

조사료 생산·이용 기술 교본

 농림수산식품부

 RDA
농촌진흥청

 농협중앙회

발 간 사

조사료는 초식가축에게 영양·생리학적으로 반드시 공급되어야 하며, 농후사료의 대부분을 수입에 의존하는 국내실정에서 조사료 생산 확대를 통한 자급율 향상은 양축농가의 소득증대와 대외 경쟁력 강화를 위한 필수 조건이라 할 수 있습니다.

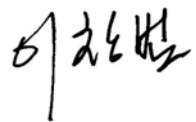
최근 국제 곡물가격 상승과 국내 한육우 사육두수의 꾸준한 증가로 인하여 국내 조사료 수요량은 지속적으로 증가하고 있으며, 다자간 FTA 협상이 진행되는 시점에서 국내산 조사료 생산·이용 확대는 국내 한육우 산업의 안정적 발전을 위한 기반을 구축하고 미래를 준비하는 단계라고 할 수 있을 것입니다.

또한 국민의 건강과 동물 복지를 위해 초식가축에게 조사료 위주의 사양체계를 확대하고 있는 양축농가의 요구를 만족시키기 위해 정부에서는 동·하계 사료작물 및 논을 활용한 조사료 재배면적 확대와 간척지등에 조사료 시범재배, 생산장비 지원 등 다양한 정책을 펼쳐 양질의 국내산 조사료 생산·공급을 추진하고 있습니다.

이러한 차제에 농림수산식품부와 농촌진흥청, 농협중앙회에서 공동으로 발간하는 조사료 생산·이용 신기술 교본이 조사료 생산 농가 및 양축농가 여러분께 반드시 필요한 지침서로서 역할을 하여 국내 조사료 산업의 발전과 축산업의 대외 경쟁력 강화에 일조하기를 기원합니다.

2011. 1

농림수산식품부 축산정책관 이 창 범



목 차

I. 조사료 일반현황	1
II. 사료작물 품종 개발	16
III. 사료작물 재배	55
IV. 사료작물 생산 작부체계	105
V. 조사료 조제 및 이용	113
VI. 곤포 사일리지 제조 기술	128
VII. 곤포 사일리지 조제 장비	136
VIII. 초지관리 및 이용	143
IX. 친환경 조사료 생산 이용	168
X. 잡초 종류와 방제법	187
XI. 병해충 종류와 방제법	221
〈〈부 록〉〉	
▶▶ 목초 및 사료작물 종자 파종관리 요령	228
▶▶ 목초 및 사료작물 수입적응성시험 인증 품종	232
※ 조사료 생산·이용 활성화 대책	235

I 조사료 일반현황

1. 조사료의 필요성

가. 조사료의 일반적 기능

- 1) 조사료는 초식가축의 주 영양소 공급원으로서 섭취량을 최대로 늘려야 하나, 섬유질이 많은 사료는 에너지가 부족하여 고기나 우유생산을 제한하는 경향이 있으므로 생산량에 맞게 급여량을 조절 하고 양질조사료 위주 사양이 중요함
- 2) 농후사료를 과다하게 공급하면 소화 및 대사장애 등 각종 질병을 유발하기 쉬우므로, 반추위의 기능과 건강을 유지하기 위해서는 반드시 일정량 이상의 조사료를 급여하여야 대사장애를 예방하고 번식효율을 개선할 수 있음
- 3) 급여하는 사료 중에 조사료의 함량이 너무 적을 경우에는 제1위의 pH가 낮아지고 동시에 초산의 생성비율이 감소되며, 상대적으로 프로피온산의 생성비율이 증가 되는데 이와 같은 경우 산유량의 감소, 유지율의 감소 등을 초래하고 심할 경우는 산 중독을 거쳐 가축이 죽는 경우도 있음

나. 조사료 급여수준

- 1) 건초만 급여할 경우 체중 100kg당 2~3kg 섭취가능
 - 건물 1kg건초 1kg은 사일리지 2.5~4.5kg에 해당(건초의 수분 함량 10~15%, 사일리지의 수분함량은 65~75%).
 - 3kg의 양질 건초는 2kg의 곡류에 해당
- 2) 방목우는 체중에 따라 1일 45~90kg을 섭취할 수 있음(체중의 10~15%).
- 3) 저질 건초나 질이 나쁜 조사료, 볏짚 등은 체중 100kg당 최고 1kg정도 밖에 섭취할 수 없음
- 4) 젖소의 최소 조사료 섭취수준은 1일 총 고형물 섭취량의 1/3 또는 체중의 1.5%를 건초나 사일리지(건물기준)로 섭취하여야 함. 따라서 섭취하는 총 고형물 중 최소 19.4%의 ADF(acid detergent fiber) 또는 17%의 조섬유 수준을 유지하여야 함
- 5) 소에게 조사료를 분말이나 펠릿 형태로 급여하더라도 제1위내 미생물의 대사 작용을 변경시켜 프로피온산의 생성비율을 증가시키게 되므로 조사료를 분쇄하여 급여할 경우는 최소 0.95cm 이상이 되어야 조사료의 역할을 함

- 6) 소량의 조사료와 다량의 농후사료 급여는 조섬유의 결핍을 초래하여 유지방의 함량을 저하시킴
- 7) 젓 생산을 위한 이상적인 조사료와 농후사료의 비율은 60:40임

2. 조사료 일반현황

가. 소 사육 두수의 변화

우리나라의 한·육우 사육농가는 1997년도의 465천 가구에 비해 2009년도에는 174천 가구로 62.6% 감소하였다. 또 100두 이상 사육가구의 총 두수는 157천 두에서 697천 두로 4.4배 증가하여 축산농가가 점차 전업화되어 가고 있음을 알 수 있다.

〈표 1-1〉 연차별 가축사육두수

(단위 : 천두)

구 분		1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
소사육 현 황	한·육우	1,622	2,594	1,590	1,819	2,201	2,430	2,634
	젓 소	504	553	544	479	453	446	444
	계	2,126	3,147	2,134	2,298	2,654	2,876	3,079

주) 국가통계(통계청, 2010)

- 1) 한·육우사육두수는 2009년도 현재 2,634천두로서 1997년도의 2,735 천두의 4% 정도 증가하였고 현재도 지속적으로 증가되고 있음
- 2) 한·육우 사육농가는 2009년 현재 174천 가구, 농가당 사육두수는 '90년 2.6두, 2000년 5.5두, '05년 9.5두에서 15.1두로 크게 증가하였음
- 3) 젓소의 사육두수는 1997년 이후 2002년 말까지 540천 두 내외를 유지 하다가 점차 감소하여 2009년 현재 444천두를 유지하고 있음
- 4) 젓소 사육농가는 6.7천 가구, 농가당 사육두수는 65.7두로 증가하여 농가 규모가 전업화, 대형화 되고 있음

나. 조사료 생산 기반

- 1) 최근 정부의 적극적인 조사료 생산의지에 힘입어 재배면적이 늘어 나는 추세를 보이고 있음
- 2) 조사료 생산기반을 보면 2009년 현재 241천ha(초지 41, 밭 사료작물포 46, 답리작 사료작물포 155천ha)로서 2000년 이후 지속적으로 증가하고 있으며, 특히 답리작 사료작물 재배면적이 크게 증가하고 있음(표 1-2).

〈표 1-2〉 초지 및 사료작물 재배면적 변화

(단위 : 천ha)

구 분		1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
초지관리면적		90	66	52	44	41	41	41
사료작물 재배면적	전 작	138	140	25	27	32	42	46
	답리작	43	24	48	70	91	110	155
	소 계	181	164	73	97	123	152	201
합 계		271	230	125	141	164	193	241

주) 농림수산식품부(2010)

- 3) 초지면적은 41천ha로 정체를 보이고 있으며 밭 사료작물 재배면적도 최근에 조금 늘어나는 추세를 보이고 있으며 논을 이용한 대단위 양질 유통조사료 생산체 제로의 전환이 필요함
- 4) 소 사육농가에서는 조사료를 자가 생산하는 것보다는 수입사료를 구매하여 이용 하려는 경향이 있음
- 5) 수입 조사료 물량은 매년 증가 경향으로 2009년도에는 830천톤이 수입되었고, 주로 미국, 캐나다, 중국 등에서 주로 수입되고 있음(표 1-3)

〈표 1-3〉 수입 조사료 물량

구 분	1987	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
수입물량 (천톤)	8	170	599	699	757	999	947	830

주) 농림수산식품부(2009), 주 도입국은 미국이며, 그 외 캐나다, 중국 등임

다. 국내외 조사료 생산 여건비교

우리나라의 조사료 생산기반은 축산 선진국에 비하여 대단히 열악한 실정이다. 이웃 일본과 비교하여 현저한 차이가 있음을 알 수 있다.

- 1) 우리나라의 초지면적은 국토면적의 0.5% 수준임
- 2) 일본의 초지 및 사료작물 총 재배면적은 우리나라보다 6.9배, 사육가축두수는 2.3배이며, 축산물 중 쇠고기와 우유 소비량은 일본이 우리 나라에 비하여 각각 1.2 및 1.4배 가량 됨

라. 조사료 수급현황

우리 나라는 볏짚을 위주로 한 사양 형태라 할만큼 볏짚의 이용율이 높다. 연간 이용량은 1,800~2,200천 톤으로 총 조사료 소요량의 52.2~63.6%를 차지하고 있다. 우리 나라에서 생산되는 양질 조사료는 연간 996~1,266천 톤으로 총 소요량의 29.0~34.9% 수준에 머무르고 있으며, 수입 조사료는 1998년도 IMF 시기에는 172천 톤으로 비교적 적었으나 그후 꾸준히 증가하여 2002년도에는 630천 톤으로 총 조사료 소요량의 16.4%에 달하고 있다(표 1-4).

- 1) 2002년도 조사료와 배합사료의 급여 비율은 47:53으로 크게 개선되었으나, 유럽 축산 선진국의 70:30과 비교하여볼 때 큰 차이가 있으므로 조사료 급여율 제고에 힘써야 할 것임
- 2) 농가의 조사료 생산 기반이 취약하여 수입에 의존 할 경우 조사료 수출국의 생산 여건에 따라 농가의 구매가격 변동폭이 큼
- 3) 부존 조사료로서 생볏짚 원형곤포 사일리지를 적극 권장하여 볏짚의 이용율을 높이고 아울러 대량 생산물에 대해 농협을 통한 구매 및 유통 방안 수립 필요

〈표 1-4〉 축우 사육에 있어서 조사료 공급현황

(단위 : 천톤)

연 도	조 사 료					조사료 자급율 (%)
	초 지	사료작물	벼 짚	수 입	계	
2000	364	628	1,801	599	3,392	82.3
2001	352	786	2,146	597	3,881	84.6
2002	350	852	2,000	643	3,845	83.3
2008	286	1,506	2,315	947	5,054	81.3
2009	280	1,821	2,272	830	5,203	84.0
2010(P)	273	2,445	2,090	875	5,693	84.6

주) 농림수산식품부(2010)

마. 국내생산 조사료의 경제성

농가에서 생산 이용하고 있는 조사료는 가격 면에서 수입 조사료에 비해 경쟁력이 있는 것으로 조사 분석되고 있다. 이와 같은 가격 경쟁력은 수입사료 가격이 높을 때 더욱 현저하며 조사료 종류별로는 옥수수 사일리지와 논을 이용한 동계 사료작물 사일리지를 생산 이용하는 것이 가장 유리할 것으로 사료된다.

〈표 1-5〉 국내산 조사료의 사료가치 비교(%)

(건물기준)

구 분		조단백질	NDF	ADF	TDN
국내산	벼 짚	5.1	75.4	51.0	43.7
	청보리	7.1	53.3	32.0	63.6
	라이그라스(IRG)	10.1	55.3	32.7	63.4
	호 밀	7.8	67.6	42.9	55.5
수 입 조사료	티머시 건초	10.4	64.5	37.4	59.5
	클라인 건초	11.0	72.6	35.3	60.9
	귀리 건초	11.2	59.6	37.5	59.2
	알팔파 건초	17.6	43.8	31.9	63.6

주) 국립축산과학원(2007), 벼짚 원물의 TDN은 38% 정도(수분 12%)

〈표 1-6〉 국내산 조사료와 수입 조사료간의 가격 비교

구 분		가 격(원/kg)			청보리, IRG 대비 (TDN 기준)
		원 물	건 물	TDN	
국내산	청보리	110~120	300	469	100
	라이그라스(IRG)	110~120	300	469	100
	호 밀	110~120	300	541	115
수 입 조사료	티머시 건초 클라인	425	472	787	168
	건초	375	417	684	146
	귀리 건초	380	422	715	152
	알팔파 건초	360	400	625	133

주) 국립축산과학원(2007), IRG : 이탈리아인 라이그라스

사료용 청보리나 이탈리아인 라이그라스 같은 국내산 조사료의 사료가치는 양호하며, 수입 조사료와 사료적 가치가 비슷하거나 오히려 우위에 있다. 특히 라이그라스는 조단백질 함량이 10% 이상이다. 사료가치를 고려한 청보리와 이탈리아인 라이그라스의 유통 가격은 수입 조사료 대비 20~40% 이상 저렴한 것으로 나타나 국내산 조사료의 품질 및 가격 경쟁력은 충분하다 하겠다
(표 1-5, 표 1-6).

〈표 1-7〉 답리작 사료작물과 수입 조사료의 가격 비교

구 분	밭 사료작물		답리작 사료작물		
	청 예	사일리지	청 예	사일리지	건 초
생산비 (TDN 기준, 원/kg)	359.7	361.3	319.1	380.5	379.7
수입 조사료 가격 (TDN 기준, 원/kg)	알팔파 큐브 : 522.2, 알팔파 베일 : 642.3 일반 건초 : 622.8, 배합사료 : 331.4				

주) 농진청 농업경영관실(1999)

우리나라에서 생산된 조사료의 종류별 생산비를 수입조사료의 판매가격과 직접 비교하기는 어려운 실정이다.

- 1) 농촌진흥청에서 조사한 밭 사료작물의 생산비는 TDN 기준으로 약360원/kg, 답리작 사료작물은 319~380원/kg로 수입조사료보다 27~49% 저렴하였음 (표 1-7)
- 2) 일반 선도농장이나 생산자 단체에서도 자체 경영 분석한 자료에 의하면 보리 총체 사일리지 83원/kg(양지농장, 정읍), 옥수수 사일리지 100원/kg(세지낙우회, 나주)으로서 국내산 조사료의 생산가격이 수입사료에 비해 경쟁력이 있음
- 3) 조사료 생산을 위한 일관 기계화 작업시 투입 노동력은 수확 운반 및 조제작업에 42%가 소요되며, 조사료 생산에 있어서 재배, 수확, 조제작업 등 전과정을 기계화함으로써 투입 노동인력 비용을 93% 절감할 수 있음(표 1-8)

〈표 1-8〉 사료작물재배 작업단계별 소요 노동력(옥수수-호밀 작부체계)

생 산 체 계	퇴비 운반 살포	경운 정지	시비	파종 진압	제초 작업	추비	수확 운반 조제	계	절감율 (%)
경운기중심 : 인력재배									
- 소요시간(시간/ha)	252	55.7	16.8	91.8	21.7	16.0	426	880	0
- 작업율(%)	(28)	(6)	(2)	(10)	(3)	(2)	(49)	(100)	
일관 기계화 작업									
- 소요시간(시간/ha)	8.0	8.8	2.0	5.1	4.0	7.1	24	59	93
- 작업율(%)	(13)	(14)	(3)	(9)	(7)	(12)	(42)	(100)	

주) 자료 : '99조사료 생산·이용 확대 추진(1999)

따라서 현재 정부에서 추진하고 있는 대규모 조사료 생산단지 조성은 협회나 생산자 단체와 연계하여 공동 작업형태를 이용한 것으로 이를 잘 활용한다면 보다 값싼 양질 조사료를 생산할 수 있을 것으로 사료된다.

그리고 현재 많이 이용하고 있는 원형 곤포 사일리지는 비닐로 싸여 있어 품질 확인이 쉽지 않고, 또 대형이므로 운반 등 취급에 어려움 많아 유통에는 한계가 있다. 앞으로 우리는 이러한 어려움을 해결하고 생산된 조사료의 품질, 크기 등 규격화가 이루어지면 국산 조사료 유통은 지금보다 더욱 활발해 질 것으로 여겨진다.

3. 조사료 생산의 중요성

가. 초 지

1) 우리나라의 초지환경

초지조성에 이용되고 있는 목초는 대부분 한지형(북방형)에 속하나 우리나라의 겨울철은 추위가 심하며, 적설량이 적고 조성 초기의 목초가 동해를 받기 쉽다. 여름철은 기온이 몹시 높고 일조량이 많아 목초가 고온장해를 받기도 하며, 장마시에는 다습하며, 강수량이 집중되어 목초의 생육에 지장이 많다. 가을부터 이듬해 초여름까지는 대개 가뭄이 있어 토양수분 부족 현상을 초래하는 경우가 있다. 따라서 우리나라 전역이 목초생육에 적합한 기후대는 아니나 고령지 등 표고가 높은 일부 지역은 목초생육에 아주 적합한 곳으로 분류되고 있다.

- 목초의 생육적온은 15~21℃ 범위임
- 토양수분은 최대용수량의 60~80% 범위가 좋음
- 여름철 평균기온이 25℃이상이 되면 잎이 말라죽는 하고 현상을 입게 됨

2) 초지의 중요성

초지는 한번 조성하면 장기간 이용할 수 있어 질 좋은 풀을 쉽게 계속 가축에 급여할 수 있을 뿐 아니라 가축이 풀을 뜯고 운동할 수 있는 공간으로도 활용된다. 그러나 우리나라에서는 겨울은 춥고, 여름은 너무 덥고 다습하여 한지형 목초가 자라는데 어려운 점이 있으나 관리에 주의하면 좋은 초지를 잘 유지할 수 있다. 초지는 여러 가지 초종을 혼파하는데 그 이로운 점은 다음과 같다.

- 두과와 화분과 초종을 혼파 하므로 가축이 영양가를 고르게 섭취할 수 있음.
- 두과 초종에 의한 질소비료 절감 및 고엽, 목초 뿌리 등에 의한 토양 비옥도 증진
- 키가 큰 풀과 작은 풀을 혼파 하므로 공간을 입체적 이용하여 수량을 높일 수 있음
- 생리 생태적 특성이 다른 목초를 혼파하여 재해(동해, 한해, 습해, 병충해 등)에 의한 수량 감소의 폭을 줄임

3) 초지조성의 일반적 개요

야초와 관목으로 구성되어 있는 우리나라의 야산 및 구릉지의 관목형 야초지는 먼저 그 지역의 환경생태를 고려하여 경사도 45%(24°)이상은 토양유실을 고려하여

개량하지 않는 것이 좋다. 또 초지개량 대상지의 임목은 미기상을 고려하여 단계적으로 제거하는 것이 바람직하며, 지표식물의 생태적 특성을 잘 고려하여 관리하면 좋은 초지를 오래동안 유지할 수 있다.

- 초지조성시의 혼파조합은 지역의 생태적 기후특성을 고려하여 선정하여야 함
- 토양의 pH교정을 위한 석회시용은 필수적이거나 석회를 한꺼번에 많이 사용하는 것보다는 조금씩 연차적으로 사용하는 것이 바람직함
- 산지 개량초지의 비료는 인산에 우선을 두어야 하며 질소와 칼리비료는 물론 그 외 미량요소도 균형을 맞추어 시용하여야 토양의 염기함량을 높일 수 있고 또 양이온치환용량이 증가하게 됨
- 개량된 좋은 초지 식생도 균형된 시비를 하지 않거나 관리를 포기하게 되면 초지는 부실화하여 잡초형 또는 관목형 초지로 급속히 바뀌어짐

나. 밭 사료작물

1) 주요 사료작물의 종류

- 우리 나라에서의 주요 사료작물은 사일리지용으로 옥수수가 있으며,
- 청예 및 사일리지 겸용으로 수수류가 여름작물로 많이 재배 이용되고 있음
- 겨울작물로는 호밀과 이탈리아안 라이그라스가 있으며 최근 보리도 사료용으로 각광을 받고 있음
- 이외에 봄이나 가을철 짧은 기간을 이용하여 재배되고 있는 사료작 물로는 귀리, 유채 등이 있음

2) 밭 사료작물 재배기반

조사료 생산기반은 일반적으로 밭 사료작물 재배를 근간으로 하여왔다.

밭 사료작물의 재배지역은 우리나라 중부의 비교적 밭이 많은 지역으로 경기, 충청북 지역과 남부지역의 전작지대로서 이 지역에서 조사료소요량이 많은 낙농업이 크게 발전하는 계기가 마련되었다. 이외 초지는 제주도, 강원도, 경북 북부지역이 적당하나 면적이 점차 감소하는 추세이다.

- 밭 사료작물 재배에 의한 조사료 생산은 여름작물인 옥수수, 수수류 등이 주작물로서 많은 수량을 올릴 수 있도록 하여야 함
- 그외 호밀, 이탈리아안 라이그라스, 유채 등은 보조작물로서 주작물의 앞그루나 뒷그루로 재배됨

3) 작물의 생육과 양분 함량

사료작물은 어릴 때는 조단백질이 많고 건물함량이 낮아 다량 급여시 설사를 유발한다. 생육이 진행됨에 따라 조단백질 함량은 감소하고 탄수화물과 조섬유 함량이 증가되나 소화율은 감소한다. 사료작물은 숙기가 진행됨에 따라 소화율과 소화속도가 감소하며, 이에 따라 섭취량이 적어진다.

- 작물의 수확시기는 청초, 건초 및 사일리지의 사료가치에 큰 영향을 미침
- 청예이용 사료작물은 출수기에서 유숙기때 일반적으로 많이 이용함
- 사일리지 조제적기는 대상작물에 따라 다소 차이가 있으나 수분함 량이 65~70% 내외일 때가 적당함

〈표 1-9〉 주요 사료작물의 건물 및 양분함량과 이용적기

주요작물	생산량(kg/ha)		TDN (%)	이용적기	이용형태
	생초	건물			
옥수수	62,640	20,090	71.61	황숙기	사일리지
수수류	90,350	21,460	60.27	개화기-유숙기	청예, 사일리지, 건초
호밀	37,240	12,490	64.17	“	청예, 사일리지, 건초
귀리	40,540	9,760	65.03	“	청예, 사일리지, 건초
이탈리안	65,230	16,310	70.04	출수기-개화기	청예, 건초
유채	52,400	7,334	77.61	개화기	청예

주) 박(2000, 국립축산과학원), TDN : 건물기준

4) 사료작물 작부체계

가축에 대한 조사료의 공급형태는 농가의 경영규모, 조사료 생산면적, 생산장비, 시설 및 노동력에 의하여 달라지나 청초, 건초 및 사일리지형태의 조사료를 많이 생산하여 연중 공급할 수 있어야 한다. 그러므로 제한된 토지에서 양질조사료를 많이 생산하기 위해서는 단작보다는 다모작 작부체계를 이용하여 연간 2~3회 사료작물을 재배하는 것이 유리하다.

구 분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	연간수량 (톤/ha)	
													생초	건물
중 부 지 방			귀리 또는 유채		수 수 류			호 밀			108.7	22.5		
	호 밀			옥 수 수			유 채			130.4	24.5			
	호 밀			옥 수 수			호 밀			102.2	22.9			
	호 밀			수 수			호 밀			104.2	24.2			
남 부 지 방			귀리 또는 유채		수 수 류			이탈리안라이그라스			150.0	31.6		
	IRG 또는 청보리			옥 수 수			유 채			197.4	40.1			
	IRG 또는 청보리			옥 수 수			IRG 또는 청보리			136.3	35.8			
	IRG 또는 청보리				수 수				IRG , 청보리	224.8	57.5			

〈그림 1-1〉 중부 및 남부지방의 주요 작부체계

- 사료작물의 작부조합은 단순하여 실행하기 쉽고 생산량이 많아야 함
- 사료작물 다모작 작부체계는 노동력이 많이 들고 다음 작물 재배가 연속되므로 일관기계화 작업체제로 생산비를 절감할 수 있음
- 특히 봄철 단경기 사료작물인 귀리와 유채는 조사료생산에 중요함
- 중북부 또는 중부지방에서 많이 이용하는 작부조합 중 사일리지용은 「옥수수-호밀」이며, 청예용은 「수수, 수단그라스-호밀」 임
- 남부지방에서 많이 이용하는 작부조합은 「옥수수-호밀 또는 이탈리안 라이그라스, 청보리」 와 「수수, 수단그라스-이탈리안 라이그라스, 또는 청보리」 임
- 동계 사료작물 중 호밀은 추위에 강해 중북부 지방에서 권장이 되며, 중부이남 지역은 사료가치가 높고 소가 잘 먹는 이탈리안 라이그라스나 청보리 재배가 권장 됨
- 귀리 또는 유채를 봄에 재배할 때 다음 작물은 수수, 수단그라스가 유리함(중부 이남)

다. 논 사료작물

우리나라의 경우 겨울철 답리작을 이용한 사료작물재배가 근래에 크게 대두되면서 논이 조사료 생산 기반으로 각광받게 되었다. 답리작 사료작물은 벼가 수확된 이후 가을부터 다음해 봄까지 재배되는 겨울작물에 속하므로 여름재배 사료작물에 비해 제초 및 병해충 작업 노동력이 다소 적게 소요되며, 계절별로 노동력을 분산 이용할 수

있는 장점도 갖고 있다.

- 답리작 사료작물은 적은 비용으로 양질 조사료 생산이 가능함
- 답리작 사료작물은 보리, 호밀, 이탈리아인 라이그라스 등으로 지역에 적당한 작목 선택과 알맞은 재배는 조사료 생산에 크게 기여할 것임

1) 답리작 조사료 생산기반

답리작 사료작물은 겨울철 유휴농지의 활용이란 차원에서 정부가 종자대와 비료대를 지원하여 그 재배면적이 지속적으로 늘어가고 있다. 그러나 아직까지도 구입이 쉬운 수입 조사료나 볏짚 이용, 노동력 부족, 어려워진 논의 임대, 축산의욕의 저하 등으로 2009년도 현재 155천ha에 머무르고 있다. 우리나라는 답리작을 이용하는 것이 부족한 조사료를 해결할 수 있는 최선의 방법이라고 사료된다. 과거 답리작 사료작물 재배는 생산에만 치중한 결과 많은 물량의 풀을 수확, 운반, 급여할 수 있는 여건이 되어 있지 않아 성과가 크지 못하였다. 이제는 파종부터 수확까지 기계화 작업체계가 어느 정도 이루어졌으므로 건조나 사일리지 등 저장사료 위주로 이용한다면 기대이상의 효과를 거둘 수 있을 것이다. 2011년도에는 농림수산식품부에서 벼 대체작물 재배로 20천ha의 논을 사료작물 재배단지로 조성(300만원/ha, 제조비 30천원/톤 지원예정)하여 양질 사료작물 생산을 독려하고 있다.

- 우리나라에서 답리작 조사료 생산면적은 155천 ha로 전체 벼 재배면적에 대한 이용율은 16.8%로 낮음
- 토양배수가 양호하거나 약간 불량하지만 답리작으로 사료작물재배가 적합한 논 면적은 약 400~600천ha로서 전체 논 면적의 34.9 ~ 52.4%에 해당하는 많은 면적임
- 논을 이용한 답리작 형태의 조사료 생산 잠재성은 매우 높은 편이며, 특히 우리나라의 논은 별도의 특별한 토지기반 정비작업 없이도 사료작물을 재배할 수 있는 여건이 조성되어 있음

2) 답리작 이용가능 논면적

2009년도 현재 우리나라는 약 1,000천ha의 논이 있으며 이중 924천ha가 벼 재배용으로 이용되고 있다. 우리나라에서 답리작으로 작물재배가 가능한 논 면적은 885천ha에 이르는 것으로 추산되며 이는 전체 논 면적의 대부분에 해당하는 많은 면적이다.

- 답리작 이용이 가능한 논 면적 중에서 386천ha는 토양배수가 양호하여 작물 재배에 매우 적합한 논에 속하며,
- 그 외 499천ha의 논도 토양배수 등급이 약간 불량하지만 간단한 배수관리에 의해 작물재배가 가능하여 대규모 조사료 생산단지로 활용하면 보다 저렴하게 조사료를 생산 할 수 있음(표 1-10).

〈표 1-10〉 답리작 재배가 가능한 논면적

구 분	총 논면적	답리작 재배가 가능한 논			답리작 재배 불가능 면적
		적합한 논	재배가능한 논	소계	
면적(천ha)	1,268	386	499	885	383
비율(%)	100	30	40	70	30

주) 한국토양총설(농업과학기술원, 1997)

- 이상과 같은 논 토양의 여건을 고려할 때 논을 이용한 답리작 형태의 조사료 확대생산 가능성은 매우 높음
- 대단위 답리작 사료작물 재배 가능지역은 논 이용율을 고려할 때 전남북 및 경남북이 가장 적합할 것으로 사료됨

3) 답리작 사료작물 재배조건

지금까지 답리작에 많이 이용되고 있는 사료작물은 호밀과 이탈리아인 라이그라스, 청보리이다. 답리작 사료작물은 벼 재배에 지장을 주지 않아야 하므로 숙기가 빠른 조생계통이 좋으며, 지역에 적합한 작목을 선정하는 것이 바람직하다. 추위에 강한 호밀은 중부와 중북부 지방을 중심으로 재배하고, 이탈리아인 라이그라스와 보리는 중부와 남부지방에 걸쳐 재배할 수 있다.

- 답리작 사료작물 재배는 생산비 절감을 위하여 집단 조사료 생산단지를 선정하여 생산과 이용작업의 일관 기계화 작업체계를 실시할 수 있는 곳 (최소 5~10ha 규모)
- 토질은 물 빠짐이 좋아 가을 추수 후 곧바로 파종을 할 수 있는 곳이 적합함

- 재배지는 가능하면 농가와 가까운 곳으로 정하여 작업을 위한 농기계의 이동이나 생산물의 운반 등에 소요시간이 적게 걸리는 곳이 유리함

4) 답리작 사료작물 재배와 조사료 생산효과

- 답리작이 가능한 논 중 200천ha에 호밀이나 보리 등을 재배할 경우 연간 건물수량으로 약 1,600천톤 생산 가능하며, 가소화양분수량 (TDN)으로는 960천톤이며 배합사료로는 1,330천톤에 해당되며,
- 300천ha에 답리작 사료작물을 재배할 경우 건물수량은 약 2,400천톤, 양분수량으로는 1,440천톤의 생산이 가능한데, 이것은 배합사료 2,000천톤을 대체 이용할 수 있음(표 1-11).
- 논을 이용한 사료작물 재배는 가축의 사료생산 측면 이외에도 겨울동안 토양보전을 통한 국토의 공익적 기능역할 증대에도 크게 기여할 것임

〈표 1-11〉 답리작 사료작물 재배시 예상되는 조사료 생산효과

답리작 사료작물 재배가능 논면적	조사료 생산성 (천톤)					
	200천ha 재배시			300천ha 재배시		
	건물 수량	TDN 수량	배합사료 대체가능량	건물 수량	TDN 수량	배합사료 대체가능량
400~600천ha	1,600	960	1,330	2,400	1,440	2,000

주) TDN : 가소화영양소총량, 배합사료의 TDN 함량 : 72% 기준

이상과 같은 답리작 재배의 잇점에 따라 우리나라의 답리작 사료작물 재배면적은 155천ha 수준으로 높아지고 있어, 앞으로도 답리작을 이용한 양질 조사료 생산비율은 높아질 것으로 기대된다.

- 답리작 사료작물은 겨울작물에 속하므로 여름재배 사료작물에 비해 제조 및 병해충방제 작업 노동력이 다소 적게 소요됨
- 계절별로 노동력을 분산 이용할 수 있는 장점을 가지고 있음
- 답리작 사료작물은 적은 비용으로 양질 조사료 생산이 가능함

라. 조사료 유통 가능성

우리나라의 논은 부락이나 축산농가로부터 비교적 원거리에 위치하고 있어 기존의 청예이용 및 관행적 방법에 의한 사일리지 수확 이용시 생산물의 운반 및 저장에 많은 비용이 들어간다. 특히 조사료 생산포장이 농가로부터 2km이상 원거리에 있을 때 조사료 생산비용의 18~20%가 운반 및 저장 작업에 소요된다. 따라서 이상의 문제점과 관련하여 최근에 보급되고 있는 대형 원형곤포 사일리지 조제 이용기술은 답리작을 중심으로 대규모 집단 생산지로 보급되어야 할 것으로 사료된다.

- 1) 논을 이용하여 효율적으로 조사료를 생산하기 위해서는 단지화, 일정면적이상 규모화, 일관 기계화 재배가 필수적이며, 생산자와 소비자의 연계를 위해서는 유통체계 구축이 긴요함
- 2) 대규모 생산체계의 성공적인 구축을 위해서는 가축을 보유하고 있지 않은 경종농가 또는 생산자 단체와 생산물의 수요자인 축산농가가 공동 참여할 수 있는 연계가 이루어져야 할 것임
- 3) 이와 같은 유통체계의 성공적인 구축을 위해서는 생산농가에 대한 가격보장과 수요자인 축산농가에 대한 구입가격 보장이 동시에 만족할 만한 수준이 되어야 할 것임

II 사료작물의 품종 개발

1. 사료작물의 육종현황 및 전망

가. 국내 사료작물 육종연구 현황

우리나라에 목초가 도입된 것은 1950년대이며, 그 이후 1970년대에 이르러 처음으로 육종기술에 의한 품종개발 연구가 시작되었다. 대부분의 목초종자는 외국에서 도입되어 국내에서 수입적응성 시험을 거쳐 선발된 우수 목초품종을 축산농가에 보급하고 있으며, 2010년 7월 현재까지 사료작물 및 목초 추천품종으로 약 22초종 251품종(이탈리안 라이그라스 11품종 포함)이 등록되어 이용되고 있다.

우리나라에서도 오차드그라스 및 이탈리아인 라이그라스 등의 품종육성에 이 방법을 이용하여 내재해 다수성 오차드그라스 장별 101호, 장별 102호, 코디(Kordi), 코디원(Kordione) 그리고 내한성 이탈리아인 라이그라스 코그린, 코스피드, 코윈어리, 코윈마스터, 코위너, 화산 101호~105호 등을 육성하였으며 톨페스큐는 그린마스터를 국내최초로 육성하여 품종등록한바 있다.

나. 금후 사료작물의 육종전망

현재 사료작물의 육종은 국내에서 가장 중요시되는 이탈리아인 라이그라스, 오차드그라스, 톨 페스큐, 잔디형 목초 등에 한해서 이루어지고 있으며, 나머지 초종에 대하여는 수입에 의존하고 있다. 목초 육종의 경쟁력을 가지기 위해서는 먼저 우수한 연구인력의 확보가 필요하며, 육종효율을 높이기 위해서는 다양한 유전자원의 수집, 보존 및 평가체계가 확립되어야 한다.

현재 농촌진흥청 국립축산과학원 초지사료과에서 개발한 오차드그라스 합성 2호를 포함한 장별 101호, 장별 102호 및 코디(Kordi) 신품종은 내재해성과 영속성이 우수하여 국내환경에 잘 적응하는 품종이며, 내한성 이탈리아인 라이그라스 신품종 화산 101호~105호는 내한성이 강하여 한강이북에서도 재배가 가능하나 안전재배를 위하여 현재는 한강 이남에서 재배토록 권장하고 있다.

2. 사료작물의 도입 품종 소개

가. 사료작물

우리나라에 개량 목초가 도입된 것은 19세기 말경이며, 권업모범장이 설립된 후, 1910년에 화본과 목초 티머시, 오차드그라스, 레드톱과 두과 목초 알팔파 등의 품종이 도입된 것이 효시라 하겠다. 사료작물의 재배는 1970년을 전후하여 젓소의 도입과 초식 가축의 사양 규모가 커짐에 따라 사료작물의 중요성이 인식되면서 여러 가지 사료작물의 종자가 도입되기 시작하였다. 특히 1984년 축협중앙회에 목초 및 사료작물 장려품종심의회가 구성되어, 도입 목초 및 사료작물의 시험설계 및 연구결과의 평가심의회가 정기적으로 개최되면서 수입적응성시험의 체계가 구축되었고, 2002년부터는 농협중앙회로 그 기능이 통합되어 운영되고 있다.

1) 사일리지용 옥수수

옥수수의 품종 선택은 암이삭의 비중이 높고, 생육 후기까지 잎의 녹색도가 유지되는 품종이 사일리지용 옥수수로서 적합하다.

〈표 2-1〉 사일리지용 옥수수 추천품종

구 분	품 종 명
조생종	DK501, DK537, DKC61-24, 33J56, 33F18, 36H36, P3310, P3313, PP3303, GN8640, NC+6440
중생종	32R42, P3156, 32K61, 31A12, 33K26 31G20, G8285, GW6959, GW5018, DK697, DK720S, NC+7117, NC+5514, G4655, P3394, P3163, P3223, N73Q3, 32J55, 32G94, DK689, G4624, GL499, NC+4880, G8342, G8396IT
만생종	P3130, G4743, P3489, 32P75, EXP874, GW737, DK754S, DK713, DK729

사일리지용 옥수수의 종자 도입량은 연평균 300톤 정도이고, 국내 육성교잡종의 종자는 50톤내외로 종자 자급률은 10%정도이다.

옥수수의 생육일수는 50일 정도의 극조생종부터 330일정도 되는 극만생종이 있으나 우리나라에서 추천되는 품종의 생육일수는 110일~140일이다.

2) 수수류

사료용으로 재배되고 있는 수수류 작물에는 수단그라스, 수수×수수 교잡종 및 수수×수단그라스 교잡종 등이 있다. 수수×수수 교잡종은 수수를 양친으로 한 교잡종으로 줄기가 굵고 대체로 만생이어서 사일리지용으로는 유리하지만, 방목이나 예취 후 재생이 빠르지 못하여 이용이 제한되고 있다. 반면 수수×수단그라스 교잡종은 종실용 수수를 종자친으로, 수단그라스를 화분친으로 교잡시킨 잡종으로서 양친의 잡종강세가 높고 생육이 빠르며, 재생력이 우수하고 건물생산성도 높아 낙농가에서 널리 이용되고 있다

〈표 2-2〉 수수×수단그라스 교잡종 추천품종

구 분	품 종 명
조생종	NC+855, 데어리맨즈드림, 터보10, 베타그레이저
중생종	<ul style="list-style-type: none"> · 출수형 : 스위트홈, 레블루션, GW9110G, 이헤이그레이저, GW9161F, 소르단 79, AG2501, 스피드피드, P877F, PAC F8350 · 비출수형 : 점보, GW104G, 티이에브그린, G7, 터보9, 터보10, 카우파우
만생종	SX-17, P855F

〈표 2-3〉 수수×수수 교잡종 추천품종

구 분	품 종 명
중생종	티이사이로메이커
만생종	P931, P947, NK-367

국내에서 재배되고 있는 교잡종은 대부분 외국에서 육성된 1대잡종을 도입하여 생산력 및 지역적응력을 검정한 후 우수품종을 선발하여 보급하는데 국내에서 재배되고 있는 수수×수단그라스 교잡종으로는 출수형인 스위트홈, G83F, GW9110G, 티이헤이그레이저, 티이헤이그레이저 알, 소르단 79, 스피드피드,

파이오니아 877에프, 에스엑스 17, 엔씨 855와 영양생장형인 점보, G 7, 터보 9, 티이에버그린 등이 있다. 수수×수수교잡종으로는 출수형인 파이오니아 931, 파이오니아 947, 파이오니아 956, 티이사이로메이커, 엔케이 367 등이 있다.

3) 호 밀

국내에서 가장 많이 재배하고 있는 품종은 쿨그레이저로 재배품종의 70~80% 정도를 차지하고 있는 실정이다.

〈표 2-4〉 호밀 추천품종

구 분	품 종 명
조생종	바이타그레이저, 아덴스애부리지, 랜스애부리지, 윈터모아, 지아이87라이그레이저, 지아이85라이그레이저, 맥블루, 베이트스, 제이리셀렉터, 로바즈파토나이, 바그레인마스터
중생종	쿨레이저, 바그레이저, 마톤, 호밀22호, 윈터그린, 윈터그레이저70, 루크스, 엘본, 본넬
만생종	단코, 험볼트

사료용 또는 녹비작물로 도입되는 호밀 종자량은 연간 6천톤 이상이며, 계속 증가 추세를 나타내고 있다.³

4) 귀 리(연맥)

국내 보급되고 있는 조생종은 웨스트(스피드오우트), 머레이, 스완, 엔사일러, 일간, 팔린업, 카셀 등이 있다. 중생종으로 카이우스가 있으며, 만생종으로는 메그넘과 푸트힐 등이 있다.

〈표 2-5〉 귀리(연맥) 추천품종

구 분	품 종 명
조생종	웨스트(스피드오우트), 머레이, 스완, 엔사일러, 일간, 팔린업, 카셀, 하야부사, 일원, 데인
중생종	카이우스
만생종	메그넘, 푸트힐, 엔터프라이저, 에이시주니퍼, 트로이

5) 사료용 유채

국내에 보급되고 있는 품종은 조생종인 벨록스, 중생종인 라몬, 만생종인 아켈라, 스파르타, 바르나폴리 등이 있다.

〈표 2-6〉 사료용 유채 추천품종

구 분	품 종 명
조생종	벨록스
중생종	라몬
만생종	아켈라, 스파르타, 바르나폴리

6) 이탈리아인 라이그라스

이탈리안 라이그라스는 도입종 20품종과 국내 육성종 10품종 등 30품종이 추천 품종으로 국내품종으로는 “화산 101호”가 농가에 보급되었으나 근래에 조생종 품종인 “코윈어리, 코그린, 코스피드, 코윈마스터”가 2010년부터 전국적으로 보급하고 있는 실정이다. 수확적기는 출수기로 조생종 4월하순~5월상순, 중생종 5월중순, 만생종은 5월중·하순경이다. 중·만생종인 화산101호는 숙기가 늦어 남부 및 중부지방에서 답리작 재배에 다소 불량하다.

〈표 2-7〉 수입적응성이 인증된 이탈리아인 라이그라스 추천품종

구 분	품 종 명
조생종 (3품종)	플로리다 80(Florida 80), 타치와세(Tachiwase), 그레이저(Grazer)
중생종 (9품종)	마샬(Marshall), 골도(Gordo), 테트론(Tetrone), 토스카(Tosca), 테트라포로룸(Tetraflorum), 바물트라(Barmutra), 발티시모(Bartissimo), 탐90(TAM90), 타이푼 (Typhoon)
만생종 (5품종)	콤비타(Combita), 베티나(Bettna), 씨켄(Sikem), 율로(Wilo), 달리타(Dalita)

나. 목 초

국내에 보급되고 있는 목초의 초종과 품종은 13개 초종의 65개 품종이 있다.

〈표 2-8〉 목초 초종별 추천품종(2008. 3)

초종명	숙 기	품 종 명
오차드그라스	조생	포토막, 홀마크, 섬머그린, 93E, 워리어
	중생	프로드, 프론티어, 암바
	만생	암바서더
톨 페스큐	조생	에이유 트라이엄프, 카준
	중생	파운, 몬테벨로
	만생	알타, 페스토리아, 펠로파
티머시	조생	오덴발더
	중생	쿨래어
	만생	호큐오, 클라이맥스, 군푸, 리플레야
페레니얼 라이그라스	조생	노레아, 리베일
	중생	탭토, 엘레트, 후렌드
	만생	바손, 바이슨, 테트레라이트
켄터키블루그라스	만생	켄블루, 모노폴리
레드톱	만생	스트리커
리드카나리그라스	중생	프론티어, 벤취어, 밴티지
알팔파	중생	페이서, 스카웃, 팀, 버널, 드러머, 기타와카바
	만생	루나, P5444
화이트크로바	중생	레갈
	만생	캘리포니아 라디노
레드크로바	조생	티투스
	중생	켄랜드, 아틀라스, 티알2000
버즈풋트레포일	중생	엠파이어, 바이킹
메도페스큐	만생	조마
브롬그라스	중생	레가

3. 국내 육성 신품종 소개

가. 오차드그라스

오차드그라스(*Dactylis glomerata* L.)는 영년생 목초로서 내습성은 약하지만 내한성, 내건성, 내음성 등이 좋고 다수성이므로 전국에서 초지를 조성할 때 주초종으로 이용되고 있다. 북방형 목초로서 적절한 수분과 16시간의 광조건하에서 생육최적온도는 20~22℃이다. 우리나라에서는 1970년대에 처음으로 육종기술에 의한 오차드그라스 품종개발연구가 시작되었다. 2009년 1월말 현재 국외 10품종이 추천품종으로 등록되어 있고, 국내육성 품종으로는 "합성 2호" 와 2002년에 품종 등록된 "장별 101호" 및 "장별 102호" 그리고 2003년에 품종 등록한 "코디(Kordi)" 과 "코디원(Kordione)" 등이 있다. 또한 톨페스큐 품종은 그린마스터가 국내 최초로 개발되어 2010년 품종등록 되었다.

〈표 2-9〉 오차드그라스 신품종 육성 현황(조생종 3, 중생종 2)

구 분	품 종 명	출수기 (월.일)	풍엽성	건물수량 (ton/ha)	주요 특성
조생종	합성 2호	5.12	양호	13.1	내한성, 내도복, 영속성 우수
	장별 102호	5.11	양호	13.4	병에 강함, 건물수량이 많음
	코디원	5.12	양호	12.1	재생력 우수, 초형중간, 병에 강함
중생종	장별 101호	5.14	양호	12.4	내습성이 강함
	코디	5.14	양호	15.2	재생력, 내병성이 강함

1) 합성 2호 (조생종)

① 주요특성

- 엽색은 녹색이고 엽폭은 중간형임
- 월동전 초형은 중간형임
- 출수가 5월 8일인 조생종임
- 내도복성이 매우 강함 품종임
- 풍엽성이 좋고 분얼력이 우수함
- 건물수량이 많음



② 육성년도 : 1979년

③ 생육특성 및 수량성

품 종 명	출수기 (월.일)	초장 (cm)	내도복성 (강.중.약)	수량(kg/ha)	
				생 초	건 물
합성2호	5.8	98	매우 강	56,312	13,087
암바사더	5.9	91	강	52,522	11,619

④ 적응지역 : 전국

⑤ 사료가치 : 조단백질과 건물소화율이 암바사더보다 높음

품 종 명	조단백질 (%)	조지방 (%)	건물소화율 (%)	NDF (%)	ADF (%)	NFE (%)
합성2호	14.7	4.2	73.4	65.3	33.1	42.6
암바사더	9.7	3.2	62.9	71.0	41.1	44.8

나. 이탈리아 라이그라스

우리나라에 보급되고 있는 이탈리아 라이그라스는 총 18품종으로 대개 외국에서 육성한 것으로 매년 종자를 수입하여 재배하고 있다. 그러나 외국에서 육성한 이탈리아 라이그라스는 월동성이 약하여 우리나라 여건에서는 대전 이남에서만 안전하게 재배 할 수 있었다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 한강 이남은 물론 연천 철원에서도 재배가 가능한 이탈리아 라이그라스 화산 101호를 국립축산과학원에서 육성하여 2000년도부터 보급하여 왔다. 신품종 화산 101호는 기존에 보급되어온 외국 품종에 비하여 내한성이 매우 강하여 평균 최저 기온이 -9°C 이상인 중북부 및 산간지역에서도 재배가 가능하고, 재생력과 도복에 강하며, 엽의 비율이 높아 소화율도 15% 향상되었고, 건물수량도 기존품종과 대등한 매우 우수한 품종이다. 또한 코그린, 코윈어리, 코스피드 등 조생종품종이 해외 및 국내에서 대규모로 생산하여 약 300톤 가량이 2010년부터 농가에 보급되었다.

