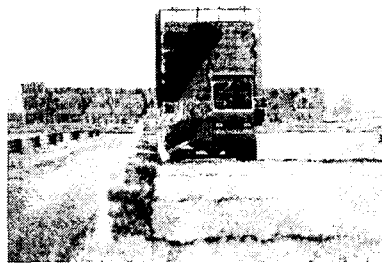
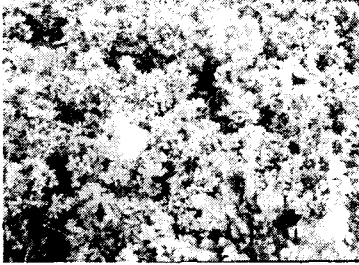


조사료 자원현황, 품질 및 문제점, 규격화
- 자급조사료의 생산·이용 확대 방안 -

연 사 : 성 경 일 교수

소 속 : 강원대학교

조사료 자원현황, 품질 및 문제점, 규격화
- 자급조사료의 생산·이용 확대 방안 -



강원대학교 동물자원과학대학
사료생산공학과
교수 성 경 일

수입조사료

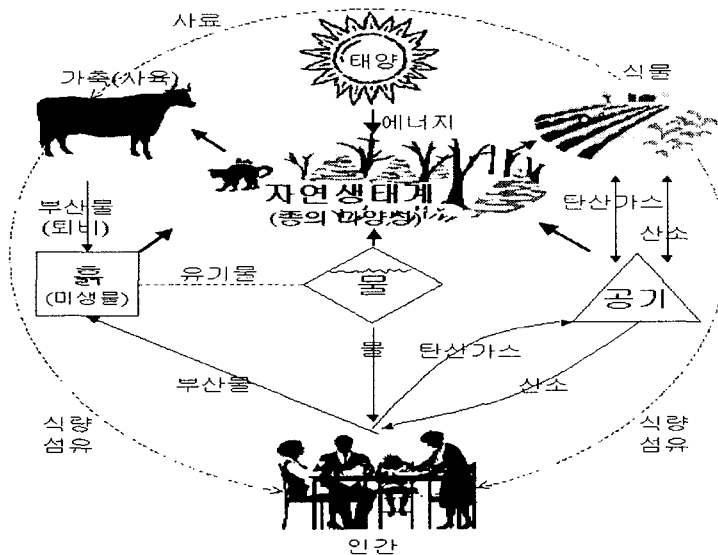
- 사료관리법
 - 사료의 수급 및 가격의 안정도모
 - 품질향상과 안정성 확보
 - 사료생산 안정 및 축산업 발전 기여
- 초식가축의 생산성 유지 향상
- 조사료의 생산비 절감

사료산업 발전을 위한 추진방향

- 사료의 안정적 공급과 가격안정 및 생산비 절감
- 안전한 축산물 생산을 위한 사료의 안정성 확보와 품질향상
- 가축의 질병 발생 우려가 있는 사료관리 강화

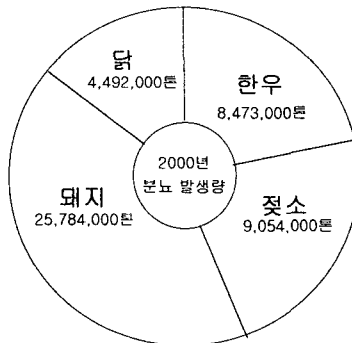
(김실중, 2002)

물질순환시스템하의 가축생산



● 분뇨발생량

년 도	분 뇨 발 생 량(톤)
1999년	34,904,000 (농촌진흥청, 1999)
2000년	47,803,000 (세정수 포함) (정명일 등, 2001)



- 국민 1인당 1톤 이상의 분뇨를 안고 있음

환경 친화형 축산

- 가축 생산성 향상 및 생산비 절감

+

- 생태계(물질순환 시스템) 유지

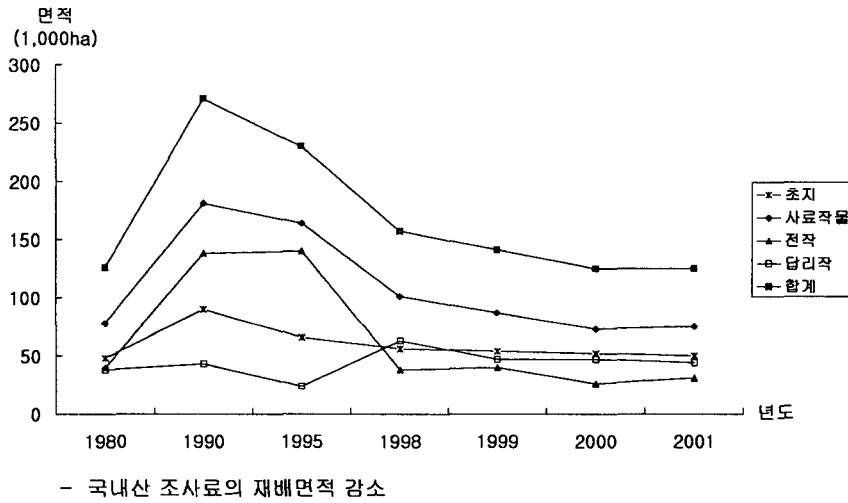
목 적

- 조사료의 수입 불가피성 안정
- 수입 조사료의 품질 검토
- ※ 양질의 수입조사료 확보
- ※ 자급 조사료의 생산·이용 확대

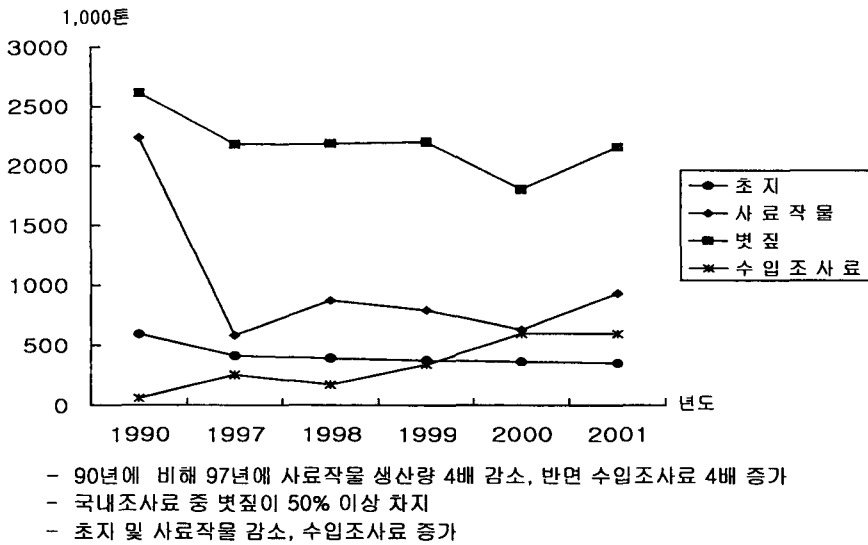
조사료 수급현황

- 조사료 재배면적
- 년도별 조사료 수요량
- 년도별 조사료 급여율과 자급율
- 일본의 사료수입 현황
- 일본의 조사료 수입량
- 일본에서 대가축 경영에 따른 사료 자급율
- 일본에서 대가축 경영에 따른 조사료 급여율

