및 forage rape	112,202(43.1%) ²⁾	60%	67,321
1214909010	알팔파베일(기타사료용식물)	34,452(12.0%)	55%	18,949
1214100000	알팔파의 조분 및 펠리트	110,425(42.4%)	60%	66,255
1213000000	곡물의 짚과 껍질 (절단, 분쇄, 압착, 펠리트상의 여부 불문)	10,952(2.5%)	35%	3,833
합 계		268,031		156,358

¹⁾ NRC(1989) 또는 삼양유지사료의 분석치 사용(1998. 3)

²⁾ ()는 합계 (수입량)에 대한 각 품목의 비율