〈표 2-10〉 이탈리아 라이그라스 신품종 육성 현황(조생3, 중생1, 만생6)

구 분	품종명	출수기 (월.일)	내한성	건물수량 (ton/ha)	주 요 특 성
조생종	코그린	5.04	강	12.7	엽색 녹색, 줄기 굵음, 2배체
	코스피드	5.01	강	13.1	생장속도 빠름, 봄직립형, 2배체
	코윈어리	5.05	매우강	13.4	내한성 매우 강함(-10°C), 2배체
중생종	코윈마스터	5.11	강	13.1	엽색 담녹색, 2배체
만생종	화산101호	5.21	강	9.4	광엽, 경굵기 중간, 4배체
	화산102호	5.21	강	9.4	광엽, 도복 강함, 4배체
	화산103호	5.16	강	11.3	숙기 다소 빠름, 반포복형, 2배체
	화산104호	5.21	강	15.1	건물수량 높음, 줄기 굵음, 4배체
	코위너	5.19	중강	14.3	내한성 다소약, 재생 강함, 4배체
	화산106호	5.24	강	14.6	농녹색, 줄기 굵음, 4배체

1) 코스피드(조생종)

① 주요특성

- 추위에 강한 내한성 품종
- 5월 1일경 출수하는 조생품종
- 답리작 재배 적응성 우수
- 사료가치가 높고 수량이 많음
- 중부지방 5월 상순 수확



② 육성년도 : 2005년

③ 생육특성 및 수량성

품 종 명	출수기 (월.일)	초장 (cm)	내한성 (강.중.약)	수량(kg/ha)	
				생 초	건 물
코스피드	5.1	85	강	59,049	13,075
플로리다 80	5.2	86	중	60,534	13,106

④ 적응지역 : 전국의 전작 및 답리작 지대(1월 최저평균기온이 -9℃이상 지역)

⑤ 고유 특성

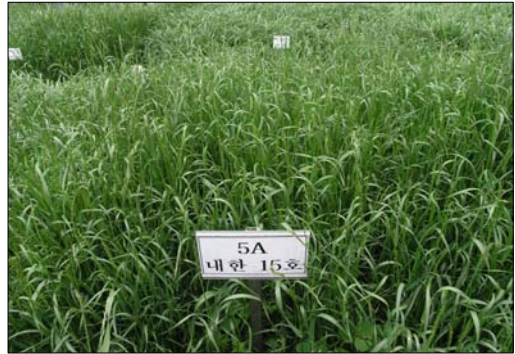
- 2배체 품종으로 엽의 색은 녹색이며 지엽은 짧고 좁음
- 월동 전 초형은 반직립, 월동 후 초형은 직립형임
- 이삭길이는 짧고 수당 소수수는 적음

⑥ 사료가치 : 조단백질과 건물소화율이 플로리다 80보다 높음

품 종 명	조단백질 (%)	건물소화율 (%)	NDF (%)	ADF (%)	TDN (%)	RFV
코스피드	14.9	73.2	53.1	29.9	65.3	115
플로리다 80	13.4	71.1	55.4	32.0	63.6	107



〈플로리다 80〉(도입종)



〈코스피드〉(신품종)

〈경기도 연천에서 품종간 생육 비교〉

나) 코그린 (조생종)

① 주요특성

- 추위에 강한 내한성 품종
- 5월 4일경에 출수하는 조생품종
- 답리작 재배 적응성 우수
- 사료가치가 높고 수량이 많음
- 중부지방 5월 상순 수확



② 육성년도 : 2004년

③ 생육특성 및 수량성

품 종 명	출수기 (월.일)	초장 (cm)	내한성 (강.중.약)	수량(kg/ha)	
				생 초	건 물
코 그 린	5.4	85	강	61,205	12,724
플로리다 80	5.2	86	중	60,534	13,106

④ 적응지역 : 전국의 전작 및 답리작 지대(1월 최저평균기온이 -9°C 이상 지역)

⑤ 고유 특성

- 2배체 품종으로 엷은 녹색이며 지엽길이는 중간임
- 월동전 초형은 반직립, 월동후 초형은 직립형임
- 이삭길이는 보통이고 수당 소수수는 적음

⑥ 사료가치 : 조단백질과 건물소화율이 플로리다 80보다 높음

품종명	조단백질 (%)	건물소화율 (%)	NDF (%)	ADF (%)	TDN (%)	RFV
코그린	14.8	74.7	54.1	30.1	65.1	113
플로리다 80	13.4	71.1	55.4	32.0	63.6	107



〈플로리다 80〉(도입종)



〈코그린〉(신품종)

〈경기도 연천에서 품종간 생육 비교〉

다) 코윈어리 (조생종)

① 주요특성

- 추위에 매우 강한 극 내한성 품종
- 5월 5일경 출수하는 조생품종
- 답리작 재배 적응성 우수
- 경기북부 추운지역 적응성 우수
- 중부지방 5월 상순 수확



② 육성년도 : 2006년

③ 생육특성 및 수량성

품 종 명	출수기 (월.일)	초장 (cm)	내한성 (강.중.약)	수량(kg/ha)	
				생 초	건 물
코윈어리	5.5	89	매우 강	64,976	13,389
플로리다 80	5.3	88	중	61,325	13,121

④ 적응지역 : 전국의 전작 및 답리작 지대(1월 최저평균기온이 -10℃이상 지역)

⑤ 고유 특성

- 2배체 품종으로 엷은 녹색이며 지엽길이는 중간임
- 월동전 초형은 반포복형, 월동후 초형은 반직립형임
- 이삭길이는 보통이고 수당 소수수는 적음

⑥ 사료가치 : 조단백질과 건물소화율이 플로리다 80보다 높음

품 종 명	조단백질 (%)	건물소화율 (%)	NDF (%)	ADF (%)	TDN (%)
코원어리	14.7	72.8	57.4	32.5	63.2
플로리다 80	13.4	70.2	56.7	32.7	63.1



〈플로리다 80〉(도입종)



〈코원어리〉(신품종)

〈경기도 연천에서 품종간 생육 비교〉

라) 코윈마스터 (중생종)

① 주요특성

- 추위에 매우 강한 내한성 품종
- 5월 13일경 출수하는 중생품종
- 남부 답리작, 중부 전작재배 유리
- 추운지역에 적응성이 우수함
- 중부지방 5월 상중순 수확



② 육성년도 : 2006년

③ 생육특성 및 수량성

품 종 명	출수기 (월.일)	초장 (cm)	내한성 (강.중.약)	수량(kg/ha)	
				생 초	건 물
코윈마스터	5.13	92	매우 강	67,335	13,077
플로리다 80	5.3	88	중	61,325	13,121

④ 적응지역 : 전국의 전작 및 답리작 지대(1월 최저평균기온이 -10℃이상 지역)

⑤ 고유 특성

- 2배체 품종으로 엷은 담녹색이며 지엽길이는 중간임
- 월동전 초형은 중간형, 월동후 초형은 반직립형임
- 이삭길이는 보통이고 수당 소수수는 적음

⑥ 사료가치 : 조단백질과 건물소화율이 플로리다 80과 비슷함

품 종 명	조단백질 (%)	건물소화율 (%)	NDF (%)	ADF (%)	TDN (%)
코윈마스터	13.6	70.9	55.8	32.8	63.0
플로리다 80	13.4	70.2	56.7	32.7	63.1



〈플로리다 80〉(도입종)



〈코윈마스터〉(신품종)

〈경기도 연천에서 품종간 생육 비교〉

마) 화산 101호 (만생종)

① 주요특성

- 추위에 강한 내한성 품종
- 5월 21일경에 출수하는 만생종
- 재생이 잘되며 전작재배에 유리
- 사료가치가 높고 수량이 많음
- 중부지방 5월 중하순 수확



② 육성년도 : 1998년 (국내 최초 개발된 내한성 품종)

③ 생육특성 및 수량성

품 종 명	출수기 (월.일)	초장 (cm)	내한성 (강.중.약)	수량(kg/ha)	
				생 초	건 물
화산 101호	5.21	90	강	62,810	9,386
마 샬	5.19	97	중	55,900	9,883

④ 적응지역 : 전국의 전작 및 답리작 지대(1월 최저평균기온이 -9℃이상 지역)

⑤ 고유 특성

- 4배체 품종으로 엷은 농녹색이며 넓고 길음
- 출수기 때 초고가 낮고 도복에 강함
- 이삭이 길고 수당 소수수는 보통임

⑥ 사료가치

수확시기	사료가치 (%)			
	ADF	NDF	TDN	건물소화율
수잉기	25.6	47.4	68.7	82.8
출수 40%	28.6	51.5	66.3	79.6
출수 80%	33.6	55.7	62.3	75.3
개화기	33.7	54.4	62.3	73.3



〈플로리다 80〉(도입종)



〈화산 101호〉(신품종)

〈경기도 연천에서 품종간 생육 비교〉

바) 화산 106호 (만생종)

① 주요특성

- 추위에 강한 내한성 품종
- 5월 24일경에 출수하는 만생종
- 엽이 많고 사료가치가 높음
- 엽색은 농녹이고 재생력이 강함
- 중부지방 5월 중하순 수확



② 육성년도 : 2008년

③ 생육특성 및 수량성

품 종 명	출수기 (월.일)	초장 (cm)	내한성 (강.중.약)	수량(kg/ha)	
				생 초	건 물
화산 106호	5.24	95	강	77,796	14,557
화산 101호	5.21	95	강	77,978	14,616

④ 적응지역 : 전국의 전작 및 답리작 지대(1월 최저평균기온 -9°C 이상지역)

⑤ 고유 특성

- 4배체 품종으로 엽의 색은 농녹임
- 월동전 초형은 반부복형, 봄의 초형은 중간형
- 지엽이 길고 넓으며, 이삭의 길이는 길음
- 수당소수수능 화산 101호에 비해 많음

⑥ 사료가치 : 사료가치는 화산 101호와 대등함

품종명	조단백질 (%)	건물소화율 (%)	NDF (%)	ADF (%)	TDN (%)
화산 106호	12.8	73.2	58.0	34.7	61.5
화산 101호	13.5	73.6	60.2	35.4	61.0



〈화산 101호〉



〈화산 106호〉

〈경기도 연천에서 품종간 생육 비교〉

다. 사료맥류

1) 청보리

청보리는 2002년부터 2009년까지 9개 품종이 개발되었다. 이들은 일반 식용보리에 비하여 조사료 수량이 평균 30% 이상 높은 품종들로서 '02년도에 다수성인 <영양>의 개발 보급을 시작으로 기축의 기호성을 고려하여 까락의 형태를 개선한 매끈망 <우호>와 까락이 퇴화되어 뭉툭한 삼차망 <유연>, <우호> 등이 개발되었다.

가) 영양보리

영양보리는 다수성으로 키가 크고 줄기가 굵으면서 호위축병 저항성으로 논 재배에 알맞은 품종이다. 정부 보급종이 생산되어 농가에 보급되고 있는 품종이다.

〈표 2-11〉 영양보리의 주요 생육특성, 수량 및 품질

품종명	초장 (cm)	출수기 (월.일.)	성숙기 (월.일.)	수량(톤/ha)*		TDN (%)	품질등급 (1~5)♪
				건물	종실		
영양	83	5.14	6.6	11.7	6.3	65.5	2
올보리	81	4.27	6.5	9.9	6.0	63.0	2

*수확시기: 5월 20일(일정시기) 기준, 생초 수량성: 3.7톤/ha (올보리보다 28% 증수)

♪품질등급(Flieg 평가) : 1(우수, 81이상), 2(양호, 61~80), 3(보통, 41~60), 4(불량, 21~40), 5(부적합, 20 이하)

적용지역은 1월 최저평균기온이 -8°C 이상인 지역으로써, 단위면적당 경수가 적으므로 파종량을 다소 늘려주고 추위에 약하므로 적기에 파종하여야 된다.

나) 소만보리

소만보리는 출수와 성숙기가 빠르고, 내한성과 흰가루병, 보리호위축병에 저항성이며, 조사료용 품질이 우수하면서 내재해 다수성으로 2006년에 출원되었다.

〈표 2-12〉 소만보리의 주요 생육특성, 수량 및 품질

품종명	초장 (cm)	출수기 (월.일.)	성숙기 (월.일.)	수량(톤/ha)*		TDN (%)	품질등급 (1~5)♪
				건물	종실		
소만	85	4.29	5.26	10.3	3.9	67.9	2
올보리	87	4.26	6.2	9.9	4.9	66.2	2

*조사시기 : 일정시기(5월 20일), ♪영양보리 참고

*종실 수량성이 낮아 종자생산이 다소 불리함 (올보리의 80% 수준)

수량이 낮으므로 추천지역 이외의 지역에는 재배를 삼가고, 특히 산간 내륙지방에서는 재배를 피하는 것이 좋다.

다) 우호보리

우호보리는 매끄러운 망을 가져 가축선호도가 높다. 장간이면서 줄기 수가 많고 내도복성이 양호하여 건물수량이 높다. 2006년도에 출원되어 2010년부터 보급종이 생산될 예정이다.

〈표 2-13〉 우호보리의 주요 생육특성, 수량 및 품질

품종명	초장 (cm)	출수기 (월.일.)	황숙기 (월.일.)	수량(톤/ha)*		TDN (%)	품질등급 (1~5)♪
				건물	종실		
우 호	95	4.29	5.27	11.0	4.8	65.9	2
올보리	97	4.26	5.27	10.0	5.1	65.5	2

*조사시기 : 일정시기(5월 20일), ♪ 영양보리 참고

*종실 수량성이 낮아 종자공급에 다소 불리함 (올보리의 80% 수준)

적응지역은 1월 최저평균기온이 -8°C 이상인 수원이남 보리 재배지역으로, 월동 전 충분한 경수가 확보되도록 적기파종이 필요하며, 산간 내륙지방에서는 재배를 피하는 것이 좋다. 추위 견딜성은 올보리보다 약간 낮으나, 쓰러짐 견딜성에는 강하며, 호위축병 및 흰가루병은 올보리보다 강하다. 탈립률은 14% 정도로 올보리보다 낮아 수확 작업 시 종실의 손실이 적으며, 조사료 품질은 올보리와 비슷한 수준이다.

라) 유연보리

유연보리는 가축이 선호하는 까락형태인 삼차망 특성을 가진 품종으로써, 출수와 성숙기가 빠르고, 내한성과 흰가루병, 보리 호위축병에 저항성이며, 수발아 등 재해에도 강하다. 2006년도에 출원되어 2010년부터 보급종이 생산될 예정이다.



〈유연보리〉

〈표 2-14〉 유연보리의 주요 생육특성 및 수량

품종명	초장 (cm)	경수 (개/m ²)	출수기 (월.일)	성숙기 (월.일)	수량(톤/ha)	
					건물	종실
유 연	94	471	4.27	5.30	10.5	4.4
선 우	87	561	4.30	6.1	10.6	4.8

적용지역은 1월 최저평균기온이 -8℃ 이상인 보리 재배 지역으로 북부 산간 내륙지방에서는 재배를 피하고, 파종량을 다소 증량하는 것이 좋다.

〈표 2-15〉 유연보리의 사일리지 품질

품종명	조단백질 (%)	ADF (%)	NDF (%)	TDN (%)	유기산(%)			프리그 평가점수	사일리지등급 (1~5)
					젖산	낙산	초산		
유 연	10.0	28.5	52.8	66.4	6.1	2.0	3.6	63	2
선 우	9.2	28.1	55.6	66.7	4.4	2.3	2.9	58	3

〈표 2-16〉 까락특성별 청보리 사일리지의 섭취량 및 일당 증체

까락형태	마리당 1일 평균섭취량 (kg)		1일 증체량 (kg)	특이사항
	배합사료	청보리 사일리지		
삼 차 망	5.1	12.9	1.5	알곡선호
매 끈 망	5.1	11.8	1.4	-
일 반 망	5.1	11.3	1.1	-

마) 다미보리

다미보리는 줄기에 잎 귀가 없어 잎이 부드럽고 잎의 비율이 높으면서 직립이다. 또한 밀식에 강하고 줄기 수가 많아 영양성과 조사료 수량이 높은 품종이다. 품질은 선우보리에 비하여 조단백질 함량이 비슷하고, ADF 함량이 높으며, TDN 함량이 다소 낮다. 2007년도에 출원되었다.



〈다미보리〉
(오른쪽은 줄기)

〈표 2-17〉 다미보리의 주요 생육특성, 수량 및 품질

품종명	초장 (cm)	경수 (개/m ²)	출수기 (월.일.)	황숙기 (월.일.)	수량(톤/ha)*		TDN (%)	품질등급 (1~5) ♪
					건물	종실		
다 미	97	643	4.30	5.31	12.0	4.7	66.4	2
선 우	88	574	4.30	5.30	10.8	5.4	67.7	2

*조사시기 : 일정시기(5월 20일), ♪ 영양보리 참고

*종실수량성이 낮아 종자공급에 다소 불리함 (올보리의 80% 수준)

바) 유호보리

유호보리는 직립으로 넓은 잎을 가지고 있으며, 파성이 II이다. 간장은 106cm로서 장간이며, 까락은 가축 선호성이 높은 삼차망이다. 종자색은 황색이고 이삭은 길며, m²당 경수가 684개로서 기존에 개발된 유연보리에 비해 36개가 많다. 출수기는 답리작에서 4월 24일이고, 황숙기는 전작에서 5월 27일, 답리작에서 5월 26일이다.



〈유호보리〉

유호보리는 쓰러짐에는 강하지만, 내한성은 유연에 비해 약한 편이다.

〈표 2-18〉 유효보리의 주요 생육특성, 수량 및 품질

품종명	출수기 ♪ (월.일)	초장 (cm)	경수 (개/m ²)	건물수량 (톤/ha)	조사료 품질 (%)			
					CP	ADF	NDF	TDN
유 호	4.24	106	684	11.6	9.3	25.0	50.8	69.2
유 연	4.23	96	648	11.6	9.1	25.2	52.0	69.0

♪출수기는 8개 시험지역(수원, 제주, 청원, 아산, 예산, 익산, 대구, 진주)의 평균임

사) 영한보리

영한보리는 중부지역에 적응성이 우수한 품종이다. 직립초형으로 파성은 IV 정도이며, 앞은 녹색이면서 넓다.

〈표 2-19〉 영한보리의 주요 생육특성, 수량 및 품질

품종명	출수기 ♪ (월.일)	초장 (cm)	경수 (개/m ²)	건물수량 (톤/ha)	조사료 품질 (%)			
					CP	ADF	NDF	TDN
영 한	4.26	98	639	12.0	7.6	27.5	53.9	67.2
영 양	4.27	94	601	11.7	7.1	30.1	50.4	65.1

♪출수기는 5개 적응지역(청원, 아산, 예산, 익산, 대구)의 평균임

2) 호 밀

호밀은 저온에서 생장력이 우수하여 봄부터 5월 중순까지 청예용 생산을 목적으로 사일리지용 옥수수 앞그루 또는 답리작용으로 재배되고 있다.

〈표 2-20〉 연도별 호밀의 종자 도입 현황

구 분	연 도 별							
	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
호 밀(톤)	6,117	5,920	6,538	6,201	7,545	7,529	8,870	8,291
금액(천\$)	2,931	2,990	4,146	3,529	4,631	5,162	6,007	8,787

가) 곡우호밀

곡우호밀은 초기생장성이 좋아 벼 이앙 전 답리작 및 옥수수 앞그루의 청예 조사료용 생산을 위한 작부 체계에 알맞다. 또한 출수기가 4월 21일인 조숙종으로, 내한성이 강하고 흰가루병에 저항성이며, 건물수량이 7.1톤/ha, 종실수량이 3톤으로 도입종인 쿨그레이저에 비하여 우수하며, 전국에서 적응한다.



〈곡우호밀 도입종〉

〈표 2-21〉 곡우호밀의 주요 생육특성 및 수량

품 종	출수기 (월.일)	성숙기 (월.일)	초 장 (cm)	경수 (개/m ²)	건물수량 (톤/ha)	종실수량 (톤/ha)
곡우호밀	4. 21	6. 15	107	901	7.1	3.0
쿨그레이저(도입)	4. 28	6. 22	99	1,039	6.7	2.7

*4월 20일 조사

〈표 2-22〉 곡우호밀의 사료가치

품 종	CP(%)	ADF(%)	NDF(%)	TDN(%)
곡우호밀	8.7	33.4	61.7	62.5
쿨그레이저(도입종)	10.5	33.4	63.3	63.3

나) 다그린

다그린은 극조숙으로 벼와의 이모작 작부체계에 적합하고, 장간이면서 비교적 도복에 강하며, 재배 안정성이 높은 청예 다수성 품종으로, 2006년에 출원되었다. 출수기는 4월24일로 도입종인 쿨그레이저의 5월1일에 비해 평균 일주일 이상 빠르며, 건물수량은 7.5톤/ha 정도로서 전국에서 재배가 가능하다.



〈다그린〉

조단백질 함량은 10.2%로 수입종인 쿨그레이저와 비슷하며, ADF는 36.3%, NDF는 62.4%, TDN 60.2%로 사료가치도 우수한 품종이다.

〈표 2-23〉 다그린의 주요 생육특성 및 수량

품 종	출수기 (월.일)	초 장 (cm)	경수 (개/m ²)	건물수량 (톤/ha)	종실수량 (톤/ha)
다그린	4.24	103	713	7.5	4.1
올호밀	4.28	101	750	6.4	3.7
쿨그레이저(도입)	5. 1	99	813	7.0	-

*표준품종인 올호밀의 출수기에 수확

〈표 2-24〉 다그린의 사료가치

품 종	CP(%)	ADF(%)	NDF(%)	TDN(%)
다그린	12.5	36.3	62.4	60.2
올호밀	15.1	33.3	55.8	62.6
쿨그레이저(도입)	10.5	37.9	62.8	58.9

*표준품종인 올호밀의 출수기에 수확

다) 이그린

이그린은 출수기가 빠른 조숙종이며, 연차 및 지역간 재배 안정성이 높은 다수성 품종으로, 2007년도에 출원되었다. 출수기는 전국 평균 4월22일로 올호밀에 비하여 3일, 성숙기는 6월11일로 4일 빠르다. 수확 시 초장은 118cm로 올호밀보다 6cm, 쿨그레이저보다 14cm가 길며, 건물수량은 8.4톤/ha으로 올호밀보다 8%, 도입종인 쿨그레이저보다 10% 많은 다수성으로 전국에 재배가 가능하다.

〈표 2-25〉 이그린의 주요 생육특성 및 수량

품 종	출수기 (월.일)	초 장 (cm)	경수 (개/m ²)	건물수량 (톤/ha)	종실수량 (톤/ha)
이그린	4.22	118	968	8.4	3.6
올호밀	4.25	112	964	7.6	3.3
쿨그레이저(도입)	4.30	104	977	7.6	3.4

*표준품종인 올호밀의 출수기에 수확

〈표 2-26〉 이그린의 사료가치

품 종	CP(%)	ADF(%)	NDF(%)	TDN(%)
다그린	11.5	35.6	59.6	60.8
올호밀	10.4	35.6	61.6	60.8
쿨그레이저(도입)	10.1	35.9	61.5	60.5

*표준품종인 올호밀의 출수기에 수확

라) 올그린

올그린은 출수기가 빠른 조숙종으로 벼 이앙 전 청예 조사료 생산에 유리하다. 출수기는 전국 평균 4월20일로 올호밀에 비하여 3일, 성숙기는 6월11일로 역시 3일 빠르다. 수확 시 초장은 120cm로 올호밀보다 9cm 길고, 건물수량은 8.9톤/ha으로 올호밀보다 10% 많은 다수성으로써 전국에 재배가 가능하다.

〈표 2-27〉 올그린의 주요 생육특성 및 수량

품 종	출수기 (월.일)	초 장 (cm)	경수 (개/m ²)	건물수량 (톤/ha)	종실수량 (톤/ha)
올그린	4.20	120	911	8.9	3.7
올호밀	4.23	111	1,084	8.1	3.2
쿨그레이저(도입)	-	105	1,011	8.2	3.4

*표준품종인 올호밀의 출수기에 수확

〈표 2-28〉 올그린의 사료가치

품 종	CP(%)	ADF(%)	NDF(%)	TDN(%)
올그린	12.8	36.2	62.8	60.5
올호밀	11.6	34.2	60.2	61.4
쿨그레이저(도입종)	10.8	34.5	60.9	61.8

*표준품종인 올호밀의 출수기에 수확

마) 조그린

조그린은 2009년에 개발된 신품종으로써, 출수기가 빠르고, 지역간 재배 안정성이 높은 다수성 품종이다. 출수기는 전국 평균 4월15일로 곡우호밀에 비하여 5일, 성숙기는 6월10일로 4일 빠르다.

〈표 2-29〉 조그린의 주요 생육특성 및 수량

품 종	출수기 (월.일)	초 장 (cm)	경수 (개/m ²)	건물수량 (톤/ha)	종실수량 (톤/ha)
조그린	4.15	117	983	8.1	3.1
곡우호밀	4.20	111	979	7.8	3.1
쿨그레이저(도입)	-	105	1,058	7.9	2.9

*표준품종인 곡우호밀의 출수기에 수확

〈표 2-30〉 조그린의 사료가치

품 종	CP(%)	ADF(%)	NDF(%)	TDN(%)
조그린	11.9	36.9	64.5	59.8
곡우호밀	12.7	34.0	62.1	62.1
쿨그레이저(도입종)	15.4	30.8	58.0	64.6

*표준품종인 곡우호밀의 출수기에 수확

3) 귀 리

귀리는 조사료 또는 종실생산을 목적으로 재배되지만, 종실은 제주도에서 말사료용으로 재배되고 있다.

가) 삼한귀리

삼한귀리는 2001년 육성된 품종으로 추위에 강해 월동 재배가 가능하다. 출수기는 5월15일로서 중생종 품종이다. 초장은 5월15일 수확시 68cm로서 대비품종 올귀리에 비해서 3~5cm 정도 짧다. 건물수량은 10a당 평균 711kg으로써, 내한성이 약한 올귀리에 비해 158%, 도입품종인 스완에 비해 140% 높았다.

〈표 2-31〉 삼한귀리의 주요 생육특성, 수량 및 품질

품종명	초 장 (cm)	출수기 (월.일.)	성숙기 (월.일.)	한 해 (0~9.)	수량(톤/ha)		TDN (%)
					건 물	종 실	
삼 한	68	5.15	6.16	4	7.1	4.5	64.3
올귀리	71	5. 9	5. 6	8	2.8	0	-
스 완	73	5. 8	-	8	3.0	0	71.8

*수확시기 : 5월10일 (삼한귀리-출수기, 스완-출수 후 10일경)

나) 동한귀리

동한귀리는 가을파종이 가능한 내한성이면서 생초 수량이 많은 품종이다. 출수기는 수원 등 3지역 평균이 5월12일로서 대비품종 올귀리에 비해 3일, 도입종인 스완에 비해 4일 정도 늦은 품종이다. 성숙기는 수원에서 6월13일이었다.

〈표 2-32〉 동한귀리의 주요 생육특성, 수량 및 품질

품종명	초 장 (cm)	출수기 (월. 일.)	성숙기 (월. 일.)	한 해 (0~9)	수량(톤/ha)		TDN (%)
					건 물	종 실	
동 한	61	5.12	6.13	3	6.5	4.2	64.4
올귀리	71	5. 9	-	8	2.8	0	-
스 완	73	5. 8	-	8	3.0	0	71.8

*수확시기 : 5월10일 (삼한귀리-출수기, 스완-출수 후 10일경)

동한귀리는 파성이 있어 가을재배 하여야 하며, 내한성은 있으나 호밀에 비해 약하므로 1월 평균최저기온 -8°C 이상인 지역에서 적기에 파종하여야 안전하게 월동을 할 수 있다.

다) 조한귀리

조한귀리 역시 내한성을 강화하여 가을에 파종, 봄에 조사료로써 수확하여 이용할 수 있는 월동용 귀리 품종이다. 전국 평균 출수기는 기존에 육성된 삼한에 비해 3일 빠른 5월11일이었으며, 적응 지역인 익산, 김제 등 남부에서는 평균이 5월6일로서 4일 빠른 조숙종이다.



〈월동후 내한성
(우;조한, 좌;도입종)〉

〈표 2-33〉 조한귀리의 주요 생육특성 및 수량

품종명	초장 (cm)	출수기 (월. 일.)	한 해 (0~9)	수량(톤/ha)	
				건 물	종 실
조 한	97	5. 6	5.7	10.7	5.8
삼 한	92	5.10	5.6	10.0	6.1

초장은 평균 97cm로서 표준품종인 삼한귀리보다 5cm가 컸으며, 조사료로 이용할 경우 생초수량은 건물수량이 10.7톤이다.

〈표 2-34〉 조한의 조사료 품질

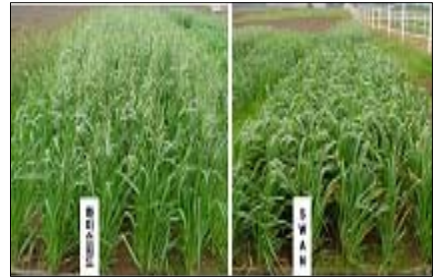
품종명	조단백질 (%)	ADF (%)	NDF (%)	소화율 (%)	TDN (%)
조 한	10.9	36.2	63.7	48.7	60.3
삼 한	9.3	36.6	59.9	51.7	60.2

*분석시료는 출수 후 20일의 유숙기 시료임

조한은 1월 평균최저기온이 -6°C 이상 지역인 남부의 답리작지대에서 월동이 가능하다. 따라서 익산, 김제 등을 포함한 우리나라의 남부가 적응지역이라고 할 수 있다.

라) 하이스피드 (HIGH-SPEED)

하이스피드는 여름과중용 조사료용 귀리이다. 8월 중순경에 파종할 경우 10월 중순이면 출수하는 조숙성이며, 추파 종실 재배 시에는 제주에서 2002년부터 2003년까지 2년간 평균 출수기 및 성숙기가 각각 4월 25일, 6월 3일이었다.



〈하이스피드(좌), 스완(우)〉

〈표 2-35〉 하이스피드의 주요 생육특성 및 수량

품종명	초장 (cm)	수수 (개/m ²)	수량(톤/ha)	
			생초	건물
하이스피드	98	483	34.3	6.3
스완	80	396	27.8	4.7

초장은 평균이 98cm로써 대비품종인 스완의 80cm보다 컸으며, 경수도 m²당 평균 483개로서 스완의 396개보다 많았다. 그리고 내한성이 약하므로 제주도 이외의 지역에서는 월동재배는 피하는 것이 좋다.

〈표 2-36〉 하이스피드의 사료가치

품종명	조단백질(%)	ADF (%)	NDF (%)	TDN (%)
하이스피드	14.9	29.8	46.1	65.3
스완	17.0	25.3	44.1	68.9

마) 다크호스 (DARK HORSE)

다크호스 역시 여름파종용 귀리이다. 8월 중순 경에 파종할 경우 10월 중순이면 출수하는 조숙성 품종이다. 종실 생산을 위한 추파 재배 시에는 제주에서 2년간 평균 출수기 및 성숙기가 4월 23일 및 6월 3일이었다.



〈다크호스(좌), 스완(우)〉

〈표 2-37〉 다크호스의 주요 생육특성 및 수량

품종명	초장 (cm)	수수 (개/m ²)	수량(톤/ha)	
			생초	건물
하이스피드	96	456	33.7	6.1
스완	80	396	27.8	4.7

초장은 평균이 96cm로서 대비품종인 스완의 80cm보다 컸으며, 경수도 m²당 평균 456개로서 스완의 396개보다 많았다. 그리고 내한성이 약하므로 제주도 이외의 지역에서는 월동재배는 피하는 것이 좋다.

〈표 2-38〉 다크호스의 사료가치

품종명	조단백질(%)	ADF (%)	NDF (%)	TDN (%)
다크호스	14.3	29.0	48.2	66.0
스완	17.0	25.3	44.1	68.9

바) 풍한귀리

풍한귀리는 조숙 다수 월동가능 조사료용 귀리 품종으로써, 2008년에 육성된 품종이다. 적응지역에서 출수기가 평균 5월 7일이며, 출수 후 20일에 평가한 생초 수량이 ha당 평균 50.1톤, 건물수량이 평균 14.5톤이다.

〈표 2-39〉 풍한귀리의 주요 생육특성, 수량 및 사료가치

품종명	출수기 (월.일)	조사료수량 (톤/ha)		사료가치(%)				
		생초	건물	조단백질	ADF	NDF	소화율	TDN
풍 한	5. 7	50	14.5	6.7	36.3	59.1	60.7	60.3
삼 한	5. 9	47	13.6	6.6	34.4	59.7	62.1	61.7

*출수기는 4개 지역적응시험지역(제주, 김제, 익산, 예산)의 평균임

사) 광한귀리

광한귀리는 추파 조사료용 귀리 품종으로써, 2009년에 육성된 품종이다. 출수기는 전국 평균 5월7일이며, 건물수량이 평균 16.4톤이다.

〈표 2-40〉 광한귀리의 주요 생육특성, 수량 및 사료가치

품종명	출수기 (월.일)	조사료수량 (톤/ha)		사료가치(%)			
		생초	건물	조단백질	ADF	NDF	TDN
광 한	5. 4	55	16.4	7.8	37.0	63.8	59.7
삼 한	5. 7	55	15.4	7.2	40.8	69.5	56.7

*성적은 4개 지역적응시험지역(제주, 김제, 익산, 예산)의 평균임

아) 조풍귀리

조풍귀리는 조숙 다수 월동가능 조사료용 귀리 품종으로써, 2009년에 육성된 품종이며 건물수량이 평균 17.3톤이다.

〈표 2-41〉 조풍귀리의 주요 생육특성, 수량 및 사료가치

품종명	출수기 (월.일)	조사료수량 (톤/ha)		사료가치(%)			
		생초	건물	조단백질	ADF	NDF	TDN
조 풍	4.30	60	17.3	7.1	38.7	68.6	58.3
삼 한	5. 7	47	13.6	6.6	34.4	59.7	61.7

*출수기는 4개 지역적응시험지역(제주, 김제, 익산, 예산)의 평균임

5) 트리티케일

트리티케일은 밀을 모본으로 하고, 호밀을 부분으로 하여 교잡한 잡종식물로 트리티케일이란 이름은 밀의 학명인 Triticum과 호밀의 학명인 Secale을 합성하여 트리티케일(Triticale)로 부르고 있다. 트리티케일은 농가 자가채종이 가능하고 추위와 습해, 쓰러짐 등에 강하며, 척박지 등 불량환경에서도 적응성이 높기 때문에 전국의 어느 곳에서도 조사료 생산이 가능하다.

가) 신영

트리티케일 신영은 청예 및 사일리지용으로 2001년 육성되어 2007에 출원이 된 품종으로 중생종이며, 내한성이 강하여 전국에 적응한다. 종실 수량성도 4.3톤/ha으로 높아 종자생산에 유리하며, 호밀에 비해 도복에 강하고, 익산지역에서 시험한 유숙기의 건물 수량은 25톤/ha에 달하는 초다수성이다.



〈신 영〉

사료가치에서도 TDN 함량이 63.78%로 높고, TDN 수량은 15.9톤/ha이다.

〈표 2-42〉 신영의 수량과 사료가치

품종명	출수기 (월.일)	건물수량 (톤/ha)	ADF (%)	NDF (%)	TDN수량 (톤/ha)	지수
신 영	4. 23	25.0	31.9	56.8	15.9	184
금강밀	4. 22	12.6	26.5	48.3	8.6	103
영양보리	4. 18	12.2	26.8	49.4	8.3	100

* 국립식량과학원(2009, 익산) 시험성적

나. 사료용 옥수수

사료용 옥수수는 사료가치가 가장 우수한 조사료원이다. 사일리지용의 재배면적은 '08년에 약 10천ha 정도이며, 품종은 국내에서 8개가 개발되었다. 현재 국내 육성품종의 종자 보급률은 '08년에 23%로 낮다. 개발되어 있는 주요품종의 특성은 다음과 같다.

〈표 2-43〉 연도별 사료용 옥수수 재배면적 및 생산량

구 분	1994	2000	2003	2005	2008
재배면적(천ha)	22.9	18.0	19.1	15.2	10.2
생산량(천톤)	345	284	342	271	191

가) 광평옥

광평옥은 중만생종이다. 이삭높이가 낮고 흑조위축병에 저항성이며, 쓰러짐에 강하고 후기녹체성이 우수하여 사일리지용으로 적합하다. 2000년도에 신품종으로 등록되어 보급종으로 '10년에 60톤을 공급할 예정이다. 건물수량이 20.8톤/ha으로써 광안옥의 16.4톤/ha에 비해 27% 증수하는 다수성 품종이다.



〈광평옥〉

〈표 2-44〉 광평옥의 주요 생육특성 및 수량

품종명	출사기 (월.일)	간장 (cm)	착수고율(%)	도복 (1-9)	녹체성 (1-9)	건물수량 (톤/ha)	지수 (%)
광평옥	7.10	270	48	강	3	20.8	127
광안옥	7. 8	272	57	강	3	16.4	100

나) 강다옥

강다옥은 전국에서 재배가 가능하다. 흑조위축병에 대한 저항성이 약하므로 남부평야지의 흑조위축병이 많이 발생하는 지역에서는 재배를 피하여야 한다. 2005년도에 개발하였으며, 강풍지역에 적응성이 높고 생육후기까지 녹체성이 우수하다. 건물수량은 18.8톤/ha, TDN 수량이 13.2톤/ha으로 이삭비율과 종실수량성이 9톤/ha으로 높은 양질의 사료용 옥수수이다.



〈강다옥〉

다. 총체벼

조사료용 총체벼는 잉여 쌀 생산의 대체작목으로 도입하여 국내 쌀 시장의 안정성을 유지하고 한편으로 국가간의 식량 무기화에 대비하여 논의 생산기능 유지 등의 목적으로 개발되었다. 일본의 경우는 사료용 벼의 육성이 활발하게 이루어져 현재 16품종이 개발되어 있으며, 재배면적도 2008년에 8,931ha이다. 현재까지 국내에서 개발된 조사료용 벼는 녹양벼와 목우벼 두 품종에 불과하며, 생산비 절감을 위한 직파적응성 및 내탈립성과 가축 기호성이 좋은 품종, 재배기술 등의 개발이 시급한 실정이다.

가) 녹양벼

국내 최초로 개발된 사료용 벼인 녹양벼는 2006년에 육성되었으며, 경엽비율 및 총체수량이 많고 종실 탈립이 잘 안되어 사료용으로 적합한 품종이다.



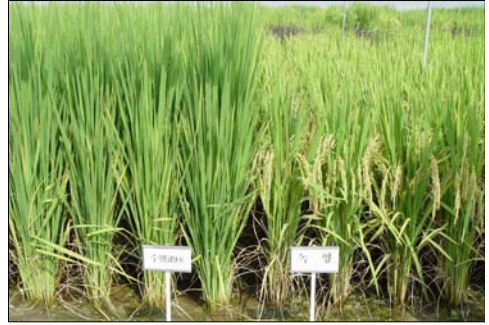
〈녹양벼 호숙기〉

〈표 2-45〉 녹양벼의 주요 생육특성, 수량 및 품질

품종명	출수기 (월.일)	키 (cm)	탈립성	후기 녹체성	경엽비율 (%)	건물수량 (톤/ha)	TDN수량 (톤/ha)
녹양벼	8.16	78	안됨	늦음	44	16.5	9.9
다산벼	8.11	73	잘됨	빠름	37	14.8	9.8

나) 목우벼

목우벼는 총체수량과 사료가치가 녹양벼보다 우수하여 2009년 신품종으로 선정되었다. 출수기가 늦은 만생종으로 도복과 도열병, 흰잎마름병, 줄무늬병 등 병해에 강하며, 사일리지용으로 적합하다.



〈목우벼, 녹양벼〉

〈표 2-46〉 목우벼의 주요 생육특성, 수량 및 품질

계통명	출수기 (월.일)	간장 (cm)	수수 (개/주)	건물수량 (톤/ha)	TDN수량 (톤/ha)	지수
목우벼	9. 2	92	10	20.1	12.4	129
녹양벼	8.15	77	10	14.3	9.6	100

Ⅲ 사료작물 재배

1. 사료용 옥수수

가. 옥수수의 특성

옥수수는 열대성 작물로 기온이 높은 기후를 좋아하나 환경 적응범위가 넓어 우리나라에서는 전국 어디서나 재배가 가능하다 특히 옥수수는 여름철 사료작물로서는 최고로 가축의 기호성이 좋고 품질 및 사료가치가 우수하여 가소화 양분수량이 많고 당분과 전분함량이 높으며 파종에서 수확까지 기계화 작업이 용이하여 사일리지를 제조하기에 매우 유리하여 양축농가로부터 가장 많이 재배 이용되고 있다.

나. 우량품종

- 국내 개발 품종 : 광평옥(종자 보급 가능), 청안옥, 강다옥 등
- 도입품종 : 파이오니아(P3394,P3156,P3163,P3310,P-3130, P-36H36, 32P75,P-33F18,P-33J56,32K26,31A12, 32R42, 32K61,31G20), 디케이(DK-689, K729,DK713,DK501,DK-720S, DK537, DK754S, DK697,DKC61-24,DK705), 지(G4743,G4655), 엔시(NC+5514,NC+7117, NC+4880,NC+6440,NC+738), 지더블유(GW6959,GW737,GW5018, GW6300, GW785), 가스트(Garst8342,Garst8396IT,Garst8285,Garst New8640), N73Q3, EXP874, PP3303 등



〈광평옥〉

〈NC7117〉

다. 파종시기

옥수수는 토양 온도가 10℃ 이상 되면 파종할 수 있으나 서리 피해가 없는 한 일찍 파종하는 것이 수량도 많고 도복 피해를 줄일 수 있어 유리하다.



〈4월 1일 파종〉



〈6월 20일 파종〉



〈6월 30일 파종〉

- 발아온도
 - 최적 32~34℃
 - 최저 10~11℃
 - 최고 40℃
- 발아일수 및 토양온도
 - 13℃(18~20일)
 - 21℃이상(4~6일)



〈적기파종〉



〈좋은 옥수수〉

옥수수는 파종시기 늦어질 경우 수량에 미치는 영향이 매우 큼으로 적기 파종이 중요하다. 수원지역에서 5월4일 파종까지는 건물수량 및 암이삭 비율의 감소가 없지만 그 후로는 감수 경향이 뚜렷하다. 일반적으로 파종적기는 그 지역의 벧꽃이 만개하는 시기라고 할 수 있는데 북부지역 4월하순~5월상순, 중부지역 4월중순, 남부지역 4월 상순이 파종 적기이다. 따라서 동계작물을 수확하고 이모작으로 파종 할 때는 가급적 동계작물의 수확을 빨리하고 적기에 파종하여야 수량감소가 적다.

라. 파종량

파종량은 종실의 크기에 따라 차이가 있지만 ha당 30kg 정도가 알맞다. 기계로 파종시에는 1립씩 파종되므로 파종기의 휴폭과 파폭에 따라 파종량이 자동적으로 조절된다.

마. 파종방법

일반적인 파종순서 : 퇴비살포 → 경운 → 정지 → 로타리 → 파종(시비) → 진압 → 제초제 살포로 주로 트랙터 부착용 진공식 파종기 또는 기계식 파종기를 이용한다. 기계로 파종 할 경우는 파종과 시비가 동시에 이루어지나 인력으로 파종 할 경우는 시비를 한 후 파종을 하여야 한다. 특히 이랑폭과(70~75cm), 포기사이는 (15~20cm) 정도이나 농가에서 보유하고 있는 수확기의 폭을 고려하여 파종하는 것이 수확시 기계작업에 유리하다.

재식밀도를 예로 보면 휴폭이 75cm이고 파폭이 15cm 이거나 휴폭이 70cm이고 파폭이 16cm 이면 실제 파종립수는 8,900포기가 되지만 자연 결주율이 10~12% 정도는 발생되기 때문에 수확시 포기수는 약 8,000포기가 된다고 가정 할 수 있다.



〈파종〉



〈진압〉

〈표 3-1〉 옥수수의 재식밀도

수확시 적정재식본수	실제파종립수 (10~12% 손실량 계산)	파폭 (주간)	휴 폭 (cm) (조간)			
			70	72	75	80
6,000 본/10a	6,700 본/10a	주	21.3	20.7	19.9	18.7
6,500	7,200		19.8	19.3	18.5	17.4
7,000	7,800	간	18.3	17.8	17.1	16.0
7,500	8,300		17.2	16.7	16.1	15.1
8,000	8,900	(cm)	16.0	15.6	15.0	14.0

바. 진압효과

진압은 로울러를 이용하는데 소규모 농가에서는 장비가 없어 실제로 할 수가 없고 좁은 면적이라면 종자가 파종된 부분을 발로 밟아만 주어도 효과가 뚜렷하다. 따라서 어떠한 장비를 이용하든 관계는 없다. 진압을 하므로 경운, 로타리 작업으로 인하여 파괴된 모세관을 연결시켜 주므로 지하의 수분 상승이 원활히 이루어져 유묘의 출현일수를 단축시키고 결주율을 줄일수 있으며 특히 가뭄이 계속 될 때에는 그 효과는 더 커지게 된다. 또한 지표면을 진압으로 평편하고 고르게 하면 제초제 살포시 분무된 약제가 토양에 고르게 묻어 제초효과가 높아진다.

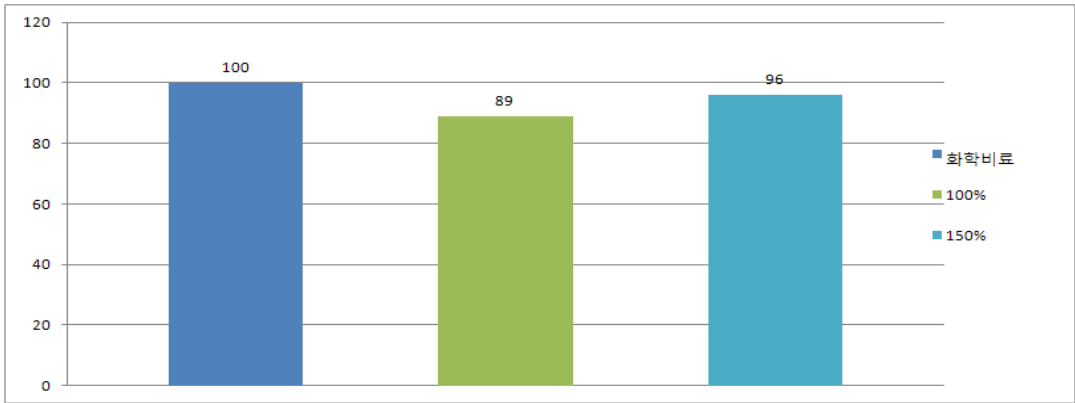
사. 시 비 량

옥수수는 다비성 작물로 거름을 많이 주면 증수되는 경향이 있으나 비료성분이 과다하면 작물이 흡수하고 남는 비료분은 환경을 오염시킬 우려가 있어 적정량을 사용하여야 한다.

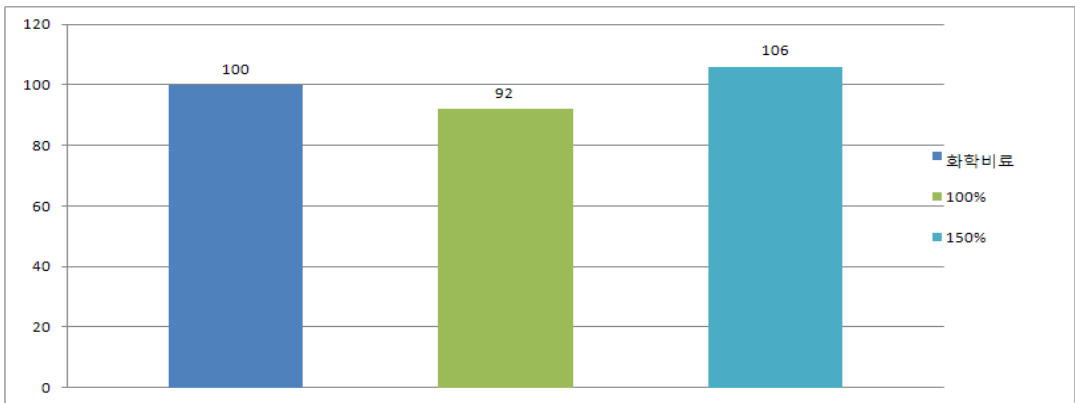
〈표 3-2〉 액비중의 질소함량에 따른 시용량 (단위 : 톤.m³/ha)

질소시비량 (kg/ha)	액비중 질소(T-N)함량(원물,%)			
	0.25	0.35	0.45	0.55
10	40	29	22	18
18	72	52	40	33
20	80	58	44	36
22	88	63	49	40

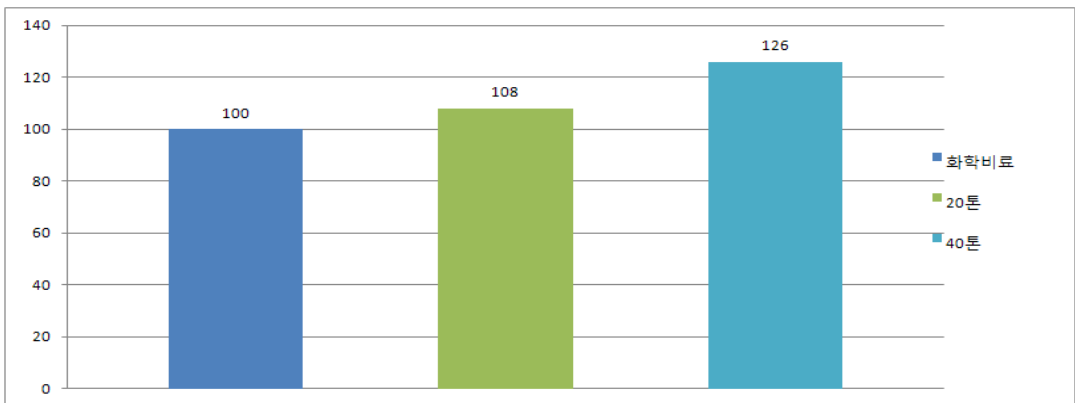
※ 액비시용량 계산 : (질소시비량, kg ÷ 액비중 질소함량, %)×100 ÷ 1,000



〈소 액상구비 시용 효과〉



〈돈분액비 시용 효과〉



〈발효퇴분우분 시용 효과〉

일반적인 기준 시비량은 ha당 퇴비 30톤, 질소 200kg, 인산과 칼리비료 각각 150kg이나 옥수수가 재배될 포장의 비옥도에 따라서 시비량을 조절하여 주어야 한다. 특히 밑거름으로 퇴비보다는 가축분뇨를 사용하는 경우가 많은데 가축분뇨의 사용량 결정은 분뇨속에 함유된 질소나 인산의 양을 계산하여 사용하여야 하며 분뇨속에 함유된 질소나 인산의 성분을 알기 위하여는 시·군 농업기술센터에 의뢰하면 된다. 가축분 사용시 질소성분이 과다하면 줄기가 연약하게 자라서 도복 될 우려가 있고, 균형시비가 이루어지지 않으면 과번무하여 병해가 유발되고 알곡의 수량이 감소한다.

가축분뇨의 사용량에 따른 건물수량의 변화를 나타낸 것으로 여기서 보면 소액상구비는 질소기준 150%, 돈분액비는 100%, 발효톱밥우분은 20톤 정도 사용하면 화학비료와 대등한 수량을 얻을 수 있었다.