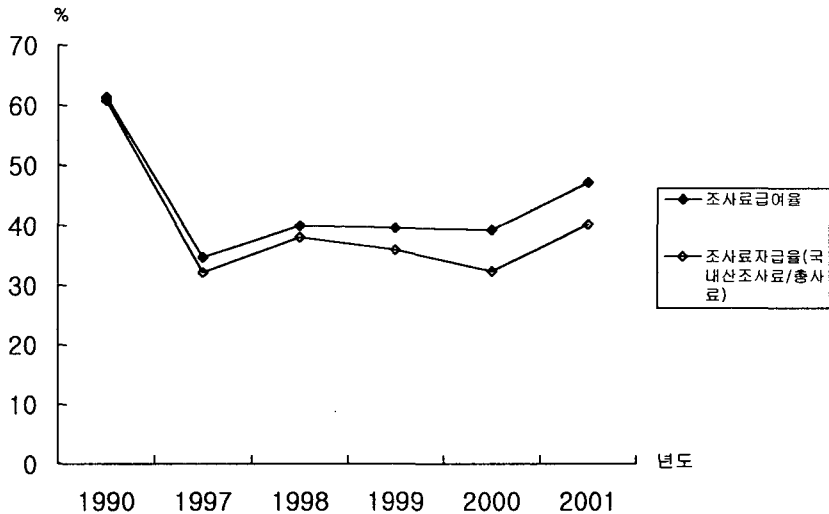
● **년도별 조사료 재배면적** (농림부 축산국, 2002)



● **년도별 조사료 수요량**



● 년도별 조사료 급여율 및 자급율



- 조사료 급여율과 자급율에서 벗짚이 차지하는 비율은 50%이상
- 초지 + 사료작물로부터의 자급율은 16~30% 정도

● 일본의 사료수입 현황(생산국 축산부 사료과, 2002)

구 분		1990	1995	1999	2000	2001
수요량(1000t)	A	28,517	27,098	26,003	25,302	25,078
조사료	B	6,242	5,912	5,595	5,673	5,513
국내산공급	C	5,310	4,733	4,290	4,408	4,233
농후사료	D	22,275	21,186	20,408	19,628	19,565
국내산원료	E	2,187	2,239	2,039	2,086	1,880
자급율(%)						
국내산 사료자급율	(C+E)/A	26.3	25.7	24.3	25.7	24.4
국내산 조사료자급율	C/B	85.1	80.1	76.7	77.7	76.8
국내산 농후사료자급율	E/D	9.8	10.6	10.0	10.6	9.6

1) TDN 기준, 2) 2001년 추정치

3) 농후사료중 국내산원료란 국내산으로부터 유래하는 농후사료(국내산 사료용 보리, 밀 등)이며, 수입 식료원료로부터 발생하는 부산물(수입대두로부터 착유후 발생하는 대두유박 등)을 제외한 것

4) “식료·농업·농촌 기본계획”에 의거 2010년에는 국내산 사료자급율을 35%로 목표설정

- 사료수요량은 가축의 총 사양두수의 감소 등을 반영하여 다소 감소하는 경향이며 2001년에는 2,508만톤(전년도 대비 0.9% 감소)임.

● 일본에서 조사료 수입량(생산국 축산부 사료과, 2002) (단위 : 1000t)

	1980	1985	1989	1995	1998	1999	2000	2001
헤이큐브	295	492	695	701	599	534	482	455
건 초	114	200	885	1,383	1,652	1,759	1,803	1,845
벧 질	48	87	181	214	217	255	238	264

- 벧질 : 한국, 중국 및 대만으로부터 수입
- 조사료 수입량은 2001년에 헤이큐브가 45만톤(전년에 대비 0.8% 감소)으로 감소하였지만 건초는 185만톤(전년도 대비 2% 증가), 벧질은 26만톤(전년도 대비 11% 증가)으로 증가하였음.

● 일본에서 대가축 경영에 따른 사료자급율

(생산국 축산부 사료과, 2002) (TDN기준)

구 분	1970	1975	1980	1985	1989	1995	1997	1998	1999	2000
낙 농(%)										
전 국	49.3	44.7	46.7	41.8	39.6	34.6	34.0	33.7	33.7	33.8
북해도	77.2	74.8	68.8	63.8	60.7	55.4	53.3	54.2	55.5	54.0
도·부·현	36.2	31.8	33.3	30.6	26.1	20.5	19.5	18.5	17.3	17.7
육 우(%)										
번식경영	81.8	71.4	64.6	66.1	63.5	57.8	57.6	58.9	59.0	60.3
비육경영	27.9	14.8	11.8	12.7	8.2	6.7	4.8	4.6	4.4	3.8
젖소수소비육	-	-	4.2	5.9	3.6	3.3	1.4	1.4	1.2	1.5

- 사료자급율은 사양두수 규모의 확대에 따른 사료기반 확보가 늦어져서 저하하는 경향
- 2000년도 낙농경영의 경우 북해도 54%, 도·부·현 17.7%, 육우경영의 경우 번식경영 60.3%, 비육경영 3.8%, 젖소수소비육 1.5%

● 일본에서 대가축 경영에 따른 조사료 급여율

(생산국 축산부 사료과, 2002) (TDN기준)

구분	1970	1975	1980	1985	1989	1995	1997	1998	1999	2000
낙농(%)										
전국	53.0	49.2	52.9	49.7	51.6	49.2	48.1	47.2	47.1	48.3
북해도	78.1	76.0	69.6	65.5	63.3	58.2	56.8	57.2	58.7	57.5
도·부·현	44.1	37.7	42.7	41.7	44.3	43.1	41.4	39.7	38.8	40.9
육우(%)										
번식경영	78.1	74.5	68.7	69.1	67.4	63.4	65.5	65.5	67.0	67.8
비육경영	31.0	21.5	19.8	18.6	14.3	14.0	12.5	12.0	13.3	12.8
젖소수소비육	-	-	8.8	10.0	8.0	8.8	7.9	8.2	8.5	8.6

1) TDN 기준

- 조사료 급여율은 육량, 유질, 육질을 중시하는 사양관리 형태로의 변화 등에 의하여 저하하는 경향 최근에는 현상수준을 유지.
- 2000년 낙농경영의 경우 북해도 58%, 도·부·현 41%, 육우경영의 경우 번식경영 68%, 비육경영 13%, 젖소수소비육 9%

수입조사료의 품질과 문제점

- 가격 측면
- 사료성분(조사료 품질) 측면
 - 회사별 사료성분
 - 분석성분과 등록성분간의 비교
- 기타 품질 관련 항목
 - 구제역, 환경호르몬, 제초제, 농약, 이물질혼입
 - NO₃-N 중독(미국, 일본)

● 수입조사료와 국내산 조사료의 가격 비교(임상훈, 1997)