아. 시비방법

퇴비와 석회는 갈기전에 밭에 뿌린 후 경운하고 질소는 사용량의 50%, 인산과 칼리는 전량을 기비로 사용한다. 가축분이나 액비를 사용할 때는 충분히 부숙된 것을 파종 2~4주전에 사용한 후 경운하여 두는 것이 좋으며 추비는 질소 시비량의 50%로 초장이 40~50cm 자라고 본엽이 7~8매(草高가 사람의 무릎 높이) 정도 일때 포기로부터 10~15cm 정도 떨어진 곳에 사용하고 흙으로 덮어주는 것이 가장 효과적이다. 포장이 넓을 때는 트랙터 부착용 비료 살포기를 이용하는 경우가 있는데 이때는 5~6엽기에 실시한다. 최근에는 옥수수는 전량기비법을 많이 사용하며 이것이 보다 경제적이라는 보고가 나와있으며 그렇게 교육하고 있습니다. 적기보다 다소 일찍 추비를 하므로 기계작업으로 옥수수 식물체가 부러지는 피해를 줄일 수 있다. 특히 기계살포는 옥수수 위에 살포됨으로 잎에 물기가 없을 때 하여야 하며 물기가 있으면 하얀 반점의 식상이 일어나 피해를 입게 된다. 그러나 추비를 생략하면 후기에 질소 결핍의 우려가 있고 결핍되면 수확기에 하엽의 고사가 빨라져 결국은 수량 감소로 이어진다.

자. 잡초방제

옥수수 밭에 사용하는 제초제는 대부분이 토양 처리제로서 살포하면 눈에는 보이지 않지만 얇은 막으로 토양표면에 피막을 형성하며 이 피막을 통과하여 올라오는 잡초의 새싹이 피해를 입게된다. 따라서 약제 살포전에 이미 나와 있는 잡초는 방제효과가 적다. 따라서 파종 후 늦어도 3일 이내에 제초제를 살포해야 하며 3일 이상 되면 광엽 잡초는 발아하여 올라오게 된다. 토양이 건조할 때는 약량이 충분해야 효과가 높다. 제초제 농도를 진하게 하면 약해가 나타나므로 적량을 충분히 살포하여 토양 표면 전체가 약액으로 피복 되도록 하는 것이 잡초방제에 효과적이다. 약제의 선택은 옥수수에 사용하도록 등록된 약제 중 한가지보다는 두가지를 혼용하여 사용하는 것이 효과가 높다. 약제 살포시 주의사항은 바람이 없을 때 살포하여 인근 포장의 작물에 피해가 없도록 한다.

차. 새의 피해

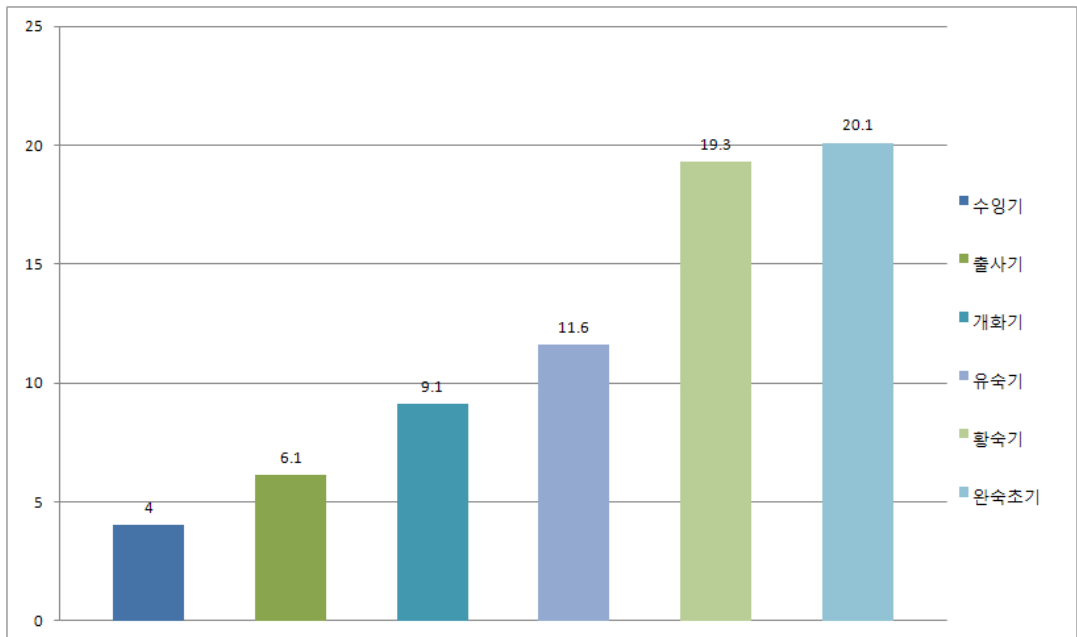
파종직후부터 본엽 2~3엽기까지는 꿩, 비둘기, 까치 등 조류의 피해가 심하므로 피해가 예상되는 지역에서는 종자에 농약(기피제)을 묻혀 파종 하든가 방조망을 설치해야 한다. 새의 피해로 결주가 생긴 것은 결국은 수량감소 원인이 되는데 보파나 대파의 방법이 없기 때문에 사전에 방지하는 것이 가장 효과적이다.

카. 병충해 방제

병해는 검은줄오갈병(흑조위축병), 근부병, 잎집무늬마름병이 있으나 옥수수에 있어서 근부병, 잎집무늬마름병은 습도가 높고 토양수분이 과습 할 때 발생되므로 통기와 배수가 잘 되도록 관리하여 예방하는 것이 중요하다. 검은줄오갈병(흑조위축병)은 애멸구에 의해 전염되는 바이러스병으로 한번 발생하면 치료가 불가능하다. 충해는 거세미, 멸강충, 조명나방의 피해가 나타나는데 거세미는 생육초기 새싹을 잘라버려 피해를 입힌다. 심한 경우는 방치 할 수 없을 정도이다. 방제방법은 로타리 전에 토양 살충제(알드린, 지오릭스 등)를 살포하고 파종한다. 멸강충은 5월 하순경부터 관찰을 잘하고 발생하는 즉시 살충제를 살포한다.

타. 수확 및 이용

옥수수는 주로 사일리지로 이용하는데 수확 적기는 황숙기이며 청예로 이용하는 경우는 생육이 왕성한 시기에 예취하여 이용하게 되므로 양분손실을 초래하게 되어 바람직하지 못하며 처음부터 청예 목적으로 재배한다면 수수류를 재배하는 편이 유리하다. 옥수수의 황숙기는 식물체의 건물율이 30~35% 정도 된 시기로서 너무 일찍 수확하면 양분축적이 적고 너무 늦게 수확하면 암이삭이 떨어져 나가거나 줄기와 잎이 말라 양분손실이 많다.



황숙기의 판정은 응수(숫꽃)가 50% 출현후 35~42일이면 황숙기에 도달하였다고 할 수 있다. 또한 생리적 숙기로 판정할 때는 흑색층(Black layer)이 생겼을 때이며 흑색층이 형성되면 앞에서 광합성으로 만들어진 양분이 알곡으로 전이가 더 이상 일어나지 않는다. 따라서 그림 6의 A지점과 같이 옥수수 알맹이의 끝부분이 오목하게 들어 가게 된다. 이는 전분의 전이가 중지되고 알곡내의 수분이 증발하여 표피가 오그라들므로 생기는 현상이다. 흑색층은 육안으로 판별할 수 있으며 알맹이를 할분 하면 흑색층을 볼 수 있다.

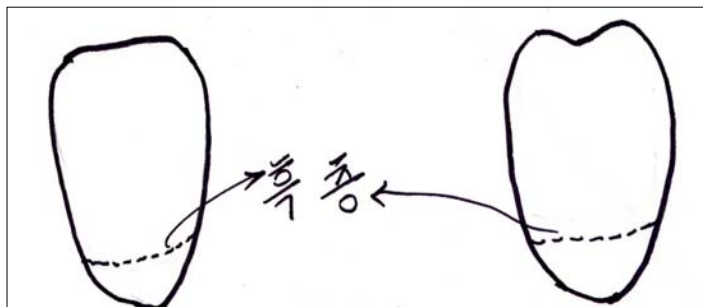


〈적기 수확〉



〈진압 및 저장〉

↓A지점



〈옥수수의 생리적 황숙기 판정〉

옥수수 수확적기(황숙기)의 수분함량은 62~65%이다. 따라서 황숙기에 수확하면 첨가제 없이도 양질의 사일리지를 담을 수 있다. 그러나 재료의 수분함량이 낮을 경우에는 진압에 어려움이 있으므로 짧게(1~2cm) 하는 것이 좋고 충분한 진압으로 공기를 빼주면 유산균의 증식이 촉진된다. 황숙기 이후의 수확은 수분함량이 줄어들어 양질의 사일리지 조제가 어렵다.

2. 수단그라스

수수×수단그라스 교잡종으로 널리 알려져 있는 수단그라스류는 옥수수와 함께 우리나라 여름 사료작물의 양대 축을 이루고 있다. 수량은 옥수수와 비슷하나(보다 많지만) 사료가치는 옥수수에 비해 떨어진다. 그러나 수단그라스는 재배의 안정성이 높고 관리와 이용이 쉬워 전국적으로 널리 재배되고 있다.

가. 일반특성

수단그라스는 기온이 높고 건조한 지방에서 재배가 잘 되는 여름 사료작물로 가뭄에 강하여 옥수수보다 수분 요구량이 적다. 전국 대부분 지역과 척박지에서도 잘 자라며 pH 5.8~6.5 정도의 사양질 중성토양(약산성토양)이 적지이다.

옥수수보다 생육에 고온을 요구하므로 대관령 같은 산간지역에서는 옥수수 재배보다 불리하다. 생산량은 옥수수와 비슷하거나 높지만 가소화영양소총량(TDN)은 옥수수에 비해 떨어진다.

〈표 3-3〉 옥수수와 수수×수단그라스 교잡종의 건물 및 TDN 수량비교

구 분	건물수량		TDN 수량	
	톤/ha	지수	톤/ha	지수
수수×수단그라스 교잡종	16.6	100	9.4	100
옥 수 수	17.7	106	12.2	130

주) 국립축산과학원(1996)

나. 품종선택

국내 개발품종은 없으며, 도입종으로 출수형(티이-헤이그레이저, 파이오니어 계통, 에스엑스 17, 소르단 79 등)과 비출수형(점보, 지7, 터보9, 티이-에버그린, 지 더블유 104 지 등)이 있다.

수단그라스 중 수수×수단그라스 교잡종이 가장 많이 이용되고 있으며, 수수×수수 교잡종도 일부 재배되고 있다. 수수×수단그라스 교잡종은 재생이 좋으며 청어나 사일리지로 이용하는 것이 유리하다. 최근에 장려품종으로 BMR(엽맥 색이 갈색을 띠) 품종(레보루션 등)이 등록되어 있으며 리그닌 함량이 낮고 당분 함량이 높아 사일리지 조제에 적합하다.



〈BMR 품종(엽맥이 갈색을 띠)〉



〈품종 소개(왼쪽부터 점보, SX 17, 레보루션)〉

〈표 3-4〉 수단그라스 교잡종의 특성

수단그라스 교잡종	수수×수단그라스 교잡종	수수×수수 교잡종
- 연 2~3회 이용	- 연 2~3회 이용	- 연 1~2회 이용
- 재생력 강함	- 재생력 강함	- 재생력 약함
- 매문병에 약함	- 청산함량 보통	- 청산함량 높음
- 청예, 방목, 건조	- 청예, 원형근포	- 사일리지, 청예

주) 수수×수단그라스 교잡종이 우리나라에서 가장 많이 재배됨

〈표 3-5〉 수단그라스의 장려품종

구 분	숙 기		
	조생종	중생종	만생종
수수×수단 그라스 교잡종	P-855F, P-877F, TE-Haygrazer, GW 9110G, NC+855, Speed Feed, Turbo 10, Sweet home, Multicut	Sordan 79, GW9161F, AG2501, SX17	Jumbo, G7, Turbo 9, TE-Evergreen, Cow Pow, Turbo Gold
수수×수수 교잡종	NK367, KF429, Mega Sweet	-	SS405
BMR	Dairyman's Dream	Revolution	SS301BMR

※ 비출수종 : 우리나라 기후에서 출수하지 않으며 영양생장을 계속하므로 영양생장형 이라고도 하며 줄기가 단단해지지 않으므로 기호성이 좋고 이용 기간에 융통성을 가짐

다. 재배방법

(1) 파종시기

수단그라스는 옥수수보다 고온을 요구하며 벚꽃이 핀 후 약 2주 뒤가 파종적기이다. 따라서 일반적인 파종시기는 남부지방은 4월 하순, 중부지방은 4월 하순~5월 상순이다. 5월 중순 이후로 파종이 늦을 경우 수량 감소는 크지 않으나, 봄 가뭄이 심할 경우 결주가 많이 생기고 생육에 불리해진다.

〈표 3-6〉 수수×수단그라스 교잡종의 파종시기별 출수시 및 수량

파종기 (월.일)	출수시 (월.일)	생초수량 (톤/ha)	건물수량 (톤/ha)
4.30	5. 9	54	18
5.10	5.18	64	22
5.20	5.26	75	25
5.30	6. 3	91	26
6. 9	6.13	68	22
6.19	6.22	62	20
6.29	7. 2	54	16
7. 9	7.14	25	7.0
7.19	7.22	30	8.5

주) 국립축산과학원

(2) 파종량 및 파종방법

줄뿌림(조파)은 ha당 30~40kg, 흩어뿌림(산파)은 50~60kg으로 증량한다. 파종 순서는 포장 경운→로터리→비료와 종자 뿌리기→로터리→진압 순이다. 줄뿌림 시 이랑 폭은 50~60cm 이다.

(3) 시비량 및 시비방법

퇴비가 있을 경우 비옥한 토양에서는 ha당 10톤,新开간지 등 척박한 토양에서는 50~60톤을 살포해 주며, 산성토양에서는 석회를 2~3년 마다 ha당 3~4톤을 골고루 뿌려준다.

비료 사용량은 성분량으로 ha당 질소는 200kg(요소 440kg)을 파종 시에 밑거름(기비)으로 50%, 1차 수확 후에 웃거름(추비)으로 50%를 나누어 사용한다. 인산과 칼리는 각각 150kg(용성인비 750kg과 염화칼리 250kg)을 인산은 전량을 기비로, 칼리는 기비로 50%, 1차 수확 후에 추비로 50%를 사용한다. 복합비료 21-17-17은 ha당 48포를 기비로 반, 추비로 반 정도를 사용한다.

(4) 멸강충 방제

수단그라스는 잎이 부드러워 멸강충의 피해가 크다. 따라서 멸강충 방제에는 조기 예찰이 매우 중요하다. 멸강충 발생시 디프록스 수화제 등을 1,000배액으로 ha당 1,000~1,500ℓ 로 살포해 주면 효과가 크다.

라. 수확 및 이용

수단그라스는 주로 청예(풋베기)로 이용하며 최근에는 원형곤포 사일리지로도 이용하고 있다.

(1) 청예 이용

수수×수단그라스 교잡종은 벤 다음 재생이 빠르고 즙액이 많아 청예로 가장 이상적인 작물로 초장이 120~150cm 이상에서 베어 이용한다. 출수형은 출수기를 전후하여 베어주고, 비출수형은 초장 250cm 정도에서 1차 수확을 하는 것이 좋다.

중부지방의 경우 연간 3회 수확할 경우 파종적기인 5월 상순에 파종하면 약 2개월 뒤인 7월 상순~중순이 1차 수확적기(출수기)가 되며, 2차 수확적기는 8월 상중순이 되고, 마지막 3차 수확은 9월 중하순이다. 연간 2회 수확할 경우에는 1차 수확을 7월 중하순에 하고 2차 수확은 9월 중순에 하면 된다.

청예로 이용할 때 재생을 고려한 알맞은 예취높이는 10cm 정도이다.

(2) 사일리지 이용

수수×수단그라스 교잡종은 건물 및 양분수량이 출수기 이후에도 계속 증가되는 특성이 있어 사일리지로 이용할 때에는 최대양분 축적기인 개화기 이후에 수확하는 것이 좋다. 일반적인 사일리지 조제요령은 옥수수에 준하면 된다.

최근에는 수수×수단그라스 교잡종으로 원형곤포 사일리지를 만드는 농가가 늘어가고 있는데 원형곤포가 가능할 시점에서 수확하여야 하므로 수분이 다소 많아 예건이 필요하며, 첨가제 처리로 곤포 사일리지의 품질을 향상시킬 수 있다. 너무 키가 크면 줄기가 굵고 딱딱해져서 원형곤포를 만들기에 적합하지 못하다. 한편 수단그라스를 건초로 이용할 수도 있으나 실제 농가에서 수단그라스 건초를 만든다는 것은 쉽지 않다.

(3) 방목 이용

방목으로 이용할 때에는 초장이 1.2m 이상 될 때 실시하여야 한다. 이보다 키가 작을 때에는 호흡곤란을 일으키는 청산중독의 위험이 따르며, 방목 후에는 충분한 휴목기간을 두어 다시 초장이 최소 1m 이상이 되거든 방목시킨다. 청산은 심한 가뭄, 서리 내린 후, 다량의 질소질 비료사용 등에 의해 높아지므로 주의가 필요하다. 그러나 청산 함량은 햇빛(건조)에 의해 크게 감소한다. 전기목책을 이용할 경우 1일 할당량을 조절하고 이동시킨다.

〈표 3-7〉 수수×수단그라스 교잡종의 예건에 따른 청산함량

예 건	HCN(ppm)	
	5 엽기	8 엽기
예취 즉시	824	316
5 시간	225	183
24 시간	60	38

주) 국립축산과학원

(4) 가축급여시 주의사항

수수×수단그라스 교잡종은 수분함량이 높고 절대 에너지가 부족하다. 따라서 수단그라스 위주의 사양에서는 알맞은 양의 농후사료를 급여해 주어야 하는데, 특히 고능력 젖소에 대해서는 에너지와 단백질의 균형공급에 유의하여야 한다.



〈수확 후 재생〉



〈원형곤포 사일리지 조제〉

3. 수수×수수 교잡종

수수×수수 교잡종은 옥수수 재배가 어려운 지역에 사일리지 공급을 목적으로 보급된 것으로, 도입종으로 에스에스 405, 케이에프 429, 메가 스위트 등이 있다. 보통 연간 1회, 또는 2회 이용하며 사일리지로 이용하거나 청예로 이용한다. 기타 재배기술은 수수×수단그라스 교잡종과 같다.

4. 귀리

우리나라 대부분 농가에서 여름 사료작물로 옥수수와 수단그라스를, 월동 사료작물로 청보리, 이탈리아안 라이그라스 및 호밀을 재배하고 있다. 그러나 집약적인 관리체계에서 봄철과 가을철 단경기에는 귀리 재배가 권장된다. 귀리는 파종 후 두 달이 지나면 청예로 이용할 수 있는 단경기 사료작물이며, 유채와 혼파하여 재배의 안정성과 사료가치를 높일 수 있다.



〈표 3-8〉 옥수수와 귀리 작부체계

1월	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				옥 수 수				귀 리			

가. 일반특성

귀리는 목초에 가까운 특성을 가지며, 가축 기호성이 우수하다. 초장은 1.1~1.3m 정도이며 이삭이 나와도 줄기의 굳어짐이 느리고 잎이 많아 사료가치가 우수하다. 생육 최저온도는 4~5℃로 추위에 약하여 중북부 지방은 월동에 문제가 있으나 단경기 재배 시에는 모든 기후지역에서 재배가 가능하다. 토양은 약한 산성토양에 잘 적응하며, 수분요구량이 많아 일정량의 건물수량을 생산하는데 많은 수분을 필요로 한다.

나. 장려품종

(1) 국내품종

국내 개발품종으로 동한, 삼한, 하이스피드, 다크호스, 조한, 풍한, 광한, 조풍 등이 있으며(농촌진흥청 국립식량과학원), 종자보급은 아직 한계가 있어 주로 도입종이 재배되고 있다.

(2) 도입 장려품종

도입품종 중 우량 장려품종은 아래 표와 같다. 품종의 숙기에 따라 봄과 가을 재배가 가능한데, 봄 재배는 만생종이 가을 재배에는 조생종이 권장된다.

〈표 3-9〉 귀리의 장려품종

구 분	숙 기	장 려 품 종
귀 리	조 생 종 중만생종 만 생 종	스완, 팔린업, 웨스트, 머레이 등 카이유스 매그넘, 푸트힐

다. 재배방법

(1) 파종시기

봄 파종은 이른 봄 경운작업이 가능할 정도만 되면 일찍 파종한다. 즉, 남부지방은 3월 초, 중북부지방은 3월 상·중순이 파종적기이다. 가을 파종은 생육기간이 짧아 옥수수 수확 직후인 8월 중·하순이 파종적기이다.

(2) 파종량

파종량은 청예 및 사일리지용은 이랑너비 20~25cm로 150~160kg/ha을 줄뿌림(조파)하고, 흠어뿌림(산파) 시에는 200kg으로 증량한다. 종자가 커서 발아에 문제가 없으나 봄 파종 시에는 토양수분이 부족할 때가 많으므로 반드시 진압을 해준다.

(3) 시비량

ha당 비료 사용량은 질소 100~120kg을 기비로 반, 추비로 반을 사용하며, 인산과 칼리는 각각 100kg을 전량 기비로 사용한다. 가축분 대체 시 우분퇴비로 40톤 또는 돈분 퇴비로 25톤/ha을 사용한다.

〈표 3-10〉 봄 파종 귀리의 파종시기별 수량비교

파종시기	출수기	생초수량		건물수량	
		kg/ha	지 수	kg/ha	지 수
3월 12일	5월 28일	38,330	100	9,550	100
3. 17	5. 29	40,540	106	9,760	102
3. 22	5. 31	37,400	98	8,760	92
3. 27	6. 2	34,650	90	7,690	81
4. 1	6. 3	33,960	89	7,240	76
4. 6	6. 5	30,250	75	6,280	66

주) 국립축산과학원(1983, 수원), 수확시기 : 6월 7일

라. 수확 및 이용

귀리는 주로 청예로 이용하나 최근에는 사일리지와 건초로도 이용하며, 원형 곤포 사일리지로 이용이 늘어나고 있다. 생산성은 ha당 생초로 30~40톤, 건물로 5~8톤 정도이다.

(1) 봄 파종시 이용요령

5월 중순이후 방목이나 청예로 이용할 수 있으며 6월 중하순까지 이용이 가능하다. 작부체계를 고려할 때 귀리의 봄 파종은 후작물로 수단그라스 파종이 권장된다.

(2) 8월 하순 파종시 이용요령

2개월 뒤인 10월 중순경부터 방목이나 청예로 이용가능하며, 이때 조생종 귀리를 파종하였다면 10월 중순경부터 출수가 되므로 기상조건이 좋으면 건초나 사일리지 조제도 가능하다.

(3) 청예와 사일리지 이용

청예 이용은 수량과 가축 채식성을 고려하여 배동이 서는 수잉기에서 출수기에 실시한다. 건초는 사료가치를 고려하여 출수기에 하며, 건조 촉진을 위해서 모아 컨디셔너를 이용한다.

사일리지는 개화기에서 호숙기가 권장되며, 사일리지 조제 시 수분함량이 높아 포장에서 한나절 정도의 예건이 필요하다.

마. 귀리와 유채 혼파이용

(1) 혼파이용의 유리한 점

귀리는 조단백질 함량이 낮고 잘 쓰러지는(도복) 단점이 있으나 건물비율이 높고 질산함량이 낮다. 반면 유채는 조단백질 함량이 높고 가축에게 기호성이 좋은 반면, 수분이 많고 가축이 많이 섭취하면 질산중독을 일으킬 수 있다.

따라서 이들을 혼파재배하면 단백질과 탄수화물의 균형을 이룰 수 있으며, 귀리의 도복을 막아줄 수 있고, 유채의 질산함량도 낮추어줄 수 있어 품질향상과 작황의 안전을 기대할 수 있다.

(2) 혼파비율과 이용방법

혼파비율은 귀리 75~80%에 유채 20~25%가 좋으며, 실제 파종량은 ha당 귀리 120~150kg, 유채 3~5kg 정도가 알맞다.

이용방법은 청예와 방목이 알맞으며, 사일리지로도 이용할 수 있다. 유채의 주요품종으로는 스파르타, 바르나포리, 엠버, 베룩스, 아케라 등이 있다.

〈표 3-11〉 귀리와 유채 혼파 재배시 수량증가 효과

구 분	유채 단파	귀리 단파	귀리 75%+유채 25% 혼파재배
건물수량 (톤/ha)	50.60 (100%)	55.80 (110)	84.60 (169)
가소화영양소총량 (TDN, 톤/ha)	4.10 (100%)	5.40 (132)	7.80 (190)

주) 국립축산과학원(1987)



〈귀리와 유채 혼파이용〉

5. 이탈리아 라이그라스

가. 일반 생육특성 및 장점

이탈리안 라이그라스는 일년생 및 월년생의 화본과 작물로 9월 하순~10월 상순에 파종하여 이듬해 5월에 수확 이용할 수 있는 월동 사료작물이다. 기온이 따뜻해지는 4월 중순~5월 상순에 생육이 매우 왕성하고 비료를 좋아하는 다비성 작물로 비옥한 토양을 좋아한다. 토양이 비옥하고 수분조건이 좋으면 봄에 가지치기를 많이 하고 수확할 때도 잎이 많으며 엽의 표면에 광택이 있다. 그리고 토양수분 보유력이 우수하고 비옥도가 높은 토양에서 생산성이 우수하고 추위에 약한 작물이기 때문에 내한성 향상이 재배지역 확대에 중요하다. 이탈리아 라이그라스의 장점은 사료가치가 높고 가축의 기호성이 매우 좋고 뿌리 발달이 지표면에 많이 분포하여 내습성이

강하고, 배수가 양호한 논토양에서도 생육이 좋다. 다른 맥류에 비하여 내습성이 강한 생육특성 때문에 답리작으로 재배적 가치가 높은 작물이며 초기생육이 빠르며 재생력이 좋아 여러 번 수확 이용이 가능하고 꽃베기, 방목, 건초, 사일리지 조제 등 그 용도가 다양하게 이용할 수 있다 .

나. 우량품종

- 1) 조생종 (3품종) : 코스피드, 코그린, 코윈어리
- 2) 중생종 (1품종) : 코윈마스터
- 3) 만생종 (6품종) : 화산 101호, 화산 102호, 화산 103호, 화산 104호, 코위너 화산 106호

〈표 3-12〉 국내 육성 이탈리아인 라이그라스 신품종의 주요특성(주) 축산원 (2009)

품 종 명	육성 년도	출수기 (월.일)	건물수량 (톤/ha)	적응 지역	주 요 특 성
코 그 린	2004	5.04	12.7	전국	조생종, 내한성 강, 줄기 굵음
코스피드	2005	5.01	13.1	전국	조생종, 내한성 강, 성장속도 빠름
코윈어리	2006	5.05	13.4	전국	조생종, 내한성 최강(-10℃)
코윈마스터	2006	5.13	13.1	전국	중생종, 내한성 강, 엽색이 담녹색
화산101호	1999	5.21	9.4	전국	만생종, 내한성 강, 광엽
화산102호	2000	5.21	9.4	전국	만생종, 내한성 강, 광엽, 도복 강함
화산103호	2000	5.16	11.3	전국	만생종, 내한성 강, 반포복형
화산104호	2003	5.21	15.1	전국	만생종, 내한성 강, 건물수량 높음
코 위 너	2005	5.19	14.3	전국	만생종, 내한성 중강, 재생 강함
화산106호	2008	5.24	14.6	전국	극만생종, 내한성 강, 줄기 굵음



〈코윈어리〉



〈코그린〉



〈코스피드〉



〈화산104호〉

『국립축산과학원 개발 우량 품종』

다. 파종시기

이탈리안 라이그라스 파종시기는 월동과 이듬해 봄에 생산성 및 수확시기에 많은 영향을 미치므로 적기파종이 매우 중요하다. 남부지방 경우 파종이 너무 빨라 초장이 40cm 이상일 경우 예취이용하고 재생 후 월동시키는 것이 바람직 하며, 월동에 들어갈 때 초장 15~20cm, 분얼경의 수 3~5개 정도, 엽의 색은 담녹 및 녹색이어야 한다.

〈표 3-13〉 지역별 파종적기

	남부지역	중부지역	중북부지역
파종적기	10월 상순	9월 하순	9월 중하순
한계일	10월 중순	10월 5일	9월 30일

〈표 3-14〉 이탈리아 라이그라스 조생종 “코그린” 의 파종시기별 건물수량

구 분	파 종 기(월/일)				
	9/30	10/5	10/10	10/15	10/20
건물수량(kg/ha)	7,909	6,975	3,896	2,311	907
수량지수 (%)	100	88	49	29	11

주) 축산원(2005), 재배지역은 수원



〈9월 30일 파종〉 〈10월 10일 파종〉 〈10월 20일 파종〉

『중부지역에서 이탈리아 라이그라스 파종시기별 월동후 봄 생육비교』

라. 파종량 및 파종방법

목초 파종기로 조파할 경우 ha당 30kg 정도, 산파(흩어뿌림)할 경우 ha당 40kg 정도이다.

〈표 3-15〉 답리작 이탈리아 라이그라스의 파종량별 건물수량

파종량 (kg/ha)	건물수량(톤/ha) 및 지수(%)		
	수 원	대 전	진 주
20	4.97 (100)	7.25 (100)	6.86 (100)
30	6.53 (131)	7.59 (105)	7.05 (103)
40	7.29 (147)	8.26 (114)	7.81 (114)

주) 축산원 ('70~' 72)

파종방법은 목초파종기를 이용하여 15~20cm 세조파를 하는 것이 가장 좋은 방법이다. 중부지방(수원, 평택) 및 중북부지방(경기 파주, 양주, 양평)의 경우, 세조파로 파종하는 것이 월동에 유리하고 파종기가 없을 경우에는 산파(흩어뿌림)도 가능하며, 산파할 때, 경운과 로타리작업을 마친 후 종자를 뿌리고 진압을 잘 하면 복토와 진압이 동시에 이루어 지고 파종후 진압은 필수적으로 작업을 해야한다.

〈표 3-16〉 파종방법에 따른 이탈리아 라이그라스의 생육특성 및 건물수량

파종방법	출현 (1~9)*	입모수 (m ²)	월동률 (%)	건물수량 (kg/ha)	수량지수 (%)
로타리+조파+진압	1	689	95	7,472	100
로타리+산파+진압	2	644	77	6,229	83
로타리+산파	3	678	69	5,473	73
로타리+산파+로타리(가)	3	433	67	5,002	67
무경운 산파+로타리(가)	3	670	80	5,697	76
무경운 산파	3	330	70	5,872	79
무경운 답수 · 배수후 산파	2	489	74	6,512	87

*(1~9) : 1 양호, 9불량, 주) 축산원 (2004)

마. 시비량 및 시비방법

밭에서 2회 수확할 경우 시비량

- 성분량으로 ha당 질소 200kg, 인산 150kg, 칼리 150kg
- 비료사용량은 ha당 요소 435kg, 용과린 750kg, 염화칼리 250kg

밑거름(기비)으로 ha당 퇴비 10~20톤을 사용해 주는 것이 좋고 pH 6.0 이하인 토양에서는 석회를 2톤 정도 사용 권장

인산과 칼리비료 사용방법은 파종시 밑거름과 이른 봄 생육이 시작될 때 웃거름으로 각각 50%씩 나누어 사용하고 질소비료 사용방법은 총량의 20%(요소 87kg/ha)를 파종시 밑거름으로 사용하고 총량의 50%(요소 217kg/ha)는 이른 봄 생육이 시작될 때 사용한다. 또한 2회 수확시 총량의 30%(요소 130kg/ha)는 1차 수확 후 사용한다.

〈표 3-17〉 이탈리아 라이그라스 안전 재배방법

구 분	재 배 지 역 (1월 최저 평균기온)			재배상 유의점
	남부지역 (-5℃)	중부지역 (-7℃)	중북부지역 (-9℃)	
파종시기	9월하순 ~10월 상순	9월 25일 ~30일	9월 20일 ~25일	지나친 밀파나 조파는 월동에 불리함
파종량 (kg/ha)	30~40	30~40	30~40	중북부지역 및 파종기가 늦은 경우 증량함
파종방법	산파 또는 조파	산파 또는 조파	조파 권장	중북부지역에서는 조파가 월동에 유리함
시비량 (kg/ha)	질소(N) - 인산(P2O5) - 칼리(K2O) = 200 - 150 - 150			2번 수확 할 경우임
분시방법	질소 : 기비 20%, 이른봄 50%, 1차 수확후 30% 인산, 칼리 : 기비 50%, 이른봄 50%			기비로 질소 40kg(요소 87kg)/ha 이상 시비는 월동에 오히려 불리함

주) 축산원 (1997~2000)

바. 월동 전·후 포장관리

이탈리안 라이그라스는 작물의 생육특성상 뿌리의 발달이 지표부분에 넓게 퍼지고 땅속 깊이 내려가지 않아 습해에는 강하나 가뭄에는 약하다. 파종 후 진압을 하여 토양수분의 보수력을 높여주는 것이 좋다. 그리고 월동 전과 월동 후에는 진압을 잘 해주는 것이 이탈리아 라이그라스의 월동률 향상과 봄철 가뭄피해를 줄일 수 있다. 따라서 월동 후 이른 봄에 진압을 해주면 봄바람에 의한 건조를 방지하여 초기생육을 좋게 한다. 파종시기가 늦어 월동 전 생육이 불량할 경우, 서릿발 피해로 건조 피해가 있으므로 반드시 진압해야 한다.

〈표 3-18〉 이탈리아 라이그라스 답리작재배 파종기별 생육 및 월동상태

구 분 파종기	월동 전			월동 후			
	입모수*	분얼수 (주/개)	생육상태	고엽률 (%)	초장 (cm)	분얼수 (주/개)	월동률 (%)
9. 30	506	3	매우양호	46	9.7	4	97.6
10. 5	439	2	양호	58	9.1	3	97.3
10.10	471	1	보통	65	5.5	2	85.4
10.15	372	0	불량	80	3.6	0	57.2
10.20	372	0	매우불량	83	3.1	0	30.8

* m²당 개체수 시험장소(수원), 품종(코스피드)
주) 축산원(2004)

〈표 3-19〉 이탈리아 라이그라스 답리작 파종시기별 월동률과 건물수량

파종시기 (월.일)	월동률 (%)			건물수량 (kg/ha)		
	조생종	중생종	만생종	조생종	중생종	만생종
	코스피드	코윈 마스터	화산 101호	코스피드	코윈 마스터	화산 101호
9.30	98	97	96	9,243	7,404	5919
10.5	96	92	89	8,447	7,064	4421
10.10	71	69	63	5,228	4,945	3720
10.15	49	36	29	3,294	1,695	1479
10.20	27	24	26	1,209	1,380	1076
평 균	68	64	61	5,471	4,498	3,323

주) 축산원(2005) 재배지역 : 수원

사. 답리작에서 입모중 파종기술

입모중 파종이란 이탈리아 라이그라스 입모중 파종은 벼를 수확하기 전에 벼가 서있는 상태에서 먼저 종자를 뿌리는 파종방법이며, 파종시기가 늦어지는 것을 방지하기 위한 파종방법이다.

1) 입모중 파종시기

파종시기는 중북부지방은 9월 20~25일경, 중부지방은 9월 25~10월 5일경, 남부지방은 10월 10일경이며 미스트기를 이용하여 종자를 산파한다. 그리고 너무 늦게 파종하면 낙수 후 기간이 오래 지나면 논에 토양수분이 적어 종자의 발아 및 활착이 좋지 않을 수 있다.

2) 입모중 파종 시 논 토양 수분상태

파종 시 논토양의 수분은 발 자육이 1cm 생길 정도로 충분한 수분이 있어야 하고, 만약, 입모 중 파종 시 토양수분이 부족할 때는 관수한 후 물이 잦아들고 종자 이동이 없을 때 파종하는 것도 좋은 방법이다.

3) 벼 수확 후 포장관리

벼 수확시 콤바인에 의한 논바닥의 손상이 가능하면 적게 기계작업을 해야 하고 벼 수확 후 짚은 바로 수거하는 것이 좋다. 그리고 기비는 벼 수확 후 ha당 질소 40kg(요소 87kg), 인산 75kg(용성인비 375kg), 칼리 75kg(염화加里 125kg)을 벼 수확 후 반드시 기비를 사용한다.

〈표 3-20〉 이탈리아 라이그라스 수확시기별 수량 및 사료가치 변화

예취시기	건물수량		TDN 수량		사료가치 (%)			
	kg/ha	지수	kg/ha	지수	ADF	NDF	TDN	소화율
수잉기	4,818	67	3,311	69	25.6	47.4	68.7	82.8
출수40%	7,244	100	4,806	100	28.6	51.5	66.3	79.6
출수80%	9,147	126	5,701	119	33.6	55.7	62.3	75.3
개화기	9,646	133	6,009	125	33.7	54.4	62.3	73.3

주) 축산원 (2002)

〈표 3-21〉 이탈리아 라이그라스 생육단계별 일반 조성분함량 변화

수확시기	일반조성분함량 (%)				
	조단백	조지방	조섬유	조회분	NFE
수잉기	18.32	5.33	21.63	12.90	41.08
출수40%	15.12	4.86	23.40	12.00	44.60
출수80%	12.58	3.96	26.19	11.20	46.10
개화기	12.36	3.86	27.33	10.50	46.00
채종기(짚)	8.09	3.45	28.44	10.38	49.65

주) 축산원 (2002)

아. 수확시기

이탈리안 라이그라스는 1차 수확기의 초장은 100~120cm 정도가 되고, 봄철 2회 수확을 위해서는 1차 수확시 예취높이를 최소한 5cm 이상 남기고 예취해야 재생이 잘된다.

6. 청보리

가. 일반특성

보리는 재배 역사가 오래된 작물로서 기계화 재배기술이 일반화되어 있고, 일반적인 생육적온은 4~20℃, 강수량은 1,000mm 지대에 잘 적응하는 작물이며, 토양은 양토 또는 식양토가 알맞고 사질토는 수분과 양분의 부족을 초래하며, 식질토는 토양공기가 부족하기 쉬움. 보리는 건조한 토양보다 다소 습한 논 토양에서 생육이 좋으며 배수가 불량한 논은 반드시 배수로를 설치해 주어야 생육도중 습해를 받지 않는다. 청보리는 호밀보다 초장이 짧고, 출수기 전후의 초기 생산량이 적은 반면, 황숙기로 갈수록 종자성숙 과정에서 건물 및 가소화 양분축적이 높아져, 건물과 TDN 수량이 호밀과 대등하고, 에너지 함량은 높은 편이며, 청보리의 최대 장점은 알곡으로 배합사료 대체효과가 큰 작물이다.

나. 우량품종

농촌진흥청 식량작물과학원에서 청보리용 품종인 선우보리, 영양보리, 상원보리, 우호보리 등 9품종을 개발하였으며, 특히 우호보리와 유연보리는 까락이 부드러워 가축 기호성이 아주 좋은 품종이다.



〈영양보리〉



〈유연보리〉

『청보리 우량품종(국립식량과학원 육종)』

〈표 3-22〉 청보리용 우량 품종

품 종	출수기 (월 . 일)	초장 (cm)	개발년도	수량(kg/ha)	
				생초	건물
올보리(대조)	4. 30	81	-	33,559	9,890(100)
영양보리	5. 1	83	2002	37,460	11,690(118)
선우보리	5. 2	94	2002	36,110	11,040(112)
상원보리	4. 28	95	2004	35,560	11,840(112)
우호보리	4. 29	93	2005	36,590	10,960(111)
유연보리	4. 27	94	2006	31,380	10,800(109)
소만보리	4. 23	93	2006	31,690	10,600(107)
다미보리	4. 30	-	2007	32,860	11,990(121)
영한보리	4. 26	-	2008	33,400	12,000(121)
유호보리	4. 24	-	2008	30,920	11,600(117)

주) 국립식량과학원('09)

다. 파종량 및 파종시기

중북부 지방의 평야지 파종적기는 10월 상순, 중산간지는 9월 하순 그리고 중부지방의 평야지는 10월 중순경, 남부지방은 10월 상순~10월 하순경이며, 파종적기보다 늦으면 파종량을 늘려야 한다.

〈표 3-23〉 답리작 청보리의 파종시기

구 분	경기 북부, 강원	경기 남부, 충북	충남, 전북, 경북	전남, 경남
파종적기	9월 하순~ 10월 상순	10월 상순	10월 상~ 중순	10월 중순
파종한계	10월 중순	10월 중순	10월 하순	10월 하순

〈표 3-24〉 수원지역 청보리 파종기

파종시기	파종량(kg/ha)	건물률(%)	수량(kg/ha)	
			생 초	건 물
10월 5일	160	46.3	26,611	12,330
	190	46.6	29,777	13,933
	220	49.2	33,888	16,427
	평 균	47.4	30,092	14,230(100)
10월 20일	160	40.4	20,944	8,453
	190	46.4	25,944	11,854
	220	38.6	30,222	11,714
	평 균	41.5	25,703	10,673(75)
11월 5일	160	33.7	14,777	4,965
	190	36.8	15,611	5,781
	220	32.9	17,666	5,817
	평 균	34.5	16,018	5,521(39)

주) 축산원('04)



〈광산파〉



〈세조파(기계파종)〉

〈표 3-25〉 청보리 파종방법 및 파종량

파종방법	파종량(kg/ha)	건물률(%)	수량(kg/ha)	
			생초	건물
산 파	130	32.17	20,944	5,710
	160	33.85	25,129	7,259
	190	34.07	25,295	7,219
	220	34.04	26,796	8,255
	평균	-	24,541(100)	7,110(100)
조 파	130	32.81	30,902	9,140
	160	32.96	31,333	9,170
	190	34.14	29,462	8,588
	220	34.75	28,962	8,546
	평균	-	30,164(123)	8,861(125)

주) 축산원('06)

논의 보리 재배양식은 주로 휴립광산파 또는 휴립 세조파가 일반적으로 많이 이용되고 있으며, 트랙터 부착 세조파기를 이용하면 배수로 설치, 쇄토, 파종, 복토작업이 동시에 이루어지므로 넓은 경지에도 작업이 유리하고 ha당 파종량은 휴립광산파 200kg, 휴립세조파 150kg이나 최근 파종기로 조파할 경우 생산량을 높일 수 있다.

라. 혼파 이용기술

청보리와 헤어리베치 혼파 재배시 수량향상과 사료가치 측면에서 효과가 크고, 지력유지, 시비절약 등 환경농업을 위해서는 녹비작물재배가 필수적이며, 헤어리베치는 녹비작물뿐만아니라 사료작물, 피복작물, 초생작물로 유리하여 월동성 및 녹비생산, 질소생산면에서 가장 우수한 작물로 인정되고 있고 질소공급효과 뿐만아니라 토양 질소지력의 증진뿐만 아니라 무화학비료 재배가 가능할 것으로 예상되고 있으며, 친환경 및 유기조사료 생산을 위한 사료용 청보리와 헤어리베치 혼파기술 권장된다.

〈표 3-26〉 청보리와 헤어리베치 혼파

처 리	초장 (cm)	출수일 (일)	도복	건물률 (%)	수량(kg/ha)	
					생초	건물
청보리 단파	82.5	4. 28	양호	38.6	22,040	8,477
베치 혼파	82.6	4. 30	매우양호	26.9	32,870	8,770

주) 축산원('03)

〈표 3-27〉 청보리 및 헤어리베치 혼파에 따른 사료가치(%)

처 리	조단백질	ADF	NDF	건물소화율
청보리	9.7	27.5	52.9	66.7
베치혼파	16.3	31.5	46.2	70.8
베치단파	26.3	26.0	33.6	77.3

주) 축산원('03)



〈청보리와 헤어리베치 혼파〉



〈이탈리안 라이그라스와 청보리 혼파〉

그리고 청보리와 이탈리안 라이그라스 재배면적이 확대되고 있으나 경종농가의 소득향상을 위한 ha당 생산성 증대와 사료가치 증진 등의 효과를 높이 위한 새로운 연구가 필요하였다. 청보리는 잎과 대는 조사료, 알곡은 배합사료 대체 효과가 있어 한우 및 젖소농가가 많이 선호하고 있을 뿐만 아니라 종자를 자급할 수 있는 등 여러 가지 장점이 있으나 기호성 및 생산성을 높이는 연구를 병행할 필요가 있고 이탈리안 라이그라스는 기호성 및 생산성에 대해서는 우수하나 도복에 의한 기계작업 등 개선할 연구가 필요하여 청보리와 이탈리안 라이그라스를 혼파할 경우 생산성, 도복, 기계작업, 기상이변에 대한 조사료 생산성 등 여러 가지가 유리할 것으로 보아 연구를 수행하게 되었다.

청보리와 이탈리안 라이그라스 혼파에 의한 건물생산성은 ha당 15%이상 증수하였다. 혼파비율에 있어서는 차이가 적었으나 이탈리안 라이그라스 조생종 코윈어리가 만생종인 화산101호보다는 생산성이 좋았다. 앞으로 사료가치를 검토하여 종합적인 연구결과를 발표할 계획이다.

〈표 3-28〉 이탈리아 라이그라스와 청보리 혼파에 의한 생산성 비교

초종(품종)	내한성*	도복*	건물률 (%)	수량(kg/ha)	
				생초	건물
청보리(영양보리)	1	1	29.4	25,624	7,546
IRG(화산101호)	3	4	21.8	23,999	5,232
IRG(코윈어리)	2	3	25.4	27,125	6,887
청보리(70): 코윈어리(30)	1	1	28.6	30,541	8,735
청보리(50): 코윈어리(50)	1	1	28.4	30,903	8,775
청보리(70): 화산101호(30)	1	1	28.3	26,833	7,585
청보리(50): 화산101호(50)	1	1	27.2	28,458	7,753

주) 축산원('08) * 1(강), 9(약)

마. 시 비

ha당 3요소 시비량은 질소 120kg, 인산 100kg, 칼리 100, 퇴비는 15~20톤을 시비하고 질소질 비료는 파종기와 이듬해 생육 재생기에 50%씩 나누어 주고, 인산과 칼리질 비료는 전량을 밑거름으로 시비한다. 축산농가에서는 가축분뇨를 양질의 퇴비 및 액비로 자원화하여 최대한 이용함으로써, 화학비료를 절감하고 환경오염도 감소시킬 수 있음. 그리고 질소질 비료를 과용하면 도복이 우려되므로 3요소 균형시비를 권장한다.



〈진압〉



〈추비 및 배수로 정비〉



〈진압한 포장〉



〈진압하지 않은 포장〉

6. 호 밀

호밀, 이탈리아안 라이그라스, 청보리는 중요한 월동 사료작물로서 널리 재배되고 있으며 이 중 호밀은 가장 오래부터 재배되어져 왔다. 호밀은 라이그라스나 청보리에 비해 사료가치는 다소 낮으나 추위에 강하고 이른 봄 생육이 빨라 중북부 지방에서 그 중요성은 매우 크다.

가. 일반특성

(1) 호밀의 장점

호밀은 어느 사료작물보다 추위에 강하고 척박한 토양에서도 잘 견디는 등 환경에 대한 적응성이 매우 높아 지금까지 많은 양축농가들이 선호하여 왔으며, 재배의 안전성이 크다.

특히 봄철에 빨리 자라는 특성을 갖고 있어 조기 수확에 의한 계절적 사료공급을 위한 청예용 사료작물로 각광을 받아왔고, 청예, 건초, 방목, 사일리지, 원형곤포 사일리지 등 다방면으로 이용할 수 있다.

(2) 호밀의 단점

그렇지만 호밀은 키가 커 도복이 우려되며(기계화에 다소 불리), 출수 이후 사료가치 감소폭이 크고 가축의 기호성이 떨어지며, 종자를 전량 수입에 의존하는 재배적 불리한 특성을 갖고 있다.

또한 최근 사료가치가 높은 이탈리아안 라이그라스나 청보리의 재배면적이 확대되면서 호밀의 입지는 줄어들고 있으나 아직 겨울이 추운 중북부지방에서의 호밀에 대한 의존도는 매우 크다.

〈표 3-29〉 주요 답리작 사료작물의 생산성 비교

구 분	호 밀	청보리	이탈리안 라이그라스		
			1 차	2 차	계
○ 이용시기	유숙기	황숙기	출수기	초장 60cm	
○ 생산성(톤/ha)					
- 건물수량	12.16	11.95	7.25	5.81	13.12
- TDN 수량	7.05	7.54	4.13	3.35	7.48
- 조단백질 수량	1.10	0.93	1.24	1.07	2.31
○ 에너지 함량(MJ/kg)	5.68	6.57	5.90	6.21	6.02

주) 국립축산과학원(1994)

나. 장려품종

(1) 국내품종

국내 개발품종으로는 울호밀, 곡우, 윈터그린, 다그린, 이그린, 울그린, 조그린 등이 있으며(농촌진흥청 국립식량과학원), 종자보급은 아직 한계가 있어 도입종이 재배되고 있다.

(2) 도입 장려품종

호밀의 장려품종은 20여종에 이른다. 이중 많이 재배되는 품종으로 쿨그레이저, 바이타그레이즈, 탐 90 등은 조·중생종에 속하며, 코디악, 단코 등은 만생종에 속한다.

답리작 재배에서는 수확 후 모내기를 고려하여야 하므로 만생종보다 생육이 빠른 조·중생종을 선택하는 것이 유리하다.

다. 재배방법

(1) 파종시기

호밀은 추위에 견디는 힘이 강하지만 적기에 파종하는 것이 수량을 높일 수 있어 유리하다. 일반적으로 답리작 호밀의 파종시기는 10월이며 지역별 파종적기는 아래 표와 같다.