종 류	TDN (%)	비 용				대비	ha당 건물 생산	비 고	
		풍건물		건 물	TDN				
		수입가 (US\$/톤)	농가 판매가						
수 입 조사료	알 팔 파 큐 브	60	250	300	337	562	269		
	알 팔 파 건 초	60	280	330	371	618	296		
	오 차 드 건 초	58	278	330	371	640	306		
	라 이 그 라 스 짚	45	170	240	270	600	287		
	오 차 드 짚	46	170	240	270	587	281		
	벧 짚	42	-	240	270	643	308		
배 합 사 료	한우(큰소비육)	78.9	-	250	284	360	172		
	젓소(비유초기)	80.7	-	280	318	394	189		
국 내 생 산	옥수수사일리지	67			139	209	100	15	서울대 '96
	옥수수사일리지	67			128.6	193	92	15	축산연 '96
	수 단 그 라 스	52			122.7	236	113	10	"
	라 이	51			197.7	386	185	10	"

● 환율변동에 따른 국내생산 조사료 경쟁력 비교

(김정갑, 1999)

구 분	환율 1\$ = 1200원
배 합 사 료	419 원/kg TDN
수 입 알 팔 파	717 원/kg TDN
옥수수 담근먹이	313 원/kg TDN
답 리 작 사 료	362 원/kg TDN
벧 짚 (원형곤포)	378 원/kg TDN

● 수입 조사료의 농가공급가격(성, 1999)

품 명	단 가
알팔파베일	400
티모시건초	420
연맥건초	365
버뮤다건초	305
톨페스큐짚	235
오차드짚	225
파인애플박(사일리지)	180
소맥피	175
면실	305
비트	235

● 젖소 사육에 있어서 수입조사료와 자가 생산 조사료의 비교

(나영수, 2002)

수입조사료				자가생산조사료			
품 명	kg 단가	금액	사료섭취량 (kg)	품 명	kg 단가	금액	사료섭취량 (kg)
티모시건초	410	1,066	2.6	볏짚	200	400	2
알팔파건초	400	800	2	옥수수사일리지	100	700	7
버뮤다	330	495	1.5	귀리헤일리지	280	840	3
비트펄프	230	253	1.1	호밀헤일리지	280	560	2
면실	300	600	2	수단헤일리지	220	440	2
귀리	340	680	2	농후사료	280	2,856	10.2
농후사료	280	2,856	10.2	보호지방	1,200	240	0.2
보호지방	1,200	240	0.2	첨가제	20,000	1,000	0.05
옥수수사일리지	100	700	7	면실	300	600	2
첨가제	20,000	1,000	0.05	비트펄프	230	253	1.1
소 계		8,690	28.65	소 계		7,889	29.55

● 수입 조사료 농가판매 가격(박근제, 2001) (단위 : 원)

구분	화본과 스트로우			알팔파		연맥
	틀페스큐	오차드	라이그라스	큐브	베일	
판매가	230	230	220	249	320	310

서울우유협동조합(2000)

● 담리작 사료작물과 수입조사료의 가격비교(박근제, 2001) (원/kg, TDN)

구분	밭 사료작물		담리작 사료작물		
	청예	사일리지	청예	사일리지	건초
생산비	359.7	361.3	319.1	380.5	379.7
수입조사료 가격	알팔파큐브 : 522.2 , 일반건초 : 622.8		알팔파베일 : 642.3		

농진청 농업경영관실(1999)

● 조사료 생산비 비교(박근제와 김원호, 2002) (단위 : 원/kg, %)

구분	옥수수	수단	라이그라스	호맥	연맥	
10a 당 생 산 비	종자비	42,122	20,975	16,457	28,212	24,000
	비료비	17,242	13,261	14,914	14,637	19,125
	기계비	12,417	19,667	-	8,834	-
		204,594	193,195	191,670	218,104	148,864
	기타비용	13,009	9,851	20,380	14,261	6,000
	계	289,384	256,948	243,421	284,047	197,989
10a당 생산량	10,644	8,500	5,700	4,800	6,000	
생초 kg당 생산비	27.2	30.2	42.7	59.2	33.0	
생초/건물환산비율	0.35	0.25	0.205	0.315	0.293	
건물 kg당 생산비	77.7	120.8	208.3	187.9	112.6	
수입조사료 kg당 농가구입단가	-	135	200	-	313	

● 조사료 농가 공급가격 (Y축협, 2003)

조사료명	등급	지역	단가(포장유유)	
			No Lap	Lap
톨페스큐			259원	269 원
클라인건초	프리미엄		336원	346 원
티모시	짚	중국산	275원	285 원
	1등급	미국산	419 원	429 원
버뮤다건초	1등급		326 원	336 원
연맥	프리미엄	호주산		
	프리미엄	미국산	362 원	372 원
양초			254 원	264 원
면실	25kg			7,900 원
비트	30kg			5,910 원
알팔파베일	1등급		332 원	342 원
	1A등급		352 원	362 원
	프리미엄		372 원	382 원

● 조사료 품질

● 짚류의 사료성분(A회사) (성, 2000)

	페스큐			버뮤다그라스	라이그라스		양초
	1	2	3		1	2	
수분	5.3	4.9	6.7	5.3	12 이하	7.2	11~12
조단백질	6.5	6.0	3.8	6.5	4.5 이상	6.5	8~10
NDF	69.8	66.0	-	69.8	-	55.7	-
ADF	33.3	43.1	47.1	33.6	-	36.6	-
조지방	1.4	-	-	1.4	-	-	2~4
RFV	84	-	-	84	-	-	-
조회분	7.5	-	-	7.5	10 이하	-	5
TDN	66	46	-	66	-	-	-
조섬유	-	-	-	-	35 이하	-	32~34

● 건초류의 사료성분(A회사) (성, 2000)

	연맥	수단그라스	티모시	버뮤다그라스
수분	8.4	6.6	13.2	5.5
조단백질	5.1	16.2	9.9	9.2
NDF	66.7	70.3	-	63.6
ADF	45.2	30.1	-	30.4
조지방	-	-	-	-
RFV	75	-	-	95
조회분	-	-	-	-
TDN	56	68	-	58.2
조섬유	-	-	-	-

● 수입 조사료의 사료성분(C회사) (성, 2000)

	버뮤다그라스 건초	비트펄프펠렛 (A 급)	알팔파 건초	알팔파 큐브
수분	7.6	8.41	-	10.7
조단백질	10.3	14.9	23.4	19.5
NDF	64.4	-	35.0	36.0
ADF	29.3	-	31.4	32.5
조지방	-	-	-	-
RFV	95	-	171.4	164
조회분	-	13.2	-	-
TDN	56	71.5	65.1	63.9
조섬유	-	16.8	-	26.0

● 수입조사료의 사료성분(D회사) (성, 2000)

	알팔파				연맥
	건초	건초	건초	펠릿	스트로우
수분	14.3	10.5	9.6	7.2	7.5
조단백질	16.4	20.9	21.1	16.4	4.9
조섬유	27.9	-	-	31.5	34.4
NDF	43.9	43.2	37.6	-	65.4
NFC	27.5	-	-	-	-
ADF	34.9	33.3	30.2	-	41.5
TDN	61.4	63.0	66.4	57.5	45.9
RFV	130.9	135.5	162	-	-

● 알팔파와 양초의 사료성분(E회사) (성, 2000)