〈표 3-30〉 논 재배 호밀의 파종적기

구 분	경기 북부, 강원	경기 남부, 충북	충남, 전북, 경북	전남, 경남
파종적기	9월 하순~ 10월 상순	10월 상~중순	10월 중~ 하순	10월 중~하순
파종한계	10월 중순	10월 중순	11월 초	11월 상순

(2) 파종량 및 파종방법

파종량은 조파나 적기 파종에서는 ha당 130~150kg, 산파나 파종시기가 다소 늦었을 경우에는 160~200kg이 권장된다.

파종은 경운기나 트랙터로 로터리한 다음 비료와 종자를 뿌려주고 다시 가볍게 로터리 작업으로 흙을 덮어준 다음 가볍게 진압해 준다.

(3) 시비량 및 시비방법

3요소 시비량은 ha당 질소 120~150kg, 인산 100~120kg, 칼리 100~120kg이며, 퇴비가 있으면 10~20톤 정도 뿌려준다.

질소비료의 경우 파종시(밀거름)와 이듬 해 봄(3월 상순경 웃거름)으로 1/2씩 나누어 주고, 인산과 칼리비료는 전량을 파종시 밀거름으로 주는 것이 권장된다. 질소비료를 너무 많이 주게 되면 월동률이 떨어지고 봄철 생육이 좋지 않게 되며, 도복이 심해져 수확시 기계작업이 어려워지므로 주의해야 하며, 반드시 기비와 추비로 나누어 주어야 한다.

(4) 월동전후 진압

월동전후 한두 차례 진압을 해주면 어린 식물의 건조피해를 막아주고 이른 봄철 서릿발의 피해를 막을 수 있다.

또 월동 전에 생장이 과다할 때 진압을 하면 작물의 웃자람을 방지하고 가지치기를 도우며, 가뭄피해를 덜어주고 뿌리의 활력을 도와 도복을 막아주는 효과가 있다.

라. 수확 및 이용

호밀은 청예, 방목, 건초, 사일리지 등 여러 가지 목적으로 이용할 수 있으며 청예와 사일리지로 많이 이용한다. 최근 곤포 사일리지 이용이 일반적이거나 트렌치 사일로에 저장하는 방법도 권장된다.

호밀은 수확시기가 늦으면 사료가치가 떨어지고 가축의 섭취율이 낮아지므로 너무 늦지 않게 수확하는 것이 중요하다.

〈표 3-31〉 국내산 월동 사료작물의 사료가치 비교(%)

구 분	조단백질	NDF	ADF	TDN	기호성
청보리	7.1	53.3	32.0	63.6	보통
라이그라스(IRG)	10.1	55.3	32.7	63.4	우수
호 밀	7.8	67.6	42.9	55.5	불량

주) 국립축산과학원(2008)

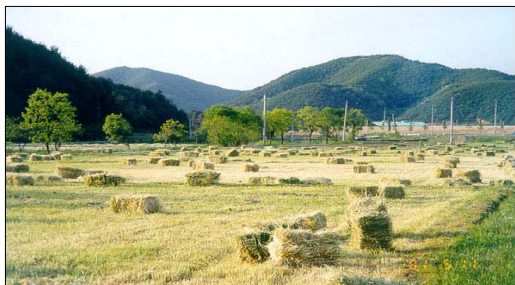
(1) 청예 이용

호밀은 봄철 남부지방은 4월 중순, 중부지방은 4월 하순경부터 청예로 이용할 수 있으며, 수잉후기에서 출수기 이용이 권장된다. 5월이후 출수가 많이 되고 잎과 줄기가 역세지기 시작하면 사료가치와 기호성이 크게 떨어지므로 조기 수확이 바람직하다.

또 호밀은 건초이용도 가능하나 논에서는 건조하는데 시간이 많이 걸려 사일리지 이용에 비해 불리하며 건초 조제시에는 출수기 수확이 바람직하고 모어 컨디셔너를 이용함으로써 건조기간을 단축시켜 줄 수 있다. 한편 호밀은 방목으로 이용도 권장되는데 호밀의 키가 30cm 정도부터 가능하며, 전기목책을 이용하여 하루 할당량을 계산하여 이동시켜준다.

(2) 사일리지 이용

호밀은 사일리지로 많이 이용하며 최근에는 원형곤포 사일리지로 이용이 활성화되어 있다. 수확적기는 개화기에서 유숙기 사이이나 모내기 등을 고려하면 출수후기에서 개화기 이용이 권장된다. 곤포 사일리지에 알맞은 수분함량을 60~65%로 볼 때 한나절 정도 예건도 필요하다.



〈호밀 건초 조제〉



〈호밀 사일리지 조제〉

8. 간척지 사료작물 재배

가. 간척지 토양의 일반적 특성

간척지 토양은 염농도가 높을 뿐 아니라 지하수위가 지표면 근처로 높아 물빠짐이 나쁘다. 따라서 작물 재배를 위해 토양을 물리화학적으로 개량하지 않으면 숙전화 하는데 오랜 시일이 걸린다.

〈표 3-32〉 우리나라에 있어서 간척지 표토토양의 화학적 성분

구 분	pH (1:5)	유기물 (%)	CEC (me/100g)	Exch.(me/100g)				SiO ₂ (ppm)	EC (dS/m)
				K	Na	Ca	Mg		
간척지	7.5	0.8	7.15	1.3	11.5	2.2	5.0	261	20
전체논토양 평균	5.7	2.3	11.5	0.3	0.2	3.8	1.4	88	-
최상논토양	6.3	2.6	-	0.2	-	5.2	1.8	135	-

자료 : 오윤진, 김제규(1991)

우리나라 간척지 토양은 pH가 높고 유기물 함량이 적으며, 특히 Na함량이 매우 높은 특징을 가지고 있다(표 2).

표 3은 논 유형별로 일반계 벼 품종의 수량을 비교한 결과로 염해답은 보통논에 비해 비료를 사용하지 않았을 경우에는 53%의 수량을 나타냈으며, 충분한 양의 비료를 사용하였을 경우에도 76%의 수량을 나타내고 있다. 이와 같은 결과를 보더라도 염해논은 작물이 생육하는데 불리한 환경임에는 틀림이 없다.

〈그림 3-1〉 토양유형별 옥수수(왼쪽)와 수수×수단그라스(오른쪽)의 뿌리발달



〈표 3-33〉 논 유형별 벼수량

구 분	시험수	무비구(kg/10a)		최적시비구(kg/10a)	
		범위	평균	범위	평균
보통논	97	233~679	454(100)	457~833	629(100)
미숙논	36	143~704	289(56)	436~789	635(101)
사질논	71	124~668	412(91)	382~824	600(95)
고 논	31	270~661	423(93)	484~800	618(98)
염해답	3	191~278	240(53)	377~545	480(76)

주) 자료 : 김이열(2001)

벼의 경우 정상적인 생육을 하기 위한 토양염도는 0.3%이하라고 알려져 있으며 그 이상에서는 생육에 장애를 받는 것으로 보고되고 있는데, 영농년수에 따른 토양염도의 변화로 간척 후 3~4년에 걸친 기반정비 등을 한 후에 영농 4~5년째의 토양염도가 0.38%이었고, 10~20년째의 토양염도가 0.19%로 나타나 간척 후 정상에 가까운 수량을 얻기 위해서는 적어도 10년 정도가 소요됨을 추론할 수 있지만 토양개량제 투입 등 토양관리로 다소 단축될 수 있으리라 사료된다.

〈표 3-34〉 간척지의 영농년수에 따른 토양염농도 함량

구 분	영 농 년 수(년)			
	1	4~5	10~20	30~50
조사지역수(개소)	2	5	3	5
토양염농도(%)	0.66	0.38	0.19	0.18

자료 : 이강수(1991)

염지토양을 이용하여 일반 담과 같은 수량을 얻기 위한 이상적인 방법으로는 지하에 배수시설(암거배수)과 더불어 충분한 담수와 함께 종합적인 제염방법(석고, 유황, 석회 등을 사용하는 경종적인 방법)을 취하는 것이 가장 효과적이나 시설비가 많이 드는 문제점이 있다.

나. 간척지의 염해

간척지에 벼를 재배할 때는 담수상태로 생육하기 때문에 관개수만 충분하면 일반 논에서 보다 수량은 낮지만 재배가 가능하고 염해가 우려되면 물을 공급하면 된다. 그러나 사료작물은 밭 상태로 재배해야 하므로 건조기에는 염해가, 비가 오면 습해가 우려된다. 특히 간척지 토양은 토성이 미사질로 이루어져 공극이 적어 근본적으로 배수가 불량하고 관수시 곤죽이 되고 건조시 단단해지며 균열이 생긴다. 더욱이 토양표면이 염분으로 포화되어 있어 물에 녹아 있는 염분이 피막을 만들어서 일반토양보다 수분 증발량이 훨씬 적어 항상 축축하며 습하다. 따라서 사료작물의 재배기간 중에 습해를 방지할 수 있는 배수조건을 충분히 갖추고 작물의 생육시기별 토양염류도의 변화를 알고 적절히 대처해 주어야 한다. 정상적인 생육을 하고 있는 작물이라도 가뭄이 계속되면 일시에 염해를 받는 경우가 있으며 한번 받은 염해는 회복하는데 오랜 시일이 걸린다.

다. 목초 및 사료작물과 염분 농도별 재배 반응

간척지에 사료작물을 재배하기 위해서는 우선 초종선택이 중요하다. 표 6에서 보는 바와 같이 염해에 강한 사료작물은 트리티케일, 보리, 수수류, 호맥 순이며, 옥수수는 약한 편이다. 또한 목초 중에서는 툴휘트그라스(Tall wheat grass),

버뮤다그라스(Bermuda grass), 페레니알라이그라스(perennial ryegrass), 톨페스큐(Tall fescue) 순이며, 일반적으로 두과작물은 염해에 약한데, 이는 외국의 자료로 우리나라의 간척지조건에서도 시험수행이 필요하다고 하겠다.

라. 간척지에서 최적작목 선발

충남당진 대호간척지에서 여름사료작물로 옥수수과 수수×수단그라스, 겨울철 사료작물로 호맥과 보리를 대상으로 시험한 결과 건물수량은 하작물에서는 사료용피>수수×수단그라스>옥수수순으로 수량이 높았으며, 동계작물에서는 이탈리아라이그라스>청보리>호밀순으로 높은 수량을 얻었는데 지속적인 연구검토가 필요하다고 사료된다.

〈표 3-35〉 염분농도(%)별 사료작물 및 목초 수량변화

구 분		수량감소초기 염농도	10% 수량감소	25% 수량감소	50% 수량감소
사료작물	청보리	0.34	0.47	0.61	0.83
	청예용 옥수수	0.16	0.17	0.44	0.55
	연맥	0.17	0.20	0.26	0.44
	호맥	0.16	0.22	0.33	0.46
	수단그라스	0.18	0.33	0.55	0.90
	트리티케일	0.39	0.52	0.67	0.86
	베치	0.20	0.25	0.34	0.49
목 초	알팔파	0.13	0.22	0.35	0.56
	버뮤다그라스	0.44	0.54	0.69	0.94
	버즈풋트 트레포일	0.27	0.38	0.48	0.64
	스므스브롬그라스	0.16	0.20	0.26	0.32
	클로바(라디노, 레드)	0.08	0.15	0.23	0.36
	오차드그라스	0.10	0.20	0.35	0.61
	페레니알라이그라스	0.42	0.44	0.57	0.77
	톨페스큐	0.25	0.37	0.55	0.85
	티모시	0.13	0.17	0.24	0.32
	톨휘트그라스	0.48	0.63	0.83	1.22

자료 : Tanji(1990)

〈표 3-36〉 간척지에서 사료작물의 생산성 비교

구분	작목	수량(kg/ha)					
		생초			건물		
		1년차	2년차	평균	1년차	2년차	평균
하작물	옥수수	5,593	12,895	9,244	1,562	3,174	2,368(100)
	수수×수단그라스	19,727	11,756	15,742	5,119	2,562	3,841(162)
	사료용피	32,495	22,189	27,342	7,211	4,275	5,743(243)
동작물	청보리	15,295	9,599	12,447	5,176	3,735	4,456(100)
	호밀	6,674	5,917	6,295	2,760	2,423	2,591(58)
	이탈리안 라이그라스	21,780	29,513	25,646	5,863	7,474	6,669(150)

※) 하작물 : '02~' 03, 동작물 : '03~' 04

마. 여름철 관수효과

한편 간척지에서 사료작물을 재배할 경우, 관수가 필수적인데 특히 여름철에 가뭄이 계속될 때 관수는 매우 중요하다. 여름철 사료작물에 대한 관수효과는 표 8에서와 같이 옥수수와 수수×수단그라스에서 매우 크게 나타났다.

〈표 3-37〉 한밭 시 관수에 의한 여름철 사료작물 증수효과 (2002~2003)

구분	옥수수		수수×수단그라스		사료용피		평균 지수
	건물수량 (kg/ha)	지수 (%)	건물수량 (kg/ha)	지수 (%)	건물수량 (kg/ha)	지수 (%)	
관수	2,927	162	4,557	146	6,102	113	138
무관수	1,810	100	3,125	100	5,384	100	100



〈옥수수〉

〈수수〉

〈수수×수단그라스〉

〈청예용피〉

『간척지에서 여름철 사료작물의 생육상황』

바. 적합한 비료종류 사용효과

간척지에서 작물을 재배하는 경우 일반 경지와는 달리 토양 중 높은 염 문제로 인하여 일반적인 농법으로 정상적인 수확량을 올리기는 매우 어렵다. 특히 간척지에서 사료작물을 생산하고자 할 경우 내염성이 강한 작목을 선정하여야 하며, 간척지 토양이 가지고 있는 이화학적 특성을 고려한 시비가 이루어져야 한다. 간척지에서 벼재배 시 생리적 산성비료인 유안과 황산칼리를 사용하는 것이 양분 이용효율 증진으로 수량을 증수시키는 효과가 있다는 보고가 있지만 사료작물에 대한 사용효과는 아직 보고된 바 없다. 필자는 2003~2004년 동안 여름철 사료작물에 대해 질소질 비료 중 유안과 칼리질 비료 중 황산칼리를 이용한 시비 효과를 수행한 결과, 질소질 비료는 요소대신 유안(200~300kg N/ha)을 칼리질 비료는 염화칼리 대신 황산칼리(150kg K₂O/ha)를 이용하는 것이 더 적절한 것으로 나타났다.

〈표 3-38〉 수수×수단그라스에 대한 유안과 황산칼리 시용효과 (축산연 : 2003~2004)

처리내용	수량(kg/ha)		
	생초	건물	TDN
무비구	2,822	758	446
표준시비구	8,989	2,575	1,552
표준N대체구(유안)	24,544	6,244	3,586
표준N50%증량구(유안)	24,500	7,291	4,227
표준N100%증량구(유안)	21,900	6,099	3,623
표준K대체구(황산칼리)	17,067	5,031	3,024

9. 벼 대체 사료작물 재배

가. 벼 대체 주요작물

논에 벼 대신 사료작물을 재배하는 것은 여러 가지 제약 조건이 많기 때문에 쉬운 일이 아니다. 벼 대체 사료작물 재배는 연간 수량을 높이기 위해서는 작물 선택이 매우 중요하다. 여름철 재배 작물에는 옥수수, 수수×수단그라스, 사료용 피, 사료용 벼, 진주조, 울무, 등이 있으나, 2모작을 할 경우에는 앞뒤작물의 숙기를 고려하여 선택하여야 한다. 옥수수의 경우 파종기를 맞추어 파종하게 되면 앞 작물(답리작)의 조기 수확으로 앞작물의 수량감소가 우려되며, 답리작 사료작물을 숙기에 맞게 수확하면 옥수수의 파종이 늦어 옥수수의 수량이 감소된다.

〈표 3-39〉 하계 논사료작물 재배방법 (밭 사료작물 재배방법 기준)

작 목	파종시기	파종량 (kg/ha)	시비량(kg/ha) (질소-인산-칼리)	예취 횟수	이용방법
사료용 옥수수	4월 하순	30	200-150-150	1회	사일리지, 청예
사료용 피	5월 상순	30~40	150-100-100	2회	청예, 건초, 사일리지
사료용 벼	5월 상순	50~60	150-100-100	2회	청예, 사일리지
수수×수단그라스	5월 중순	40~50	250-150-150	2~3회	청예, 사일리지
진주조	5월 상순	40~50	250-150-150	2~3회	청예, 건초, 사일리지
울 무	5월 상순	40~50	90-60-60	1회	청예, 사일리지

나. 재배적지

여름철 논에 사료작물을 재배할 경우 재배적지 선정이 제일 중요하다. 논은 밭보다 점토함량이 많아 물빠짐이 좋은 논이라 하더라도 장마시 습해의 우려가 있으며, 또 작토층 아래에 있는 쟁기바닥이나 그 바로 밑에는 용탈이나 침전으로 점토와 함께 철, 망간, 규산이 집적되어 단단한 층이 생기는 경우가 있어 장마시 수직배수가 불량하여 물이 고일 염려가 매우 크므로 습해에 약한 옥수수 등의 사료작물은 재배 적지 선정과 장마철 배수에 특히 유의하여야 한다.

따라서 논에 벼 대체 사료작물을 재배하고자 하면 물빠짐이 좋은 미사질~사질양토의 논을 선정하여야 하며, 주위 논으로부터 차단배수가 가능 할 뿐 아니라 파종·수확 등 대형기계화작업이 가능하고 장마시 수직배수는 물론 수평배수가 잘 되는 논을 선정하여야 성공적으로 재배할 수 있다.



〈배수 불량지 옥수수〉



〈배수양호 옥수수〉

점토질 토양에서 배수를 하지 않을 때의 옥수수(곡실) 수량은 표면배수 처리시의 65%, 암거배수 처리시의 52%, 표면+암거배수 처리시의 50% 수준이다.

다. 논에서 사료작물 습해 증상

습해의 초기증상은 대부분의 경우, 잎의 시들음이다. 잎의 시들음은, 주로 뿌리의 수분 흡수력 저하에 의해 일어나는 것으로, 기온이 낮은 경우는 발증(發症)이 안되기도 하나, 고온이 되어 증산량(蒸散量)이 증가하면 현저하게 나타난다. 장마철 오랜 장마비에서는, 강우중(降雨中)에는 증상이 나타나지 않고, 맑은 날이 되면 급격하게 작물이 시드는 일이 있는데, 이것은 그 단적인 예이다.

〈표 3-40〉 논에서 배수정도에 따른 재배작목

배수의 정도	주요 초종
양 호	옥수수, 사료용 맥류
보 통	Sorghum, 기니아그래스, 이탈리아라이그래스
약간불량	사료용 피, 리드카나리그래스
불 량	사료용 벼

자료 : 사료작물 재배 기술지침서(일본, 2002)

단지, 옥수수는 과습에 대한 적응력이 약한 작물이기 때문에 품종에 의해 습해에 대한 대응기술이 아님을 유의해야만 한다.

옥수수의 발아과정에 습해에 대해서는 구입종자의 활력이 큰 것으로 보며, 배수 양호한 조건에서는 80~90%의 발아가 되어 실용상의 문제가 없으나 과습지에서 발아율이 낮은 품종을 선택하게 되면 이런 문제는 더욱 심각하게 된다. 그래서 가능하면 ①발아율이 높고, ②활력이 높은 종자를 파종하도록 권장하게 된다.

라. 장마기 배수로 관리

옥수수의 수량성을 극대화시키기 위해서는 토양내 수분 공급이 충분해야 하며 하루에 38~89mm 수분을 필요로 한다. 또한 파종에서 수확까지 총수분 필요량은 500~640mm 정도이며 이 양은 일시에 많은 양이 필요한 것이 아니고 매일 조금씩 요구되는 것이다. 우리 나라의 기후 여건으로 보면 옥수수 파종에서 6월 중순까지는 건조기로 수분 부족현상이 일어나고 6월말부터 7월 중순까지 장마기로 수분과잉 현상이 일어난다. 옥수수는 수단그래스, 사료용 피, 울무 등에 비해 습해에 약한 편이라 밭보다 논에서 배수로 관리를 철저하게 하지 않으면 안된다. 논은 밭보다 점토함량이 많아서 물빠짐이 좋은 논이라 하더라도 장마시 습해가 우려됨으로 배수로 관리를 철저히 준수해야 한다.

〈표 3-41〉 논에서 벼 대체 사료작물의 생육특성 및 수량비교

작 목	출수기 (월/일)	초장(cm)	도복	건물률 (%)	수량(kg/ha)	
					생초	건물
옥수수	7월 19일	250	1	35.7	36,393	13,013
수수류	7월 12일	190	1	23.6	71,790	17,103
사료용피	7월 31일	137	2	15.5	77,355	12,699
울무	8월 4일	162	1	14.8	30,555	4,652
밭벼	8월 28일	93	1	34.4	17,111	5,844

자료 : 축산원(02-'04)

따라서 최근 쌀소비 감축 등에 의해 정부 수매량이 줄어든 상황에서 논을 효율적으로 이용하기 위해서는 가축사료용 사료작물을 재배한다면 벼 대체 효과가 클 것으로 본다. 또한 대가축을 위한 조사료 자원이 부족하고 경지가 협소한 우리나라 실정을 감안할 때 논을 효율적으로 최대한 활용하는 것이 바람직 하다고 본다.



〈배수로 관리만 잘하면 최고의 생산량〉

마. 논에서 벼 대체 사료작물 재배시 경제성 비교

논에서 벼 대체 사료작물을 재배할 경우 경제성을 비교 해 보면, 벼 단작에 비교해서 소득은 큰 차이가 없으나 수확비용을 정부에서 톤당 3만원씩 지원되고 있어 앞으로 생산성을 높이고 이용방법에 대한 연구를 지속적으로 추진해야 할 것으로 본다. 또한

일본에서는 총체벼를 재배하여 벼 대체 작물로 확대되고 있으나 벼 단작에 비교해서 생산성이 떨어져 여러 가지 측면서(휴경지 발생, 쌀재고량 증가 등)를 고려하여 새로운 방향으로 사업을 추진할 필요가 있다고 생각된다.

〈표 3-42〉 논에서 옥수수 재배시 경제성 비교 (단위: 톤, 천원)

작물명	수량	단가	금액	보조	조수입	경영비	소득	소득비교
벼(쌀)	5.2	1,949	10,135	-	10,135	3,896	6,239	-
총체벼(목우)	44	135	5,940	3,000	8,940	3,168	5,772	△ 467
일반벼(추청)	37	135	4,995	3,000	7,995	3,168	4,827	△1,412
사료용옥수수	50	160	8,000	3,000	11,000	4,877	6,123	△ 116

* 단위 : 수량(톤/ha), 단가(kg/원) 이하 ha기준, 쌀 단가는 155,920원/80kg

* 옥수수 사일리지 단가 : 농협 수매가격 기준 160원(수입산 190~200)

IV 사료작물 생산 작부체계

1. 작부체계

작부체계란 동계사료작물과 하계사료작물을 순차적으로 조합하여 주년생산성을 높이기 위한 작물의 재배조합을 의미한다. 작물의 선택은 해당지역의 기상조건, 토양 비옥도, 재배작물의 수확시기 및 이용형태, 연중 노동력의 안배 등을 고려하여 이루어지며, 재배환경에 가장 적합한 작물을 선정하여 단위 면적당 생산성을 최대한 향상시켜 양질 조사료를 확보하는데 목적이 있다. 작부체계로 사료작물을 재배할 경우 주 작물은 여름 사료작물로 건물수량이 많은 사일리지용 옥수수 혹은 수수×수단그라스 교잡종을 이용하는 것이 일반적이고 부(후) 작물로는 겨울사료작물로 재배지역의 기후나 이용목적에 따라 호밀, 청보리, 이탈리아인 라이그라스 가운데에서 선택하게 된다. 주작물의 선택은 농가의 형편에 따라서 이루어지는데 규모가 영세한 축산농가의 경우는 이용형태가 자유로운 청예용 수수×수단그라스 교잡종을 선호하는 경향이 있고, 비교적 규모가 큰 축산농가에서는 시설과 농기계를 갖추어 사료용 옥수수를 재배하여 양질의 사일리지를 조제하는 경우가 일반적이었다. 근래에는 사일리지용 옥수수의 재배면적이 줄고, 수수×수단그라스 교잡종을 재배하여 원형 곤포 사일리지로 이용하는 경우가 점차 증가하고 있는 실정이다.

2. 작물의 선택

현재 주로 이용되는 하계사료작물로 사일리지용 옥수수, 수수류 등이 있고 동계사료작물로는 호밀, 청보리, 이탈리아인 라이그라스 등이 있으며 가을에 파종하여 가을에 이용하거나, 봄에 파종하여 봄에 이용하는 연맥, 유채 등이 있다.

여름 사료작물에 있어서 사일리지용 옥수수는 타 작물에 비해 수량 및 사료가치가 높고 발효가 잘되어 양질의 사일리지를 조제할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이에 반해 수수류는 일년에 여러번(1~3회) 예취 이용 할 수 있는 특성이 있어 노동력 분배에 유리하다. 한편 겨울작물로는 호밀, 보리, 이탈리아인 라이그라스가 있으며 작물별로 특성이 매우 다르므로 이용목적에 따라 초종을 선택한다. 특히 단기성 사료작물은 연맥과 유채가 이용되며 봄 연맥은 중·만생종을 가을에는 조생종 품종을 택하여 재배하여야 수량이 많고 사일리지 조제에 용이하다.

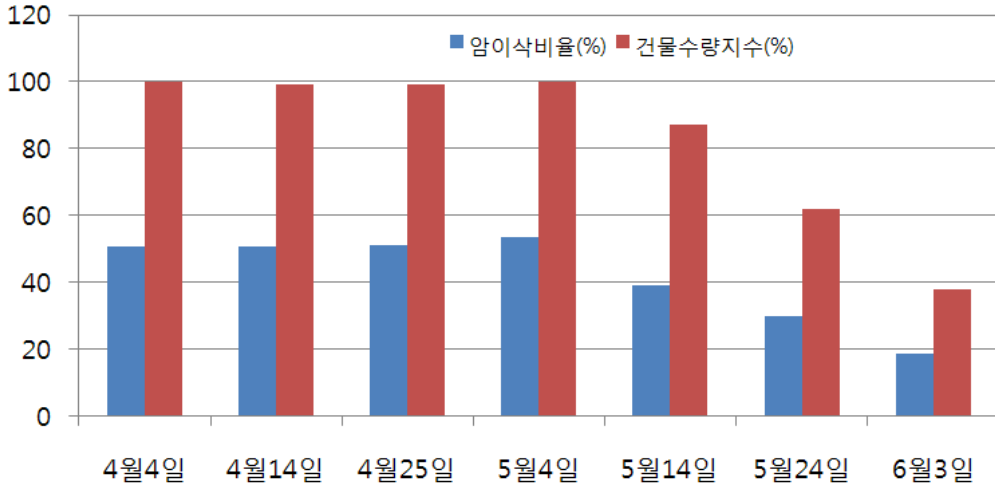
〈그림 4-1〉 작부조합을 위한 사료작물의 종류



3. 작부체계의 설정

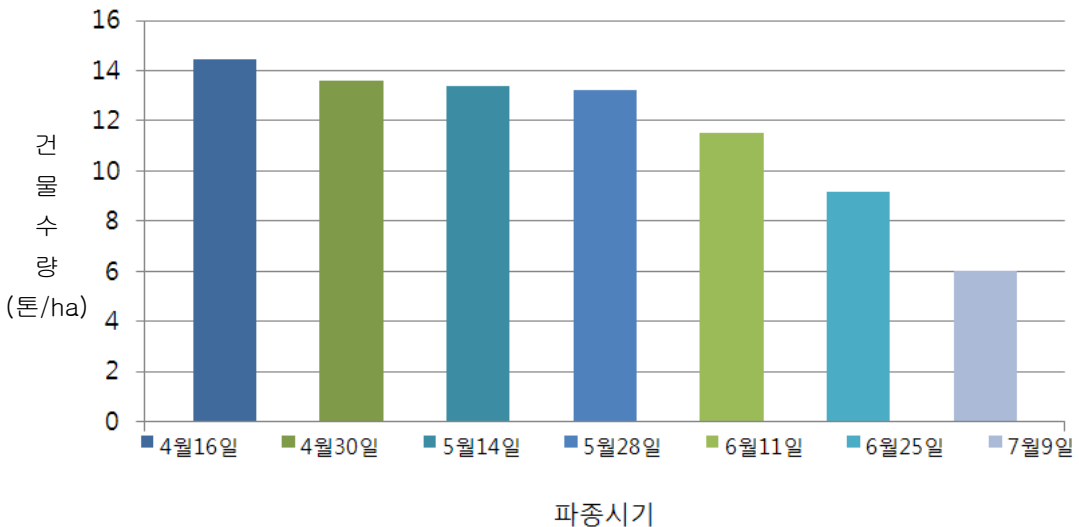
일반적으로 작부체계는 작부조합이 단순하면서도 주년생산성이 높아야 한다. 왜냐하면 작부조합이 복잡하면 연속적으로 수확과 파종이 이루어져야 하고, 시간적 여유가 없어 적기 파종과 수확이 이루어지지 않아 효율적이지 않을 수도 있다. 작부조합을 설정하는데 있어서 가장 중요한 것은 주 작물의 수량성으로, 부 작물의 파종과 수확시기를 주작물에 따라 조합하여야 한다. 밭에서 1모작으로 사일리지용 옥수수를 재배 할 경우 파종시기가 수량에 미치는 영향을 나타낸 그림으로서 적기 파종의 중요성을 강조하고 있다. 수원지역의 경우는 5월4일 파종까지는 건물수량 및 암이삭 비율의 감소가 없지만 그 후로는 감수 경향이 뚜렷하여 10일 늦어지면 10%, 20~25일 늦어지면 약 20~30% 감소된다. 따라서 가급적 빠른 시기에 동계작물을 수확하고 옥수수를 파종하여야 수량 감소가 적다. 이러한 경향은 어느 지역이나 같고 다만 중북부의 경우는 수원보다 옥수수 파종적기가 10~15일 정도 늦고 남부지방은 15~20일 빠르다고 생각하면 된다.

〈그림 4-2〉 파종기 이동에 따른 수량 변화(수원)



또한 그림 13은 수수×수단그라스 교잡종의 파종시기별 건물수량의 변화를 나타낸 그림으로 파종시기가 늦어져도 옥수수과 같이 수량의 감소 폭이 크지 않아 5월 하순까지는 높은 수량을 기대할 수 있고, 7월 초순까지도 파종이 가능하나 2회 예취가 어렵다. 파종이 늦어질 경우 수량 감소가 많은 옥수수보다는 차라리 수수×수단그라스 교잡종을 이용하는 것이 유리할 수도 있다.

〈그림 4-3〉 수수×수단그라스 교잡종 파종시기별 건물수량의 변화(수원)



4. 작부체계의 실례

하계작물로 수량이 높은 작물은 사일리지용 옥수수과 수수×수단그라스 교잡종이며 이들을 단작으로 재배 할 경우는 적기에 파종하고 효율적 비배관리를 하고 적기에 수확하면 최대의 수량을 올릴 수 있다. 권장 할 수 있는 작부모델로는 다음과 같다.

〈표 4-1〉 작부체계의 실례

1월	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
호밀				옥수수				호밀			
청보리				옥수수				청보리			
이탈리안 라이그라스				옥수수				이탈리안			
호밀				수수×수단그라스				호밀			
청보리				수수×수단그라스				청보리			
이탈리안 라이그라스				수수×수단그라스				이탈리안			
귀리				귀리							

가. 제1유형(사일리지용 옥수수 - 호밀, 청보리, 이탈리안 라이그라스)

제 1 유형은 하계작물로 옥수수를 선택하는 작부체계로 동계작물은 호밀, 청보리, 이탈리안 라이그라스를 이용할 수 있다. 호밀, 청보리, 이탈리안 라이그라스가 주를 이루는 동계사료작물은 내한성에 차이가 있어 지역적으로 제한을 받는다. 호밀은 전국 어디에서나 재배가 가능하고 청보리는 중남부지역, 이탈리안 라이그라스는 남부지역에서 안심하고 재배할 수 있다. 동계작물의 사료가치는 이탈리안 라이그라스와 청보리가 높고, 호밀이 낮으며 기호성도 마찬가지로이다. 생산성은 중부이북에서는 호밀이 많고, 이탈리안 라이그라스가 적다. 이와 같이 동계사료작물은 기후적응성, 사료가치 및 기호성이 다르므로 이를 고려하여 선정하여야 한다. 작부체계에서 주년 생산성은 하계사료작물에 의해 결정되므로 사료용 옥수수 재배에 중요한 파종적기를 지켜야하므로 동계사료작물의 수확시기는 좀 당겨져야 한다.

나. 제2유형(수수×수단그라스 교잡종 - 호밀, 청보리, 이탈리안 라이그라스)

제 2 유형은 하계작물로 수수×수단그라스를 재배하고 동계작물과 연계한 방법이다. 사일리지용 옥수수와는 달리 수수×수단그라스는 파종이 늦어져도 감수폭이 적으므로

동계작물을 5월 중·하순에 수확하여 최대수량을 올리고 수수×수단그라스를 파종할 수 있어 제 1 유형에 비하여 다소 수확과 파종에 여유가 있다. 옥수수에 비하여 알곡 수량이 적어 사료가치는 다소 낮으나 수수×수단그라스는 재생이 잘되어 2~3회 예취 이용할 수 있는 이점이 있다. 동계작물의 선정시 고려하여야 할 점은 제1유형과 같다.

사일리지로 이용할 경우는 출수하지 않는 품종을 선택하여 적당한 시기에 1회만 예취하여 사일리지를 조제하는 것이 많은 수량(제 1 유형과 대등)을 얻을 수 있다. 출수형은 출수 후에 수확하므로 알곡을 얻을 수 있는 이점이 있으나 출수 후 줄기의 경화가 급격히 이루어져 예취시기를 정확히 지키지 않으면 질적 저하를 초래하므로 농가 여건에 맞는 품종을 선택하여야 한다.

다. 제3유형(봄귀리 - 가을귀리)

제 3 유형은 단경기 작물을 이용하는 작부체계로서 봄 귀리와 가을 귀리로 귀리만 두 번 재배하는데 이방법도 중북부 지방과 같이 기온이 비교적 낮아 작물의 생육기간이 짧은 지역에서는 추천할만하다.

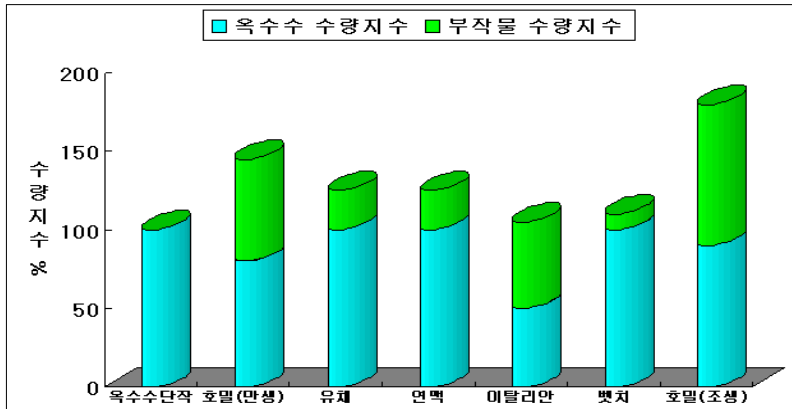
우선 귀리는 재배방법이 쉽고 병충해의 발생이 거의 없고 재배기간이 짧아 수확기나 파종기의 기후의 변화에 적응 능력이 높다. 또한 사일리지 뿐만 아니라 건초를 조제 할 수 있는 장점이 있다. 그러나 제 1유형이나, 제 2 유형보다는 수량이 낮은 것이 단점이다.

귀리 품종의 선택은 봄에는 만생종을 가을에는 조생종을 선택 재배하는 것이 유리하나 귀리를 연중 재배하는 작부조합에서는 재배기간이 충분하므로 봄, 가을 모두 수량이 많은 만생종이 유리하다.

4. 작부 조합별 수량 변화

수원지역에서 작부형태를 고려하여 시험한 결과로 호밀(조생)과 옥수수를 연계한 조합의 수량이 가장 높다. 그러나 단순한 수량만으로 작부조합을 평가 할 수는 없고 농가의 형편이나 지역의 특성, 이용형태 등 여러 가지 요인을 고려하여 선택하여야 한다.

〈그림 4-4〉 옥수수와 부작물 작부체계의 효과(김 등, 1994)



5. 유기 조사료 생산의 전제

유기 축산의 기본은 유기 조사료 확보에서 출발하지 않으면 안 된다. 유기 조사료는 근본적으로 농약 및 화학비료의 사용금지를 원칙으로 하고 있어 이를 위한 작부체계는 제1유형은 옥수수가 조합되어 있어 매우 불리하다. 왜냐하면 옥수수 농사는 초기 잡초방제가 반농사라 할 정도로 파종 후 제초제 처리가 그해 농사를 결정지을 만큼 비중이 크므로 무 농약 재배가 어렵기 때문이다. 특히 유기재배 조건에서는 퇴구비를 많이 사용하므로 전년도에 잡초가 많은 밭에서 수확한 조사료를 급여한 가축분을 환원한 경우 잡초발생이 더 많아진다. 따라서 제초제나 기타 농약을 살포하지 않고 재배시 잡초와의 경합에서 우위를 점할 수 있는 작부조합이 채택되어야하며 이와 같은 면에서는 제 2 유형이나(수수×수단그라스 교잡종 - 호밀, 청보리, 이탈리아안 라이그라스) 제 3 유형(봄귀리 - 가을귀리)이 알맞을 것으로 사료된다.



〈호 밀〉



〈귀 리〉

6. 지역별 답리작 작부체계의 설정과 이용

가. 중부지역 답리작 작부체계

중부지역에서는 5월 20일경까지 답리작 사료작물을 수확하여 5월 말까지 벼 이앙을 완료하는 것이 권장되므로 호밀과 청보리가 추천된다. 호밀은 숙기가 빨라 개화기가 5월 중순(출수기는 4월 말)이므로 개화기 이전에 수확하면 벼 이앙에 지장을 주지 않고 높은 수량이 얻을 수 있으며 사일리지 조제를 위한 수분함량도 적정 범위이다. 청보리는 호숙기가 5월 중순, 황숙기는 5월 말경으로 생산량이 높은 황숙기에 수확할 경우 벼 이앙에 지장을 주고 종자 탈립이 우려되므로 적정 수확시기는 호숙기에서 황숙기초로 판단된다.

이탈리안 라이그라스는 조생종은 수원지방에서 출수기가 5월 7일경, 개화기는 5월 19일경으로 벼 이앙에는 지장을 주지 않고 사료가치가 뛰어나 답리작 재배가 적극 추천되는 초종이다.

나. 호남지역 답리작 작부체계

호남지방에서는 답리작 사료작물을 5월 말까지 수확한 다음 6월 10일경까지 벼 이앙을 완료해야 한다고 볼 때, 적정 사료작물은 청보리, 호밀, 밀, 조생 이탈리안 라이그라스 등이 모두 추천될 수 있다.

청보리는 호숙기가 5월 중순경, 황숙기가 5월 하순경이므로 황숙기 이전에 수확하면 벼 이앙에 지장을 주지 않을 것이며, 밀은 보리보다 숙기는 늦으나 건물수량, TDN 수량, 건물 소화율 등 사료가치가 높아 유숙후기에서 황숙기 이전인 5월 하순에만 수확한다면 생산량과 품질이 우수한 양질의 사료작물을 생산할 수 있다.

호밀은 익산지방에서 출수기가 4월 하순, 개화기가 5월 초로 벼 이앙에는 아무런 문제가 없으며, 생산량이 보리나 밀에 비해 월등히 많아 유리하다. 다만 수확시기가 개화기 이후에서 유숙기로 늦어질 경우 도복으로 기계작업 곤란과 건물 소화율 등 품질저하가 우려되므로 가급적 개화기경까지 수확하여 벼 이앙까지 충분한 여유를 주는 것이 재배농가의 심리적 안정과 그루터기의 부숙을 위한 시간확보 등을 고려할 때 바람직하다.

호남지방에서 조생 이탈리안 라이그라스는 5월 초에 출수되어 5월 중순경에 개화되므로 개화기에 수확하면 벼 이앙에는 영향을 주지 않으며, 이탈리안 라이그라스는 건물수량과 TDN 수량이 보리나 호밀 못지않게 많아 적극 권장될 수 있는 사료작물로 평가된다.

다. 영남지역 답리작 작부체계

영남지방에서는 답리작 사료작물을 5. 25일경까지 수확한 다음 6. 10일경까지 벼 이앙을 완료하는 것이 추세라고 볼 때, 적정 사료작물은 청보리, 호밀, 밀 등이 추천될 수 있다. 영남지방에서의 작목별 생육 조만성은 호남지방보다 며칠 빨랐으며, 익산에서와 마찬가지로 보리의 황숙기가 5월 하순이므로 황숙기 이전에 수확하면 벼 이앙에 지장을 주지 않을 것이며, 밀은 보리보다 숙기는 늦으나 유숙후기인 5월 중순에서 황숙기 이전인 5월 하순에 수확하면 생산량과 품질이 우수한 조사료를 생산할 수 있으리라 판단된다.

호밀은 밀양지방에서 출수기가 4월 하순, 개화기가 4월 말로 벼 이앙에는 전혀 지장을 주지 않고, 생산량이 보리나 호밀에 비해 많을 것으로 평가된다. 호남지방에서와 마찬가지로 수확시기가 개화기 이후에서 유숙기로 늦어질 경우 도복으로 인한 기계작업 곤란과 건물 소화율 등 품질저하가 우려되어 가급적 개화기경에 수확하여 벼 이앙시기까지 시간적 여유를 가지는 것이 유리할 것이다.

밀양지방에서 조생 이탈리아인 라이그라스는 5월 초에 출수되어 5월 중순에는 개화기에 들어가므로 벼 이앙에는 영향을 주지 않기 때문에 호남지방에서와 마찬가지로 영남지방에서도 답리작용 양질 조사료 생산을 위해 적극 재배가 권장될 수 있는 사료작물로 평가된다.

V 조사료 조제 및 이용

1. 건초 제조

가. 건초란?

여름철 과잉생산된 조사료를 겨울이나 풀이 생산되지 않은 기간동안에 이용하기 위한 저장 수단으로 주로 자연의 태양에너지를 이용하여 수분함량을 15~20%이하가 되도록 물리적으로 건조시킨 조사료의 한 형태

나. 건초의 장단점

- 1) 정상제 효과가 있어 설사를 방지한다
- 2) 수분함량이 적어 운반과 취급이 용이하다
- 3) 태양건조시 비타민 D의 함량이 높아진다
- 4) 특수한 기계나 시설없이 간편하게 만들 수 있다
- 5) 기상의 영향을 많이 받아 장기건조 또는 강우시 품질저하가 일어난다
- 6) 부피가 커서 저장공간을 많이 차지한다
- 7) 화재의 위험이 있다

다. 건조의 과정

- 1) 수분함량 70~80%의 재료를 15~20%로 낮추는 과정
- 2) 영양소 및 건물손실을 줄이기 위해 가능한 빨리 건조
- 3) 건조량은 건초 톤당 2~3톤의 수분 제거
- 4) 포장중의 건조와 저장중의 건조로 구분

라. 건조에 영향을 주는 요인

- 1) 기상(태양, 바람, 상대습도)
- 2) 작물의 종류
- 3) 생육상태

- 4) 예취높이
- 5) 집초 및 반전작업

마. 건초에 적합한 작물 및 조제적기

- 1) 주로 목초가 많이 이용되나 근래는 사료작물도 이용(호밀, 귀리 등)
- 2) 우리나라의 건초 조제 적기는 5월부터 장마전인 6월 중순까지
- 3) 목초는 1번초, 벼과는 출수기, 콩과는 개화초기

〈표 5-1〉 초종별 건초 조제시기

초 종	건초조제 적기
레드크로바	개화초기~개화 25%
라디노크로바	10~50%개화기
알팔파 1회예취	첫꽃이 필 때
알팔파 2회예취	꽃이 한창 필 때
알팔파 3회예취	서리 내리기 40~60일전
벼과 목초류	이삭이 필 때
수단그라스	이삭이 필 때
호밀·귀리 등	출수기
벼-콩과 혼파	콩과목초 수확시기

〈표 5-2〉 조제시기별 건초의 품질

조제시기	건초조제 소요일수	건물손실율 (%)	외관평점	TDN	상대사료가치 (RFV)
수잉기	5	13.5	81	62.4	100
출수기	3~4	80	79	61.3	97
개화기	2	1.3	62	57.7	84

* 혼파목초, 알팔파, 호밀, 귀리의 평균성적

** 외관평점 : 우수(90이상), 양호(80~89), 보통(65~79), 불량(64이하)

바. 고품질 건초 조제 기술

- 1) 장소의 선정
 - 토양의 비옥도가 높은 곳의 사초가 품질이 높으므로 야초지보다는 목초지, 이외 의 부지라도 비옥한 곳에서 자라는 풀의 질이 좋음
- 2) 제조시기 : 5월~6월 중순
- 3) 사초의 베는 높이
 - 높게 베기 7.5cm, 중간 5.0cm, 낮게베기 2.5cm
 - 뿌리와 줄기에 재생에 필요한 영양분이 저장되어 있음
 - 너무 낮으면 재생이 불량하고, 흙으로부터의 오염이 될 수 있음
- 4) 건초 조제시의 기상
 - 비로 인하여 영양분의 손실이 크다
 - 이슬이 마르기 시작하면서부터 예취
 - 마르지 않을 때 비를 맞는 것은 마른후 맞는 것보다 손실이 적다
- 5) 건조시간의 단축
 - 건조제 : 주로 이용되는 것은 K_2CO_3 (탄산칼리)
 - 컨디셔너 : 모아컨디셔너, 헤이컨디셔너
- 6) 보관
 - 비가 맞지 않는 곳
 - 저장중에도 건조가 될 수 있도록 통풍이 잘되는 곳
 - 발화의 위험이 없도록 유의
 - 유기산 : 개미산, 프로피온 산(1~2.5%)
 - 접종제(이노큐란트, Inoculant)

사. 건초의 품질평가

- 1) 녹색도
 - 건초의 녹색도는 건조기간동안 비를 맞지 않고 카로틴과 단백질 함 량이 높은 건초일수록 녹색도가 높게 나타난다
- 2) 잎의 비율
 - 잎은 줄기보다 더 많은 영양분을 함유하기 때문에 중요한 품질결정 요인이 된다. 일반적으로 어린 식물의 잎의 비율이 더 높게 나타난 다. 특히 콩과에 있어서는 영양소의 대부분이 잎에 이어 벼과보다 그 중요성이 더 크다.

3) 순도

- 건초 조제중에는 다양한 불순물(잡초, 짚, 사초의 뿌리, 나뭇잎, 관 목류 등)이 혼입되어 때로는 가축의 기호성에도 영향을 주게 된다. 특히 유독식물이나 흙모래 등의 혼입은 가축에 해를 줄 수 있으므로 유의한다.

4) 수분함량

- 수분함량이 높으면 저장중 곰팡이가 발생하거나 자연발화의 위험이 높기 때문에 수분함량을 낮추어야 한다.

- * 허술하게 쌓아올린 건초 : 25%
- * 건초 압착기로 만든 다발 : 20~22%
- * 짧게 잘라 만든 건초 : 18~20%
- * 큐브로 만든 건초 : 16~17%

5) 곰팡이 발생

- 건조가 불충분하고 저장이 불량하면 곰팡이가 발생하고 이로 인하여 녹색도가 낮고 불쾌한 곰팡이 냄새가 나며 기호성이 떨어지고 영양가치도 저하된다.

6) 향기와 촉감

- 향긋한 냄새가 나고 줄기가 가늘고 부드러운 촉감을 가질수록 우수 한 품질이다.

아. 건초의 등급

〈표 5-3〉 상대사료가치에 따른 건초의 품질등급

초종	등급	상대사료가치	초종	등급	상대사료가치
콩과	1등급	140이상	화본과	2등급	124~140
	2등급	124~140		3등급	101~123
	3등급	101~123		4등급	100~85
	4등급	100		5등급	85이하

2. 사일리지 제조

가. 사일리지(Silage, Ensilage, 닭근먹이, 埋草)

사일리지란 조사료 저장기술의 하나로 건초와는 대별되어 수분이 있는 상태로 식물체를 저장하는 방법이다.

나. 사일리지의 역사

- 1) 기원전 1,500~2,000년경부터 만들기 시작, 근대에는 1877년 프랑스 A. Goffart가 자신의 경험을 책으로 소개

다. 사일리지의 장단점

1) 장점

- 건조에 비해 단백질, 비타민 및 카로틴의 함량이 높다
- 저장기간동안 영양소 손실이 적다
- 날씨에 대한 의존도가 낮다
- 가축의 기호성이 낮고 잡초종자는 발효과정동안 발아력을 잃는다
- 저장공간이 건조에 비해 적다(m^3 당무게 : 건조 70kg, 사일리지 120kg)
- 목초가 병충해, 풍해, 상해 등을 입어도 이용이 가능하다.

2) 단점

- 사일리지를 만드는데는 특수한 기계나 시설이 필요하다
- 일시에 만들므로 노동력과 공동작업이 필요하다
- 사일리지 조제시 많은 기술이 필요하다

라. 우리나라에서 사일리지의 중요성

- 1) 겨울과 하교현상 등을 고려하면 가장 바람직한 사초수급 수단
- 2) 사초 생산성의 계절적 변이가 심하고 다모작 작부체계에 적합하다.
- 3) 자본, 노동력의 집약적 운영에 익숙한 한국적 경영에 적합하다.
- 4) 안정된 영양소 균형과 양적확보로 잦은 사료변화에 따른 가축의 stress를 감소
- 5) 고능력우 선호, 그룹사양에 필수적인 자가배합, TMR 등 사료배합과 급여가 용이
- 6) 초지 및 사료작물포의 확보와 이용을 촉진한다(환경친화적 축산으로 가야 한다).
- 7) 앞으로 초지와 사료작물포 없이는 축산경영이 불가능하며, 연중 사일리지 체계가 가장 경제적이며 유일한 선택사양이다.