	알팔파				양초
	건초	베일	큐브	펠릿	
수분	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0
조단백질	13.5	18.0	15.2	17.5	7.6
NDF	45.0	36.0	41.4	50.0	48.0
ADF	33.3	26.1	32.4	33.0	34.0
조지방	-	-	-	-	-
RFV	-	-	-	-	-
조회분	-	-	-	-	-
TDN	49.5	57.0	53.0	55.5	43.0
조섬유	26.1	25.0	29.2	27.0	28.4

● **짚류의 사료성분(E회사) (성, 2000)**

	라이그라스	버뮤다그라스	오차드그라스	틀페스큐
수분	8.0	10.5	12.0	9.3
조단백질	3.6	3.4	5.8	4.5
NDF	78.0	70.0	60.0	71.2
ADF	49.0	45.0	40.0	46.9
조지방	-	-	-	-
RFV	-	-	-	-
조회분	-	-	-	-
TDN	44.0	36.0	30.7	37.3
조섬유	33.6	30.2	27.9	27.9

● **건초류의 사료성분(E회사) (성, 2000)**

	라이그라스	버뮤다그라스	틀페스큐	티모시
수분	14.0	10.5	10.0	11.0
조단백질	7.4	13.0	8.3	7.2
NDF	36.3	65.0	63.0	60.3
ADF	25.8	33.0	37.8	33.8
조지방	-	-	-	-
RFV	-	-	-	-
조회분	-	-	-	-
TDN	55.0	55.5	50.4	49.8
조섬유	21.2	23.4	29.3	28.4

● 수입 조사료의 사료성분(F회사) (성, 2000)

	알팔파건초	알팔파짚	버뮤다그라스짚
수분	7.9	7.3	6.1
조단백질	21.0	7.53	7.3
NDF	34.4	64.5	62.2
ADF	30.7	50.7	33.0
조지방	-	-	-
RFV	176	71	94.0
조회분	-	-	-
TDN	62	48.8	62.9
조섬유	-	-	-

● 수입조사료의 사료성분(모업체) (성, 2000)

	수분	조섬유	조회분	수은	납
페스큐스트로우	8.1	26.6	6.1	흔적	5.1
양초	10.6	28.0	4.6	흔적	6.3

● HC회사의 수입조사료의 사료성분 I

	티모시					틀페스큐				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
건물	92.0	91.3	92.2	90.8	92.2	91.8	91.1	90.6	90.1	88.0
조단백질	11.0	10.7	5.5	8.2	5.7	4.7	5.3	3.9	5.5	6.4
조지방	2.3	2.2	2.1	2.1	1.9	1.1	1.4	1.0	1.3	1.2
조섬유	32.6	32.7	37.4	35.1	37.5	38.3	39.0	43.1	36.2	40.9
조회분	3.9	9.5	8.7	8.0	8.8	7.2	7.1	6.4	8.8	8.8
Ca	0.39	0.36	0.33	0.35	0.34	0.25	0.26	0.23	0.28	0.30
P	0.27	0.25	0.29	0.22	0.17	0.14	0.15	0.15	0.19	0.19
TDN	53.7	53.9	50.2	53.1	50.0	50.6	50.4	48.4	50.5	48.0
ADF	40.8	40.8	46.6	47.1	46.5	47.8	49.9	55.2	43.9	51.3
NDF	65.9	66.0	76.8	75.0	77.2	78.0	80.3	86.5	70.2	80.9
비고	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002
(시료채취일)	6.27	6.27	10.21	10.21	11.25	6.27	6.27	8.14	10.21	12.14

● HC회사의 수입조사료의 사료성분 II

	알팔파베일			버뮤다그라스건초		오차드그라스짚	
	A	B	C	A	B	A	B
건물	87.6	90.2	90.9	89.2	88.9	88.9	92.4
조단백질	18.6	16.9	13.4	9.4	9.6	12.2	8.3
조지방	2.4	1.8	1.5	1.6	1.5	3.1	2.9
조섬유	25.8	32.8	39.2	32.4	29.0	30.2	32.2
조회분	11.2	11.2	8.3	8.4	8.9	11.6	10.3
Ca	1.05	1.10	1.05	0.36	0.37	0.47	0.40
P	0.26	0.27	0.21	0.17	0.15	0.30	0.27
TDN	59.6	58.4	58.9	54.2	55.9	53.8	52.7
ADF	35.5	36.4	42.2	40.2	34.2	39.5	41.4
NDF	42.5	43.9	51.5	75.2	70.4	68.3	75.4
비고	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002
(시료채취일)	8.14	9.7	10.21	8.14	10.21	8.14	12.14

● HC회사의 수입조사료의 사료성분 III

	연맥건초	Annual 라이
건물	89.4	90.5
조단백질	5.7	2.9
조지방	1.8	1.1
조섬유	40.6	39.9
조회분	10.4	6.7
Ca	0.29	0.20
P	0.20	0.17
TDN	46.6	49.5
ADF	52.4	47.0
NDF	78.8	75.3
비고 (사료채취일)	2002	2002
	8.14	8.14

● Y축협의 수입조사료의 사료성분(2002)

	알팔파건초 ¹⁾	연맥건초 ²⁾	페스큐건초 ³⁾	클레인그라스건초 ⁴⁾	티모시건초 ⁵⁾
수분	11.0	10.0	10.0	11.0	11.0
조단백질	18.0	11.5	9.2	12.4	7.9
조지방	2.6	4.2	4.3	3.1	2.6
조회분	9.6	6.9	6.4	5.2	6.3
조섬유	23.0	27.0	32.6	33.7	31.0
NDF	40.5	56.0	70.0	68.7	65.2
ADF	31.0	32.2	42.0	42.7	34.8
Ca	1.41	-	0.40	0.57	0.48
P	0.22	-	0.34	0.19	0.22
TDN	59.0	53.0	56.0	60.7	57.0

¹⁾ 개화초기 ²⁾ 호숙기 ³⁾ 완숙기, Fescue K31 ⁴⁾ 개화만기 ⁵⁾ 개화중기

● 국내학회지에 발표된 수입 알팔파의 사료성분 (성, 2000)

	알팔파			알팔파*	
	큐브	건초	펠렛		
건물	86.51	86.93	88.90	85.77	85.65
유기물	91.83	91.10	-	-	-
조단백질	15.28	18.11	16.99	15.2	15.19
조지방	2.79	1.60	2.96	-	2.79
조성유	23.19	32.96	25.69	-	22.22
조회분	8.17	8.90	8.79	-	-
NFE	37.08	38.43	-	-	37.28
TDN	58.18	-	53.44	53.6	-
비 고	정대영 등 (' 94)	이상철 등 (' 94)	신형대, 백순용 (' 98)	김현성 등 (' 98)	최윤재 등 (' 99)

* 종류가 건초, 큐브 또는 펠렛인지 불분명.