마. 재료별 젖산발효 정도

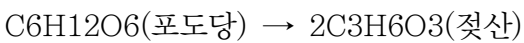
- 1) 발효가 잘되는 것 : 옥수수, 수수류, 호밀, 연맥, 이탈리아인 라이그라스 등

- 2) 발효가 보통인 것 : 화본과 목초류, 울무, 돼지감자 등
- 3) 발효가 어려운 것 : 알팔파, 클로버 등 두과목초, 청예대두 등

바. 사일리지의 원리

사일리지는 식물체 또는 토양에 있는 젖산(유산)생성균이 공기가 없는 상태에서 식물체중의 당분을 이용하여 발효를 일으켜 젖산(Lactic acid)을 생성함으로써 내부의 pH를 낮추어 불량잡균의 번식을 억제하여 저장성을 증진시키게 된다.

젖산발효

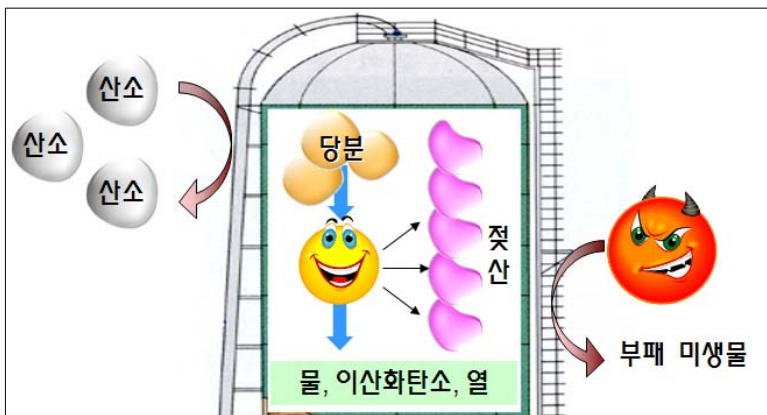


손실 : 21kcal 또는 3.1%

낙산발효



손실 : 128kcal 또는 19.6%



사. 사일리지 발효 과정

사일리지의 발효는 발효 양상이나 부산물의 생성 등에 따라 호기단계(산소가 있는 단계), 혐기단계(산소가 없는 단계), 발효단계, 안정단계 그리고 급여단계로 분류할 수 있다.

- 1) 호기단계(제1단계) : 식물체 호흡, 단백질 분해(수시간 이내)
- 2) 혐기단계(제2단계) : 신속한 산도저하가 일어남(24~72시간이내)
- 3) 발효단계(제3단계) : 젖산균이 급격히 늘어나 젖산이 다량 생산됨
- 4) 안정단계(제4단계) : 산도가 3.5~4.0 근처에 머물러 안정됨
- 5) 급여단계(제5단계) : 조제 40일후부터 급여가능. 공기접촉으로 2차발효

〈표 5-4〉 사일리지 발효단계별 특성

(McCullough, 1990)

단계	제1단계	제2단계	제3단계	제4단계	제5단계
분해산물	CO ₂ , H ₂ O, 열	초산, 젖산, 에탄올	젖산	저장단계	급여단계 (2차발효)
온도(°C)	20.5	32	28.8	28.8	28
산도(pH)	6.0~6.5	5.0	4.0	4.0	7.0
미생물	초산, 젖산생성균	젖산생성균	젖산생성균	젖산생성균	곰팡이, 이스트
지속기간	수시간	24~72시간	약 20일	-	-

1) 식물체 효소

- 호흡 및 단백질 분해 관련 효소
- 호흡은 당분을 CO₂ 및 H₂O로 분해
- 단백질 → peptide, 아미노산 → amine, ammonia
: 단백질의 50% 이상이 분해됨
- 단백질 분해활력은 산도가 낮아짐에 따라 감소함.
- 수분함량이 낮을수록 단백질 분해는 천천히 일어남(Wilting의 효과)
- 따라서 단백질 분해를 막는 가장 효과적인 방법은 산도를 신속하게 저하시키는 것임.

2) 미생물

- 젖산 생성균
- 초산 생성균
- 이스트와 곰팡이
- 낙산 생성균
- 호기성 박테리아

3) 젖산생성균

- 호모형
 - Lactobacillus plantarum
 - Lactobacillus casei
- 헤테로형
 - Lactobacillus brevis
 - Lactobacillus buchneri
 - Lactobacillus fermentum

4) 초산생성균

- 포유동물의 장에 존재하며 분을 통해 감염
- 종류 : Escherichia, Klebsiella, Erwinia, Enterobacter
- 혐기 미생물이지만 호기조건에서도 생존 가능
- 분해산물 : Lactic acid, Acetic acid(주 분해산물), Ethanol
- 초산은 약산 산이므로 초기 빠른 산도 저하를 방해.
- Counts on plant : 알팔파: 103-106 , 옥수수: 105-107 cfu/g
- 아미노산을 암모니아로 분해하여 질소 이용효율을 저하시킴
- 생장 적정 pH : 7.0, 5.0이하에서는 사멸
- 작용시간 : 발효초기 며칠, 24~48시간이내 증가후 급격히 감소
- 젖산생성균이 상대적으로 적을 경우 초산 사일리지가 만들어짐

5) 이스트와 곰팡이

- 개봉시 공기 침투이후 건물손실과 열발생
- 곰팡이 106, 이스트 108 cfu/g 이상이면 부패
- 영양소 손실뿐만 아니라 몇몇 곰팡이는 독성물질 생산
- 당분을 알코올로 분해, 또는 유기산을 이용(젖산)
- 당분이나 발효산물의 소화 가능 부분이 급격히 감소함

6) 낙산생성균

- 혐기성 균으로 산소가 있으면 생존하지 못함

- 종류 : 2 그룹으로 분류
 - 당과 유기산 이용 : C. tyrobutyricum, C. sphenoides
 - 아미노산 이용 : C. bifermentans, C. sporogens
- 분해산물 : 낙산(건물 50% 에너지 20% 손실)
 - : 아민, 암모니아
- 질과 양에서 손실이 발생(소화율과 에너지 감소, 섬유소 함량 증가)
- 가장 중요한 효과는 아민, 암모니아 생성으로 기호성 감소
- pH에 민감함 : 수분함량에 따라 반응도가 달라짐(수분함량이 높을수록 낙산생성균 억제를 위해 낮은 산도가 요구됨)

7) 호기성 세균

- 공기가 있을 때 생존하는 미생물
- Pseudomonas, Flavobacterium, Xanthomonas
- 식물체 중에 존재
- 제한된 호흡대사(당을 물과 이산화탄소로 소모)

아. 미생물의 변화에 영향을 주는 요인

- 1) 사이로 내의 산소함량
 - 산소의 존재는 호기성 미생물과 곰팡이 성장조건
 - 건물함량, 절단길이, 진압정도, 비닐덮기 등의 밀봉, 사이로 형태
- 2) 건물함량
 - 건물 함량이 낮으면 낙산생성균이 성장하기 쉬움(30%이하)
 - 건물함량이 높으면 호기성 미생물과 곰팡이가 생기기 쉬움(50%이상)
- 3) 산도저하
 - 산도저하는 젖산함량과 완충력에 관련되어 있음
 - 젖산생성은 젖산생성균과 당분함량에 관련됨
 - pH가 높으면 초산생성균, 낙산생성균의 발생이 높임

자. 사일리지의 호기적 변패(2차발효)

- 1) 온도의 상승
- 2) 산도의 증가

- 3) 이산화탄소의 생성 증가
- 4) 건물손실이 증가
- 5) 영양소 손실
- 6) 저장 능력의 저하
- 7) 가축 기호성 저하 물질의 생성

차. 고품질 사료작물 사일리지 조제 기술



1) 충분한 수분함량

사일리지의 발효 미생물은 생장을 위하여 수분을 필요로 한다. 또한 적절한 수분은 재료의 충진을 용이하게 하고 그로인하여 재료중의 공기를 배출하기 쉽게 해준다

〈표 5-5〉 작물별 수분함량 및 수확적기

(축산연, 1994)

작 물	수분함량(%)	수확적기
옥수수	68~70	황숙기
수수류	70~75	출수기~개화기
호 밀	67~72	개화기~유숙기
보 리	67~70	황숙기
유 채	80~84	개화기
이탈리안	68~72	출수기~개화기

2) 숙기

일반적으로 숙기가 진행됨에 따라 작물의 사료가치가 저하되므로 최대수량과 최고의 품질을 이룰 수 있는 시점에서 수확을 해야한다.

3) 절단

절단으로 인하여 사일리지는 표면적이 확대되고, 충전이 균일해지며 반추위내 소화율을 개선시킬수 있다. 보통 1.0cm내외로 절단하며 수분함량이 낮을 경우는 짧게 절단해준다.

4) 충전, 진압

충진은 가능한한 빨리 하도록하며 트랙터나 포크레인 등을 이용하여 진압을 한다. 진압은 공기를 배제시켜 유산균의 증식을 촉진시키며, 즙액의 삼출을 촉진하고 용적을 줄이는데 있다. 특히 벽면은 진압밀도가 낮아질수 있으므로 유의한다. 진압이 끝난후에는 사일로의 윗부분을 보온덮개와 비닐로 덮어주며 흙이나 페타이어 등을 이용하여 가압하도록 한다.

카. 사일리지용 첨가제

- 첨가제의 사용은 조제 비용이 추가되므로 신중하게 결정

- 근래 재배면적의 대규모화 및 기상이변으로 인해 조기 및 지연수확이 필연적으로 따르게 되어 고품질의 사일리지 조제 및 손실을 최소화를 위해서 첨가제의 이용 권장
- 상대적으로 당분함량이 적은 두과의 경우 당분을 보충
- 수분함량이 많은 목초나 사료작물의 경우는 밀기울 또는 비트펄프 등을 이용하여 누즙액으로 인한 양분 손실을 경감
- 벽에 닿는 부분이나 윗부분은 부패하기 쉽기에 밀봉전에 산도조절제나 미생물제제를 사용함으로써 손실을 줄일 수 있음
- 첨가제는 사일리지 품질을 전적으로 변화시키지 않는다.

1) 발효억제제

- 사일리지의 산도를 신속하게 저하시켜 보존능력을 증진시킴
- 개미산 또는 프로피온산을 주로 이용하며 재료중량의 0.3%~0.5%를 살포
- 분무시 발생하는 냄새는 인체에 유해하며 기계를 부식시킨다

2) 발효자극제

- 발효에 필요한 영양소를 직접 첨가하거나 발효양상을 개선
- 젖산균 첨가제
 - 비용이 저렴하고 취급이 용이하며 잔류 및 환경오염 위험 없음
 - Lactobacillus 위주의 미생물 이용
 - 살포량은 생초 g당 10⁶ CFU(clony forming unit, 미생물단위)을 첨가
 - 물에 녹여 즉시 또는 하룻밤을 실온에 둔다
- 영양소 첨가제
 - 유산발효 기질인 당분을 보충하는 것으로 효소 및 당밀이 주로 이용됨
 - 당밀은 재료중량의 1~2%를 동량의 물에 희석하여 살포

3) 양분 첨가제

- 단백질 첨가제 : 요소, 암모니아, 모레아(요소+당밀)
- 기타 무기물, 곡류 등을 첨가하기도 한다

4) 기타

- 수분조절 : 밀기울, 비트펄프, 볏짚
- 세포벽 분해 : cellulase 및 곰팡이
- 부산물 : 계분, 채소잎 등

〈표 5-6〉 사일리지 첨가제의 분류

(Richard, 1991)

미생물 접종	발효 촉진		발효 억제		영양소 보충
	효소	발효기질	산	기타	
젖산 생성균	Amylase Cellulase Hemicellulase Pectinase Protease Xylanase	당밀 포도당 유청 곡류 비트펄프	개미산 프로피온산 초산 젖산	암모니아 요소 염화나트륨 이산화탄소 황산나트륨 수산화나트륨	암모니아 요소 석회 미네랄

타. 사이로의 종류

사일리지를 저장할 수 있는 사이로의 종류는 형태에 따라 탑형, 트렌치, 병커, 비닐백, 스택 등으로 나눌 수 있다.

1) 병커 및 트렌치 사일로

대용량에 적합하며 농가가 보유한 작업기계로 쉽게 충전 및 급여가 가능하여 운반에 드는 에너지가 적게 든다.

2) 탑형 사일로

건축시 공간이 적게 들며 노출되는 표면적이 적으나 충전과 급여시 기계화가 많이 이루어져야 한다

3) 스택 사일로

비용이 저렴한 저장 방법으로 이용할 수 있으나 표면적이 넓어 저장중의 건물 손실율이 30~35%에 이를 수 있다

4) 비닐백 사일로

가변적인 사일리지 저장 체계로 추가로 생산된 양 만큼 비닐백을 구입하여 이용할 수 있다.

5) 사일로 종류별 손실

사일로의 형태는 사일리지의 종류, 가축수, 동원가능한 노동력, 자본, 장비, 급여 관리방법 등에 따라 다르게 선택되어져야 한다. 저장 시설에 따른 사일리지의 건물 손실은 형태에 따라 다양하게 나타나는데 이는 공기와 접촉할 수 있는 면적이 넓을수록 손실이 많아지는 경향을 보인다.

〈표 5-7〉 사일로 종류에 따른 사일리지의 손실(%) (Alberta agriculture, 1988)

손실원인	트렌치 또는 스택	병커	탑형	밀폐형 탑형	비닐 백	라운드베일
호흡	4	4	4	6	4	4
수확	2	2	2	3	2	4
저장	15	12(10-15)	9(8-9)	5	7(5-9)	18(10-25)
급여	4	4	2	2	4	4
전체	25	22	17	16	17	30

파. 사일리지 이용

사일리지는 젖소 및 비육우의 기호에 알맞고 특히 젖소의 다즙사료로 적당한 조사료이다. 젖소 대한 일반적인 급여량은 15~20kg(체중의 3% 내외)으로 급여하게 되나 미국에서는 20~50kg 까지 급여해도 무방하다고 하였다. 육우는 10~15kg이 적당하며 면양은 5~8kg 정도 급여하게 된다. 그러나 사일리지의 급여시는 다음과 같이 주의할 사항이 있다.

- 1) 임신중인 가축이나 어린가축에게 다량 급여시 설사나 유산을 유발
- 2) 급여량을 조절하여 남는 것은 변질의 우려가 있으므로 버리도록 한다.
- 3) 사일리지는 농후사료나 건초와 함께 급여한다.
- 4) 설사가축에게 급여하면 설사가 더욱 심해질 우려가 있으니 중지한다.
- 5) 여름철에는 변질될 우려가 있으므로 하루 급여량만 꺼내어 급여한다.

〈표 5-8〉 가족별 사일리지 급여량

(김, 1991)

가족의 종류	급여량(kg/두/일)	가족의 종류	급여량(kg/두/일)
젖소(13개월령 이상)	15~20	육우 면양	10~15 5~8
(10~12개월령)	10~15		
(6개월령 이하)	4		

하. 사일리지의 품질 평가

육안에 의한 것과 화학적인 분석을 통하여 평가하는 방법이 있으나 농가에서 쉽게 평가할 수 있는 육안 평가법은?

1) 냄새

감미롭고 새콤한 사일리지 특유의 냄새가 나야하며 곰팡이, 암모니아, 퇴비 및 부패한 냄새는 좋지 않다

2) 색깔

원료에 따라 다르나 균일하며 담황갈색을 띠는 것이 좋으며 암흑색은 좋지 않다

3) 맛

상쾌한 산미를 느끼는 것이 좋다. 산미가 강하거나 떼은맛 혹은 쓴맛이 있는 것은 나쁜 품질의 사일리지이다

4) 촉감

적당한 수분이 있고 부드러운 감이 있는 것이 좋다. 너무 질거나 바삭바삭한 것은 좋지 않다.

VI 곤포 사일리지 조제기술

1. 원형곤포 사일리지 만들기

곤포 사일리지는 1970년대 유럽에서 시작되어 보급되는 새로운 사일리지 조제 기술로 영국에서는 매년 많은 비율의 목초를 곤포 사일리지로 만들고 있다. 이 체계는 건초와 사일리지를 혼합한 개념으로 사일리가 없는 농가 또는 추가적인 사일리지 조제시 주로 활용되고 있다. 사일리지 조제는 작물생육기간에 제약을 받지 않으며 저수분에서도 사일리지 조제가 가능하다. 곤포 사일리지는 원형과 각형으로 나눌 수 있으며 대형 베일러를 이용하여 곤포를 만든 후 각각의 곤포를 비닐랩으로 피복을 한 후 개체별로 저장을 하게된다. 우리나라에서는 1990년대 초반에 도입되어 '97년부터 정부의 보급사업으로 인해 기계의 보급이 늘어났으며 현재에는 약 350여대의 곤포기가 보급되어 농가에 이용되고 있다.

가. 사료작물의 곤포 사일리지 조제 기술

1) 장·단점

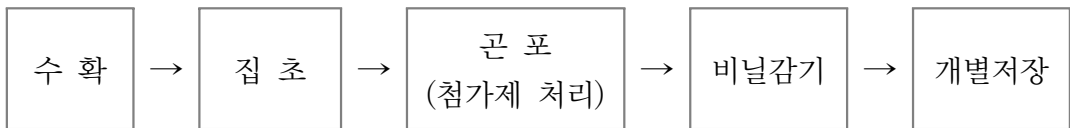
- 건초에 비해 수확시 손실을 줄일 수 있다
- 초기 투자가 적게 든다
- 기상변화에 대처할 수 있는 가변적인 생산체계이다
- 노동력을 줄일 수 있다.
- 저장중의 손실이 다른 사일리지에 비해 많은 편이다.
- 짧은 시간 자본투자가 크고 노동력이 집중된다
- 비닐사용으로 환경오염문제를 유발할 수 있다.

2) 적합한 작물

곤포 사일리지에 적합한 작물은 맥류, 목초류 등 식물체를 절단하지 않고 곤포를 만들 수 있는 초종이 모두 포함된다. 즉, 호밀, 귀리, 이탈리아라이그라스 등의 사료작물은 물론 근래에는 보리, 생벚짚 등에도 많이 활용되고 있다. 또한 사료포에서는 이모작으로 옥수수 대신 수수나 수단그라스 교잡종도 재배하여 곤포 사일리지로 이용을 하는 농가도 있다.

3) 작업의 단계

곤포 사일리지는 각각의 작업 단계에 따라 기계의 사용이 필수적이며 기계의 구입은 개별농가 보다는 3~5인의 단체를 통하여 구입하는 것이 바람직하며 정부에서는 기계 구입 자금을 융자해주고 있다. 또한 농촌진흥청에서는 전국 70여개 농업기술센터에 곤포 사일리지 조제 기계를 보급, 활용토록 하였으며 원형곤포 사일리지는 소를 기르는 농가에 쉽게 판매할 수 있는 장점이 있어 우리나라에서도 일부지역(안성, 정읍, 순천, 양구 등)에서는 이미 단지에서 대량생산된 원형 곤포를 유통·판매하고 있는 것으로 나타났다



〈수확후 집초〉



〈원형곤포 조제〉



〈비닐 감기〉



〈축사부근 저장〉

나. 고품질 곤포 사일리지 조제 기술

1) 적정 수분함량을 맞춘다

곤포 사일리지의 적정 수분함량은 60~70%내외로 포장에서 예건(사전건조)를 통해서 수분함량을 충분히 낮추도록 한다. 포장에서의 건조 시간이 길어지면 영양소 손실이 일어나므로 최대한 빨리 예건을 시키도록 한다. 날씨가 좋은 경우에는 0.5~1일정도 필요하고 가을철의 경우에는 1~2일 정도 예건을 하여 곤포를 만들도록 한다. 수분함량이 높을 경우에는 모양이 찌그러지고 비닐틈새로 내부의 즙액이 나오며 또한 공기가 들어가 부패하기 쉽다.

〈표 6-1〉 곤포 사일리지 조제를 위한 작물별 적정 수확시기

작물	적정 수확시기
호밀	개화기~유숙기
보리	호숙기~황숙기
귀리	개화기~유숙기
이탈리안	출수기~개화기

2) 곤포의 압력을 최대한으로 한다

일반 사일로에서는 포크레인이나 트랙터를 통하여 진압을 하여 공기를 배출해주지만 곤포 사일리지는 진압과정이 없으므로 곤포할 때 압력을 최대한으로 하여 작업기의 진행속도를 늦추어 단단하게 감아주도록 한다. 기계에 따라서는 곤포직전 풀을 절단해주는 곤포기를 이용하면 약 20% 이상의 무게를 더 조제할 수 있다.

3) 필요시 첨가제를 이용한다

사일리지 조제시 발효를 개선하기 위해 다양한 첨가제를 이용하게 되나 곤포 사일리지의 경우 기계작업의 특성상 액상으로 분무되는 형태의 첨가제가 바람직하며 이를 위해서는 분무기를 추가로 구입하여 곤포기에 부착을 시킨다.

4) 곤포 후 빨리 비닐을 감는다.

곤포후 가능하면 빨리 비닐을 감도록 하며 비닐을 감을때는 보관할 장소 부근에서 감도록 해야 구멍이 나는 것을 막을 수 있다. 비닐의 규격은 폭이 50cm와 75cm 두종류가 있으며 기계에 따라서는 두가지를 모두 쓸수 있도록 조절이 가능하다. 비닐의 색은 백색, 흑색, 연녹색 등 3종류가 시판되고 있으며 비닐색에 따른 품질적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 비닐을 감는 횟수는 50%가 중복되게 4겹으로 감도록 하고 보관기간이 6개월 이상 될 때는 6겹이상으로 감아준다.

5) 구멍피해를 잘 관찰한다.

사일리지는 공기가 없는 상태에서 발효가 되는 특성상 저장중에 비닐에 구멍이 나면 부패가 일어나게 된다. 따라서 수시로 관찰을 하며 구멍이 나면 테잎으로 즉시 막아주어야 한다. 주로 새나 쥐에 의해 구멍이 나므로 방조망 등을 활용하여 피해를 줄이도록 한다.

6) 저장시는 2단이하로 한다.

수분함량에 따라 적재단수를 조절하게 되나 되도록 2단 이하로 적재하여 모양의 변형을 막고 안전성도 확보하도록 한다. 저장시 눕히거나 세워서 보관하는데 따른 품질의 차이는 없으므로 기계에 따라 적당한 방법으로 적재를 하도록 한다.

2. 생벚짚 곤포 사일리지 조제

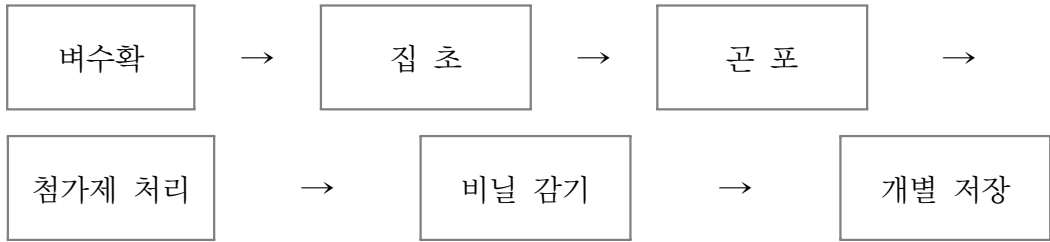
가. 배 경

- 1) 벚짚 연간 생산량은 약 630만톤중 약 233만톤(37%)이 사료로 이용
- 2) 건조 과정에서 햇볕과 강우로 인해 사료가치 및 기호성 감소
- 3) 가을철 일기불순으로 벚짚의 수급 불균형으로 가격이 상승되는 문제점 발생
- 4) '97년부터 생벚짚 곤포 사일리지 조제 기계의 보급

나. 생벚짚 곤포 사일리지 조제의 장·단점

- 1) 벚짚 수거이용율을 높임(37 → 50% 이상)
- 2) 부족한 인력난을 해소할 수 있다(one-man operating system)
- 3) 일정 규모 이상에서는 생산비의 절감이 가능하다.
- 4) 답리작 사료작물 재배면적을 확대할 수 있다.

다. 생볏짚 곤포 사일리지 조제 작업 단계



〈표 6-2〉 벗짚 곤포 사일리지 조제용 작업기기 종류 및 가격

작업기명	규격	가격(\$)	가격(천원)	비 고
원형곤포기	120×120cm	21,300	25,560	* 환율은 1\$ 당 1,200원 기준임
"	150×120cm	23,100	27,720	
비닐피복기	50 또는 75cm	13,500	16,200	
적재기	1.1×0.7m	2,300	2,760	

라. 고품질 생벚짚 곤포 사일리지 조제 요령

1) 적정 수분함량

- 곤포 사일리지 조제에 적합한 수분함량은 60~70%
- 벚을 수확하는 당시의 수분함량은 65%내외로 적정 수분함량에 도달
- 콤바인 작업 후 늦어도 1일이내에는 사일리지를 조제
- 시간이 지체될 경우는 건조벚짚으로 활용토록 하는 것이 바람직함

2) 곤포작업

- 곤포의 크기가 120~150(길이)×120(지름)로 다양
- 곤포작업은 압력을 최대한 하여 단단하게 감음
- 원형 곤포의 무게는 400~500kg 정도(곤포기 크기 및 수분함량)
- 곤포의 원활한 취급을 위해서는 적재기가 필요
: 현재 2가지 형태가 보급, 200~300만원 내외에서 구입이 가능



3) 비닐 제포작업

- 반드시 보관할 장소 근처에서 비닐감는 작업 수행

- 비닐은 폭이 50cm 또는 75cm, 두께는 0.0025 mm
- 색깔은 흑색, 백색 그리고 연녹색 등 3종
- 비닐 1롤의 길이는 1,800m로 15~20개의 곤포를 감을 수 있음
- 곤포 후 최대 8시간 이내 비닐을 감음
- 50%가 중복되게 감아서 4겹 이상을 감음
- 장기 보관시에는 비닐겹수를 높임(6겹)

〈표 6-3〉 저장기간 및 비닐피복 겹수에 따른 사일리지 품질

저장 기간	비닐 겹수	건물 함량(%)	조단백질 (%)	ADF (%)	NDF (%)	pH	유기산(%건물기준)			Flieg's score	품질 등급
							초산	낙산	젖산		
6 개월	2겹	26.9	4.7	55.2	74.3	8.23	1.08	0.56	1.27	11	5
	4겹	25.8	5.0	48.4	73.7	4.63	0.59	0.30	2.00	42	3
	6겹	26.8	5.6	47.9	73.5	4.64	0.52	0.24	2.07	47	3
	8겹	27.6	7.4	50.9	72.2	4.67	0.47	0.20	2.16	57	3
	10겹	29.4	7.6	49.0	71.7	4.66	0.46	0.24	2.24	54	3
10 개월	2겹*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4겹	29.0	4.3	53.0	72.4	7.17	0.96	0.79	1.03	7	5
	6겹	29.4	4.5	51.7	70.2	4.45	0.62	0.41	1.87	37	4
	8겹	26.9	5.0	49.0	68.8	4.38	0.55	0.36	2.05	41	3
	10겹	28.1	5.5	46.1	68.3	4.23	0.52	0.33	2.07	41	3

주) 축산연(2000), * 2겹은 시료채취 불가, 품질등급(Flieg's score) : 60~41(3등급), 40~21(4등급), 20이하(5등급)

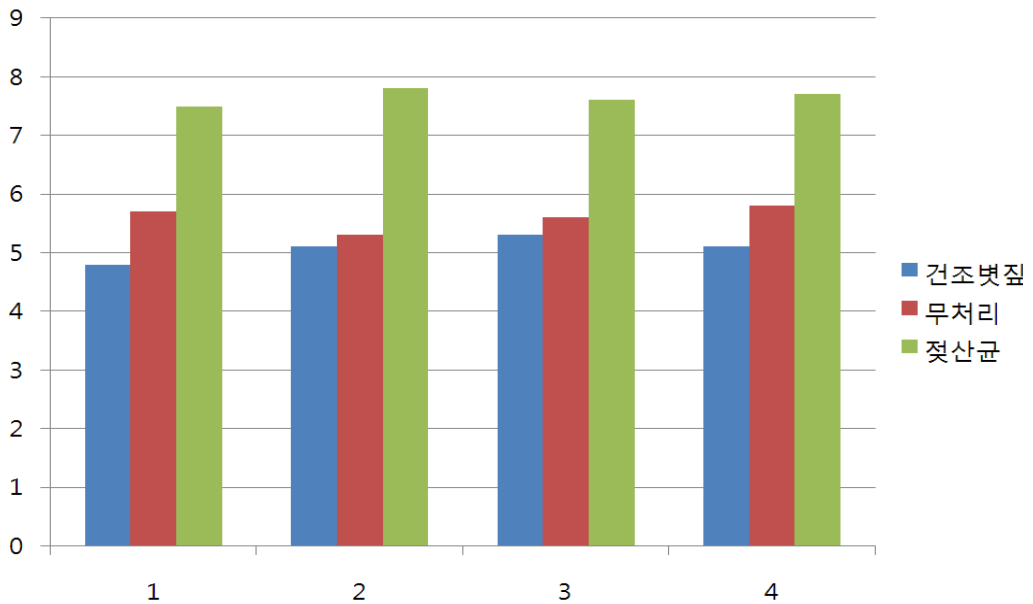
6) 저장작업

- 바닥이 단단하고 편편한 곳에 보관
- 쥐나 새 등에 의한 비닐피해를 잘 관찰한다.
- 수분함량에 따라 단수를 조절
: 벧짚의 경우 3단까지 적재가 가능하나 되도록 2단 이하
- 적재방법은 곤포를 세우거나 길이방향으로 적재를 할 수 있으나 경사지 등 특수한 곳이 아니면 세우지 않는 것이 추천된다.
- 새 등의 피해를 막기 위해서는 방조망을 설치하는 것이 바람직하며

- 구멍이 나면 산소 유입으로 불량균이 번식됨
: 수시로 관찰하여 구멍에 의한 피해를 최소화 시킴(테잎 이용)

7) 급 여

- 벚짚 곤포 사일리지는 조제후 약40일이 지나면 급여 가능
- 급여시는 짧게 자를 수 있는 기계가 있으면 잘라서 급여해도 좋음
- 비닐을 벗겨내고 세워서 두면 저절로 조금씩 풀어지므로 운동장의 사료조에 두면 가축이 조금씩 먹을 수가 있음
- 바닥에 놓고 곤포가 된 반대방향으로 굴리면 쉽게 풀어진다.
- 가축급여량은 일반적인 관행에 따라 급여
- 건조벚짚보다 섭취량이 더 우수함



〈생벚짚 곤포 사일리지의 가축 섭취량 조사 (kg/두/일)〉

- * 무처리 : 생벚짚 곤포 사일리지
- 젖산균 : 젖산균 처리된 생벚짚 곤포 사일리지

VII 곤포 사일리지 조제 장비

곤포 사일리지 조제 장비는 '97년 농림부의 보급사업 시작과 함께 농촌진흥청의 시·군 농업기술센터 보급 등으로 인해 2001년까지 약 360여대의 곤포기가 국내에 보급된 것으로 추정되고 있다. 곤포 사일리지 조제와 관련된 작업기계는 수확장비, 집초·반전 장비, 곤포기, 비닐제포기, 첨가제 살포기 및 적재기 등이 있으며 대부분 외국산 제품으로 구성되며 몇몇 제품에서는 국산화가 이루어지고 있다.

1. 수확장비

가. 예취기

예취용 작업기를 모우어라고 하며, 절단특성에 따라 왕복식 모우어, 로타리 모우어 등이 있으며, 동력원에 따라 자주형, 관리기형, 트랙터형등이 있다. 왕복식 목초 예취기는 왕복 운동 하면서 예취되는 목초기로서 예취폭은 0.9m 에서 2.7m 까지 있다. 로타리 모우어의 일종인 디스크형 목초기는 관리기용과 트랙터용이 있으며 트랙터용은 3점 히치에 장착하며 4개의 디스크가 1~2개의 짝을 이루어 반대로 회전함으로써 목초를 모을 수 있다. 따라서 모우어의 칼은 마모가 잘 되므로 수시로 점검하여 교환하여 깔끔하게 절단되도록 한다.



〈그림 7-1〉 예취기를 이용한 예취

나. 컨디셔너

컨디셔너는 생초의 자연 건조율을 증진시키기 위하여 압착을 가하는 기계로서 포장에서의 건조시간을 단축시켜 불순한 기후로부터 손실을 최소화하는데 목적이 있다. 건조 촉진과 줄기와 잎의 건조치를 줄여 잎의 과건조에 의한 탈락을 감소시킬 수 있는 기계다.

1) 헤이컨디셔너

예취한 생초를 두 개의 롤사이클을 통과하면서 압쇄하는 기기이며 알팔파, 호밀, 귀리, 수단그라스 등 줄기가 굵은 작물에 적합하며 롤 형상에 따라 두개의 고무롤 또는 하나의 강철롤 다른 하나는 고무롤로 구성된 압쇄형이 있고 치차와 같이 서로 맞물고 돌아가는 두개의 주름살이 있는 롤로 구성된 크림퍼형이 있다.

2) 모어컨디셔너

예취와 동시에 한 개의 롤사이클로 통과하면서 압쇄하는 기기이며 예취폭은 2.13~3.65m로서 보통 2.75m의 것이 많이 사용되며 롤의 폭은 예취폭보다 약간 좁은 것이 보통이며 예취부는 왕복식 칼날 또는 원판 회전형 칼날이 많이 쓰인다. 왕복 칼날 방식 채택으로 깨끗한 예취상태 및 소음이 낮고 고무 롤러 시스템으로 작물에 손상 최소화, 신속한 자연건조를 촉진해서 안전 가이드 부착으로 불규칙한 노면에서의 칼날 및 기계를 보호하여 주며 왕복날형 트랙터용은 기어 저속 2~3단으로 로타리형이나 프레일형은 저속 2단으로 작업 가능하며 작업 지표면이 고르지 않을때는 속도를 낮춘다.



〈그림 7-2〉 모어 컨디셔너를 이용한 예취전경

2. 집초·반전장비

건초 및 사일리지 작업체계는 작물의 예취작업, 건초를 위한 반전작업, 집초작업, 결속작업과 적재, 운반작업등으로 이루어지며 건초 조제용으로 건초를 뒤집어 주고 펼쳐주는 기계를 건초 반전기 건조 및 사일리지 조제용으로 모아주는 작업에 사용되는 기계를 집초기라 한다. 테드 & 레이크의 종류로는 레이크는 모양에 따라 휠형, 수직형, 벨트형이 있으며 작업용도에 따라 전용형, 겸용형으로 나누며 레이크의 모이는 기능과 테드의 뒤집어 주는 기능을 추가한 겸용형태가 많이 보급되어 있으나 작업성능은 다소 떨어진다. 작업방식은 조제 작물의 집초량에 따라 작업폭 및 갈퀴 각도를 조절하고 포장상태에 따라 높낮이를 알맞게 하여 사람이 있는지 확인 후 작업하고 도로 및 농로 주행시에는 작업폭을 줄인 후 주행한다.



〈수직형 집초기 작업전경〉



〈휠형 집초기 작업전경〉

〈그림 7-3〉 집초기 작업전경

3. 곤포장비

수확된 건초나 사일리지를 운반 및 저장하기 위해서 건초를 압축하는데 이와 같이 압축하는 기계를 베일러라고 하며 압축된 건초를 베일이라고 한다. 베일러는 직육면체로 묶는 스퀘어베일러와 원통형으로 묶는 라운드베일러로 구분되며 단단한 정도에 따라 하이 덴시티 베일러와 루즈베일러로 구분된다.

가. 사각베일러

사각베일러의 구조는 픽업장치, 오우거 장치, 압축장치, 베일챔버 및 결속장치로

구성되어 있으며 작동원리는 픽업장치로 초지의 건초를 걷어 올리면 오우거에 의하여 베일 챔버로 이송된 건초는 플린저에 의하여 압축되는데 압축밀도는 텐션바에 의하여 조절된다, 베일길이가 성형되면 결속장치에 의하여 곤포 되는데 이때 매듭 장치로 노끈 또는 철사가 사용되나 요즈음은 결속끈으로 마끈이 사용되어 가축이 섭취하여도 무방하다. 베일크기는 36×46cm정도이며 길이는 20~130cm로 조정 가능하며 베일중량은 8~35kg정도 이다.



〈그림 7-4〉 사각베일러의 작업전경

나. 라운드베일러

라운드 베일러는 원통의 베일러 직경이 1.2~1.8m, 작업폭이 2.1~2.4m로 무게는 300~600kg에 이른다. 사일리지는 주로 야외에 저장하며 스퀘어 베일러 보다 노동력이 1/2~1/3정도 감소되며 구조는 픽업드럼, 안내 롤러, 결속장치, 벨트롤러, 후방 게이트 등으로 구성되어 있다. 작동원리로는 건초를 픽업장치로 걷어 올리면 챔버에서 베일이 감기고 베일이 성형되면 결속장치에 의해 결속되어 롤러를 거쳐 후방에 있는 문으로 배출된다. 라운드 베일러의 종류는 고정 챔버식과 가변 챔버식으로 나누며 고정 챔버식은 다시 3종류로 나뉘어진다.

1) 고정챔버식

- still roller식 : 롤러에 의한 압축밀도가 높기 때문에 사일리지용 수단그라스 및 우리나라 자생 야초도 곤포가 가능하다.

- still BAR식 : 압축밀도가 다소 떨어지므로 부드러운 목초나 청예작물의 사일리지 조제용이나 건초 곤포에 적합하다.
- still+roller식 : roller식과 BAR의 복합형태의 기능을 가진 방식이다.

2) 가변 챔버식

압축밀도는 still식이나 still BAR식 중간정도이며 이 베일러의 장점은 120×170cm 까지 베일크기를 조정할 수 있다.

국내에 보급되어 있는 라운드베일러의 크기는 120×120cm와 120 × 150cm 기종으로 곤포시 무게는 건초가 250~350kg 사일리지는 350 ~ 700kg 정도이며 그물망형 끈을 사용하면 수거율이 매우 높다. 작업요령은 라운드 베일은 경사 초지에서는 굴러 떨어지므로 안전장소로 이동하여 배출한다. 시간당 작업 능력은 20~25단 정도이다



〈그림 7-5〉 그물망형 끈을 이용한 작업전경

4. 비닐 피복기

비닐 피복기는 회전하는 것에 따라 베일이 돌아가는 것과 비닐이 돌아가는 것 등 2가지 형태가 있다. 초기에 나온 모델은 대부분 곤포가 돌아가는 것으로 비닐은 고정되어 감는 형태이며 요즘은 비닐을 고정시킨 축이 돌아가도록 되어 있는 형태도 나와있다. 기계작업의 편의성을 고려해서 적재와 비닐절단이 자동으로 이루어지도록 되어 있으며 비닐도 중·소형 모두를 조절하여 사용할 수 있도록 되어 있다. 피복용 비닐은 중·소형 2종의 모델이 있으며 중형은 비닐폭이 75cm, 소형은 50cm이며

두께는 0.0025mm, 길이는 1800m로 동일하다. 색깔은 검정색, 백색, 연녹색이 있으며 검정색이 국내 기후에서는 저장기간이 다소 길다는 보고가 있다. 비닐의 생산 보급은 전량 수입에 의존하여 왔으나 최근에는 국내에서도 제작 생산하여 농가에 보급되고 있는 실정이나 비닐의 재질 및 접착력을 향상시켜야 경쟁력을 높일 수 있으며 양질의 사일리지가 생산되리라고 본다.

5. 첨가제 살포기

첨가제 살포기는 사일리조 조제시 재료원인 작물의 수확이 적기에 이루어지지 못하여 품질이 저하될 우려가 있을 때 사일리지 품질을 향상시키기 위해서 첨가제를 처리할 때 사용한다. 곤포 사일리지의 경우 작업 특성상 액상으로 분무되는 형태가 가장 바람직하여 따라서 본 첨가제 살포기는 물통과 고압으로 분무해주는 분무기, 그리고 작물에 분사되는 노즐 등으로 구성되어 있다. 첨가제가 분사되는 노즐은 작물이 도입되는 부분에 2~3개를 설치하여 골고루 작물에 처리될 수 있도록 하며 물통은 80~100ℓ 정도로 한번 채움으로 한나절 정도 작업이 될 수 있는 용량이 되어야 한다. 그렇지 못할 경우는 계속적으로 물을 채워야 하기에 작업 효율이 떨어지는 단점이 있다.

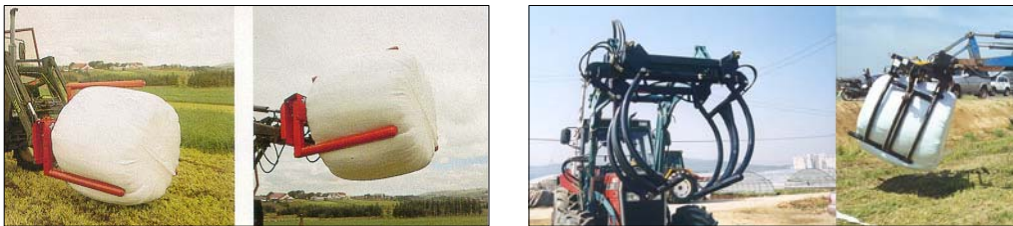


〈그림 7-6〉 첨가제 처리장치

6. 적재기

적재기는 건초나 사일리지 제조용으로 성형한 원형곤포단을 적재 및 하역할 때 사용되는 기기이다. 특히 비닐피복된 원형곤포 사일리지는 상하역 작업시 비닐이

찢어질 우려가 있으므로 적재기의 표면을 부드럽게 처리되도록 한다. 사일리지를 조제할 때 수분함량이 높을 경우 원형곤포의 무게가 600~700kg에 도달되어 적재나 하역작업시 트랙터에 부하가 걸릴 위험이 있으므로 사일리지 조제시 수분함량을 낮추어서 조제를 하도록 한다. 또한 트랙터도 약 80마력~100마력 정도의 대형 기기로 작업을 하도록 한다. 그 동안 수입에 의존되던 적재기는 구조가 간단하므로 국내 농기구 수리점에서 개조하여 제작되고 있으며 가격도 100~150만원선에서 구입이 가능하다.



〈그림 7-7〉 적재기의 형태

7. 절단기

원형 곤포한 건초나 사일리지를 절단하는 기기로 통내부에 칼날이 장착되어 있어 절단하고 하부에 분출구가 있어 가축의 사료조에 바로 급여가 가능한 기기이다. 절단기는 급여할 때 절단하지 않을 경우에는 필요가 없으나 TMR 등을 위하여 절단할 필요가 있는 농가에서는 구입을 하도록 한다. 근래 국내의 한 기계 제작업체에서는 간단한 구조의 절단기를 개발하여 농가에 판매하고 있다.



〈그림 7-8〉 원형곤포 절단기

VIII 초지 조성과 관리

1. 초지의 기능

가. 초지 농업이란?



초지농업이란 목초지에서 가축을 방목하거나 청예로 사료작물을 재배하여 가축을 기르고 축산물을 생산하는 농업의 형태를 말한다. 초지는 자연식생으로 풀이 우거진 자연초지와 인위적으로 조성된 개량초지로 구분되며, 우리나라의 초지는 대부분 키가 낮은 목초류로 이루어진 개량초지를 말한다. 현재 지구상에 존재하는 초지는 약 33백만 km^2 로서 육지면적의 1/4에 해당하며, 우리나라의 초지 면적은 표에서와 같이 1995년부터 줄어들기 시작하여 관리면적이 4만ha 정도를 유지하고 있다. 이러한 초지면적 감소 원인은 땅값으로 인한 경제성 문제, 농가의 농후사료 위주 가축사양 선호, 초지에 대한 국가정책 일관성의 결여, 목초 및 초지에 대한 지식 부족 등에 기인한다고 할 수 있다. 하지만 최근에는 안전한 축산식품에 대한 소비자의 요구 증대, 녹색성장을 위한 기반조성, 초지를 활용한 농촌 어메니티 창출과 같은 초지의 다원적 기능에 대한 인식이 바뀌면서 초지는 여전히 중요한 조사료 생산기반이다.

나. 초지의 다원적 기능

초지를 활성화하기 위해서는 초지의 단순한 축산물 생산 기능을 넘어 초지의 다원적 기능에 대한 인식전환이 필요하다. 초지의 공익적 기능은 표에서 보는 바와 같으며, 초지의 다원적 기능은 크게 자연환경 보전 기능, 사회·문화적 기능, 식량생산 기능으로 3가지로 나눌 수 있다.

첫째, 초지는 홍수방지 및 수자원 함양, 축산분뇨 처리, 토양구조 개선과 비옥도 증진, 공해방지 및 환경 보전 기능 등 자연환경 보전 기능을 가진다. 초지 조성은 토양 중에 공극을 발생, 유지시켜 공극에 우수를 일시 저장하여 빗물의 급격한 유출을 방지함으로써 홍수를 예방하고, 초지방목 또는 가축분뇨의 초지 환원으로 친환경 농업의 실천을 가능케 한다. 또한 초지는 토양의 물리성 향상 및 유기물 증가에도 도움이 되며, 대기 중의 이산화탄소를 흡수하고 산소를 방출하여 대기를 정화하는 능력도 가지고 있다.

둘째, 초지는 경관개선 및 심미적 정서 함양, 놀이공간 제공, 국토의 이용 효율 극대화 등 사회·문화적 기능을 가진다. 특히 야생화 및 아름다운 꽃을 가진 목초를 이용한 초지 조성은 농촌 자연경관을 아름답게 해 어메니티 자원으로 활용이 가능하다. 또한 목초는 다양하고 광범위한 적응력을 가지고 있어 작물 경작한계지에도 초지 조성이 가능하여 국토의 효율 극대화에도 도움이 된다.

셋째, 초지는 축산물 생산 및 잠재적 식량생산 기지로 식량생산 기능을 가진다. 초지를 활용한 축산물 생산은 소비자들에게 안전하고 깨끗한 축산물이라는 인식을 주며, 또한 국제 곡물가 상승 등 필요시 식량자원 생산기지로 전환함으로써 국가 식량 안보에도 도움이 된다.

〈표 8-1〉 초지의 다원적 기능

기 능	역 활	
자연환경 보전 기능	홍수 방지 및 수자원 함양	<ul style="list-style-type: none"> - 지표피복에 의한 유출수의 감소 - 지하수량 증가 및 유지보수력 향상
	축산분뇨 처리	<ul style="list-style-type: none"> - 가축분뇨 초지 환원으로 지력 향상 - 가축분뇨 이용으로 화학비료 대체
	토양구조 개선과 비옥도 증진	<ul style="list-style-type: none"> - 토양 유기물 증가 - 토양 물리성 향상 (입단구조, 통기성 향상) - 피복에 의한 토양 침식 방지
	공해방지 및 환경보전	<ul style="list-style-type: none"> - 대기 중의 CO₂ 흡수 및 O₂ 방출 - 생물필터 기능 : 질소, 인, 침전물, 생활오수 등 운반 경감
	다양한 유전자원의 보호와 유지	<ul style="list-style-type: none"> - 각종 목초의 생태형, 돌연변이 등 유전 자원의 보고 - 초원 생물상의 유지 및 발달
사회·문화적 기능	경관개선 및 심미적 정서 함양	<ul style="list-style-type: none"> - 녹색공간 조성으로 농촌 어메니티 개선
	놀이공간 (Outdoor recreation)제공	<ul style="list-style-type: none"> - 교육공간 (소풍, 견학, 자연학습장) 제공 - 스포츠 공간 제공
	국토의 이용 효율 극대화	<ul style="list-style-type: none"> - 경작한계지에서 초지를 이용한 식량생산 - 효과적인 산림관리 도구 : 임도, 산불시 fire block으로서의 역할
식량 생산 기능	축산물 생산	<ul style="list-style-type: none"> - 고기와 우유생산 - 털, 모피, 뽕 등 부산물 생산
	잠재적 식량생산 기지	<ul style="list-style-type: none"> - 필요시 식량작물 생산기지로 활용 - 식량자급도 및 자급능력 보완

2. 초지 조성

가. 조성 전 고려사항

우리나라의 조사료는 크게 목초와 사료작물로 나누며, 목초를 재배하는 곳을 초지라 한다. 초지를 조성하는 데에는 토지와 농기계의 확보 등 많은 자금이 소요되고, 관리와 경영에도 전문적인 기술과 노동력이 필요하다. 우리나라의 경우 국토가 좁고 경영규모도 소규모이기 때문에 초지의 면적도 협소하고 관리에서도 집약적인 경향을 가진다. 따라서 조사료를 생산하기 위한 초지 조성은 목초와 사료작물의 특성을 잘 비교하여 땅을 초지로 이용할 것인지 사료작물포로 이용할 것인지를 신중하게 결정해야 한다. 초지를 조성하기 전에 다음 사항을 고려하여야 한다.

1) 적합한 입지 조건

초지는 사료작물에 비해 생산성이 떨어지므로 경사가 완만하고 비옥한 지형은 옥수수나 같은 사료작물을 재배하는 것이 좋다. 반면 열악한 산지 지형을 이용한 초지 조성은 토양유실과 가축의 부상 등을 초래하여 초지의 기능을 제대로 발휘하지 못할 수 있다. 따라서 사료작물을 재배하기에는 좀 불리하나 어느 정도 가축이 이용하기에 적합한 입지조건에 초지를 조성하는 것이 바람직하다. 최근 토목기계의 발달로 어느 정도의 열악한 지형은 기계를 이용한 정지가 가능하다. 돌출부를 깎아내어 함몰부를 메꾸는 작업이므로 국지적 지형을 정지하는 것은 어려운 일이 아니다. 전체적인 지형이 초지 조성에 적합한가를 판단하여야 할 것이다. 최근 쌀 소비감소로 발생하는 중산간지의 경작포기지도 새로운 초지 조성기반으로 대두되고 있어 이의 활용도 충분히 재검토되어야 할 것이다.

2) 이용형태에 맞는 설계

초지설계는 기본적으로 지형을 고려하여 조성하고 적절히 구분지어 이용되어야 한다. 초지를 예취할 경우에는 기계작업의 동선, 경사도를 고려한 기계의 사용 가능성, 돌 등 장애물의 여부, 축사등 기존시설의 위치를 고려한 운송의 편리성, 작업시기의 분배등이 고려되어야 한다.

방목으로 이용할 경우에는 지형을 이용한 목구의 구분, 급수, 급염의 시설의 적절한 위치, 가축이 모이고, 가축이 방목지와 우사를 이동하는 데 편리하도록 구성되어야 할 것이다. 특히 중요한 것은 소의 방목행동을 고려한 설계가 이루어져야 가축의 관리에 편리하다. 특히 목구의 경우 가축의 이동 등의 여건뿐이 아니라 목초의

생산성과 방목축의 두수를 고려하여 풀의 생산성과 가축의 채식량이 균형있게 설계되어야 관리가 용이하다.



〈중산간지 휴경답에서 양호한 생육을 보이는 목초〉

3) 적합한 초종의 선택

목초는 종류에 따라 특성이 다르다. 사료가치와 기호성도 각기 다르며, 건조 조제에 용이한 초종과 그렇지 않은 초종이 있다. 또한 빈번한 예취와 방목에 의한 제상도 고려되어야한다. 예취 이용할 경우 수량성과 건조조제 용이성 등을 고려하여 상번초를 선택하고, 방목 이용할 경우에는 하번초를 선택하는 것이 바람직하다. 품종이나 생육단계 등에 따라 달라질 수 있지만 일반적으로는 아래와 같이 구분할 수 있다. 환경적응성은 초종에 따라 특정 환경에 대해 강하고 약함이 있어 일률적으로 구분하기는 어려워 우리나라 기후풍토에 대한 적응성을 기준으로 하여 나누었으며, 특징적인 것은 괄호 안에 명기하였다.

기 호 성 : 상 - 페레니얼 라이그라스, 티머시, 알팔파, 클로버류
중 - 오차드그라스, 켄터키블루그라스
하 - 톨페스큐, 리드캐나리그라스

건물수량 : 상 - 오차드그라스, 톨페스큐
중 - 페레니얼 라이그라스, 티머시
하 - 켄터키블루그라스, 클로버류

사료가치 : 상 - 알팔파, 클로버류, 페레니얼라이그라스
 중 - 오차드그라스, 티머시
 하 - 톨페스큐, 리드캐나리그라스

환경적응성 : 상 - 톨페스큐, 리드캐나리그라스, 켄터키블루그라스
 중 - 오차드그라스(습지에는 약함), 티머시(추위에 강함)
 하 - 페레니얼 라이그라스

건초조제 용이도 : 상 - 이탈리아인 라이그라스, 페레니얼라이그라스, 로즈그라스
 중 - 오차드그라스, 톨페스큐
 하 - 알팔파, 리드캐나리그라스

〈표 8-2〉 초종별 방목적합성

구 분	페레니얼 라이그라스	티머시	오차드 그라스	메도우 페스큐	톨 페스큐	켄터키 블루그라스
가축기호성	◎	○	□	○	□	□
계절생산성균일	◎	□	□	○	○	○
수량성	□	□	○	□	○	△
영속성	○	□	○	○	□	◎
내한성	△	◎	□	○	□	□
내병성	△	◎	□	○	□	□
내서성	□	△	○	□	◎	○
내건성		△	○	○	◎	○
재생력	○	△	◎	○	○	○
혼파적응성	○	□	□	○	○	◎

◎:최우수, ○:우수, □:보통, △:불량

나. 초지 조성 방법

초지 조성은 이미 완성된 기술이라 할 수 있어, 과거와 거의 바뀐이 없다. 조성 방법은 경운초지조성과 불경운(겉뿌림)초지조성으로 나눌 수 있으나 초지는 경사가

완만한 산지에 주로 조성되므로 현재에는 거의 불경운 초지조성방법이 이용되고 있어, 이에 대해 소개하기로 한다.

겉뿌림 산지초지조성 방법은 최근 가장 많이 시행되는 방법으로, 장점으로는 경운하지 않으므로 토양 유실을 방지할 수 있고, 지형조건이 불리한 곳도 초지화할 수 있으며, 경운과 쇄토 등에 필요한 기계의 투입이 필요하지 않다.

1) 입지조건 선정

입지조건 중 가장 중요한 것이 경사도이다. 채초지로 이용할 경우 기계의 작업 가능 경사도를 고려하여 15도 이하의 완경사지를 선택하는 것이 좋으며, 효율적인 기계작업을 위해서는 10도를 넘지 말아야한다. 그 이상이 되면 휴대용 예취기 등 휴대용 소형기계의 작업만 가능하다. 이에 반해, 방목지로 이용할 경우에는 25도 정도까지 조성·이용이 가능하다. 그 이상의 경사지를 초지화 할 경우 기계화가 불가능하며, 토양 유실 등 문제점이 발생하게 된다. 경사가 높은 지형에서 방목할 경우에는 가축이 수평이동하여 수평으로 우도가 형성되어 거기에서부터 토양이 유실되기 시작한다. 이와 같이 우도가 수평으로 형성되는 경우에는 숲으로 환원하는 것이 바람직하다. 그러나 부득이 초지로 이용할 경우에는 목초의 재생기간을 충분히 확보하거나 장애물을 설치하여 우도가 바뀌도록 유도한다.

또한 경사방향에 따라 다음과 같은 차이가 있으나 그리 크게 문제되는 것은 아니다.

○ 양지(남사향지)

- 햇볕이 잘 들고 지온이 높으며 바람이 많다.
- 일 중 밤과 낮의 기온차가 심하다.
- 증발산(蒸發散; evapotranspiration)이 심하고 건조하기 쉽다.
- 토양의 pH와 인산함량은 낮으나 유기물 함량은 높다
- 강우량이 적을 때(1000mm 이하)에는 수량이 낮다.

○ 음지(북사향지)

- 선선하며 습하기 때문에 토양 중 수분이 많다.
- 일반적으로 서, 북사향지의 목초 수량이 높다.
- 토양의 pH와 인산함량은 높고 유기물 함량은 낮다
- 주야간의 지온변화가 적고 목초의 동해가 적다.

2) 지형 정지

초지는 경사지나 산지에 조성되는 것이 일반적이므로, 지형조건이 열악하기 쉽다. 전체적인 지형은 완만하더라도 국지적으로 경사가 심한 지형에 초지를 조성하면 이용하는 기간 내내 어려움을 겪게 된다. 따라서 국지적으로 불량한 지형은 약간 정지작업을 하여 초지를 조성하는 것이 두고두고 편리하다. 이와 같이 전체적인 원지형의 형태를 유지하며 국지적으로 정지하는 것을 개량원지형이라한다.

〈표 8-3〉 지형정지 형태별 건물수량

처리내용		건물수량 (kg/ha)	
		1년차	2년차
상번초 위주조합	원지형	6.123	6.818
	개량원지형	11.230	9.230
하번초 위주조합	원지형	6.067	7.127
	개량원지형	9.653	10.335

〈표 8-4〉 지형정지에 따른 조성비용 변화

구 분	불 경 운 초 지	개 량 원 지 형
노 입	1,260	1,563
자 재 대	597	497
측 량 수 수 료	128	128
계	1,985 (100%)	2,188 (110)

〈표 8-5〉 지형정지에 따른 초지관리 비용 감소효과

구 분	원 지 형	개 량 원 지 형
건 초 조 제	1,167	331
시 비 및 보 파	353	74
계	1,520 (100%)	405 (▽ 74%)

개량원지형 초지조성은 초기에 10%정도의 추가경비가 소요되나 조성 직후 목초의 정착이 좋아 조성초기부터 목초생산성이 높으며 이후 관리에 편리하여 관리비용이 현저히 감소되어 장기적으로는 바람직하다. 주의할 점은 목초가 정착되기까지는

토양유실의 우려가 있으므로 지형정지작업은 우기를 피하여 시행하는 것이 바람직하다. 정지된 지형은 잡초 발생의 우려가 없으므로 파종시기에 구애됨이 없이 정지작업이 완료되면 부분적으로라도 즉시 파종하여 목초가 빨리 정착하도록 한다.

3) 장애물 제거

초지조성 대상지의 기존식생을 제거하여 파종상을 준비하여야 한다. 대상지가 산림이면 초지조성에 필요한 행정절차를 밟은 후에 기존식생을 제거한다. 이때 기존식생 중 숲의 일부를 남겨 비음림으로 이용하는 것도 매우 유용하다. 특히 지형이 초지조성에 적합하지 않은 지역과 능선은 기존의 숲을 손상시키지 말고 비음림으로 이용하는 것이 바람직하다.

기존식생 종류에 따라 제거 방법이 달라진다. 기존식생에 수목류, 관목류가 많으면 화입하는 것이 가장 용이하다. 그러나 이때 불이 초지조성 대상지 밖으로 번지지 않도록 충분히 주의하여야 한다.

기존식생이 야초지인 경우 먹이를 가리지 않는 염소 등을 강방목하여 제거하는 방법과 제초제를 이용하는 방법이 있다. 제초제를 이용할 경우에는 전 식생을 제거할 수 있는 약제를 사용하여야 한다. 이 방법을 사용하면 관목류까지는 제거가 가능하지만 굵은 교목류는 제거가 불가능하다. 현재로서는 전기톱 등으로 절단하여 제거하는 것이 일반적으로 이 작업이 매우 힘들다 할 수 있다.

기존식생이 활엽수인 경우에는 지표에 쌓인 낙엽을 별도로 처리하지 않아도 된다. 파종된 목초 종자가 낙엽위에 떨어졌다 해도 바람에 흔들려 땅으로 떨어지게 되고, 지상의 식생이 제거되면 낙엽은 바람에 의해 골짜기로 이동되어 자연히 제거된다.

4) 석회 및 비료 시용

우리나라 토양은 대부분 산성토양이므로 초지 조성 시 석회를 충분히 시용하여, pH 5.5이상으로 중화하여 주는 것이 바람직하며, 주기적으로 토양산도를 측정하여 4~5년 마다 석회를 시용하는 것이 양호한 식생유지에 도움이 된다. 특히 두과목초는 토양산도에 대한 반응이 민감하다. 목초의 발아 및 정착과정에서 가장 중요한 것이 뿌리의 성장인데, 이는 인산의 영향을 크게 받는다. 따라서 초지조성에는 인산을 충분히 시비하여야 한다. 초지조성용 복비를 이용할 경우에는 이 문제점이 해결되나, 단비를 구입하여 시용할 경우에는 인산의 시비량을 늘려야 한다. 비료 종류별 시용량(kg/ha)은 인산 200~300, 질소와 카리 60~150, 석회는 2,000이하이다.

5) 파종시기 및 파종량

파종시기가 초지 조성의 성공여부를 결정지을 수 있다. 파종시기는 목초의 생육에 적합한 온도를 고려한 것이 아니라, 잡초와의 경쟁을 피하는 것이 중요하다. 따라서 잡초의 생육이 왕성한 봄을 피하여 파종하되, 겨울이 오기 전에 월동할 수 있을 만큼 성장하여야한다. 이러한 이유에서 우리나라에서의 목초 파종은 주로 가을에 하는 것이 일반적이다. 봄에 파종하면 잡초와의 경쟁이 심하여 목초의 정착률이 저하된다. 가을의 파종적기는 9월 상순 이전이다. 이 시기보다 늦어지면 목초가 충분히 자라지 못한 상태에서 겨울을 맞아 월동률이 저하된다. 파종기 등을 이용하여 파종하면 정착률이 높아지지만, 여건상 그렇지 못할 경우에는 지표에 산파한다. 파종량은 ha당 30~35kg정도이며 구체적 초종별 파종량(kg/ha)은 오차드그라스 16, 톨페스큐 9, 페레니알라이그라스 3, 켄터키블루그라스 2, 화이트클로버 2정도이다. 오차드그라스는 하고에 약한 특성이 있고 최근 기후 변화에 따라 하고의 피해가 늘어남에 따라 주초종이 톨페스큐로 바뀌어야 한다는 견해가 늘고 있다. 이럴 경우에는 오차드그라스와 톨페스큐의 비율이 바뀌면 될 것으로 추정하고 있다. 즉 톨페스큐 16, 오차드그라스 9, 페레니알라이그라스 3, 켄터키블루그라스 2, 화이트클로버 2정도이다.

6) 갈퀴질 및 진압

목초의 정착률 향상에 미치는 중요한 요인 중 하나가 수분이다. 갈퀴질을 통해 목초종자를 지면에 밀착시켜주고, 진압을 통해 모세관 현상에 의해 토양 중의 수분이 종자에 공급되도록 하여 주면 목초의 정착률은 현저히 향상된다. 특히 파종 시기가 늦어졌을 경우 반드시 진압하여 조기에 정착할 수 있도록 한다. 이렇게 조성된 초지는 초기에 잘 관리되어야 양호한 식생을 유지할 수 있다. 이에 관해서는 초지 관리편에 언급되어 있다.

2. 초지 관리

가. 예취관리

채초지의 생산성을 향상시키고 이용년한을 길게 하기 위하여 예취시기, 예취회수, 예취높이 등의 관리를 잘하여야 한다.

1) 예취적기

- 첫 번째의 예취는 화본과 목초는 수잉기부터 이삭이 나오기 시작할 때까지이다.
- 두과 목초는 꽃이 피기 시작할 때가 좋는데 이때 목초의 품질은 일반적으로 조섬유 함량 25%, 소화율 71%, 전분가는 건물 1kg당 500StE 내외가 된다.
- 두 번째 이후에 자라는 풀은 주로 엽신과 엽초가 수량을 구성하고 생육기간 중에 목초의 품질 변화는 크게 없으므로 풀의 키가 30~50cm내외 일 때부터 베어 먹이는 것이 좋다.

2) 예취횟수

목초의 예취횟수는 연간 3~5회로 베는 횟수가 많으면 조단백질, 조지방의 함량은 높아지나 조섬유 함량과 건물수량은 떨어진다. 화이트 클로버를 혼파한 초지에서 자주 베는 것은 클로버가 우점되는 원인중의 하나가 된다.

일반적으로 혼파초지에서는 각 초종의 생육상이 다르기 때문에 주 초종을 대상으로 예취횟수를 정하는 것이 좋다.

3) 예취높이

목초는 예취높이에 따라서 수량과 재생이 달라진다. 키가 큰 풀은 높이 베어도 수량손실이 작지만 키가 작은 풀은 많다. 또 재생은 상번초를 낮게 베면 하부의 저장 양분이 탈취되어 재생이 불량하므로 높게 베어야 하며, 하번초는 다소 낮게 베어도 재생에 큰 영향은 없다.

- 상번초는 높게, 하번초는 낮게 베는 것이 좋으며,
- 예취 높이는 주초종이 무엇이냐에 따라 다르므로
- 우리나라 초지의 주 초종은 오차드그라스, 티모시 등이므로 예취 높이는 6cm 정도로 하는 것이 좋다.

4) 마지막 예취시기

마지막 베는 시기는 목초의 월동과 이듬해 봄풀의 재생에 밀접한 관계가 있다. 월동 직전에 풀을 베면 뿌리나 그루터기의 저장양분이 적은 상태로 추위를 맞기 때문에 월동 중에 죽을 염려가 있다.

- 한지형 목초는 평균 기온이 5℃까지는 생장하므로 일평균 기온이 5℃ 되는 날로부터 약 30~40일전에 마지막 예취를 하여 충분한 양분 축적 기간을 두어야 한다.

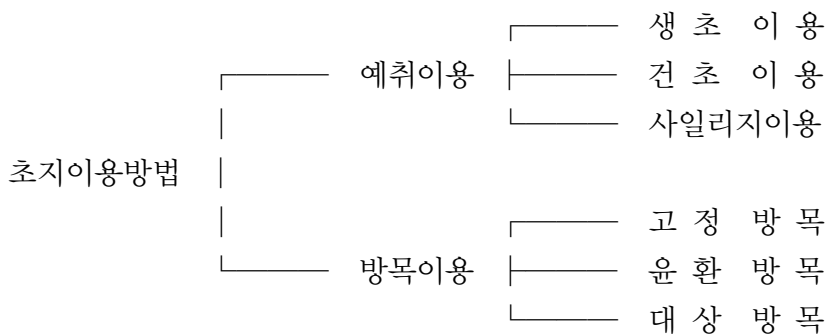
- 마지막 예취 후 겨울이 춥지 않아 목초가 무성하게 자랐을 때는 월동을 좋게 하기 위하여 초장을 15~20cm 정도 남겨놓고 윗부분을 베어주는 것이 바람직하다.

〈표 8-6〉 지역별 마지막 예취적기

지 역	최종예취적기
북 부	9월 하순 ~ 10월 상순
중 부	10월 중순
남 부	10월 하순
제 주	11월 상순

3. 초지이용

초지에서 생산된 목초는 예취하여 생초로 급여하거나 건초 또는 사일리지를 만들어 이용하는 방법과 가축을 넣어 방목으로 이용하는 방법이 있다.



가. 예취이용

1) 생초이용

꽃베기 이용을 위한 목초의 첫 번째 예취적기는 화본과 목초는 이삭이 나오기 전 후이며, 두과 목초는 꽃이 피기 시작할 때가 좋다. 두 번째 이후에는 풀의 키가 30~50cm내외 일 때부터 베어 먹이는 것이 좋으며, 초장이 30~35cm일때 단위 면적당

양분 및 건물수량이 많다. 이보다 어릴 때는 목초의 양분함량은 높으나 수량이 적고 또 너무 자라게 되면 건물수량은 많으나 양분함량이 낮아진다. 이용회수는 지역에 따라 다소 차이가 있으나 보통 3~5회이며 생초수량은 약 35~50톤/ha 가량 된다.

2) 건초이용

건초는 일반적으로 목초의 생육이 왕성하여 풀 생산량이 소요량에 비해서 많은 4월하순경부터 7월중순경 까지 만들어 두었다가 여름 장마철이나 겨울철에 이용된다. 건초를 만들 때는 양분손실이 있는데 이것은 작업도중에 일어나는 기계적 손실과 건조과정중에 풀의 호흡 및 발효 등에서 생기는 손실 또는 이슬과 비를 맞힘으로 일어나는 손실 등이다. 그러므로 좋은 건초를 만들려면 적기에 예취하여 비를 맞히지 않고 짧은 시간에 목초 내에 있는 80~85%의 수분을 15%이내로 말려야한다.

- 풀의 예취적기는 화분과목초는 이삭이 패기 직전부터 꽃피는 시기 직전까지이며,
- 두과목초는 꽃피는 초기부터 약 10%정도 꽃이 필 때까지 이다.

〈표 8-7〉 포장건조 일수에 따른 건물 및 양분손실률

건초등급	건조일수	건물손실	전분가손실	단백질손실
좋은 건초	1 ~ 3 일	10~15 %	40 %	33 %
나쁜 건초	3 ~ 6	20	50	50
아주 나쁜 건초	6 ~ 9	35	65	65

〈표 8-8〉 건조방법에 따른 양분손실

건조방법	호흡에 의한 손실	빛물등에 의한 손실	조제중 부서지는 손실	발효에 의한 손실	양분손실 총량
포장건조	5 %	5~20%	15~20%	5~10 %	30~55 %
초가건조	5	5~10	5	5~10	20~30
상온통풍건조	5	0~ 5	5	5~ 8	15~23

3) 사일리지 만들기

사일리지는 목초를 사이로에 넣고 공기를 차단하여 젖산발효를 시킨 다즙사료이다. 만드는 방법에 따라 수분이 많을 때 만드는 고수분 사일리지와 1~2일간 포장에서 말려서 수분이 50% 내외 일 때 만드는 저수분 사일리지가 있다.

○ 사일리지를 만들 때의 기본 원칙은 :

- 재료의 수분을 적당히 조절하고
- 짧게 잘라야 하며,
- 철저한 진압과 빨리 덮어 공기의 유입을 차단하는 것이다.

〈표 8-9〉 사일리지의 종류에 따른 손실

구 분	호흡에 의한손실	발효중 손 실	즙액유출에 의한 손실	외벽부분의 손실	총손실율
고 수 분 사일리지	2%	15~18%	8~13%	0~2%	25~35%
저 수 분 사일리지	2~5%	13~15%	-	0~2%	15~22%

- 사일리지 재료의 수확적기는 화본과목초는 이삭이 패는 시기에서 꽃피는 시기까지이며,
- 두과목초는 꽃이 필 무렵부터 약 1/2정도 꽃이 핀 시기로서 화본과목초의 건초 만드는 시기보다 다소 늦다.

4) 방목 이용

방목은 풀을 가축이 직접 이용하는 사양기술로 경제성, 생력성, 가축의 건강 등 여러 가지 점에서 매우 유리하다. 그러나 예취이용과는 달리 방목가축의 채식특성, 방목행동 및 배설행위가 있어, 초지와 가축의 생산성에 복잡하게 영향을 미친다. 방목가축의 종류, 생리상태 등에 따라 다르나 일반적으로 영양가치가 높은 재생초를 선호하고, 초종에 따라서도 기호성이 다르므로 기호성이 높은 초종이 선택채식되어 식생을 변화시키기도 한다. 잘 유지된 방목초지는 방목가축이 필요로 하는 단백질, 칼로리, 미네랄, 비타민 등이 풍부하게 포함되어 있어 충분한 일광과 더불어 자신이

좋아하는 목초를 자유롭게 채식할 수 있는 방목은 가축의 건강에 있어 가장 바람직한 기술이다. 또 적당한 운동으로 육성우의 골격 형성이 촉진되는 것도 매우 유리한 점이다. 그러나 고수분의 생초를 채식하기 때문에 섭취양분총량에는 문제가 있을 수도 있다. 채식행동과 아울러 초지내를 폭넓게 이동하므로 적당한 운동과 충분한 일광욕으로 건강을 유지할 수 있다. 반면 비, 바람, 추위, 더위 등의 환경요인에 의한 스트레스도 받기 쉽다. 또한 방목행동에 의한 에너지 소모도 무시할 수 없다. 방목은 채초지와 같이 기계화에 의한 제약이 없으므로 지형적 제약이 적어 토지 이용률을 높일 수 있다. 한편 방목행동으로 인한 제상(蹄傷), 배설로 인해 나지와 불식과번지의 생성도 문제점으로 대두되고 있다.

이와 같이 방목이용시에는 초지유지 관리와 가축사양 등을 합리적으로 하여 가축의 생산성을 향상시키도록 노력하여야한다.

5) 방목초지 관리

현재의 초지는 비록 면적이 적으나 이용형태는 주로 방목이라 할 수 있다. 이제까지 우리에게 알려진 방목에 관한 기술은 외국의 기술을 모방하였으며, 각종 서적에 언급된 것 또한 외국의 서적을 참고로 한 것이 많다. 이에 필자는 선진축산국의 방목기술을 바탕으로 우리나라에서 수행된 방목시험의 연구결과를 반영하여 우리나라 상황에 맞는 방목기술을 언급하고자한다. 따라서 다른 문헌과는 차이가 있음을 밝혀둔다. 방목 이용법에는 초지나 가축의 생산성 및 관리방법 등을 고려하여 몇 가지의 방법으로 나눌 수 있다. 우선 집약도에 따른 목구수와 체목일수를 구분하여 연속방목(고정방목), 순환방목, 대상방목 등이 있다. 가축의 방목시간을 구분하여 주야방목(종일방목), 주간방목, 야간방목, 시간제한방목이 있다. 초지의 이용율 향상을 고려하여 시간차방목, 혼합방목, 두수조절방목, 대기순환방목 등이 있다. 각각의 방목방식에는 특징이 있어 초지의 상태, 면적 및 노동력 등에 의해 그 목장에 적합한 방목방식을 채택한다.

6) 방목의 형태

○ 연속방목(고정방목)

야초지나 임지 등에서 행하는 방목방식으로 장기간 같은 목구에 연속하여 방목하고 보통 주야방목(종일방목)한다.

이 때에는 기호의 범위가 넓은 가축을 이용하여 초지를 전면적으로 이용하는

것이 가장 중요하다. 한편 기호성이 높은 초종이 선택채식되어 왜소화되거나 소멸되어 식생이 변화하고 생산성이 떨어지기 쉽다. 이러한 피해를 줄이기 위해 식생을 면밀히 감시하여 3~5년간 방목이용한 후 일부면적을 일정기간 휴목하는 일부휴목(Local protecting grazing)하는 것이 바람직하다.

근본적으로 이 방식을 목초지에 적용할 경우는 초지를 균일하게 채식시키기 어렵기 때문에 높은 이용률을 기대할 수 없다. 따라서 윤환방목에 비해 많은 면적을 필요로 하는 가장 조방적인 방목이용형태이다.

○ 윤환방목(Rotational grazing)

초지를 몇 개의 목구로 구분하여 순차적으로 윤환하여 가면서 방목시켜가며 방목하는 방법으로 가장 일반적인 방법이다.

야초지를 이용하여 생산성이 낮은 지역에서는 목구를 적게 나누어 연속방목에 가까운 형태로, 목초지로서 생산량이 높고 집약적인 유지관리가 가능한 경우에는 목구를 여러개로 나누어 집약적으로 이용한다.

목구의 구분은 가축두수, 초지면적, 초지의 생산성을 고려하여 결정하는데 체목일수를 5일 이내로 설정하는 것이 바람직하다. 체목일수는 목초의 생육단계, 기후 조건에 따라 달라질 수 있으므로 지역특성을 고려하여 추정하여야 한다.

○ 대상방목

윤환방목을 더욱 집약화한 방목방법으로 전기목책 등을 이용하여 매일 목구를 이동하는 방목방법이다. 이것은 육성우나 착유우를 축사 주변에서 방목하는 경우에 이용되며 가장 집약적인 방목방법이다. 이 방법은 매일 신선한 목초를 채식시켜 선택채식의 우려가 가장 낮아, 초지 및 가축생산성이 가장 큰 방목방법이다. 집약적이나 많은 노동력이 투하되는 단점이 있다.

○ 시간제한 방목(On and off system of grazing)

연속방목, 윤환방목에서는 보통 주야방목하나 입목직후의 방목 미경험우나 질병, 외상이 있는 보호우, 혹은 방목 순치중인 소 등은 방목시간을 제한하는 경우도 있다. 주간에 방목하는 것을 주간방목이라하여 방목순치 혹은 야간의 저온을 피하고자 할 때 이용된다. 야간만의 방목을 야간방목이라하며, 한 여름의 주간고온이나 쇠파리 등의 흡혈 곤충 피해를 피하고자할 경우 행한다. 주간방목과 야간방목의

이점을 모두 갖추고 초지에서 헛된 행동을 없애 제상을 경감시키기 위해 아침, 저녁 식욕이 왕성한 시간에만 방목하는 경우도 있다. 아침, 저녁 각각 3시간 방목하면 주야간 방목과 다름없이 증체하고 초지의 이용률도 향상된다. 또한 채식시간과 배설시간의 차이를 이용하여 방목지내 배설량을 감소시켜 불식과번지의 생성도 억제할 수 있다. 그러나 우사내에 배설량이 많아지고 초지 환원량이 적어 지므로 이 방법은 분노처리 문제가 해결된 상태에서 유용한 방법이다.

〈표 8-10〉 시간제한방목의 효과

입목시초장(cm)	20		40		60	
방목 방식	시간제한 종일방목		시간제한 종일방목		시간제한종일방목	
현존 초량(t/ha)	36.7	38.3	46.3	49.7	63.3	66.1
제상에 의한 불식초	2.8	3.4	8.0	10.4	22.5	23.1
분뇨에 의한 불식초	1.8	3.4	2.7	7.4	7.1	17.8
방목 이용율 (%)	88	82	77	64	53	49

7) 방목이용율

방목이용율은 초지에서 방목우가 어느 정도의 풀을 채식하였는가를 아는 기준이다. 방목이용율의 향상은 방목기술의 기본이며, 산출방식은 아래와 같다.

$$\text{방목이용율(\%)} = (\text{입목전 수량}) - (\text{퇴목후 수량}) \times 100 / \text{입목전 수량}$$

이 경우에는 방목회차별로 입목시와 퇴목시의 초량을 측정하여 산출한다. 생산된 목초를 손실 없게 가축에 채식시켜 가축생산성을 꺾는 것은 방목기술의 기본이다. 방목 이용률 향상을 위해서는 다음 점에 유의한다.

- 봄철 생산량이 많은 시기에는 풀이 남기 때문에 기계이용이 가능한 평탄한 초지에서는 잉여초를 채초이용 한다.
- 방목 개시시기를 앞당긴다.
- 목초가 지나치게 자라지 않도록 단초로 이용한다.

- 출수기가 다른 초종 품종을 목구별로 배치하여 계획적으로 이용한다.
- 야초지나 임지를 이용할 수 있으면 목초가 부족한 시기에 그곳에 방목한다.
- 가을철 방목 종료시에는 방목강도를 높여 이용가능한 풀은 모두 채식시킨다.

8) 방목강도

방목강도를 적정히 유지하는 것은 방목우의 양호한 발육 및 초지의 유지에 있어 극히 중요하다. 방목강도라 함은 초지의 단위면적 혹은 단위생산량에 대한 방목의 강한 정도를 나타내는 것으로, 일정면적의 초지에 몇 두를 며칠간 방목할 수 있는가를 나타내는 것이다. 방목우의 생리, 생육단계를 고려하여 방목강도를 설정할 필요가 있다.

○ 가축의 채식량

방목우의 채식량은 월령, 체중 및 초지의 생태에 따라 다르고, 또 채식량을 정확히 파악하는 것은 매우 곤란하지만 일반적인 체중에 대한 비율은 아래와 같다.

성우 : 생초로 10%, 건물로 2%

육성우 : 생초로 13%, 건물로 2.6%

○ 방목강도와 목초의 생산량과의 관계

방목강도를 높이면 초지의 이용률은 향상되나 식생이 안정되어 있지 않은 지역에서는 여름철에 강방목을 하면 하고현상을 조장할 우려가 있으므로 주의하여야 한다. 가을철 이후에는 90%의 이용률을 유지하여도 식생유지에 큰 영향은 없다.

- 방목시에는 기호성이 높은 초종부터 순차적으로 채식하여 점차 기호성이 낮은 초종으로 이행한다. 또 분뇨로 오염된 부분은 일정 기간 채식하지 않아 불식과변지가 된다. 이와 같이 목초가 100% 이용되는 일은 없고 방목강도의 설정에 따라서는 영양섭취량의 과부족이 발생할 수 있으므로 방목우의 생리, 생육 단계에 따라 그에 적합한 방목강도를 설정할 필요가 있다. 계절생산성의 교차가 큰 우리나라에서는 봄에 부분적인 채초이용을 통해 여름 이후의 조사료 부족에 대비할 필요가 있다. 여름 이후의 방목은 방목두수를 줄이든지 보조사료를 급여하여야 한다.

○ 방목강도가 낮을 때의 문제점

- 선택채식
- 가축 1두당 생산성은 커지나, 단위면적당 생산성은 저하
- 목초의 생육단계 진행에 의한 기호성 저하
- 불식잡초의 증가로 초지생산성 저하

○ 방목강도가 높을 때의 문제점

- 단위면적당 가축생산성은 단기적으로 증가하나 장기적으로는 저하
- 기저부 채식으로 재생 불량
- 제상에 의한 피해 증가 (풀을 찾아 이동하는 운동량 증가)
- 과다채식에 의한 식생 부실화

9) 체목일수와 휴목일수

윤환방목에서 체목일수는 방목관리의 집약도에 의해 결정되나 초지관리나 가축생산을 고려하면 짧게 하는 것이 바람직하다. 일반적인 기준으로는 3~5일, 길어도 일주일 이내로 한다. 휴목일수는 계절에 따라 차이가 있으나 풀의 생장이 왕성한 봄철에는 15~20일, 생장이 완만한 여름철 이후는 25~35일 정도를 기준으로 한다. 휴목일수가 길어지면 목초가 지나치게 성장하여 영양가 및 기호성이 저하한다. 이러한 상태가 반복되면 나지의 발생이 증가하여 결국 초지가 부실화 된다. 퇴목 시기의 판정은 잔초의 초고가 5~10cm 정도를 기준으로 한다.

10) 방목초지의 계절 생산성

방목지의 목초생산성은 봄을 최고점으로 하여 점차 감소하는 경향을 보이나, 방목축의 요구량은 성축인 경우에는 고정되고, 육성우인 경우에는 점차 증가하는 추세를 보인다. 따라서 여름 이전에는 목초가 남고, 여름 이후에는 목초가 부족하게 되어 방목관리상 어려움을 겪게 된다. 따라서 봄철 최대 생산기, 여름철 하고기 등 목초의 계절생산성의 변동이 큰 우리나라에서는 목초의 효과적인 이용을 위해서는 봄철에는 일부 채초이용, 여름철 이후에는 우군에 일부를 조기에 퇴목시키는 등 계절생산성의 조정방법을 강구할 필요가 있다.

〈표 8-11〉 방목 회차별 건물수량 비율

(단위 : %)

1회차	2회차	3회차	4회차	5회차	6회차	7회차	계
20.5	16.5	13.4	14.0	14.4	9.9	11.3	100

11) 방목기간

방목 일수는 목초의 생육기간에 맞춰 결정하게 되는데 주로 봄(4월 중하순)부터 가을(10월하순, 11월 상순)까지이다. 지역적 특성, 재배초종, 방목축종에 따라 그 기간은 달라진다.

- 한지형 목초는 기온이 5℃ 전후부터 생장을 개시하므로 봄철의 방목개시 시기는 평균 기온이 8℃ 전후, 화본과 목초의 초고가 15cm 정도, 목초수량이 ha당 1.5~2t 이 되는 점을 기준으로 한다. 남사면 초지와 같이 일사량이 많고 풀의 신장개시가 빠른 지역에서는 방목개시기도 빨리할 필요가 있다.
- 봄철은 목초가 급속히 신장하므로 생산량이 채식량을 웃돌아 풀이남는 경우가 많다. 따라서 채초겸용이 불가능한 방목 전용구에서는 가능한 한 빨리 방목을 개시하여 첫 회 방목시 전 목구를 개방하거나 혹은 전 목구를 가볍게 채식시킬 필요가 있다.
- 방목우는 늦가을부터 초겨울까지의 저온기에 걸쳐 식욕이 왕성하기 때문에 불식과번지도 거의 없어질 정도로 채식한다.

12) 방목시설 관리

방목시설은 이용목적에 부합하고 각각의 기능을 발휘함과 아울러 전체적으로도 유용하게 활용할 수 있도록 하여야 한다. 특히 목장경영에 부담이 되지 않도록 과잉투자를 피하고, 지형 등 자연조건을 효과적으로 활용하여 필요한 최소 시설을 한다.

○ 목책 및 출입구

목책은 목초지의 구획을 설정하여 가축의 이동을 제한하고 목초를 계획적으로 이용하기 위한 시설임과 아울러 가축의 전목, 위생작업 등을 생력화하는데 필요한 시설이다.

출입구는 목책으로 구획된 초지나 시설물로의 출입을 위한 시설로 가축, 작업원, 차량이 출입하기 위한 개폐시설이다.

13) 목책을 용도에 따라 분류하면 외책, 내책, 추입책, 유도책, 위험 방지책 으로 나눌 수 있다.

○ 외책

방목초지와 밭, 임지, 도로 등을 구획하는 가장 외측 목책이다. 가축 은 행동특성상 목책을 따라 움직이는 습성이 있다. 따라서 목책에 헛점이 생기면 그 곳을 통해 목구를 이탈하게 된다. 따라서 외책은 견고하게 설치되어야한다. 내책은 이탈하여도 다른 목구내에 소가 남아있게 되지만 외책을 이탈하면, 농작물의 손실을 초래하거나 방목축을 잃어버릴 가능성이 있다. 또한 수평으로 설치하는 횡재(橫材) 파이프나 철조망도 약 20cm 정도로 좁게 하여야 송아지도 빠져나갈 수 없게 된다. 어린 송아지는 지면에서 좀 떨어지면 밑으로 통과하여 빠져나갈 수 있으므로 지면과의 거리도 20cm 정도를 유지하여야한다. 특히 주의할 것은 배수구와 같이 지면이 움푹 파인 곳은 틈새가 생기므로 적절히 조치를 취해 주어야한다. 어린 송아지는 행동이 활발할 뿐 아니라 한번 이탈하면 습관이 되므로 주의하여 야한다.

○ 내책

초지를 효율적으로 이용하기 위해 목구를 나누는 목책으로 간이목 책 혹은 전기목책을 이용할 수 있다. 그러나 풀이 부족하면 간이목 책이나 전기목책을 뛰어넘어 내책으로서의 기능을 상실하기 쉽다. 따라서 내책도 고정시켜 견고하게 설치하는 것이 방목축 관리상 편리하다.

○ 출입구

출입구는 시설이라 할 수는 없으나 위치를 잘못 선정하면 큰 어려움을 겪는다. 각 목구의 출입구 위치는 우사에 가장 가까운 방향으로 하여야한다. 소는 행동특성상 몰려다니므로 혼자 격리되어 있으면 불안을 느낀다. 소가 격리되는 주된 원인은 단독으로 채식에 몰두하다 고개 들어 무리를 찾으려 하면 무리가 우사에 있는 경우가 대부분이다. 이 경우 떨어져있던 개체는 황급히 우사를 향해 달리게 되는데, 이 때에 출입구가 우사 방향에 있으면 자연스럽게 출입문을 통과하여 무리와 합칠 수 있지만, 출입구가 우사와 다른 방향에 있으면 소가 출입구 쪽으로 돌아가야 하는데, 소는 그럴만한 지적능력이 없어 몸을 다치더라도 철조망을 밀고 나가려하다 몸을 다치기도 한다.

○ 추입책

주로 패독내에 설치되어 입·퇴목 시, 정기 건강진단, 병우의 치료, 발정후의 포획 등의 작업을 안전 신속하고 편리하게 방목우를 한곳에 모으기 위한 시설로 동근 파이프 형태의 철책이나 목책을 사용하고 철조망의 사용은 피한다.

○ 유도책

목구에서 목구에의 전목과 방목시설에서 기지시설로의 이동을 효율적으로 하기위해 목도에 설치한다. 유도책은 좁은 면적에 많은 두수를 일시에 몰아야할 경우가 생기므로 견고하게 설치되어야한다.

14) 목책의 재료별 특성

○ 목재

방목초지 근처에서 목재를 구하기 쉬운 경우에 이용되고 내구성을 향상시 키기위해 방부제 처리(가압주입)하여 사용한다. 철조망 등을 고정하는 못등은 방부제에 의한 부식을 방지하기위해 아연도금된 것 이나 스텐레스재를 사용한다. 내구성이 높은 목재는 참나무, 떡갈나무, 벗나무 등을 들 수있고 껍질을 벗겨 사용하는 것이 부식에 강하다.

○ 강재(철주)

비교적 내구성이 강하고 취급이 용이하여 어떤 지반에도 설치할 수 있으며, 가격도 저렴하여 널리 이용되고 있다. 파이프는 추입책 등 가축의 밀도가 높고 빈번히 가축과 부딪히는 장소에서 사용한다.

○ 콘크리트주

내구성이 뛰어나고 가격도 저렴하나 운반과 설치에 노동력의 소요가 많고 충격에도 약하여 목책으로서의 이용은 적다.

○ 전기목책주

전기목책은 목주 등에 전선을 쳐서 고정책으로 사용하는 외에 초지를 임의로 구획하기위해 이동설치가 용이한 전기목책 전용의 기둥을 사용한다.

15) 횡재(橫財)의 종류와 특성

○ 철조망

가격이 저렴하고 손쉽게 구할 수 있어 목책으로 가장 많이 이용된다. 아연 도금한 것을 사용하여 내구성을 높인다. 일반적으로 외책은 5단, 내책은 3~4단으로 설치한다. 그러나 날카롭기 때문에 소가 물리기 쉬운 곳이나 자주 통과하는 곳은 사용하지 않는 것이 좋다.

○ 전기목책

고장력선 혹은 강선을 넣어 끈 폴리외이어에 5,000볼트 이내의 고전압을 가하여 가축이 접촉하였을 때에 전기자극을 주어 탈출을 방지하는 목책이다. 손쉽게 설치하고 철거할 수 있어 목구를 세분하여 단기간에 순차적으로 전목시키는 대상방목 등에 이용한다. 전기소모가 적고 충격발생 장치가 소형화된 펄스형이 많이 이용된다. 전기목책 사용시에는 지주(支柱)에 직접 닿아 누전되면 전기목책으로서의 기능을 상실한다. 따라서 전기목책을 설치할 때에는 지주에 전기가 통하지 않도록 하여야 하는데, 시중에 간편한 절연체들이 시판되고 있다. 그러나 오래된 농약살포용 고압호스를 5cm정도의 길이로 잘라 옆으로 끼울 수 있도록 측면을 째어 애자와 같은 절연체로 사용할 수 있다. 또한 풀이 자라 전기목책에 닿으면 누전되어 목책의 역할을 못하므로 주기적으로 점검을 해주어야한다.

○ 강관

강관은 주로 외관을 아름답게 하여야하는 외책이나, 유도책과 추입 책과 같이 좁은 장소에 소를 몰아넣는 곳에 급격한 움직임과 다른 소에 의해 밀려 부딪치기 쉬운 장소에 설치한다.

16) 기타 방목시설

○ 급수시설

급수시설은 그 목장의 입지조건에 적합한 가장 경제적인 방법을 채택한다. 수조의 크기는 방목우의 음수량에 적합한 크기로 하고 수조내는 늘 청결히 하도록 한다.

- 방목지의 음수장은 소가 모이기 쉽고 휴식할 수 있는 비움림이나 통풍이 잘 되는 장소로, 목구의 접점에 설치하는 것이 바람직하다. 그러나 초지내에 설치할 수 없어 피난사나 월동사 등의 시설에 설치할 경우도 있다. 이런

경우에는 물을 마시기 위해 돌아오는 과정이나 물을 마실 때에 소의 개체관리가 가능한 이점이 있다.

- 급수조는 우군이 필요로 하는 물의 양을 늘 충족시켜야하고 아울러 신선하고 청량한 물을 공급하여야하며 가능하면 낭비가 없어야 한다.
- 급수조의 형태는 두수가 작은 경우에는 드럼통 등을 이용할 수 있으나 일반적으로는 콘크리트로 U자형의 것을 사용하여 영구적으로 이용하는 것이 바람직하다. 급수조의 크기는 방목우의 1/3 내지 1/5이 동시에 물을 마실 수 있도록 길쭉한 형태가 바람직하다. 또 소가 발을 넣지 않도록 일정한 높이를 유지하여야 한다. 수조 주변은 소의 집합과 흘러넘치는 물 때문에 습윤하고 비위생적이 되기 때문에 수조 주변을 콘크리트나 자갈 등으로 처리하는 것도 바람직하다. 급수조에는 배수구를 설치하고 바닥면을 경사지게 하여 더러워진 물이 쉽게 빠질 수 있게 한다. 자동급수장치의 설치는 이러한 문제점을 모두 해결해주는 의미에서 효과가 크다.
- 목구에 설치하는 음수기는 겨울에도 동결하지 않도록 전열 등을 이용하여 동결방지 대책을 세울 필요가 있다. 이때 누전의 우려가 있으므로 배전공사는 어스션을 포함하여 철저하게 이루어져야 한다.

○ 급염시설

급염은 가축방목에 있어서 빼놓을 수 없는 것으로 염분이나 미네랄 등을 보급하기 위해 급수조 주변에 설치하여 자유롭게 섭취할 수 있도록 설치한다.

급염조는 목재 혹은 콘크리트재가 좋고 어느 쪽도 배수가 잘 되도록 하여둔다. 지붕을 설치하는 경우도 있다. 목재의 경우 못을 사용하면 염분에 의해 부식되어 시설이 파손되기 쉬우므로 주의하여야 된다.

- 급염조내에 소비상황을 늘 점검하여 필요에 따라 보충한다. 특히 야외 급염조에서는 더 한층 주의를 요한다.
- 적설지대에서는 지붕을 설치하거나 실내에 설치하는 것이 바람직하다.

○ 피난사(비음사)

방목지에서 가축이 폭풍우나 더위로부터의 대피, 야간의 휴식처로 이용된다. 입목초기의 순치보호나 한낮의 비음, 病牛의 보호, 건강관리에 이용된다.

일반적으로 기존 시설과 방목지가 700-800m이상 떨어져있는 경우에 설치한다. 인위적으로 유도하기위해 유도책을 설치하여도 좋다. 겨울철에는 축사에서 사육하게 되므로 우리나라에서는 특별한 시설을 하지 않고 조성시 기존 식생을 남겨놓아, 숲 그 자체를 비움림으로 이용한다.

○ 체중 측정 장치

가축의 체중측정은 입·퇴목시 뿐만 아니라, 방목 기간중에도 월 1회 계측하는 것이 바람직하다. 체중변화를 알아둌으로서 적절한 방목관리와 개체관리가 가능하고, 정상적으로 성장하고 있는지 파악할 수 있다.

현재 일반적으로 사용되는 우형기는 가축을 정지시키지 않으면 안 되어 체중 측정시 적어도 3-4인 정도가 필요하였으나, 최근에는 계측기술이 발달하여 가축이 걸어가면서 어느 정도 흔들림이 있어도 표시가 변하지 않은 디지털 방식이나, 보행 통과식 체중계가 개발되었다. 방목은 여러 요인에 의해 가축의 성장이 변화될 수 있으므로 어떠한 형태이든 정기적으로 체중을 측정하여 기대 이하의 성장이 지속되면 문제점을 찾아 해결하여야한다.

IX 친환경 조사료 생산과 이용

1. 유기축산이 어려운 이유

유기축산을 실현하기 위해서는 가축의 복지를 고려한 쾌적한 사육환경 제공과 유기적으로 생산된 사료의 안정적인 공급이 선행되어야 한다. 말로는 간단하나 가축복지를 고려한 사육환경이란 방목지 확보, 넓은 우사, 질병치료를 위한 약제사용의 제한 등 많은 어려움을 가지고 있다. 또 유기사료는 유전자 조작이 되지 않은 작물을 일정기간 유기적으로 재배한 토양에서 농약과 화학비료를 사용하지 않고 생산하여야 한다. 따라서 유기 축산은 가축사양과 유기사료 확보라는 두 개의 커다란 장애물을 극복하지 않으면 안된다. 우리와 축산여건이 유사한 일본의 축산농가도 사료원료의 3/4 이상을 수입에 의존하는 상황에서 유기축산 실현에 있어 가장 큰 어려움을 유기사료 확보라 응답하고 있다.

〈표 8-1〉 유기축산 실현을 위해 가장 대처하기 곤란한 조건은?

순위	낙농	비육	양돈	육계	산란계
1	유기사료 확보	좌동	좌동	좌동	좌동
2	가축복지 실현	좌동	좌동	좌동	좌동

* (일본농협중앙회)

이러한 문제점은 기술적으로 극복할 수는 있겠으나 가격 경쟁력에서 다시 큰 어려움을 맞게 된다. 이러한 이유로 유기농업과는 달리 유기축산의 정착이 어려워 초기단계에 머물고 있는 것이다.

2. 조사료가 유기적 재배에 적합한 이유

유기재배의 성공여부를 결정하는 요인은 농약이라 할 수 있다. 화학비료는 가축분뇨로 대체할 수 있으나 농약을 대체할 수 있는 천연물이 극히 제한되기 때문이다. 농약을 사용하지 않으려면 작물 자체의 경쟁력이 강해야 한다. 이런 측면에서 목초와 사료작물은 유기재배에 매우 적합하다. 유기재배를 위한 목초와 사료작물의 요건은 다음과 같다.

- 생산성이 높아야 함
- 가축 기호성이 좋아야 함
- 사료가치가 높아야 함
- 빈번한 예취와 방목에 견딜 수 있어야 함

또한 추가적으로 “잡초화의 우려가 없어야한다” 라는 조항이 포함된다. 이는 목초와 사료작물이 다른 작물의 생육을 저해하는 잡초가 될 수 있을 정도로 경쟁력이 강함을 의미한다. 초지는 조성 시 기존식생 제거를 위해 제초제를 사용하는 이외에는 수년간 농약을 사용하지 않고 이용할 수 있다. 또한 대표적 사료작물인 옥수수도 파종 직후 제초제를 사용하는 것이 농약사용의 전부인 경우가 많다. 더 나아가 호밀, 귀리, 보리, 이탈리아인 라이그라스 등 동계사료작물은 농약을 사용하지 않고 재배할 수 있다.

사료작물은 이미 생육특성상 유기재배에 근접해 있어, 유기적 제초방법만 개발되면 그야말로 유기재배가 가능하여 유기조사료로 이용할 수 있다. 아울러 초지는 방목을 통해 사양에 관련된 거의 모든 가축복지 문제를 해결할 수 있고, 풍부한 양질 조사료의 급여는 가축의 건강을 이롭게 한다. 또한 화학비료 대체물질인 가축분뇨는 유기조사료 생산을 위한 좋은 유기질 비료자원으로 이용이 가능해 자원순환형 농업측면에서도 큰 의미를 갖는다.

이와 같이 목초와 사료작물은 유기조사료의 생산, 가축복지의 실현, 가축분뇨의 환원 등 유기축산 영위를 위한 여러 문제점을 동시에 해결해주므로 조사료 생산기반이 확보된 축산농가부터 유기축산이 시작될 것으로 예상하고 있다.

3. 유기 조사료가 얼마만큼의 유기사료를 대체할 수 있나?