● 수입조사료의 사료성분(이형석 등, 2001) (건물%)

조사료	종류	조단백질	조지방	조성유	조회분	NFE	Ca	P	ADF	NDF
벼 (8)	짚	5.93	1.43	36.61	11.31	44.72	0.23	0.12	48.36	76.99
벼류다그라스 (7)	건초	10.69	1.96	22.40	7.20	57.75	0.29	0.12	29.83	69.41
벼류다그라스 (3)	짚	5.46	0.60	27.80	7.31	58.83	0.63	0.09	37.63	69.61
비트펄프 (13)	펠렛	10.85	0.30	21.24	3.94	63.67	0.48	1.25	28.91	56.61
사탕수수 (3)	잎	7.83	0.73	29.73	6.67	55.04	0.41	0.12	32.14	47.50
수단그라스 (5)	베일	6.16	1.45	29.89	7.49	55.01	0.94	0.09	44.15	76.87
알팔파 (10)	펠렛	16.11	1.70	30.25	9.94	42.00	1.35	0.25	42.12	53.04
알팔파 (22)	건초	17.35	1.34	34.37	9.58	37.36	1.02	0.28	40.57	52.58
알팔파 (5)	큐브	15.97	1.50	31.47	10.42	40.64	1.44	0.18	41.60	56.45
Native grass (3)	건초	5.14	1.00	36.17	7.38	50.31	0.16	0.15	43.57	71.58
Chinese wildgrass (6)	건초	8.32	2.69	32.16	4.80	52.03	0.16	0.12	43.27	65.49
연맥 (10)	건초	8.15	1.82	34.98	7.27	47.78	0.12	0.19	44.30	70.12
오차드그라스 (3)	건초	4.46	1.26	42.13	55.68	46.47	0.21	0.12	48.72	78.84
옥수수(줄기) (2)	스트버	5.50	1.38	27.43	4.83	60.86	0.31	0.17	36.60	68.34
이탈리안라이그라스 (9)	건초	4.00	1.27	36.72	5.44	52.57	0.24	0.14	46.01	74.26
켄터키블루그라스 (2)	건초	5.51	0.80	33.21	9.80	50.68	0.17	0.13	44.87	69.37
뽕페스큐 (9)	건초	4.42	0.64	36.84	4.82	53.26	0.11	0.08	43.18	72.13
티모시 (9)	건초	6.31	1.47	34.74	6.10	51.38	0.18	0.16	43.67	72.26
Mixed grass (3)	건초	14.76	1.13	34.55	9.35	40.21	1.30	0.24	45.97	59.10

()는 분석점수

● 건물소화율, RFV 및 건초등급(이형석 등, 2001)

조 사 료	종류	DMD ¹⁾	DMI ²⁾	RFV ³⁾	Hay grade ⁴⁾
벼	짚	51.23	1.56	62.06	Poor
벼유다그라스	건초	65.66	1.73	88.00	4
벼유다그라스	짚	59.59	1.72	79.63	5
비트펄프	펄렛	66.38	2.12	109.08	3
사탕수수	잎	63.86	2.53	125.07	1
수단그라스	베일	54.51	1.56	65.96	Poor
알팔파	펄렛	56.09	2.26	98.37	3
알팔파	건초	57.30	2.28	101.37	3
알팔파	큐브	56.49	2.13	93.10	3
Native grass	건초	55.94	1.68	71.40	Poor
Chinese wildgrass	건초	55.19	1.83	7840	4
연맥	건초	54.39	1.71	72.16	Poor
오차드그라스	건초	50.95	1.52	60.11	Poor
옥수수(줄기)	스트버	60.54	1.76	82.41	4
이탈리안라이그라스	건초	53.06	1.62	66.46	Poor
켄터카블루그라스	건초	53.95	1.73	72.34	Poor
펠페스큐	건초	55.26	1.66	71.27	Poor
티모시	건초	54.88	1.66	70.65	Poor
Mixed grass	건초	53.09	2.03	83.56	4

1) Dry matter digestibility: Calculated from 88.9 - (0.779×ADF %).
 2) Dry matter intake(DMI, body weight %): Calculated from 120÷NDF %.
 3) Relative feed value(RFV): Calculated from DDM×(DMI÷1.29).
 4) Hay grade : evaluated on the basis of Taylor(1995).

● 조사료 종류에 따른 분석성분과 등록성분간의 비교(성, 2000)

페스큐짚

	A 회사	A 회사	A 회사	E 회사	분석의뢰치 (모업체)	등록성분
수분	5.3	4.9	6.7	9.3	8.1	13 이하
조단백질	6.5	6.0	3.8	4.5	-	-
조섬유	-	-	-	27.9	26.6	24 이상
조회분	7.5	-	-	-	6.1	12 이하
NDF	69.8	66.0	-	71.2	-	-
ADF	33.3	43.1	47.1	46.9	-	-
TDN	66.0	46.0	-	37.3	-	-
RFV	84.0	-	-	-	-	-

버뮤다그라스짚

	A 회사	E 회사	F 회사	이 등 (2001)	등록성분
수분	5.3	10.5	6.1	-	12 이하
조단백질	6.5	3.4	7.3	5.5	-
조섬유	-	30.2	-	27.8	25 이상
조회분	7.5	-	-	7.3	13 이하
NDF	69.8	70.0	62.2	69.1	-
ADF	33.3	45.0	33.0	37.6	-
TDN	66.0	36.0	62.9	-	-
RFV	84.0	-	94.0	79.6	-

알팔파 펠릿

	D 회사	E 회사	학회지	이 등 (2001)	등록성분
수분	7.2	10.0	11.1	-	-
조단백질	16.4	17.5	17.0	16.1	13.0 이상
조섬유	31.5	27.0	25.7	30.3	34.0 이상
조회분	-	-	8.8	9.9	12.0 이하
NDF	-	50.0	-	53.0	-
ADF	-	33.0	-	42.1	-
TDN	57.5	55.5	53.4	-	-
RFV	-	-	-	98.4	-

알팔파 큐브

	C 회사	E 회사	학회지	이 등 (2001)	등록성분
수분	10.7	10.0	14.3	-	-
조단백질	19.5	15.2	15.2	16.0	14.1 이상
조성유	26.0	29.2	-	31.5	37.5 이하
조회분	-	-	-	10.4	12.9 이하
NDF	36.0	41.1	-	56.5	-
ADF	32.5	32.4	-	41.6	-
TDN	63.9	53.0	53.6	-	-
RFV	16.4	-	-	93.1	-

알팔파 건조

	C 회사	D 회사			E 회사		F 회사	HC 회사			Y축합	학회지	이 등 (2001)
	1	2	3	1	2	1		2	3				
수분	-	14.3	10.5	9.6	10	10	7.9	12.4	9.8	9.1	11.0	13.1	-
조단백질	23.4	16.4	20.9	21.1	13.5	18.0	21.0	18.6	16.9	13.4	18.0	18.1	17.4
조성유	-	27.9	-	-	26.1	25.0	-	25.8	32.8	39.2	23.0	33.0	34.4
조회분	-	-	-	-	-	-	-	11.2	11.2	8.3	9.6	8.9	9.6
NDF	35.0	43.9	43.2	37.6	45.0	36.0	34.4	42.5	43.9	51.5	40.5	-	52.6
ADF	31.4	34.9	33.3	30.2	33.3	26.1	30.7	35.5	36.4	42.2	31.0	-	40.6
TDN	65.1	61.4	63.0	66.4	49.5	57.0	62.0	59.6	58.4	58.9	59.0	-	-
RFV	171.4	130.9	135.5	162	-	-	176	-	-	-	-	-	101.4