한우나 낙농은 초식가축인 소를 대상으로 하는 축산이다. 초식동물의 특성은 풀만으로도 성장, 유지, 번식이 가능하다는 점이다. 여기에서 말하는 풀이란 그야말로 풀의 잎과 줄기를 말하는 것으로 농후사료의 원료가 되는 옥수수와 같은 곡류는 제외된다. 인간은 높은 생산성을 높이기 위해 농후사료를 급여할 뿐이다. 따라서 소 사육에 있어 조사료가 근간을 이루어야 한다.

초식가축에 급여하는 조사료와 농후사료의 비율(조농비율)은 6:4 혹은 7:3이 바람직하다. 그러나 우리 나라 현재의 급여비율은 5:5이다. 그 결과 소의 생리에 맞지

않는 사료급여로 인하여 경제수명이 짧아지고, 번식장애가 나타나는 등 여러 가지 문제가 발생하고 있는 것이다. 바람직한 조사료의 비율이 60~70%이므로 이 조사료를 유기적으로 재배하여 급여한다면 유기사료의 60~70%를 자체 해결할 수 있어, 실제로 수입에 의존하는 유기곡류사료의 비율은 30~40%로 낮아진다. 이와 같이 사료의 자급 가능성을 고려하면 대가축에서 먼저 유기축산이 이루어질 것이고, 자급 조사료 생산기반을 확보한 축산농가가 선도적인 역할을 할 것으로 예상된다.

4. 어떤 작물이 유기재배에 적합한가?

유기재배에 적합하려면 앞서 언급한 바와 같이 농약을 사용하지 않아도 잘 자라야한다. 화학비료는 가축분뇨로 충분히 극복될 수 있으므로 농약 특히 제초제를 사용하지 않아도 되는 작물이 가장 유리하다.

이제까지 관행재배 조건에서 우수한 사료작물이 반드시 유기재배 조건에서도 우수하다고는 말할 수 없다. 유기재배에 적합성을 판정하기 위하여는 유기재배조건에서 잡초에 의한 수량 감소폭이 적어야할 것이다. 잡초와의 경쟁에서 이기려면 초기생육이 왕성하여 잡초 보다 빨리 성장하여 잡초의 생육을 억제할 수 있어야한다. 시기적으로 잡초와 경쟁을 피할 수 있는 시기에 생육하는 사료작물은 유기재배에 적합하다 할 수 있다. 이러한 점을 고려하면 유기재배에 적합한 사료작물의 조건은 다음과 같다

- 관행 재배시 농약 사용량이 적을 것
- 초기생육이 왕성할 것
- 잡초가 발생하지 않는 시기에 생육할 것

5. 유기 조사료의 생산 기술

유기조사료는 초식가축 사료 중 약 60-70%의 비중을 차지할 수 있으며, 또한 잡초와의 경쟁력이 있는 초종의 선택 또는 잡초와의 경쟁을 피할 수 있는 시기의 선택 등 재배기술 개선을 통해 생산이 가능하다. 여기에서는 작물별 유기조사료의 생산에 대해 기술하고자 한다.

가. 초 지

목초는 조성 시 기존식생의 제거를 위해 제초제를 사용하는 이외에 농약사용을 거의 사용하지 않는다. 또한 초지 조성 시 제경법으로 기존식생을 제거하면 유기적으로 초지를 만들 수 있다. 즉 초지는 조성과 관리기간에 걸쳐 농약을 사용하지 않을 수 있다. 이러한 점에 착안하여 유기적으로 조성한 초지를 방목 이용하여 목초와 가축 생산성을 구명한 결과, 유기적으로 우수한 식생의 초지조성이 가능하고, 관리 이용과정에서도 관행에 비해 목초 생산성이 약 14% 감소되는 결과를 가져왔다.

1) 유기초지 조성 및 갱신

기존식생 제거를 위한 방목축으로는 기호성의 폭이 넓어 모든 잡초 및 잡관목을 채식하고, 또한 입이 작아 짧게 채식할 수 있는 흑염소를 이용하는 것이 좋다. 방목강도는 기존식생의 양에 따라 결정하여야 하나 일반적인 경우 300두/ha를 설정하여 조성면적을 고려하여 방목두수를 조절하여야 한다. 중요한 점은 일주일 이내에 초지 조성이 가능할 정도로 기존식생을 제거해야 하는 것이다. 왜냐하면 흑염소를 방목하기 위하여 목책, 울타리, 급수시설, 간이 비가림 시설이 필요하다. 흑염소는 초지 조성이 가능하도록 기존식생을 제거하는 데에만 이용되므로, 위의 시설들이 영구적으로 이용되지 않고 짧은 시간만 이용하므로 많은 비용을 투자할 수 없기 때문이다. 또한 기존식생이 어느 정도 제거되면 배가 고파진 흑염소가 이탈할 우려가 있기 때문에 짧은 기간에 기존식생이 제거되어 흑염소의 방목기간이 짧을수록 유리하다. 따라서 방목강도는 흑염소의 체중을 고려한 채식량과 기존식생의 양을 고려하여 신중하게 결정되어야 한다.



〈관행조성방법(제초제 사용)〉



〈제경법에 의한 기존식생 제거〉

또한 조성과정도 성공의 열쇠가 되기도 한다. 방목과 퇴구비 시용 및 파종의 순서를 적절히 하지 않으면 조성효과가 떨어진다. 이러한 점을 고려한 초지조성 과정은 아래와 같다.

- ㉠ 흑염소 방목에 의한 채식
- ㉡ 기존식생이 거의 제거된 상태에서 파종과 퇴구비 시용
- ㉢ 이를 정도 방목 지속

아래 사진에서 보는 바와 같이 퇴구비의 시용이 이르면 냄새로 인해 기존 식생을 충분히 채식하지 않아 파종하여도 제대로 된 초지를 조성할 수 없게 된다. 다시 말하면 기존 식생이 어느 정도 제거된 후에 파종을 하고 그 후에 퇴구비를 사용하는 것이 바람직하다.



〈퇴구비 시용 후 방목구 식생〉



〈방목 후 퇴구비 시용구 파종 전 식생〉

2) 조성 초지의 회복

유기초지의 조성효과는 관행조성법에 비해 떨어진다. 그러나 조성 후 해가 지남에 따라 정상적인 초지 관리를 통해 초지의 식생 및 건물생산성이 회복되는 경향을 보인다. 따라서 유기초지 조성 직후 목초정착이 불량하다고 하여 비배관리를 소홀히 하면 안되며 지속적인 관리가 중요함을 인식할 필요가 있다.

○ 조성 1년차 초지

유기초지의 정착 개체수는 제초제와 화학비료를 사용한 관행조성에 비해 현저히 떨어진다. 또한 유기적으로 조성한 처리간에도 조성 방법에 따라 정착개체수의



〈조성 1년차 식생〉



〈조성 2년차 식생〉

차이가 있다. 피복도도 정착개체수와 유사한 경향을 보여, 관행조성에서 잡초의 발생이 가장 적으며 유기조성을 하면 잡초의 발생을 피하기 어렵다. 또한 사용된 퇴구비의 악취가 가축채식행동에 영향을 끼칠 수 있어, 방목 후 퇴구비를 사용하거나, 방목 전에 퇴구비를 사용할 경우에는 충분한 시간을 두어야 한다. 다른 시험의 결과를 인용하면 방목 전 15일 정도의 기간이 필요한 것으로 알려져 있다.

○ 목초 정착 및 피복도

조성 방법	월동전 초장 (cm)	정착개체수 (개체/m ²)	피복도(%)		
			목초	두과	잡초
관행조성	17.1	301	54.6	28.7	16.7
퇴비사용 후 방목	18.6	157	37.4	19.2	43.4
방목 후 퇴비사용	16.9	208	46.3	19.9	33.8
방목→퇴비→방목	17.4	196	43.9	26.1	30.0

조성 1년차 건물수량은 관행조성이 높으며 유기적으로 조성에서 낮다. 예취회수별 건물수량은 1번초의 수량이 관행조성에서 현저히 높으며, 유기조성구에서는 낮다. 이는 목초의 비율이 높은 관행재배가 생육에 적합한 이른 봄에 많이 자라기 때문이다.

○ 건물생산성 (ton/ha)

조성방법	1번초	2번초	3번초	4번초	계	지수
관행조성	5.0	4.5	5.7	1.3	16.5	100
유기조성	3.1	4.0	5.6	1.3	14.0	85

초지의 좋고 나쁨을 평가할 때 주요 요인인 피복도 즉 목초가 땅을 덮고 있는 정도는 예취회수에 따라 차이는 있으나 관행재배에서 화본과 목초의 비율이 높고, 잡초의 발생도 낮다. 관행조성에 비해 유기조성은 두과목초의 비율이 시간이 지남에 따라 점차 높아지고 있다. 이는 가축분뇨 중에 다량 함유된 칼리 성분에 의한 것으로 가축분뇨를 사용하면 두과목초의 비율이 높아지는 것이 일반적인 현상이다.

○ 피복도 (%)

처리내용	피복도	1번초	2번초	3번초	4번초
관행조성	화본과	49.0	71.3	81.7	57.3
	두 과	22.7	21.0	3.0	6.4
	잡 초	28.3	7.7	15.3	36.3
유기조성	화본과	69.7	61.7	53.3	54.7
	두 과	5.3	16.7	17.7	15.3
	잡 초	25.0	21.6	29.0	30.0

○ 조성 2년차 초지

조성2년차 초지의 건물수량은 관행조성과 유기조성간 차이가 없어지며, 오히려 유기조성의 건물수량이 높은 결과를 나타내기도 한다. 이는 조성 후 관리에 의해 건물생산성이 높아질 수 있음을 의미한다. 즉 조성 당시의 남아 있던 기존식생이 적기 예취와 시비에 의해 목초와의 경합에서 감소함을 의미한다. 이는 유기초지 조성에서 갖는 의미가 매우 큰 것으로 방목축에 의해 목초의 생육이 가능할 정도로만 기존식생이 제거되면 추후 관리에 의해 양호한 식생을 회복할 수 있고, 그 결과로 생산성이 높은 초지를 조성할 수 있음을 의미한다.

○ 조성 2년차 초지의 건물수량 (ton/ha)

예취 시기	관행조성	조성 과정을 달리한 유기초지		
		퇴비시용후 방목	방목후 퇴비시용	방목→퇴비→방목
1번초	3.6	3.7	3.6	3.9
2번초	2.5	2.7	3.2	3.5
3번초	6.0	6.0	5.4	5.6
4번초	4.5	4.4	3.5	4.2
계	16.6	16.8	15.7	17.2
지 수	100	101	94	103

○ 조성 2년차 목초 피복도 (%)

구 분	피복도	1번초	2번초	3번초	4번초
관행조성	화본과	31.3	42.3	61.0	34.0
	두 과	61.7	53.3	8.7	15.0
	잡 초	7.0	4.3	30.3	51.0
퇴비사용 후 방목	화본과	61.3	52.0	58.0	39.0
	두 과	24.3	31.7	11.3	8.7
	잡 초	14.3	16.3	30.7	52.3
방목 후 퇴비사용	화본과	45.0	39.3	61.0	38.3
	두 과	43.3	50.0	17.3	10.7
	잡 초	11.7	10.7	21.7	51.0
방목→퇴비 →방목	화본과	46.7	35.3	59.3	45.3
	두 과	45.0	51.7	18.0	9.3
	잡 초	8.3	13.3	22.7	45.4

조성 2년차 초지의 피복도는 관행조성과 유기조성간 차이가 없어진다. 이는 건물 수량과 유사한 결과로 식생도 관리에 의해 충분히 개선될 수 있음을 나타낸다. 초지조성의 성공여부를 결정짓는 목초 피복도는 예취시기가 진행될수록 높아진다.

3) 유기초지의 관리 이용

유기적으로 관리 이용한 초지를 방목 이용하여 목초와 가축생산성을 구명한 결과, 초지를 유기적으로 재배하면 관행재배에 비해 목초 생산성이 약 14% 감소되었다. 가축생산성도 다른 요인에 의한 감소는 나타나지 않고 목초의 생산성이 줄어든 만큼의 증체량이 낮아진다. 이는 목초는 유기재배에 의해 사료가치의 변화는 없음을 의미한다. 또한 요즘 보급되기 시작하고 있는 발효여과액비는 냄새가 거의 없어 방목이용 중에도 시용이 가능할 수도 있다. 이와 같은 관련기술이 확립되면 유기재배조건에서도 관행재배에 비슷한 수량이 얻어질 것으로 기대된다.

○ 재배형태에 따른 방목초지 목초 생산성

월	관행재배		친환경재배		유기재배	
	건물수량 (t/ha)	총량대비 지수	건물수량 (t/ha)	총량대비 지수	건물수량 (t/ha)	총량대비 지수
5	1.16	13	0.97	12	1.34	17
6	2.46	27	1.81	23	1.38	18
7	1.92	21	1.88	24	1.64	21
8	1.65	18	1.56	20	1.68	22
9	1.36	15	1.40	18	1.32	17
10	0.46	5	0.37	5	0.44	6
계	8.99	100	7.99	100	7.79	100

유기재배에 의한 초지의 수량 감소폭 14%는 다른 사료작물에 비해 매우 적은 것으로 초지는 유기재배에 매우 유리하다. 다만 유기재배를 위해서는 화학비료를 사용할 수 없으므로 대체비료로 우분 퇴구비를 사용하는데, 시용량은 질소 대비 200%정도이다. 시용시기는 생육이 시작되는 이른 봄에 약 70%를 시용하고, 방목이 종료되는 시기에 약 30%를 시용한다. 퇴구비를 시용할 경우 잘게 부수어 사용하여야 균일하게 시용할 수 있으며, 큰 덩어리로 인해 풀이 죽는 것을 막을 수 있다. 또 주의하여야할 점은 이른 봄 시비할 경우 곧 이어 방목이 개시되므로, 충분히 부숙된 퇴구비를 넣어야 가축 기호성에 나쁜 영향을 미치지 않는다. 퇴구비는 방목 개시 20일 전에는 사용하여야 악취로 인해 가축이 뜰어먹지 않는 것을 피할 수 있다. 잘 부숙된 액비의 확보가 가능하면 방목이 끝난 목구에 사용하는 것도 수량을 높일 수 있으나, 이 경우에는 액비의 시용량에 따라 이른 봄과 가을에 사용하는 퇴구비의 양을 줄여야한다.

앞서 언급한 바와 같이 수량이 14% 정도 감소하므로 방목초지로 이용할 경우 관행재배와 같은 두수로 방목할 수는 없으므로 수량이 감소되는 만큼 방목두수를 감축시켜 이용하여야 한다. 줄이는 방법으로는 방목하는 총두수의 체중도 수량감소폭인 14%정도 감소되도록 방목하는 소의 두수를 조절하면 된다. 이외는 달리 가지고 있는 소의 두수에 맞추어 신규로 초지를 조성하여, 방목이용 하려면 관행재배에 비해 17% 면적을 증가시켜야한다.

초지는 아래 사진에서 보는 바와 같이 유기재배에서도 양호한 식생을 유지할 수 있어 높은 생산성을 유지하는 것이다. 양호한 식생은 수확확보와 동시에 좌측 사진 상단에 방목되고 있는 목구가 균일하게 채식되고 있음을 보여주고 있는데, 이는 초지 관리상 매우 중요한 요인이다.

또한 유기축산은 가축복지를 중시하여 넓은 장소에서 사육토록 규정하고 있다. 이러한 측면에서 초지는 우측사진에서 보는 바와 같이 소가 자유로이 채식하고 평화롭게 휴식할 수 있는 공간을 제공해주기도 한다. 이는 축산의 생산성은 물론 도시민의 문화공간으로도 충분히 활용될 수 있는 자원이다.

이러한 측면에서 현재 부실화되어 활용되고 있지 않는 초지는 유기축산의 잠재적 자원이라 할 수 있다. 따라서 초지기반이 있는 농가에서는 유기축산을 적극 고려하도록 권장하고 싶다.



〈유기재배에서도 양호한 식생을 보이는 초지〉



〈방목은 가축복지가 고려된 최적의 사양형태〉

『방목지 전경』

최근에 국제 곡물가의 상승으로 농후사료 가격이 급등하고, 초식가축은 다행히도 조사료를 통해 상당한 농후사료를 절감할 수 있다. 사료작물은 유기재배에 적합하며, 특히 초지는 유기재배 조건에서도 관행재배의 86%에 달하는 수량을 올릴 수 있다. 그러나 초지에서 목초가 유기적으로 생산되기 위해서는 조성 혹은 갱신도 유기적으로 이루어져야 한다. 최근에는 흑염소 제경법을 이용한 초지 조성기술이 개발되어 초지조성, 생산, 이용의 전과정을 유기화하고자 하는 시도가 이루어지고 있다.

이를 통하여 비싼 유기 농후사료를 절감하고 경사지를 효율적으로 이용하여 친환경 나아가서는 유기축산 실현을 위한 유기조사료 생산기술을 확보할 수 있을 것이다. 또한 유기초지를 이용한 방목은 유기축산에서 규정하고 있는 가축복지 조건을 충족시키고, 안전하고 청결한 축산물 생산에도 기여할 수 있을 것이다.

나. 휴경답에서 목초를 이용한 유기조사료 생산

초지의 조성은 대부분의 경사지를 비롯한 산지에서 주로 재배하는 것으로 인식되어 왔다. 산의 경사지는 다른 작물의 재배가 곤란하여 나무나 풀만 재배하여 왔던 것이다. 즉 산 경사지는 작물재배가 힘들거나 생산성이 떨어지는 지역을 의미하며, 이러한 지역을 활용한 목초의 재배가 지금까지 주를 이루었다. 이러한 경사지를 활용한 목초생산은 결론적으로 목초가 다른 사료작물에 비해 생산성이 낮은 작물로 인식되는데 큰 역할을 해왔다. 그러나 쌀의 생산성 향상과 소비 감소로 인해 필연적으로 휴경답이 발생하고 그 휴경답은 벼 재배에 불리한 중산간지의 논에서부터 발생할 것으로 예상된다. 중산간지 휴경답은 물의 확보가 곤란하여 벼의 재배에는 불리하나 목초가 생육하기에는 토양과 수분조건이 매우 양호하다 할 수 있다. 경지정리가 잘 된 평야지의 논에서 답리작을 이용한 조사료 생산이 활성화 되었듯이 중산간지 휴경답을 다년간 이용이 가능한 영년생 목초의 도입으로 유기조사료를 생산하는 기술도 충분히 고려할 시기가 되었다.

1) 중산간지 휴경답의 특성

중산간지 휴경답은 경사지에 위치하므로 배수가 용이하여 목초재배에 매우 용이하다. 따라서 산 경사지보다 높은 생산성을 올릴 수 있다. 또한 지형이 평탄하고 논둑의 형태가 남아있고 기계화가 가능하고 돈분액비 등 우리나라에서 발생량이 가장 많고 처리에 어려움을 겪고 있는 돈분액비 등 액상비료의 이용이 매우 용이하다. 특히 논둑이 돈분액비의 유실을 막아 시용량의 증대 및 유거를 막을 수 있어 유리하다.

2) 중산간지에서 가축분뇨를 이용한 목초 생산기술

초종 선정에 있어서는 가장 많이 이용되는 초종의 선택과 그에 따른 혼파조합을 선택하는 것이 중요하다. 현재에는 오차드그라스 위주 혼파조합이 주를 이루고

있으나 오차드그라스는 습해에 약하여 휴경논을 이용한 조사료 생산에는 적합하지 않을 것으로 판단하여 톨페스큐를 위주로 한 혼파조합을 선택하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

가축분뇨는 많이 이용되는 우분퇴비와 돈분액비를 이용하여 그 가능성을 조사하였으며 사용량은 질소 기준으로 100%로 하였다. 사용방법은 연2회 사용을 전제로 하여 월동전 60%, 3번초 예취 후 40%로 나누어 사용한다. 중산간지 휴경답에서 가축분뇨를 이용한 목초생산 기술효과는 다음과 같다.

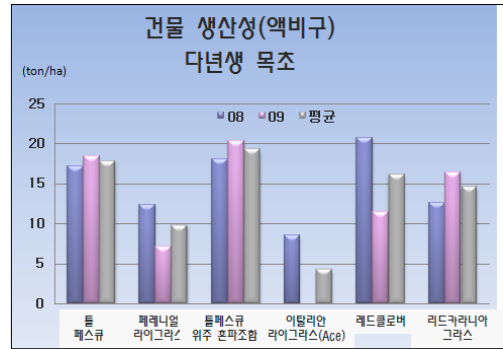
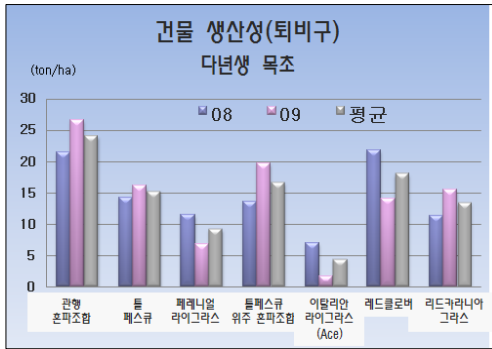
○ 건물생산성

퇴비와 액비에서 사용에 따른 초종간 건물생산성 차이가 없으며, 각 초종의 특성에 의한 차이만 있었다. 다년생 목초의 경우 조성 1년차에는 모든 초종에서 건물생산성이 양호하였으나, 2년차에는 각 초종의 영속성에 의한 차이가 현저히 커져, 건물생산성 조사가 불가한 초종도 있다. 레드클로버는 조성 1년차에는 수량이 매우 높아 우수한 초종으로 판단되나 2년차에는 식생이 불량해져 건물수량이 급격히 감소한다. 이와 같이 사료가치가 우수한 초종의 건물생산성을 지속적으로 유지하기 위하여는 보파 등 다른 방법의 도입이 필요할 것이다. 또한 퇴비와 액비에서 사용한 톨페스큐 단파, 톨페스큐 위주 혼파조합 및 리드카나리 그라스는 지속적으로 높은 생산성을 유지하여 휴경논에서 가축분뇨를 이용한 유기 조사료 생산이 가능할 것으로 판단된다. 일본에서 극만생종으로 다년간 이용이 가능한 것으로 알려진 극만생 이탈리아 라이그라스(Ace)는 기존의 품종과 다르지 않은 생육특성을 나타내고 있다. 페레니얼 라이그라스는 예취회수에 의한 건물수량 변이폭이 크고 2년차에서는 예취가 불가능한 경우도 있어 휴경논 재배에 적합하지 않다.

○ 식생구성

영속성에 지대한 영향을 미치는 연차별 식생은 초종에 따라 차이를 나타낸다. 다년생 목초 가운데 톨페스큐, 톨페스큐위주 혼파조합 및 리드카나리구는 우수한 영속성을 보여 3년간 양호한 식생을 유지한다. 이에 비해 페레니얼 라이그라스, 라디노클로버 및 극만생 이탈리아 라이그라스는 2년차 이후에는 양호한 식생을 유지하지 못한다. 라디노클로버는 초종 특성상 영속성이 낮으나 초년도 식생은 매우 양호하고, 건물생산성도 우수하다. 또한 라디노 클로버는 두과목초로 사료가치가 매우 높아 조성 후 방치하면 식생이 불량해지나 보파 등 적절한 관리를

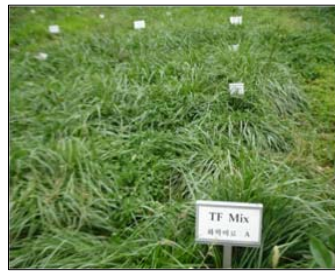
통해 영속성을 개선할 수 있을 것이다. 페레니얼 라이그라스는 초종명에 나타난 바와 같이 영속성이 우수한 초종이나, 하고현상 등에 의해 식생이 부실화된다. 초종별 목초율은 액비와 퇴비에서 유사한 경향을 보이고 있다.



〈 가축분뇨 시용에 따른 목초 생산성〉



〈톨페스큐 단파〉



〈톨페스큐 위주 혼파〉



〈리드 카나리그라스 단파〉

『휴경답에서 영속성이 우수한 초종』

○ 경제성 분석

가축분뇨를 이용하여 조사료를 생산할 경우 경제성 분석 결과는 가축분뇨의 가격에 의해 크게 영향을 받는다. 그러나 가축분뇨의 유통은 획일적이지 않아 농가마다 다른 양상을 보이고 있다. 즉 전혀 경비를 지불하지 않고 가축분뇨를 사용하는 경우도 있다. 만약 퇴비유통업체에서 판매하는 퇴비가격을 이용하여 경제성 분석을 하면 엄청나게 높은 생산비가 산출되게 된다. 현재 퇴구비 및 액비는 구매하지 않는 것이 일반적이므로 시용에 따른 경비를 산출하였다.

- 시용경비(원/ha)

구 분	시용량(톤/ha)	인건비	유류대
돈분액비	70	58,300	89,600
퇴구비	42	52,500	81,200

※ 돈분액비나 퇴구비의 가격은 여건에 따라 달라질 수 있음

다. 하계사료작물

우리나라에서 주로 이용되는 하계사료작물은 사료용 옥수수, 수수×수단그라스가 대표적이다. 사료용 옥수수와 수수×수단그라스는 특징이 다르기 때문에 잘 선택하여 이용할 필요가 있다. 사료용 옥수수는 사일리지 조제에 매우 적합하며 가축기호성이 높고 높은 생산성을 올릴 수 있다. 이에 비해 수수×수단그라스는 파종 및 수확시기에 여유가 있고 룰베일사일리지 조제에 적합하다.

하계사료작물은 건물생산성이 높아 주년생산성의 대부분을 차지한다. 따라서 작부 체계를 설정할 경우 어떤 하계사료작물을 선택하느냐에 따라 연중생산성이 달라진다. 지역에 따라 다르나 우리나라에서 대표적인 사료작물 생산 작부체계는 옥수수+호밀 혹은 남부지역의 옥수수+이탈리안 라이그라스라 할 수 있다. 그러나 옥수수는 잡초에 의한 수량 감소폭이 커 유기재배에 적합하지 않다. 초기생육이 왕성하여 조기에 공간을 확보하여 잡초를 억제해야 하는데, 옥수수는 재배 방법상 조파하고, 고랑 사이에 넓은 공간이 생기므로 여기에서 많은 잡초가 발생한다. 또한 잡초 가운데 어저귀, 여뀌 등은 옥수수에 버금가는 속도로 생육하고, 메꽃 등은 덩굴식물로 옥수수를 감아 올라가 피해를 주기도 한다. 따라서 유기재배에 적합한 하계사료작물은 수수×수단그라스라 할 수 있다.

아래 좌측 사진의 좌측은 관행재배되는 옥수수이고, 우측은 유기적으로 재배되는 옥수수이다. 옥수수는 고랑사이에 많은 잡초가 발생하여 옥수수의 생육이 저하되고 비료성분 부족으로 녹색도도 떨어져 연두색을 띠고 있다. 이에 비해 우측사진은 유기적으로 재배되고 있는 수수×수단그라스로 아랫부분에 약간의 잡초가 보이기는 하나 전체적으로는 잡초를 억제하고 양호하게 생육하고 있다. 이와 같이 관행재배 조건과 유기재배 조건에 맞는 작물이 다를 수 있으므로 재배형태에 맞는 작부체계를 선정할 필요가 있다.



〈관행재배(좌측)에 비해 잡초발생이 많아 수량이 감소된 유기재배(우측)〉



〈잡초를 억제하고 양호한 생육을 보이는 유기구의 수수×수단그라스〉

가축분뇨 사용량이 증가할수록 사료작물의 건물수량도 증가하나 토양, 유거수, 침투수 등의 오염을 고려한 적정사용량은 질소기준 100%정도가 적당하다. 옥수수는 전량기비로 사용하나 수수×수단그라스는 2회 예취하기도 하므로, 기비와 1차 예취 후 추비로 나누어 시비하기도 한다. 1차예취 후 사용하는 가축분뇨는 액비가 좋으며, 식물체가 남아있는 상태이므로 액비 중 고형물함량이 너무 높으면 피복에 의한 피해를 입을 수 있다.

사용시기는 비가 온 직후를 피하는 것이 좋다. 그 이유는 액비는 질소함량이 낮아 사용하는 양이 많아져, 토양이 젖어 있으면 이를 다 흡수하지 못하기 때문이다. 기비를 액비로 사용할 경우 양이 많으므로 사용 전에 로타리 작업을 하여 신속히 스며들 수 있도록 한다.

하계사료작물에 사용되는 퇴구비는 반드시 부숙된 것을 사용하여야 한다. 초지는 기존의 초지식생이 잡초를 억제하고, 동계사료작물은 잡초가 발생하지 않는 시기에 생육하므로 잡초 발생에 어느 정도 대처할 수 있다. 그러나 하계사료작물은 발아부터 잡초와 경쟁이 치열하므로 사용된 퇴구비에 잡초의 종자가 있으면 잡초발생이 현저히 늘어나 피해가 커지기 때문이다.

라. 동계사료작물

우리 나라에서 주로 재배되는 동계사료작물은 호밀, 귀리, 보리 및 이탈리아인 라이그라스라 할 수 있다. 동계사료작물은 관행적으로 재배하여도 농약을 사용하지 않는 것이 일반적이다. 따라서 화학비료를 가축분뇨로 대체하면 유기조사료를 생산할

수 있다. 이와 같이 동계사료작물은 유기 조사료원으로 이용에 가장 적합하다 할 수 있다.

다만 이제까지 가축분뇨를 이용하여 동계사료작물을 재배할 경우 전량을 기비로 사용하여 왔다. 그렇다 보니 가을에 다량의 가축분뇨를 일시에 사용하여 토양과 수자원 오염의 우려가 있어, 이는 친환경을 우선으로 하는 유기축산의 목적에도 위배된다. 또한 시비된 비료성분은 생육이 왕성한 이듬해 봄부터 이용되기 시작하므로 겨울철 동안 비료 성분이 소실되어 정작 비료성분이 필요한 봄철 생장기에 부족되는 비료 이용성에 문제점이 있었다.

이러한 현상은 이탈리아인 라이그라스에서 뚜렷이 나타나며 가축분뇨를 전량기비로 사용하면 관행재배의 60%정도의 수량밖에 올리지 못한다. 따라서 현재 동계사료작물을 가을에 파종하여 이듬해 봄에 왕성하게 생육하는 특성을 고려한 가축분뇨 분할사용에 대한 연구가 이루어지고 있다.

마. 유기조사료 생산 작부체계 및 두과작물의 활용

유기조사료의 연중 생산성 안정화와 극대화를 위하여 중부지역과 남부지역에서의 유기조사료 생산을 위한 작부체계를 선정하여야 한다. 앞서 언급한 바와 같이 지역에 관계없이 유기재배 조건에서 건물생산성과 사료가치는 사일리지용 옥수수가 낮고, 수수×수단그라스가 높다. 동계 사료작물별 생산성은 중부지역에서 이탈리아인 라이그라스보다 호밀의 TDN생산성이 높고, 남부지역에서는 차이가 작아, 지역에 따라 다른 특징을 나타낸다. 이를 바탕으로 유기조사료 생산을 위한 지역별 작부체계는 다음과 같다.

중부지역 : 수수×수단그라스 교잡종 + 호밀

남부지역 : 수수×수단그라스 교잡종 + 호밀 혹은

수수×수단그라스 교잡종 + 이탈리아인 라이그라스

1) 작부체계별 건물수량 및 가소화영양소총량(TDN, ton/ha)

2) 중부지역

처리내용	동계작물수량 (톤/ha)		하계작물 수량 (톤/ha)		계 (톤/ha)			조수입 (천원/ha)
	건물	TDN	건물	TDN	건물	TDN	지 수	
옥수수+호밀(대)	8.0	4.9	14.2	10.0	22.2	14.9	100	7,450
옥수수+호밀	7.4	4.4	8.1	5.5	15.6	9.9	66	11,543
옥수수+IRG	2.3	1.6	7.9	5.5	10.2	7.1	47	8,278
수수×수단+호밀	7.1	3.9	12.9	6.8	20.0	10.5	70	12,243
수수×수단+IRG	2.5	1.6	13.0	6.9	15.5	8.5	57	9,911
사료용 피+호밀	7.1	4.0	6.8	2.9	13.9	6.9	46	8,045
사료용 피+IRG	2.2	1.4	6.7	2.6	8.9	4.0	26	4,664

IRG : 이탈리아안 라이그라스

3) 남부지역

처리내용	동계작물수량 (톤/ha)		하계작물 수량 (톤/ha)		계 (톤/ha)			조수입 (천원/ha)
	건물	TDN	건물	TDN	건물	TDN	지수	
옥수수+호밀(대)	8.0	5.1	11.2	7.8	18.2	12.9	100	6,450
옥수수+호밀	4.5	2.7	3.9	2.5	8.4	5.2	40	6,063
옥수수+IRG	4.0	2.8	3.7	2.4	7.7	5.2	40	6,063
수수×수단+호밀	8.1	4.5	12.3	6.4	20.4	10.9	84	12,709
수수×수단+IRG	7.6	5.1	12.0	6.2	19.6	11.3	87	13,175
사료용 피+호밀	8.2	4.7	7.2	2.6	15.4	7.3	56	8,511
사료용 피+IRG	7.0	4.8	7.0	2.5	14.0	7.3	56	8,511

유기조사료 생산을 위하여는 유기비료를 이용해야 하는데 이의 확보가 용이하지 않다. 엄밀히 말하면 가축분뇨도 유기적으로 사양한 가축의 분뇨여야만 유기비료라 할 수 있는 것이다. 이러한 난점을 극복하기 위하여 녹비작물을 유기적으로 재배하여 유기녹비로 이용하는 것도 유기비료 확보의 한 방안이 될 수 있다. 특히 두과

녹비 작물을 스스로 질소를 고정하여 이용하므로 다른 작물에 비하여 비료성분의 요구량도 적어 유기재배에도 용이하다. 헤어리벳치는 연간 120~164kg/ha의 질소질 공급 능력이 있고, 이른 봄 생육이 왕성하여 유기녹비로서 충분히 가치가 있어 이용이 권장되고 있다.

4) 헤어리벳치 녹비를 활용한 하계사료작물 생산성(중부) (kg/ha)

처 리	경엽(1차)*	암이삭(2차)	잡초	계
대조구(관행재배)	7,930	6,339	-	14,270
옥수수(벳치녹비)	4,800	3,943	4,860	13,605
수수×수단(벳치녹비)	8,228	6,151	434	14,814

* (1) : 수수×수단 1차, (2) : 수수×수단 2차

5) 헤어리벳치 녹비를 활용한 하계사료작물 생산성(남부)(kg/ha)

처 리	경엽(1차)	암이삭(2차)	잡초	계
대조구(관행재배)	6,687	5,500	-	12,187
옥수수(벳치녹비)	3,475	2,137	3,756	9,369
수수×수단(벳치녹비)	8,294	5,252	622	14,169

* (1) : 수수×수단 1차, (2) : 수수×수단 2차

헤어리벳치를 이용한 옥수수 관행재배 대비 생산성을 작물별로 비교하면 다음과 같다. 옥수수는 중부지역에서 95%, 남부지역에서 77%이며, 수수×수단그라스는 중부지역에서 104%, 남부지역에서 116%이다. 이와 같이 두과사료작물을 유기녹비로 이용하여도 높은 수준의 유기조사료를 생산할 수 있다. 헤어리벳치는 줄기가 연하여 로타리 작업 시에도 뭉치거나 물리지 않고 잘게 절단되어 균일하게 흙과 잘 섞이며 쉽게 분해되는 특징이 있다.

7. 유기축산의 향후 과제

사료원료의 대부분을 수입에 의존하고 있는 우리의 축산현실에서 유기축산은 아직 활발히 이루어지고 있지 않은 실정이다. 그러나 안전한 식품에 대한 소비자의 요구는 점점 높아져 가고 있으며, 유기농축산물에 대한 국제적인 유통기준이 마련되면 유기축산 선진국은 이를 바탕으로 우리나라의 축산물 시장을 잠식할 것이다. 유기축산의 실현을 위해서는 유기사료 확보가 최우선이며, 유기사료는 유기조사료로 대체되는 것이 가장 바람직하다고 할 수 있다. 초식가축은 먹이의 70%를 조사료로 충당할 수 있어, 조사료 생산기반이 확보된 농가에서는 비교적 쉽게 유기축산에 접근할 수 있을 것이다. 유기축산은 조사료 생산기반이 확보된 축산농가에게는 새로운 활로가 될 수 있을 것이다.

X 잡초의 종류와 방제법

1. 자리공



한글명 : 자 리 공

영 명 : Pokeberry

학 명 : *Phytolacca americana*



원산지는 북미이고 귀화식물이며, 초형은 대형이고 초본(草本)이다. 수명은 영년생이며 생육기간은 4~10월이다. 잎은 크고 매끄러우며 난형(卵型)이고 호생(互生)이다. 그리고 엽병(葉柄)이 없다. 줄기는 붉은색을 띠고, 굵고 직립이며 위쪽에서 여러 개의 가지가 나와 사방으로 늘어진다. 키는 약 1.5~2m이고, 뿌리는 왕성하며 비대하고 직근(tape root)으로 땅속 깊이 뻗는 숙근초이다. 꽃은 적색 또는 백색이며 총상화서(總狀花序)이다. 꽃대 끝에 균락으로 붙어 아래로 늘어지고, 6~9월에 개화한다. 꽃에는 화병(花柄)이 없고, 꽃잎은 5개이다. 꽃이 지면 검붉은 열매가 맺는데 편구형(扁球形)이고 육질이다. 종자는 하나씩 들어있고 접시모양이면서 광택이 있으며 검정색이다. 내한성이 강하고 오래되면 뿌리가 썩는다. 토양은 표토가 깊은 부식양토 또는 사질양토에서 잘 자란다. 환경오염의 지표식물(指標植物)이기도 한다. 번식은 종자로 하며 육묘이식도 가능하다. 어린 새싹에는 독(毒)이 없으나 오래된 잎과 뿌리, 열매에는 독성이 들어있다. 당해 또는 다음해 가을에 캐어 양건시킨 후 굵은 뿌리를 조제하여 소변불리(小便不利), 수종(水腫), 장만(腸滿) 등에 약용으로 이용된다. 이 잡초(雜草)는 주로 오래된 초지, 울타리 가장자리, 도로변, 도시주변의 공지에서 찾아 볼 수 있다. 방제방법으로서는 땅속 5~6cm 깊이로 직근을 절단해 주며, 어릴 때는 근사미를 처리하여 방제한다.

2. 광대나물



한글명 : 광 대 나 물

영 명 : Honbit, Dead-nettle

학 명 : *Lamium amplexicaule*



밭둑, 길가, 공한지 등에서 자라는 2년 초이다. 높이는 20~30cm이며 원줄기는 가늘고 네모지다. 기부(基部)에서 많은 가지가 갈라져 나와 여러 대가 한곳에서 자라며 자줏빛을 띤다.

잎은 마주나며(對生), 밑 부분의 것은 잎자루(葉柄)가 길고, 길이나 폭이 각각 1~2cm로서 원형(圓形) 또는 콩팥모양이다. 줄기 윗부분의 것은 엽병(葉柄)이 없으며 반원형이고 양쪽에서 원줄기를 완전히 둘러싼다. 그리고 가장자리에 톱니가 있다.

꽃은 4~5월에 피고 홍자색(紅紫色)이며 길이는 2cm이다. 꽃은 통상화(筒狀花)로서 잎겨드랑이(葉腋)에서 여러 개가 나와 윤생(輪生)하는 것처럼 보인다.

화관(花冠)은 통부(筒部)가 길고 하순(下脣)이 3개로 갈라지며, 상순(上脣)은 앞으로 약간 굽고 길에 잔털이 있다. 어렸을 때 연한 것은 나물로 이용하기도 하고 피를 토할 때 약용으로 사용하기도 했다.

방제 법으로는 많이 발생한 포장에서는 10 a 당 그라목손 300ml를 물 120ℓ 에 희석하여 전면 살포한다.

3. 팽이밥



한글명 : 팽 이 밥

영 명 : Creeping wood sorrel

학 명 : Oxalis corniculata



길가, 공터, 뜰 등에 자생하는 다년초(多年草)이다. 원뿌리가 깊이 땅속으로 들어가고, 줄기는 뿌리에서 여러 개가 나와 땅을 기며 옆으로 또는 위를 향해 비스듬히 자라며, 가지가 많이 갈라진다. 키는 10~30cm 이며, 잎은 어긋나게 나오고(互生), 긴 엽병(葉柄)이 있다. 엽병 끝에 Clover와 같이 3개의 소엽(小葉)으로 된 잎이 옆으로 퍼져 있으며, 소엽은 심장형(心臟型)으로 폭과 길이가 각각 1~2.5cm 된다. 그리고 광선이 없을 때는 잎이 오므라지며, 뒷면과 원줄기 등에 털이 약간 있다.

봄부터 가을 까지 엽액(葉液)에서 긴 꽃대가 나와 곧게 서며 끝에 2~8개의 황색꽃이 산형(傘形)으로 달린다. 꽃은 5~9월에 피고, 원주형(圓柱形)의 삭과(蒴果)로 많은 종자가 들어 있고, 바람에 의해 꼬투리가 튀어 번성한다. 그리고 삭과는 전체적으로 적자색이며 털이 밀생(密生)한다. 식물체에는 신맛이 있어 가축이 뜯지 않는다. 방제 법으로는 10 a 당 반벨액제 100ml를 물 120l 에 희석하여 전면 살포 하거나 그달신액제 또는 그라목손 300ml를 물 120l 에 희석하여 전면 살포한다.

4. 꽃다지



한글명 : 꽃 다 지

영 명 : Wood whitelowgrass

학 명 : *Draca nemorosa*



밭, 휴경지, 길가, 초지 등 햇볕이 잘 쬐이는 곳에서 자라는 1~2년 초이다. 비옥하고 건조하며 약산성 내지 약알칼리성 토양에서 잘 자란다. 키는 20~30cm 이고 흔히 가지가 갈라지고 잎과 줄기에 털이 밀생(密生)한다. 근생엽(根生葉)은 많이 나와서 rosette상 즉 방석처럼 퍼지고, 넓은 주걱모양이며 길이 2~4cm, 폭 8~15mm 이다. 그리고 톱니가 있고 밑 부분이 좁아져서 엽병(葉柄)처럼 보인다.

경생엽(莖生葉) 즉 줄기에서 나오는 잎은 호생(互生) 즉 어긋나며, 잎자루(葉柄)가 없다. 길이는 1~3cm, 폭 8~15mm 이고 톱니가 있으며 끝이 무디다.

줄기 상부에 작은 십자모양의 노란 꽃이 총상으로 많이 달리고 4~6 월에 개화한다. 꽃잎은 넓은 주걱모양이고 길이는 3mm 이며 비스듬히 옆으로 퍼진다.

열매는 긴 타원형이며 6~8mm 길고, 납작하며 전체에 털이 있다. 번식은 주로 종자(種子)로 하며 아주 작은 많은 종자가 맺고 군락(群落)을 형성한다.

꽃다지는 주로 가을에 발생하여 이듬해 5~6월에 개화하는 월년생 잡초(越年生 雜草)이다.

방제 법으로는 10 a 글라신액제 300ml, 또는 그라목손 300ml, 반벨액제 100ml를 물 120ℓ 에 희석하여 전면 살포한다.

5. 냉 이



한글명 : 냉 이

영 명 : Shepherd's purse

학 명 : Capsella bursa-pastoris



밭, 초지, 빈터, 길가, 마을근처 공한지 어디서나 자라는 2년생으로 가을에 발생하여 이듬해 5~6월에 개화하는 월년생 잡초이다.

키는 30~50cm 되고, 잎은 무 잎과 비슷하여 근생엽(根生葉)은 7~10cm 길고 깃 모양으로 길게 갈라지며 로제트(rosette)상으로 난다. 경생엽(莖生葉) 즉 줄기에서 나오는 잎은 호생(互生)이고 갈라지지 않고 밑 부분은 줄기를 싸고 있으며 윗 쪽으로 갈수록 작아지며 엽병(葉柄)이 없다. 뿌리는 백색이며 10~15cm 깊이 땅속으로 뻗는다. 그리고 전체에 털이 있고 줄기 상부에서 가지가 갈라진다.

이삭은 흰색 십자화가 다수 줄기상부에 달리는 총상화서이고, 6월에 꽃이 지면서 완숙되어 열매는 긴자루가 있는 역 삼각형이다. 한 꼬투리에 20~40개의 종자가 들어 있고 1주당 10,000립 정도 종자가 맺는다. 종자로 번식되며, 어린순이나 뿌리를 식용으로 재배 할 때는 봄 또는 가을에 10a당 2~3l 파종한다.

내한성이 강하며, 비옥하고 햇볕이 잘 드는 배수 양호한 사양토에서 잘 자라며 군락을 형성 한다.

방제로서는 종자가 맺히기 전에 꽃대를 베어 내거나, 10a당 물 120l 에 글라신액제 300ml, 또는 그라목손 300ml, 반벨액제 100ml를 희석하여 전면 살포한다.

6. 닭의 장풀



한글명 : 닭의 장풀

영 명 : Common dayflower

학 명 : Commelina communis



들이나 밭, 길가에 자생하는 1년생 잡초다. 초장은 15~50cm 이고, 밑 부분이 옆으로 비스듬히 자란다. 잎은 호생(互生)하며 난상피침형(卵狀披針形)이다. 줄기는 옆으로 비스듬히 자라며 마디가 굽고, 밑 부분의 마디에서 가지가 나오고 뿌리가 내린다. 줄기는 포복성이며 진한 녹색이고 속이 딱 차있고 속도 녹색이다. 잎의 밑 부분의 막질(膜質)이 엽초로 되어 줄기를 싸고 있고, 길이는 5~10cm, 나비는 3~4cm 된다. 잎겨드랑이(葉腋)에서 나오는 꽃대(花莖) 끝에 포(苞)로 싸여 있는 하늘색 또는 청색의 꽃이 7~8월에 핀다.

내습성(耐濕性)과 내건성(耐乾性)이 좋으며, 배수 잘되는 사질토 또는 사양토에서 잘 자라고, 습하고 약간 그늘진 곳, 양지바른 곳에서도 잘 자란다. 번식은 종자로 하며, 2~3마디 길이로 절단하여 모래에 삼목해도 2주 정도 되면 뿌리가 내린다. 닭의장풀은 화단 관상용, 어린순은 식용으로, 꽃은 염색용으로, 전체식물은 약용으로 이용하기도 한다.

방제법으로서는 10a당 물 120ℓ 에 라쏘(알라)유제 200ml, 또는 들손유제 300ml, 코달유제 300ml를 희석하여 살포한다.

7. 돼지풀



한글명 : 돼지풀

영 명 : Common ragweed,
Ragweed, Hogweed

학 명 : *Ambrosia artemisiifolia*



북아메리카에서 귀화한 1년생 잡초로 햇볕이 잘 쬐이고, 건조하고 자갈 섞인 사질토, 비옥하고 중성내지 약알칼리성 토양에서 잘 자란다. 돼지풀이란 이름은 영어의 Hogweed를 번역한 것이다. 키는 1m 내외이고, 6~9월에 번무하며, 식물체 전체에 짧은 강모(剛毛)가 있으며, 엽액(葉液)에서 가지가 많이 갈라진다. 줄기는 원형이고 백색털이 많으며, 하부는 잎이 대생(對生)이고 상부는 호생(互生)이다. 잎은 2~3회 우상(羽狀)으로 갈라져 쭉 모양 같고, 엽병은 5cm 길고, 길이는 10~15cm, 폭은 7cm 이다. 잎의 표면은 짙은 녹색이고 털이 있으며, 뒷면은 잿빛이 돌고 연모(軟毛)가 있다. 꽃은 8~9월에 피며, 꽃은 원줄기와 가지 끝에 수상(穗狀)으로 달리고 두화(頭花)는 단성(單性)이며 웅성두화(雄性頭花)는 1개 또는 여러 개가 모여서 수상화서(穗狀花序) 밑에 달린다.

번식은 종자로 하고 건조에 잘 견디며, 화분이 알레르기를 일으키는 가장 악질적인 잡초로 알려져 있고, 가축이 먹지를 않는다.

방제법으로서는 번식속도가 빠르므로 자주 예취하여 종자가 맺지 않도록 할 것이며, 화학적 방제로서는 10a당 물 120ℓ 에 글라신액제 300ml, 또는 그라목손 300ml, 반벨액제 100ml를 희석하여 살포한다.

8. 매듭풀



한글명 : 매듭풀

영 명 : Prostrate Knotweed

학 명 : Polygonum aviculare



길가 또는 밭둑, 산야, 공한지 등에서 흔히 자라는 1년 초이다. 키는 30~40cm 되고 몸체에 털이 없으며, 곧바르게 서는 것도 있으나 흔히 옆으로 비스듬하게 퍼지고 밑 부분에서 가지가 많이 갈라지며, 밑을 향해 짧은 털이 있다. 그리고 다소 딱딱한 감이 있다. 잎은 호생(互生)하며, 엽병(葉柄)은 없고 긴 타원형 또는 선상(線狀)타원형이고 끝이 둔하며 길이는 3~4cm, 나비는 0.5~1cm 이다. 초상(韜狀)의 탁엽(托葉)은 막질(膜質)이고 2개로 크게 갈라진다. 줄기는 밑 부분에서 여러 갈래로 갈라져 곡선 또는 반포복형을 유지하고 줄기의 마디는 흑자색이다.

꽃은 양성화(兩性花)로 6~7월에 개화하고, 연한 붉은색이다. 잎겨드랑이(葉腋)에서 짧은 화경(花莖)이 나와 꽃이 1~2개씩 달리며 꽃잎은 없다. 꼬투리는 둥글고 1개의 꼬투리에 1개의 종자가 들어 있다. 어릴 때는 식용으로, 전체식물은 이뇨제(利尿劑) 또는 회충구제용으로 이용했었다.