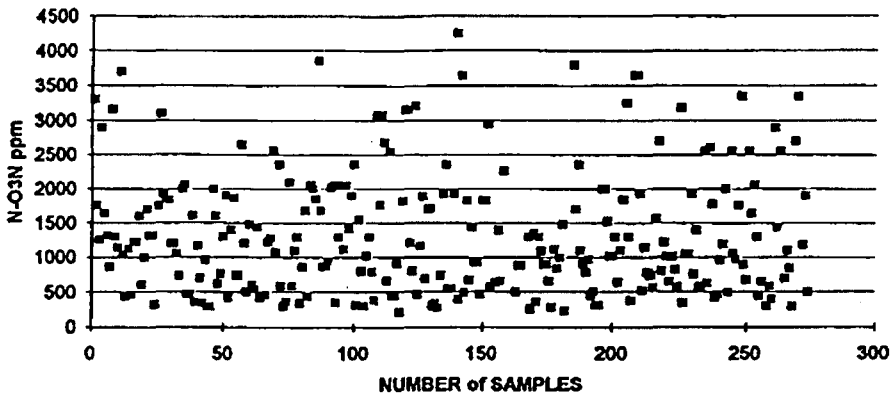
● 기타 품질관련 항목

- 구제역
- 환경호르몬, 제초제, 농약
- 이물질 혼입
- NO₃-N 중독
 - 수단그라스건초에서 주의 요함
 - 우리나라에서는 아직 평가되지 않고 있음

● 미국에서 조사료의 NO₃-N 농도에 관한 가이드 라인(1988)

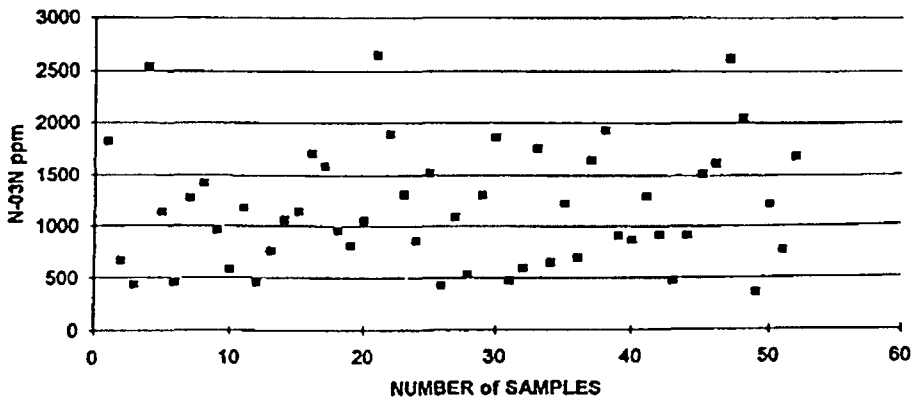
NO ₃ -N 농도(건물%)	주의사항
0.0~0.15% (0~1500ppm)	어떠한 경우 안전
0.15~0.45% (1500~4500ppm)	이 범위에서는 안전한 경우부터 중독의 위험성이 높은 경우까지 다양하게 나타남. 0.15~0.3%의 사료는 전체 사료의 ½까지는 거의 안전하게 사용 가능함. 0.3~0.45%의 사료는 전체 사료의 ¼이하로 해야함. 이러한 농도의 건초, 짚류 등은 수분이 높은 상태로 사용하지 말 것
0.45% 이상 (4500ppm 이상)	이러한 농도의 조사료는 중독을 일으키므로 사용하지 말 것.

수단그라스건초의 NO₃-N 농도(미국, 1995)

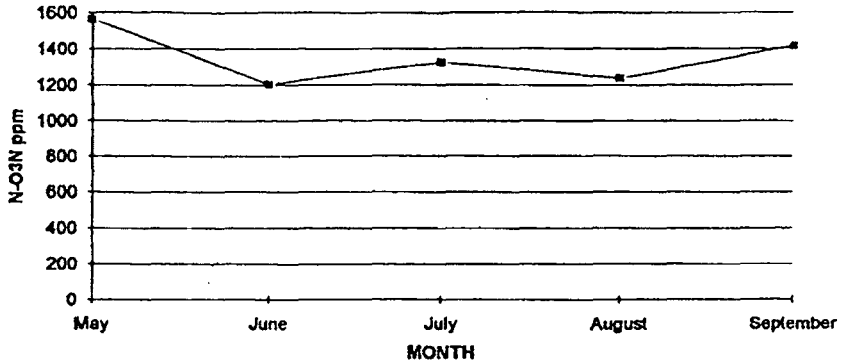


- 채소 재배후 수단그라스는 생육, 외관 모두 양호하나 NO₃-N 농도가 높음
- 조기파종과 만기파종의 1번초에서 높고, 레타스와 밀 재배 후에서 높게 나타남

수단그라스건초에서 NO₃-N 농도의 농가기준(미국, 1995)



수단그라스건초에서 NO₃-N 농도의 월별기준(미국, 1995)



● 일본에서 수입건초의 NO₃-N 농도(단위 : ppm, 현물중)

헤이큐브(5점)	수단그라스건초(19점)	알팔파건초(6점)	연맥건초(2점)
417	2,198	824	538
1,457	500	641	192
300	545	1,465	238
73	751	3,661	971
110	421	3,867	439
	3,077	741	128
평균 471.4	110	678	
	128	947	평균 417.7
	1,539	931	
	843		
			평균 1254.7

- 群馬縣 낙농지도 검사협회(1991), 1989년부터 1991년까지의 조사자료

규격화

- 건초의 품질평가 기준
 - 미국
 - 일본
- 조사료의 가격결정
 - RFV 이용법
 - 사료계수(feed constant) 이용법

● 미국에서의 건초 평가기준 (USDA, 1960)

등급	항 목		
	잎비율	녹도	이물질혼입비율
알팔파 및 알팔파 혼합건초			
No. 1	40 이상	60 이상	5 이하
No. 2	25 이상	35 이상	10 이하
No. 3	10 이상	10 이상	15 이하
티모시 및 클로바건초			
No. 1	40 이상	40 이상	10 이하
No. 2	25 이상	30 이상	15 이하
No. 3	10 이상	10 이상	20 이하

● 미국산 알팔파건초의 등급별 사료성분(USDA, 1960)

등급	사료성분	조단백질(%)	조섬유(%)
No. 1		22.5	22.8
No. 2		16.9	30.8
No. 3		16.8	38.3

● 미국에서의 외관에 의한 건초 품질기준(USDA, 1998)

품질기준	외관상 특징
Supreme	아주 높은 영양가를 나타내는 외관상 특징을 갖는 것 생육단계는 개화전의 아주 빠른 것. 잎의 비율이 높고 줄기가 부드럽고 가느다란 것. 특히 우수한 색을 나타내고 품질저하를 일으키는 장해를 받지 않는 것
Premium	높은 영양가를 나타내는 외관상 특징을 갖는 것 두과 목초는 개화전, 화본과 목초는 출수전의 아주 빠른 생육단계의 것. 잎의 비율이 높고, 줄기가 가느다란 것 색은 녹색을 띠며, 품질저하를 일으키는 장해를 받지 않는 것
Good	두과목초는 개화초기부터 개화중기, 화본과목초는 출수초기의 비교적 빠른 생육단계의 것. 잎 비율은 많으며, 줄기의 굵기가 중간정도의 것. 다소 변색을 나타내지만, 그 외의 품질저하를 일으키는 장해를 받지 않는 것은 이 등급으로 분류할 수 있다.
Fair	두과목초는 개화중기부터 개화후기, 화본과목초는 출수기의 늦은 생육단계의 것. 잎의 비율은 적당하거나 또는 다소 적으며, 일반적으로 거치른 줄기의 것. 가벼운 정도의 품질저하를 일으키는 장해를 받는 것은 이 등급으로 분류할 수 있다.
Low	두과목초, 화본과목초 모두 결실기처럼 아주 늦은 생육단계의 것으로 거치른 줄기의 것. 이 등급에는 품질저하를 일으키는 것이 현저한 것이나, 잡초나 곰팡이 비율이 많아 세일(discount)되는 건초를 포함하는 경우가 많다. 이 등급을 사용할 경우 품질저하의 원인은 시장에서 식별할 수 있다.

● 미국 AFGC의 두과, 화본과 혼파건초의 품질기준(Linn과 Martin, 1989)

등급	조단백질	ADF	NDF	건물소화율	건물섭취량	상대사료가치 (RFV)
특등급 (Prime)	19%이상	31%이하	40%이하	65%이상	3.0%이상	151이상
1등급	17~19	31~35	40~46	62~65	3.0~2.6	151~125
2등급	14~16	36~40	47~53	58~61	2.5~2.3	124~103
3등급	11~13	41~42	54~60	56~57	2.2~2.0	102~87
4등급	8~10	43~45	61~65	53~55	1.9~1.8	86~75
5등급	8%이하	45%이상	65%이상	53%이하	1.8%이하	75%이하

● 미국 USDA(1998)의 알팔파 단파 및 혼파건초 그리고 화본과 목건초의 품질기준(건물%)

초종	알팔파 단파 · 혼파		화본과 목초
	RFV	ADF	조단백질
Supreme	180 이상	27 미만	-
Premium	150~180	27~30	13 이상
Good	125~150	30~32	9~13
Fair	100~125	32~35	5~9
Low	100 미만	35이상	5 미만

● 미국 USDA 건초품질기준(알팔파 단파 · 혼파) 예(건물%)

품질기준	RFV	ADF	CP	TDN
Supreme	180 이상	27 미만	22 이상	55.9 이상
Premium	150~180	27~30 또는 27~29	20~22	54.5~55.9
Good	125~150 또는 130~150	30~32 또는 29~32	18~20	52.5~54.5
Fair	100~125 또는 100~130	32~35	15~18	50.5~52.5
Low	100 미만	35 이상	15 미만	50.5 미만

● 일본 북해도에서의 건초 품질평가 기준(자급사료품질평가 연구회, 2001)

구분	배점	등급	A		B		C		D		E		비고				
			적요	배점	적요	배점	적요	배점	적요	배점	적요	배점					
알팔파	20	완전과목소 원수의 것	60% 이상	20	49	45	17	34	30	14	19	15	7	9	5	3	상 략
			59	55	19	44	40	16	29	25	12	14	10	5	5% 이하	0	
			54	50	18	39	35	15	24	20	10						
		두과목소 원수의 것	50% 이상	20	39	35	15	24	20	10	14	10	5	5% 이하	0		
			49	45	18	34	30	14	19	15	7	9	5	3			
			44	40	17	29	25	12									
기타	20		80% 이상	20			18	55	14	40	10	25	5				
			75	19			17	50	13	35	9	20	3				
메쉬시 원수의 생략단계	15	완전과 두과	생략기		생략기		수원기 습수분기		습수분기 개화기		개화유기 견산기		개화유기 견산기		1		
			생략기 중량기	15	개화초기	12	개화중기	8	개화유기	4	개화유기 견산기						
두과목소의 분할비율	10		60% 이상	10	59	50	9	39	30		29	20	3	5	4	1	
					49	40	8			19	10	2	4% 이상	0			
수분	10		16% 이상	10		17	8	18	5	19	3	20	1				
													25% 이상	0			
추진	10		유연하고 탄력이 있는 것	10	A와 C의 중간	8	유연성과 탄력성이 조금 떨어지는 것	5	C와 E의 중간	3	거칠고 탄력이 없는 것	1					
리팜이 건조되어 평기	10		리팜이, 덩어리가 없고 상쾌하고 단맛의 평기	10	A와 C의 중간	8	리팜이 냄새와 덩어리가 조금 있음	5	C와 E의 중간	3	리팜이, 덩어리가 아주 많음	0					
잔초, 이물질의 분량	5	-	없음	5	아주 적게 있음	4	약간 있음	3	조금 있음	2	많음	0					

● 일본에서 유통곤포건초의 평가기준(일본 축산대사전, 1996)

등급	1번초	재생초
특급	녹엽비율 : 20% 이상 녹 도 : 50% 이상	녹엽비율 : 50% 이상 녹 도 : 60% 이상
1급	녹엽비율 : 15% 이상 녹 도 : 40% 이상	녹엽비율 : 40% 이상 녹 도 : 50% 이상
2급	녹엽비율 : 10% 이상 녹 도 : 35% 이상	녹엽비율 : 30% 이상 녹 도 : 40% 이상
3급	녹엽비율 : 5% 이상 녹 도 : 30% 이상	녹엽비율 : 25% 이상 녹 도 : 35% 이상
규격외	1. 녹엽비율 및 녹도가 3급 미만 2. 수분함량이 17% 이상 3. 발열하고 있는 것 4. 곰팡이가 발생하고 있는 것 5. 곰팡이냄새, 발효취, 그외 냄새(취, 퇴비취 등)가 심한 것 6. 잠초혼입이 5% 이상 7. 이물질(철사, 철판 등)이 혼입되어 되어 있는 것 8. 아주 야위고 딱딱한 1번초 및 잎의 폭이 아주 가는 재생초 9. 흙이나 모래의 혼입이 심한 것 10. 형태가 부서진 것	

● 일본에서 유통곤포건초의 외관에 의한 등급(일본 축산대사전, 1996)

등급	1번초	재생초
특급	예취시기가 빠르고 짙은 녹색, 부드러우며 방향을 갖는 최고급품	짙은 녹색, 고사엽이 없고 엽폭 및 옆신이 적당, 방향을 갖는 최고급품
1급	예취시기는 거의 출수기, 밝은 녹색, 상큼한 건조취	짙은 녹색, 상큼한 건조취, 고사엽이 아주 적은 상태
2급	예취시기는 출수후기 또는 개화초기, 다소 딱딱한 감이 있으나 엷은 녹색, 건조취 있음	밝은 녹색, 건조취가 있으며, 갈색의 고사엽이 눈에 띈다.
3급	예취시기는 늦으며 감우에 의해 퇴색되며, 건조취가 결핍	전체적으로 엷은 녹색, 암갈색의 고사엽이 많다.

티모시, 오차드그라스의 단파 또는 화본과목초 그리고 이것을 위주로 하는 혼파목초의 건조에 적용

● 조사료의 가격 결정

- 상대적 사료가치(RFV)의 이용

- 두과 또는 화본과 목초의 RFV는 조사료의 건물섭취량과
가소화 건물함량에 기초
- 건초 경매에 의한 RFV point 결정
 - * RFV 160의 알팔파 건초가 128달러/t 에 판매가 된다면
RFV point=80cent(0.8달러, 128달러/160)의
가치를 갖음.
 - * 따라서, RFV 120의 건초는 톤당 96달러 (120×0.8달러)의
가치를 갖음.

- 사료계수(Feed constant)의 이용

- 사료의 에너지가 : 전립옥수수(shelled corn)
사료의 단백질가 : 대두박(단백질 44%)을 기초
- 사료가격 평가계수 <표>를 보고 계산 (표 참조)
- 계산방법
 - 단계 1. 옥수수의 현재가격(달러/톤)에 <표>의 사료 에너지계수를
곱한다. 연맥건초의 경우,
에너지가 : $-0.187(\text{에너지상수}) \times 100\text{달러}(\text{옥수수 톤당가격})$
= -18.7 달러
 - 단계 2. 대두박이 현재가격(달러/t)에 <표>의 사료 단백질계수를
곱한다.
연맥건초의 경우,
단백질가 : $0.221(\text{단백질계수}) \times 300\text{달러}(\text{대두박 톤당가격})$
=66.3달러

단계 3. 사료가 조사료인 경우는 평균적 품질의 건초의
 현재가격(달러/톤)에 <표>의 해당 조사료의 섬유질계수를 곱한다.
 연맥건초의 경우,
 섬유질가 : 0.912(섬유질계수) × 80달러(평균적인 품질의
 조사료 톤당가격)
 = 72.6달러

단계 4. 단계 1, 2 및 3의 달러값을 합계한다.
 (수치가 (-)의 경우는 (+)의 수치로부터 뺀다)
 따라서 연맥건초 톤당 가격은
 -18.7달러 + 66.3달러 + 72.6달러
 = 120.2달러

주의1) 상기의 보기에서는 모든 단계가 톤당 가격으로
 사용하고 있음에 주의 할 것
 주의2) 가격은 모두 같은 중량단위로 표시할 것

● 사료가격 평가계수표

(에너지(옥수수), 단백질(대두박), 섬유질(알팔파건초)를 기준)

사료		건물함량	옥수수	대두박	알팔파건초 ¹⁾
◦ 건조조사료					
알팔파	Prime	89	0.191	0.057	0.742
	Grade 1	89	0.045	0.067	0.879
	2	89	0.000	0.000	1.000
	3	89	-0.071	-0.080	1.146
	4	41	-0.090	-0.122	1.106
브롬그라스	수잉기	89	-0.116	0.191	0.932
	개화후기	89	-0.280	-0.065	1.352
옥수수	cobs	89	-0.279	0.149	0.982
	stover	90	-0.276	0.079	1.059
연맥건초	성숙기	91	-0.187	0.221	0.912
오차드그라스	평균	89	-0.168	0.038	1.127
티모시	미성숙	89	-0.085	0.141	0.929
	결실	89	-0.233	-0.014	1.237
◦ 사일리지	이하 표시 생략				
◦ 곡류 / 부산물					

1) 건초 grade 2 : ADF 36~40%, NDF 47~53%, 조단백질 15~18%

조사료의 확보 및 활용증대 방안

- 국내 조사료 자원의 활용도 제고
- 조사료원으로서 벼(rice whole crop)의 활용
- 품질이 양호한 조사료 수입
- 정책적 / 제도적 장치 정비
- 성(2000)의 수입조사료의 사료품질과 품질 향상 방안에 관한 심포지움 자료참조

● 국내 조사료 자원의 활용도 제고

서성 (2002) : “21C 조사료 생산과 환경”, 심포지움 자료참고

- 초지관리 · 이용의 효율성 제고
 - 기존초지의 지속적 유지관리
 - 양질조사료 확보 기능
 - 공익적 기능 함양 기능
- 밭 작물 생산
 - 이모작 재배의 작부체계의 적정화
 - 재배면적 확보
 - 작물별 품종 특성 파악
 - 사료가치 증진 방안의 강구

- 답리작 사료작물 생산

- 현재 면적 : 40,000 ~ 50,000ha
- 사료작물 재배가 가능한 논 면적 : 400,000ha
- 기계화 작업 체계 필요
- 맥류의 환경정화 및 보전기능 (1,654,000원/ha)

- 볏짚 등 부존자원의 효율적 이용

- 조사료원으로 이용율 35% → 50% 이상 목표
 - 조사료 유통체계 구축
 - 경종농가(생산) ↔ 양축농가(이용)의 연계 system
 - 생볏짚 곤포사일리지
- 기타 농산부산물 (성, 2001)
 - 채소 및 과일부산물량 : 167,754 t (건물수량)
 - 보리짚 생산량 : 217,000 t (건물수량)

- 기타

- 국내산 저장조사료의 손실(조제, 저장, 급여시) 방지.
- 국내 적응 사료작물의 신품종 육성, 종사생산 보급
- 조사료자원의 해외 개발
- 저질 조사료에 농산부산물 혼합사료의 이용 확대

● 조사료원으로서의 벼(rice whole crop) 활용

- 쌀 수급 균형을 위한 벼 재배면적 감소 불가피
 - 107만ha('02)에서 95만ha('05)로 12~13만ha가 감소
되야 함(이정환, 2002. 5. 8)
 - 조사료로서의 대체효과(성, 2002)
140만톤 생산가능 / 12~13만ha (ha당 벼생산량 11톤, 건물기준)
현재 수입조사료 60만톤의 전량 대체 가능
 - 2003년도 쌀 생산조정제에 따른 벼 재배면적의 활용(성, 2002)
생산조정제 대상면적 : 27,500ha을 이용 할 경우
조사료로서의 벼생산량 : 290,000톤 / 27,500ha

● 품질이 양호한 조사료 수입

- 조사료의 수입절감 효과
 - 수입조사료의 56%가 목초류(334,320t), 건물소화율을 60%로 할 경우
수입목초류의 평균 건물소화율 55.7%(이형석 등, 2001)
 $334,320t \times 0.557 = 186,216t$
↓
 $334,320t \times 0.60 = 200,592t$
14,376t 절감
 - 수입조사료의 36%가 알팔파류(214,920t), 건물소화율을 60%로 할
경우, 수입알팔파류(큐브, 펠렛, 베일)의 평균 건물소화율 56.6%
(이형석 등, 2001)
 $214,920t \times 0.566 = 121,645t$
↓
 $214,920t \times 0.60 = 128,952t$
7,307t 절감
- 분뇨발생 절감 효과
 - 30만톤 정도의 분발생 억제 효과
- 기타 파급 효과

● 정책적 · 제도적 장치 정비

- 국내자원(국산조사료)을 최대한 이용하되 부족물량에 대해서 자유로운 수입 허용
- 국산조사료를 제조용 원료로 이용할 경우 수입조사료를 이용할 때의 가격차이 만큼의 정부 보조 필요
- 섬유질 가공사료의 제조원료로 수입되는 사료용 근채류 등의 조사료는 무관세 적용
(생산원가 절감 → 양축농가가 저렴하게 이용)