방제법으로는 10a당 물 120ℓ 에 그라목손 300ml 또는 글라신액제 300 ml를 희석하여 전면 살포한다.

9. 망 초



한글명 : 망 초

영 명 : Horese weed,
Annual fleabane

학 명 : *Erigeron annuus*



원산지는 북 아메리카이며 9월~10월에 발생하여 월동하는 귀화 잡초로서 들이나 길가, 휴경지, 밭 빈터 등지에 자생하며 4월~10월에 생육하고, 5월~9월에 번무하다. 줄기는 곧게 서고 키는 50~150cm 이다. 그리고 줄기에 백색털이 많이 있다. 근생엽(根生葉)은 주걱같고 피침형(披針形)이며, 가장자리에 톱니가 있다. 근생엽의 길이는 7~10cm이고 폭은 1~1.5cm 이며 꽃이 필 때면 거의 말라 죽는다. 줄기의 잎 즉 경생엽(莖生葉)은 엽병이 없고 선형이며 톱니가 적고 가장자리와 뒷면 엽맥 위에 털이 있다. 꽃이 필 때는 경생엽이 일정 간격을 두고 다닥다닥 달리고 호생(互生)하며 밑 부분의 것은 도피침형(倒披針形)이다. 그리고 가장자리에 톱니가 있거나 밋밋하며 길이는 7~10cm, 폭은 1~1.5cm 이다. 위로 올라가면서 점점 작아져서 선형(線形)으로 된다.

늦은 봄부터 이른 가을까지 계속 꽃이 피어 후대(後代)를 많이 만들고 꽃은 원줄기와 가지 끝에 다수의 작은 백색 꽃이 달린다. 종자로 번식하며 과 습한 곳에서는 발아하지 않지만 약간 습한 곳에서 많이 발생하며 척박한 토양에서도 잘 자란다. 방제법은 꽃이 피기 전에 예취하거나, 10a당 물 120ℓ 에 그라목손 300ml 또는 글라신액제 300ml, 반벨액제 100ml를 희석하여 살포한다.

10. 메 꽃



한글명 : 메 꽃

영 명 : Morning glory

학 명 : Calystegia japonica



들이나 밭둑, 길가, 초지 등에 자생하는 덩굴성 다년생 잡초이다. 줄기는 왼쪽으로 감기면서 뻗으며 백색 지하경이 사방으로 길게 뻗어 군데군데에서 순이 나와 영킨다. 잎은 어긋나고(互生) 엽병(葉柄)이 길며 긴 타원형이고 끝이 둔하고 밑부분은 화살모양으로 좌, 우로 길게 퍼진다. 잎의 길이는 5~10cm, 폭은 옆으로 나온 돌기와 더불어 2~4cm 이다. 이 잡초는 고온이고 양지바르며, 토양은 가리지 않으나 비옥한 토양에서, 그리고 수분이 적은 약간 건조한 곳에서 잘 자란다. 꽃은 분홍색으로 6~8월에 낮에만 개화하며, 긴 꽃자루 즉 화경(花梗)은 매끄럽고 길이는 5~6cm 이다. 꽃이 잎겨드랑이(葉腋)에서 1개씩 달린다. 꽃잎은 길이가 5~6cm, 폭은 5cm 되는 깔때기 모양이다. 암술은 하나이나 머리가 2개로 갈라지며 부풀어 있고, 수술(雄蕊)은 5개이다. 꽃은 열매를 맺지 못하며 지하경으로 번식한다. 이른 봄에 지하경을 밥이나 떡에 넣어 먹으며 어린순은 나물로 이용하기도 한다. 방제법은 지하경으로 번식하기 때문에 완전방제가 어렵지만 10a당 물 120ℓ 에 글라신액제 400ml 또는 반벨 100ml를 희석하여 전면살포 하거나 반벨액제를 점처리(点處理) 한다.

11. 명아주



한글명 : 명 아 주

영 명 : White goose foot,
Lambsguarter, Green pigweed

학 명 : *Chenopodium album*



밭, 길가, 공한지 등지에서 자라는 1년생 잡초이다. 키는 1~1.5m 되고 직립이며, 전체에 털이 없고 백색가루로 덮여있다. 줄기는 5각형이고 녹색줄이 뚜렷하며 속이차고 백색이다. 잎은 호생(互生)이고 삼각상난형(三角狀卵形)이며 엽병 8~10cm 길고 끝은 뾰족하다. 기부는 평편하며 가장자리에 톱날이 있다. 길이는 5~9cm, 폭은 3~7cm 된다. 줄기 선단의 어린잎은 자홍색의 가루 같은 털로 덮여 있다. 봄에 발생하여 6~8월에 왕성하게 자라며, 건조하고 비옥한 토양에서 잘 자란다. 질소 성분을 선호하는 질소지표식물(窒素指標植物)이다.

꽃은 6~7월에 피며, 줄기 끝이나 잎겨드랑이에서 이삭모양으로 달린다. 꽃은 백색 또는 황색이며 양성화이고 화경(花梗)은 없다. 열매는 꽃받침에 싸이고 종자는 검고 광택이 있다. 어린순은 식용으로, 전식물체는 강장제 또는 벌레물린데 사용하기도 했다.

방제법은 종자번식하기 때문에 종자가 맺기 전에 예취하여 종자가 맺지 못하도록 하고, 파종후 3일내에 10a당 물 120~150ℓ 에 라쏘유제 200ml 또는 들손유제 300ml, 코달유제 300ml, 스톱프유제 300ml를 희석하여 전면 살포한다. 우점 되었을 경우에는 10a당 물 120ℓ 에 글라신액제 300ml 또는 그라목손 300ml를 희석하여 살포한다.

12. 바랭이



한글명 : 바랭이

영명 : Crab-grass

학명 : Digitaria sanguinalis



밭, 논둑, 길가, 공한지, 초지등지에 자생하는 1년생 잡초이다. 햇볕이 잘 들고 비옥하고 건조한 약산성의 사질양토에서 잘 자란다. 줄기는 밑 부분의 마디에서 약간씩 꺾이어 땅을 기며, 마디에서 뿌리와 신초가 나와 빨리 퍼지고, 윗부분은 곧게 서며 키는 40~70cm 이다. 절간(節間)의 윗부분 즉 노출된 부분은 녹자색이며 엽초 속에 들어있는 절간 아랫부분은 녹색이다.

엽신(葉身)은 10~15cm 길고, 폭은 1.5~2cm 이며 끝이 뾰족하고 엽신이 얇다. 그리고 몰아서 나온다. 엽이(葉耳)는 없으나 엽이가 있을 부위에 백색털이 나있고, 엽설(葉舌)은 막형(膜形)으로 1~3mm 이다. 엽초에는 짧은 백색털이 줄기와 직각으로 많이 나있다. 꽃은 7~8월에 피며, 화서(花序)는 나중에 높이 자란다. 이삭은 5~15cm 연한녹색 이고, 5~7개의 이삭가지가 달리며, 가지는 비스듬히 퍼진다. 이삭가지에는 영화가 아래쪽을 향해 2열로 달리고 길이는 3mm 된다. 초여름에 발생하여 기온이 높아짐에 따라 급속히 변성하고 기온이 내려가는 가을에 고사한다. 종자로 번식하며, 제거하기가 어렵다.

방제법으로는 10a당 물 120~150ℓ 에 라쏘(알라)유제 200ml 또는 들손유제 300ml, 코닥유제 300ml, 스톱프유제 300ml를 희석하여 전면 살포하며, 글라신액제 300ml나 그라목손 300ml를 살포하기도 한다.

13. 털비름



한글명 : 털 비 림
영 명 : Red root pigweed,
Amaranth
학 명 : Amaranthus retroflexus



원산지는 북아메리카이고 밭, 공한지 등에서 많이 볼 수 있는 귀화 잡초이다. 식물체 전체가 잔털로 덮여있고, 키는 1~2m 되는 1년생 풀이다.

고온하(高溫下)에서 생육이 잘 되고 양지식물(陽地植物)로 햇빛이 잘 들고, 질소성분이 많은 비옥하고 건조한곳, 그리고 중성 내지 알칼리성 사질양토에서 생육이 좋다. 털비름은 질소비료에 대한 지표식물(指標植物)이다. 초여름에 발생하여 7~8월에 개화하여 일생을 마치는 종자로 번식하는 잡초다. 원줄기는 곧게 서며, 털이 밀생하고, 세로로 능선(稜線)이 발달하고, 가을에 붉어지는 것이 있으며, 굵은 가지가 갈라진다. 앞은 호생(互生) 즉 어긋나고 난형(卵形)이며 길이 5~10cm, 폭 3~6 cm 이며 표면에는 털이 없으나 뒷면에는 맥(脈)위에 부드러운 털이 있다. 엽병(葉柄)의 길이는 3~10cm 로 엽신(葉身) 보다는 짧다.

개화는 7~8월에 하며 가지 끝과 엽액(葉腋)에서 털이 많은 수상화서(穗狀花序)가 생기며 꽃이 밀착하고 종자는 검정색 이다. 어린 순은 나물로 이용한다. 방제법으로는 10a당 물 120ℓ 에 글라신액제 300ml 또는 그라목손 300 ml를 희석하여 전면 살포한다. 털비름만 죽일 경우에는 10a당 물 120ℓ 에 반벨액제 100ml를 희석하여 살포한다.

14. 별 꽃



한글명 : 별 꽃

영 명 : Chickweed, Starweed

학 명 : Stellaria media



밭이나 길가, 초지 등 다소 습한 곳에서 자라는 2년 초이다. 키는 10~20cm 이고 밑에서 가지가 많이 나와 총생(叢生)처럼 보이며 생육습성은 포복형 이다. 줄기의 한쪽에만 연한털이 줄지어 있다. 이 잡초는 서늘하고 습한 곳, 그리고 그늘에서 잘 자라며 질소성분이 많은 곳, 약 알칼리성 토양에서 생육이 좋다. 한편 고온에서는 생육의 장애를 받는다. 잎은 마주나고(對生), 난형(卵形)이며, 길이 1~2cm, 폭은 8~15mm, 끝이 뾰족하다. 아래 잎은 잎자루(葉柄)가 있으나 상부의 잎에는 잎자루가 없다. 잎의 양면에는 털이 없으나 하반부의 가장자리에 털이 약간 있는 것이 있고 가장자리는 밋밋하다.

이 잡초는 가을에 발생하여 이듬해 5~6월에 별 모양의 백색 꽃을 피우는 월년생 식물이고, 종자로 번식하며 군락(群落)을 형성한다. 꽃은 가지 끝이나 원줄기 끝의 취산화서(聚繖花序)에 달린다. 꽃자루는 10~20mm 길고 한쪽에만 1열로 털이 있다. 방제법은 군락을 형성하므로 화학적 방제가 용이하며, 종자 맺기 전에 살초를 해야한다. 화학적 방제법으로는 10a당 물 120ℓ 에 그라목손 300 ml 또는 글라신액제 300ml, 반벨액제 100ml를 희석하여 살포한다. 그리고 트리부닐 수화제, 센코수화제 등도 사용한다.

15. 살갈퀴



한글명 : 살 갈 퀴

영 명 : Narrow leaf vetch

학 명 : *Vicia angustifolia*



밭둑, 야산, 산록, 공한지, 풀밭 등지에서 자라는 덩굴성의 2년 초이다.

내한성, 내서성, 내습성 등은 강하고, 배수 양호하며 햇볕이 잘 드는 사질양토에서 잘 자란다. 식물체 밑 부분에서 가지가 많이 갈라지며 줄기길이는 80~150cm 된다. 전체에 털이 있으며 원줄기는 세모이다.

잎은 호생(互生) 즉 어긋나고, 10~14개 소엽(小葉)으로 구성된 짝수 우상복엽(羽狀複葉)이다. 선단이 3갈래로 갈라지는 덩굴손으로 되며, 소엽은 도난형(倒卵形) 또는 난형(卵形)이다.

소엽의 길이는 2~3cm, 폭은 4~6mm 이고, 소엽의 끝이 요두(凹頭) 또는 철두(凸頭)이다. 탁엽(托葉)은 길게 2개로 갈라지며 흔히 톱니가 있는 1개의 선(腺)이 있다. 꽃은 5월에 피며, 엽액(葉腋)에 1~2개의 꽃이 달리고, 색은 홍자색 이며 12~18mm 길다. 꼬투리는 털이 없고 3~5cm 길며, 편평하고 2개로 갈라진다. 꼬투리 속에 흑색종자가 5~10개 들어 있고 경실종자가 많다. 전체식물은 사료로 또는 화단의 관상용, 지피(地被)용으로, 종자는 식용으로 이용된다. 방제법으로는 10a당 물 120~150ℓ 에 반벨액제 100 ml를 희석하여 전면 살포한다.

16. 새 삼



한글명 : 새 삼

영 명 : Dodder

학 명 : *Cuscuta japonica*



산야(山野)에서 자라는 덩굴성 기생식물로 목본식물(木本植物) 또는 두과식물에 기생하는 1년생이다. 원줄기는 지름이 1.5mm 되며 철사 같고 황적색(黃赤色)이며 갈색반점이 있고 털은 없다. 종자가 발아하여 덩굴이 생겨 쑥, 알팔파, 클로버 등 다른 식물의 줄기를 타고 올라붙게 되면 뿌리가 없어진다.

새삼은 흡착관이 있어 기생식물에서 물과 양분을 흡수하므로 땅속의 뿌리가 없으며 엽록소도 없다. 잎도 뿌리도 없는 식물이 작물을 망친다. 잎은 바늘 같으며 길이 2mm 이하의 3각형인 인편엽(鱗片葉)이다.

꽃은 8~9월에 피고, 작은 백색꽃이 많이 뭉쳐 덩어리처럼 보인다. 소화경(小花梗)은 아주 짧거나 없고, 수상화서(穗狀花序)에 모여 달린 꽃이 다시모여서 덩어리처럼 보이는 것이다. 열매는 지름이 4~5mm 되는 삭과(蒴果, capsule)이고 하나의 열매에 2개의 종자가 들어 있다.

삭과는 난형(卵形)이며 익으면 뚜껑이 떨어지면서 종자가 나오고 종자는 직경이 2mm 된다. 종자는 강정(強精) 또는 강장제(強壯劑)로 이용한다. 기생식물을 칭칭 감아 올라가 뿌리도 없이 줄기가 허공에 떠 기생하므로 이것만을 제거하기가 어렵다.

17. 서양민들레



한글명 : 서양민들레

영 명 : Dandelion, Blow-ball

학 명 : *Taraxacum officinale*



유럽이 원산지로서 귀화한 식물로 햇볕이 잘 드는 길가, 공한지, 인가주변, 초지 등에 많이 발생하는 다년생 숙근초로서 목초 뿌리 밑까지 뻗어 양분을 섭취한다. 뿌리는 흰색이며 직근(直根)이다. 배수 잘 되는 사질양토, 수분이 적당하고 양지바르며 비옥한 토양에서 잘 생육한다. 특히 액상구비를 많이 준 곳에서 많이 발생한다. 내한성, 내서성, 내습성 등은 강하나, 내음성은 중정도이다.

초장은 10~40cm 이고, 잎은 총생(叢生)으로 옆으로 퍼져 장미꽃모양(rosette)이며 잎이 깊게 갈라져 독일에서는 사자의 이(Loewen Zahn)라고도 한다. 잎의 길이는 20~30cm 이고, 폭은 2.5~5cm 이며, 백색 털이 있다. 잎 중맥을 절단하면 유백색의 즙액(milky juice)이 나온다. 꽃은 4~5월에 피며, 잎보다 긴 곧바로 서는 꽃자루 끝에 지름 2~4 cm 되는 노랑색의 두화(頭花)가 1개씩 달린다. 꽃자루는 처음에 흰 털로 덮이지만 차차 없어져 두화 밑에만 남게 된다. 열매에는 흰색의 관모가 있어 둥근 공모양 즉 솜털의 수과(瘦果, fluffy seed head)이고, 성숙하면 비산한다. 번식은 종자로 하며, 수과(瘦果)는 많은 양의 종자를 생산하여 바람에 전파되어 넓은 면적에 퍼진다. 비산(飛散)직전 또는 종자 채취직후 등 과숙한 종자는 발아율이 불량하다. 관상용, 어린 잎은 식용, 뿌리는 해열약용으로 이용된다.

방제법으로는 10a당 물120ℓ 에 글라진액제 400ml 또는 반벨액제 400ml를 희석하여 전면 살포한다.

18. 소리쟁이



한글명 : 소리쟁이

영 명 : Dock, Curly dock

학 명 : Rumex japonicus



유럽이 원산지로서 길가, 빈터, 초지, 산야 등지에서 흔히 볼 수 있는 귀화식물 다년초이다. 재생력과 번식력이 강하며, 습지, 퇴비나 액상구비를 많이 사용하고 산성이며 비옥한 점질토양에서 잘 자란다.

줄기는 녹색이고 곧으며, 키는 40~100cm 이다. 뿌리는 비대하고 땅속깊이 들어가며 황색이다.

뿌리에서 나오는 잎 즉 근생엽(根生葉)은 타원형이고 끝이 둥글며 긴 엽병(葉柄)이 있고, 잎의 길이는 10~25cm, 폭은 5~10cm 이다. 줄기의 잎 즉 경생엽(莖生葉)은 엽병이 없고 호생(互生)이며 위로 올라갈수록 엽병이 짧고 잎도 작다. 그리고 가장 자리는 물결 모양이고 전체적으로 털이 없으나 줄기에 털 같은 돌기(突起)가 있다. 꽃은 연한 녹색으로 6~7월에 피며, 줄기상부의 마디마다 다수의 양성화가 둘러나고(輪生), 가지가 갈라지므로 원추화서(圓錐花序)를 이룬다. 열매는 세모진 수과(瘦果)이며, 종자는 개체당 3,000~4,000개 생기고, 종자로 번식하며 경운할 때 절단된 뿌리가 새로운 개체로도 발전한다.

방제법으로 근락을 형성했을 때는 10a당 물 120ℓ 에 글라신액제 400ml 와 반벨액제 100ml를 희석하여 전면 살포하고 개체별로 산재해 있을 때는 반벨액제 4배액 또는 글라신액제 4배액을 식물개체에 묻혀준다.

19. 쇠뜨기



한글명 : 쇠뜨기

영명 : Field horsetail

학명 : Equisetum arvense



밭, 도로변, 공한지, 제방, 초지 등에서 흔히 볼 수 있는 다년생 잡초로서 햇빛이 잘 들고 수분이 많고 비옥한 토양에서 잘 자라며 토양수분에 대한 지표식물(indicate plant)이다. 봄에 땅을 뚫고 나오는 줄기 끝이 뱀 모양이라 일명 배암꽃 이라고도 한다.

생식경(生殖莖) 또는 포자경(孢子莖)은 이른 봄 3월에 뱀 대가리 같은 포자랑수(孢子籜穗)를 형성하고 마디에 비늘같은 잎이 윤생하며 가지는 없다. 그리고 키는 10~20cm 된다. 영양경(榮養莖)은 뒤늦게 나오고, 처음에는 비스듬히 자라다가 지상에서는 곧바로 서며 높이 30~40cm 된다. 속은 비어 있고 마디에는 가지와 바늘 같은 잎이 윤생(輪生)한다. 번식은 포자(孢子)가 바람을 타고 다른 곳으로 전파되고, 지하경이 길게 뻗으면서도 번식한다.

소가 잘 뜯는다 하여 쇠뜨기라고 하나 어릴 때는 소가 어느 정도 먹지만 큰 풀은 섭취도 즐겨않고 사료가치도 거의 없다. 옛날에 선조들은 생식경(生殖莖)은 식용으로 영양경(榮養莖)은 민간요법으로 이뇨제(利尿劑)로 이용했다.

방제법은 한번 발생하면 제거하기 어렵다. 약제방제로서는 10a당 물 120ℓ 에 글라신액제 400ml 또는 반벨액제 200ml를 희석하여 전면 살포한다.

20. 쇠별꽃



한글명 : 쇠 별 꽃

영 명 : Common chickweed

학 명 : *Stellaria aquatica*

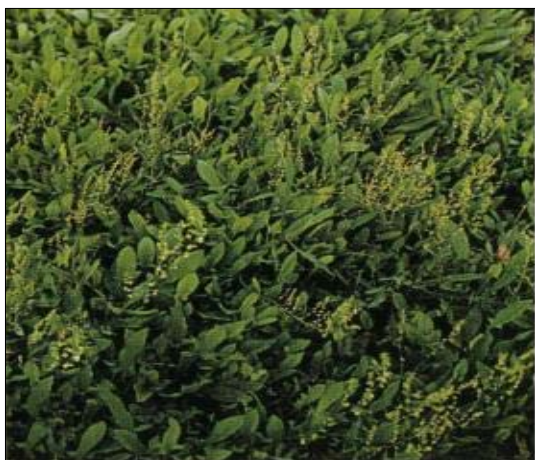


원산지는 미상이나 밭이나 초지, 공한지 등 다소 습하고 그늘지며 비옥한 토양, 그리고 약산성이면 잘 자라는 월년생~다년생 잡초이다. 이른 봄에 많이 발생하여 5~6월에 생육이 왕성, 습한 곳에서 군락(群落)을 형성하여 작물에 피해를 많이 준다. 키는 30~50cm 되고 밑 부분 이 옆으로 자라고, 윗부분은 어느 정도 곧게 서며, 줄기에 1개의 실 같은 관속(管束)이 있고 위부분에 선모(腺毛)가 약간 있다. 잎은 대생(對生)하여 밑 부분의 것은 긴 엽병(葉柄)이 있으나 위에 올라 갈수록 엽병이 짧아진다. 잎은 심장형(心臟形)으로 아랫부분이 줄기를 싸고 있으며, 길이는 5~6cm, 폭은 1~3cm 이다.

꽃은 5~6월에 피며 잎이 달려있는 가지 끝에 백색꽃이 달리는데 화서는 취산화서(聚繖花序)이다. 꽃대는 엽액(葉腋)에서 1개씩 나오며 소화경(小花梗)의 길이는 0.5~1.5cm 이다. 번식(繁殖)은 종자로 하고, 어린순은 나물로 이용하며, 생초는 위장약으로 사용하기도 한다.

이 잡초는 이른 봄부터 밭 또는 초지에 군락을 형성하므로 화학방제가 용이하다. 방제법으로는 10a당 물 120~150l 에 그라목손 300ml 또는 글라신액제 300 ml나, 반벨액제 100ml를 희석하여 살포한다.

21. 애기수영



한글명 : 애 기 수 영

영 명 : Red/Sheep sorrel

학 명 : Rumex acetocella



유럽이 원산지이며, 다년생 귀화 잡초로 양지바르고, 비교적 건조하며, 사질토 또는 사질양토에서 잘 자라고, 척박하고 석회질이 부족한 산성 토양에서 잘 자라 산성토양과 척박지의 지표식물(指標植物, indicate plant)이다. 키는 20~50cm 크고, 원줄기는 곧으며 적자색(赤紫色)이다. 땅속에는 지하경(地下莖)이 있어 왕성하게 번식한다. 번식은 종자나 지하경으로 한다. 뿌리에서 많은 잎(根生葉)이 나와 총생(叢生)을 이루고 있고, 길이는 2~6cm, 폭은 1~3cm 이며, 아랫부분은 화살모양으로 좌우로 퍼지고, 잎자루(葉柄)은 2~7cm 이다. 줄기잎(莖生葉)은 호생(互生)하며 잎자루(葉柄)가 짧고 피침형(披針形)이다.

이 식물의 번무 시기는 4~10월이며, 꽃은 5~6월에 피고, 암수그루가 다르다. 꽃은 붉은색이며, 화서는 원줄기 끝에 작은 꽃이 달리는 원추화서 이고, 가지에서 윤생(輪生)한다.

열매는 세모진 수과(瘦果)이며, 한 식물체에서 1,000~10,000개의 종자가 생긴다. 이 잡초는 수영과 비슷하고 작기 때문에 애기수영이라고 한다. 이 잡초는 질은 연약하나 줄기와 잎이 신맛이 난다.

방제법으로는 석회를 살포하여 토양산도를 교정하여야 하고, 10a당 물 120l 에 반벨 400ml와 글라신액제 200ml를 희석하여 살포한다.

22. 양지꽃



한글명 : 양 지 꽃

영 명 : Potentilla

학 명 : Potentilla fragarioides



전국 각지의 별이 잘 드는 밭이나 초지 그리고 공한지 등지에서 흔히 볼 수 있는 다년초이다. 내건성(耐乾性)과 내서성(耐暑性)이 강하며, 부식질이 많은 점질토양이나 석회암질 토양에서 잘 생육하며 생육적온은 10~21℃ 이다. 초장은 30~50cm 되고 개화후 길게 자라며, 줄기는 비스듬히 옆으로 서고 전체에 긴 털이 있다. 뿌리에서 나오는 잎(根生葉)은 여러 개가 나와서 사방으로 비스듬히 퍼지며, 엽병(葉柄)은 30cm 정도 길고, 3~5개의 소엽(小葉)으로 구성된 기수우상복엽(寄數羽狀複葉)이다. 3개의 정상소엽(頂上小葉)은 크기가 비슷하며, 밑 부분의 소엽은 점차 작아지고 타원형이다. 소엽의 길이는 1~3cm, 폭이 1~1.5cm 이며 양끝이 좁고 양면에 털이 있으며 가장자리에 톱날이 있다.

줄기잎(莖生葉)은 소엽이 3개이고 소엽은 넓고 도란형(倒卵形)이며 엽맥 양면에 털이 있다. 그리고 탁엽은 막질(膜質)이며 피침형이다.

노란 꽃이 5~6월에 피고, 크기는 지름이 1.5cm 된다. 줄기 끝에 꽃이 몇 개씩 피어 취산화서(聚繖花序)를 이룬다.

번식은 종자로도 하고, 봄 또는 가을 포복지를 분주하여 증식되기도 하며 종자의 수명은 2~3년 지속된다. 어린순은 나물로도 이용하며, 암석, 정원의 지피식물로 이용하기도 한다.

23. 어저귀



한글명 : 어 저 귀

영 명 : Velvet leaf, Button weed

학 명 : *Abutilon avicennae*



인도(印度)가 원산지이며 밭, 사료포장, 인가주변, 빈터 등지에서 많이 볼 수 있는 1년생 귀화 잡초이다. 고온성(高溫性) 식물로 양지바르고 건조하며 비옥한 토양에서 잘 자란다. 가축의 기호성이 없으며, 원줄기에서 섬유를 채취하여 사용하였지만 지금은 재배하지 않는다. 한때 섬유작물로 재배한 적이 있었으나 이때 전파되어 야생화된 것이다. 키는 150cm 크고, 식물체 전체에 털이 있다. 잎은 호생(互生)하고 엽병(葉柄)이 길며, 심장형 또는 원형이다. 그리고 끝이 갑자기 뾰족해지고 가장자리에 둔한 톱니가 있다. 잎 표면에는 융단 같은 부드러운 털이 있다.

이 잡초는 초여름에 발생하여 성하기(盛夏期)에 생육이 왕성하다. 꽃은 7~8월에 피며, 윗부분의 엽액(葉腋)에 짧은 화경(花梗)이 있는 꽃이 달린다. 열매는 종실(種室)이 윤상(輪狀)으로 나열되고, 뾰족한 끝이 밖으로 젖혀지며 성숙하면 검정색 종자가 총총히 배열되어 있다. 종자는 겉에 털이 있고, 하나의 열매에 종자 3개씩 들어있는 종실(種室)이 14개로 열매 1개당 42개의 종자가 들어 있다.

방제법은 종자가 맺기 전에 식물체를 제거하며, 파종한 후 발아 억제제로는 10a당 물120ℓ 에 스톱프유제 300ml를 희석하여 살포하고, 살초(殺草)용으로는 물120ℓ 에 반벨액제 100ml를 희석하여 개체 처리한다.

24. 여 귀



한글명 : 여 귀

영 명 : Water pepper, Marsh pepper

학 명 : Persicaria hydropiper



밭, 공한지, 초지, 습지, 시냇가 등지에서 흔히 볼 수 있는 1년생 귀화 잡초이다. 배수 불량하고 산성이며, 비옥한 사료포장에서 많이 발생하며 양지식물(陽地植物)로 그늘 속에서는 생육이 부진하다. 키는 40~100cm 이고, 엽액(葉腋)에서 가지가 많이 나와 갈라지며, 줄기에 털이 없다. 그리고 줄기는 원형이고 적록색이다. 잎은 호생(互生) 즉 어긋나며 4~15cm 길고, 폭은 4~5cm 이다. 엽병(葉柄)은 없고, 피침형(披針形)이며, 양끝이 좁다. 가장자리는 밋밋하고 표면에 털이 없다. 탁엽(托葉)은 막질(膜質)이며 가장자리에 약간의 털이 있다.

꽃은 줄기 끝이나 잎겨드랑이에 5~10cm 되는 수상화서(穗狀花序)를 이루어 핀다. 생육기간은 4~11월로, 종자로 번식하고 봄에 발생하여 개화는 6~8월에 하고, 6~9월에 무성하다. 식물체를 씹으면 매운 맛이 있다.

방제법으로는 꽃피기 전에 수시로 베어내는 것이 바람직하며, 종자 결실 전에 약제 처리를 한다. 약제방제로는 10a당 물 120ℓ 에 그라목손 300ml 또는 글라신액제 300ml, 반벨액제 100ml를 희석하여 살포한다. 그리고 트리부닐수화제, 센토수화제도 사용한다.

25. 지칭개



한글명 : 지 칭 개

학 명 : *Hemistepta lyrata*



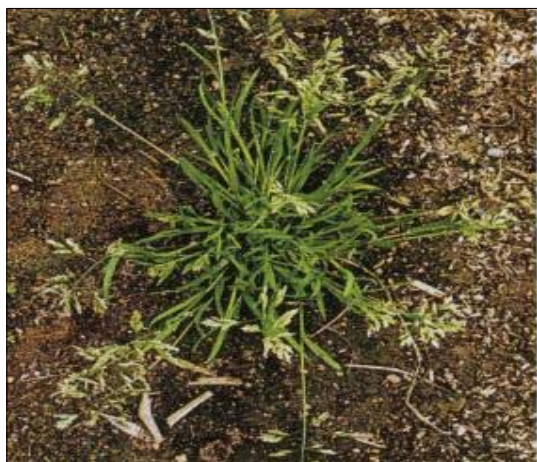
밭둑, 들, 도로변, 공한지 등지에서 자생하는 2년생 잡초이다. 키는 60~90cm 이고, 줄기속이 비어 있으며, 윗부분에서 가지가 많이 갈라진다. 뿌리잎(根生葉)은 총생으로 옆으로 퍼져 장미꽃 모양(rosette형)이며, 잎이 깊게 갈라지고, 길이는 10~20cm 이며 피침형(披針形)이다. 그리고 꽃이 필 때까지 남아 있거나 없어지며 밑 부분의 잎에는 뒷면에 백색털이 밀생하며 우상(羽狀)으로 갈라지고 맨위 열편(裂片)은 3각형이다.

측열편(側裂片)은 7~8쌍이며 밑으로 갈수록 점차 작아지며 톱니가 있다. 중앙부위의 잎은 엽병(葉柄)이 없고, 긴 타원형이며, 첨두(尖頭)하고 우상(羽狀)으로 갈라지며, 위로 갈수록 잎은 선상피침형(線狀披針形) 또는 선형(線形)이다.

꽃은 5~7월에 피고 줄기와 가지 끝에 홍자색(紅紫色) 두화(頭花)가 1 개씩 위를 향해 달린다. 수과(瘦果)는 긴 타원형이고 털이 없으며 진한 갈색이다. 관모(冠毛)는 깃털모양이고 떨어지기 쉽다. 어린순은 나물로 이용된다.

방제법은 10a당 물 120~150ℓ 에 글라신액제 400ml 또는 그라목손 300 ml를 희석하여 살포한다.

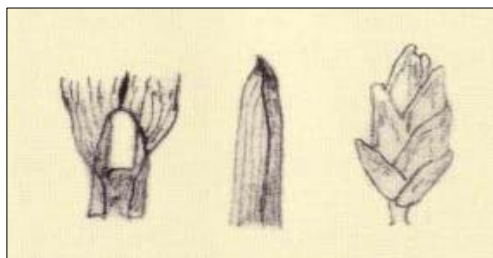
26. 포아풀



한글명 : 포 아 풀

영 명 : Annual blue grass

학 명 : Poa annua



양지쪽 사람이 많이 밟고 다닌 도로변, 논둑, 가축이나 사람이 출입하는 초지의 입구 주변 등에서 흔히 볼 수 있는 다년초(多年草)로서 가을에 싹이 나와 파란 잎이 총생(叢生)하여 큰 포기를 이루고 월동기간에도 밀 부분이 마르지 않고, 월동 후 재생되어 5~9월에 개화한다. 이 잡초는 특히 내답압성(耐踏壓性)과 내습성(耐濕性)이 좋다.

키는 10~25cm 이고, 줄기는 밀 부분에서 부터 갈라져 뭉쳐나오며, 밀 부분의 마디에서 굽는다. 새로운 잎은 겹쳐 나오고, 엽신(葉身)의 선단은 뿔머리형(鈍頭龍骨狀)이며 4~10cm 길고, 잎 폭은 2~4 mm 이다. 그리고 털이 없이 매끄럽다.

화경(花莖, 着穗莖, flowering stem)은 잎과 더불어 짙은 녹색이고, 밋밋하지만 화서(花序)밑이 거칠다. 이삭은 원추화서(panicle) 이고, 곧추서며, 3~8cm 길고, 화서의 가지는 화축(花軸)에서 마디마다 2개씩 달려서 수평으로 뻗는다.

소수(小穗)는 긴 타원형이고 4mm 정도 길며, 4~6개의 영화(穎花)로 되어 있다. 색은 연한 녹색이고 망(芒)은 없다. 잔디용으로 이용된다.

방제는 10a당 물 120l 에 그라목손 300ml 또는 글라신액제 300ml를 희석하여 전면 살포한다.

27. 풀솜나물



한글명 : 풀솜나물

영 명 : Cudweed

학 명 : *Gnaphalium japonicum*



별이 잘 드는 풀밭이나 밭둑 또는 공한지에서 자라는 다년초(多年草)이다. 키는 20~25cm 이고, 줄기가 한군데에서 1~10개가 나오며, 옆으로 뻗는 줄기도 있다. 식물체 전체가 백색 털로 덮여 있고, 줄기 윗부분에서는 가지가 갈라지지 않으나, 밑 부분에서 옆으로 뻗는 가지는 있다.

뿌리잎(根生葉)은 여러 개가 나와 rosette상을 이루고, 꽃이 필 때도 그대로 남아 있다. 잎은 선상도피침형(線狀倒披針形)이고, 길이는 5~10cm, 폭은 4~7mm 이며, 표면은 녹색이고 털이 약간 있으나 이면(裏面)에는 백색털이 많이 나있다. 그리고 엽병(葉柄)은 없다.

줄기잎(莖生葉)은 어긋나고(互生), 선형(線形)이며, 길이는 2~3cm, 폭은 4~5mm 이다. 그리고 화서(花序) 밑에 3~5개의 잎이 성상(星狀)으로 달린다.

꽃은 5~7월에 피고, 갈색의 작은 두상화가 원줄기 끝에 여러 개가 모여 달린다. 화서의 지름은 1.5~2cm 이다. 관모(冠毛)는 약3mm 길고 백색이며 어린순은 나물로도 이용한다.

방제법으로는 10a당 물 120~150l 에 글라신액제 300ml, 또는 그라목손 300ml를 희석하여 살포한다.

28. 환삼덩굴



한글명 : 환삼덩굴

영 명 : Japanese hop

학 명 : Humulus japonicus



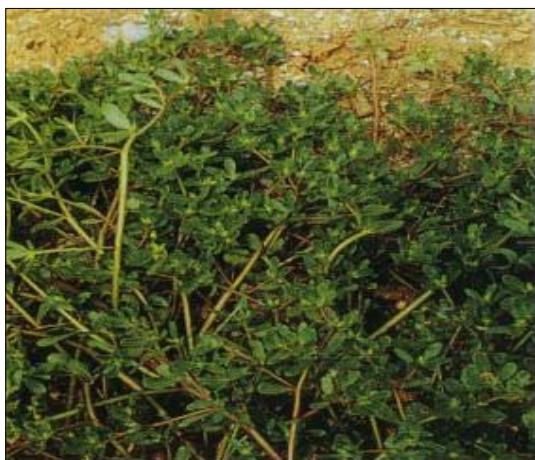
도로변, 밭, 공한지 등에서 흔히 볼 수 있는 덩굴성 1년 초이다. 퇴비를 많이 사용하고 비교적 건조하며 양지(陽地)인 비옥한 토양에서 잘 자란다. 성하기(盛夏期)에 번무하며, 잎이 무성하고 작물의 몸체를 감으면서 토양을 피복하므로 한번 발생하면 그 피해가 크다. 이 잡초는 주로 봄에 발생하여 7~8월에 개화하고 종자로 번식한다. 맥주 만들 때 사용되는 호프와는 유사종(類似種)이다.

잎은 대생(對生)이며, 손바닥 모양(掌狀)으로 5~7개로 갈라지고, 길이와 폭이 각각 5~12cm 이며 긴 엽병(葉柄)이 있다. 열편(裂片)은 난형(卵形)이고, 밑이 좁고 끝이 뾰족하며 가장자리에 규칙적인 톱니가 있다. 원줄기와 엽병(葉柄)에는 아래로 향한 잔가시가 있어 거칠다.

꽃은 7~8월에 피고, 원추화서(圓錐花序)에 달린다. 열매는 감미롭고 건위제(健胃劑)로 식물체는 이뇨제(利尿劑)로 사용했다.

방제법은 꽃이 피기 전에 제거해야 되고, 발아억제로서는 작물 파종직후 라쏘(알라)유제나 들손유제를 각각 200~300ml, 코달유제 300ml, 또는 스톱푸유제 300ml를 물120ℓ 에 희석하여 전면 살포한다. 살초의 경우에는 그라목손 이나 글라신액제를 살포한다.

29. 쇠비름



한글명 : 쇠 비 림

영 명 : Common purslane

학 명 : Portulaca oleracea



사료포, 도로변, 초지, 공한지에서 흔히 볼 수 있는 육질(肉質)의 1년생 잡초이다. 고온인 성하기(盛夏期)에 잘 생육하고 양지식물이며, 토양이 비옥하고 건조한 중성 내지 약 알칼리성 사질토양에서 잘 성장하며, 건조토양에 대한 지표식물(指標植物)이다. 식물체 전체에 털이 없고 키는 15~30cm 이며, 적갈색이다. 가지가 많이 갈라져서 지면을 포복 하며 옆으로 퍼진다.

뿌리는 백색이지만 손으로 훑으면 원줄기와 같이 적색이며 어린이들이 장난감으로 놀기도 한다. 잎은 대생(對生) 또는 호생(互生)이며 끝부분의 것은 윤생(輪生)한 것 같고, 형태는 도란형(倒卵形)이고 짧은 엽병(葉柄)이 있다.

이 잡초는 초여름에 발생하여 7~8월에 개화 가을까지 계속 노랑꽃을 가지 끝에 피며, 종자는 찌그러진 원형이며 흑색이다. 번식은 주로 종자로 하며 식물체가 절단되어 땅에 접촉되면 발근(發根)하여 새로운 식물체를 만든다. 이 잡초는 악성잡초로 제초작업을 해도 잘 죽지 않아 사람에게 비유하여 역센 사람을 비름쟁이 라고도 한다. 어렸을 때 연한부분은 나물로, 식물체는 뱀이나 벌레의 독을 해소하는데 이용되고, 또는 이질, 이노제로도 이용된다.

예방할 경우에는 10a당 물 120~150l 에 라쏘(알라)유제 200ml 또는 들손유제 300ml, 스톱프유제 300ml를 희석하여 파종후 3일 이내에 전면 살포한다. 살초(殺草)의 경우에는 10a당 물 120~150l 에 글라신액제 300ml 또는 그라목손 300ml, 반벨액제 100ml를 살포한다.

30. 돌 피



한글명 : 돌 피

영 명 : Barnyard grass,
Japanese millet

학 명 : *Echinochloa crusgalli*



밭, 길가, 수로변, 빈터, 도랑주변, 초지 등에서 흔히 볼 수 있는 1년생 잡초이다. 주로 습지, 약산성의 사양토 내지 식양토 등 광범위하게 자란다. 양지며 비옥한 곳을 좋아하여 질소비료에 대한 지표식물(指標植物)이다.

키는 80~100cm 이고, 줄기는 털이 없으며 밑 부분이 자색을 띠고 있다. 그리고 밑 부분에서 여러 개가 뭉쳐서 총생(叢生)을 이룬다. 줄기 속은 차고 백색이다. 엽이와 엽설은 없으며, 엽신(葉身)은 몰아서 나오고, 전개되면 편평하며 30~50cm 길고, 폭은 2~3cm 이다. 끝은 뾰족하고 엽신 표면의 중맥은 백색이고 이면은 녹색이다. 엽초는 반타원형이고 밑 부분의 것은 홍자색(紅紫色)이며, 매끄럽다. 잎의 질은 연하고 부드러우나 가장자리가 곱끄럽다.

꽃은 7~8월에 피고, 조밀하게 모여 길이 10~25cm 되는 원추화서를(圓錐花序)이룬다. 이삭가지는 밑에 것은 3~5cm 이나 위로 올라 갈수록 짧아진다. 소수(小穗)는 난형(卵形)이고 3~4mm 이며 적자색(赤紫色)이다. 그리고 단망(短芒)이 있다. 소수는 7~10개의 영화로 되어 있고, 이삭가지의 밑변의 한 방향으로 부착되어 있다. 방재법은 10a당 물 120~150ℓ 에 라쏘(알라)유제 200ml 또는 들손유제 300ml, 코달유제 300ml, 스톱프유제 300 ml를 희석하여 살포한다.

31. 애기똥풀



한글명 : 애기똥풀
영 명 : Celandine
학 명 : *Chelidonium majus*



부락근처의 양지나 숲 가장자리에 자생하는 1년초(一年草)로서 장일성식물(長日性植物)이며, 내습성이고 반음지(半陰地)에서 잘 생육한다. 뿌리는 등황색(橙黃色)이며 원추상으로 땅속깊이 뻗고, 원 줄기의 키는 50~80cm 이며, 줄기를 자르면 등황색의 유액이 나온다 해서 애기똥풀이라 명명되었다.

잎은 썩 모양 같고, 어긋나며, 1~2회 우상(羽狀)으로 갈라지고, 줄기와 더불어 잎 뒷면에 다세포(多細胞)로 된 백색털이 있다. 앞면은 녹색이며 가장자리에 둔한 톱니가 있다. 그리고 끝이 둥글고 7~15cm 길며 5~10cm 넓다.

꽃은 5~8월에 피고, 황색이며, 꽃잎이 4개다. 꽃은 원줄기와 가지 끝에서 산형화서(傘形花序)를 이룬다. 협(莢, pod)속에 종자가 결실되며 성숙하면 검정색이 되고, 자연 탈립 되어 퍼지고, 개미가 종자를 멀리 운반하기도 한다. 결실은 6~9월에 하며, 번식은 종자를 이룬 봄에 파종도 하고, 이룬 봄에 분주(分株)하기도 한다. 이 잡초는 관상용으로도 이용하고, 전체식물을 진통제, 옷 등 해독제로 사용한다.

32. 엉겅퀴



한글명 : 엉 겅 퀴

영 명 : Thistle

학 명 : *Cirsium japonicum*



밭독, 초지, 공한지에서 흔히 볼 수 있는 귀화잡초(歸化雜草)이다. 키는 50~150cm 이고, 줄기에는 홈줄이 있으며(groovedstem), 줄기 윗부분에서 가지가 갈라진다. 어렸을 때는 털이 조금 있으나 성숙하면 완전히 백색 털로 덮여있다.

근생엽(根生葉)은 옆으로 퍼져 총생(叢生) 즉 rosette 형을 이루고, 꽃이 필 때까지 남아 있으며, 줄기잎(莖生葉)보다 크고 장타원형(oblong)이다. 길이는 15~30cm, 폭은 5~15cm 이며, 밑 부분이 좁고 6~7쌍의 우상(羽狀)으로 갈라진다. 잎의 양면에 털이 있으며 가장자리가 깊이 찌지고, 가시가 있다.

줄기잎(莖生葉)은 피침상(披針狀) 타원형이고, 원줄기를 감싸고 있으며 근생엽과 같이 우상(羽狀)이며 가장자리가 깊이 파져있다.,

꽃은 장미빛 자색으로 6~8월에 피고, 원줄기나 가지의 정상에 달리며, 크기는 지름이 3~5cm 된다.

화관(花冠)은 자주색 또는 적자색 이며 2cm 내외로 길고, 관모(冠毛)가 있다. 종자에는 털이 부착되어 있어 바람으로 멀리 퍼진다.

이 식물은 근절하기가 어려우며, 어린 싹은 식용으로, 성숙한 것은 약용으로 상용한다. 방제법으로는 10a당 물 120ℓ 에 글라신액제 300 ml 또는 반벨액제 200 ml를 희석하여 살포한다.

33. 강아지풀



한글명 : 강 아 지 풀

영 명 : Green foxtail

학 명 : *Setaria viridis*



길가나, 빈터, 밭, 정원등에서 흔히 볼 수 있는 1년생 잡초이다. 온대나 아열대 지방에 분포되어 있다. 키는 50~70cm 이고, 줄기는 둥글고 가늘며 속이 차고 곧게 선다. 그리고 가지가 갈라지며 털은 없다.

잎은 어긋나고(互生), 엽신(葉身)은 몰아서 나오며, 길이는 10~30cm, 폭은 1~1.5cm 이다.

엽신의 끝은 뾰족하고 털은 없다. 육안으로는 잘 보이지 않으나 엽신에 아래로 향한 돌기들이 많이 있어 아래로 훑으면 갈끄럽고 위쪽으로 하면 매끄럽다. 엽초(葉鞘)는 원통형으로 매끄럽고, 엽이(葉耳)는 없으나 그 부분에 털이 있다. 그리고 엽이가 있을 부위가 적자색(赤紫色)이다.

엽설(葉舌)은 소형이고, 털이 1열로 배열되어 있다.

꽃은 7월에 피고, 이삭은 영화(穎花)가 밀집한 원주형(圓株形)이며 5~7cm 길다. 색은 연한 녹색이며 화서(花序)가 줄기 끝에 곧게 달려 있다. 소수(小穗)의 크기는 2mm 이고 1개의 완전화(完全花)와 퇴화(退花)가 달리다.

방제법은 10a당 물 120ℓ 에 그라목손 300ml, 또는 글라신액제 300ml를 희석하여 살포한다.

34. 도깨비가지



한글명 : 도깨비가지, 들가지
영 명 : Bullnettle, Horsenettle
학 명 : Solanum carolinense



유럽이 원산지이고 귀화식물중 하나이며, 가지과식물이다. 영년생이고 종자와 지하경으로 번식한다. 잎은 식용가지와 비슷하며, 난형(卵型)이고 털이 있으며, 뒷면의 중맥(中脈, midrib)에 날카로운 가시가 있다. 그리고 잎 둘레는 깊게 갈라져 있다. 줄기는 25~50cm 크고, 예리한 가시가 있으며, 굴곡하면서 직립이고 가시가 나온다. 뿌리는 깊게 뻗고, 재생력이 좋으며, 지하경이 있어 밭에 침입하면 방제하기가 어려운 악성잡초(惡性雜草) 이다.

꽃은 자줏빛을 약간 띤 백색이며, 6~9월에 개화하고, 꽃이 지면 직경이 1.5cm 되는 토마토와 같은 열매를 맺는다. 종자는 소립이고 평편하며, 반달형이고 황갈색이다. 주로 사료포장이나 방목초지 도로변에 많이 퍼져 있으며, 포장을 윤작체계로 이용하여 방제할 수 있다. 또한 약제방제로서는 10a당 물 120ℓ 에 반벨이나 근사미 400ml를 희석하여 살포한다.

XI 병해충 종류와 방제법

1. 검은줄오갈병

한글명 : 흑조위축병, 검은줄 무늬 오갈병

영 명 : Black streaked dwarf virus

이 병은 주로 옥수수에 나타나는 병으로서 병증은 식물체 전체에 나타난다. 잎의 색이 농녹색이고 엽신(葉身)이 왜소하며 황색띠와 엽맥에 융기(隆起)가 생긴다. 절간이 크지 못하고 식물체가 전체적으로 왜소하게 된다. 매개충은 벼의 애벌레이며 병원균이 virus이기 때문에 한번 이병(罹病)되면 방제대책이 없다. 흑조위축병은 특히 남부지방에서 옥수수의 파종기가 너무 늦거나 이를 때 잘 나타나 피해가 크며 가뭄과 고온일 때 많이 나타난다.



그러므로 남부지방에서는 파종기가 너무 늦지 않도록 적기에 파종하여야 하며 기온이 높아지고 가뭄이 올 때는 관수(灌水)를 한다. 흑조위축병이 이병된 개체는 뽑아 소각하거나 흙속에 묻는다. 그리고 흑조위축병의 피해를 줄이기 위해서는 내병성 품종을 재배한다.

2. 호마엽고병(깨씨무늬병)

한글명 : 호마엽고병, 깨씨무늬병

영 명 : Southern leaf blight

엽신 표면에 갈색을 띤 깨씨같은 반점이 생기고 이것이 차츰 커서 엽신을 말라죽게 한다. 잎의 가장자리는 자주색 또는 붉은색으로 변하고 안쪽은 검정색으로 변한다. 방제법으로는 이병 식물체를 한데모아 소각시키거나 다이젠 M-45를 800배액으로 하여 살포한다.



3. 멸강충

한글명 : 멸 강 충

영 명 : Army worm

멸강충은 잡식성으로서 옥수수, 수수 잡종, 수단그라스, 오차드그라스, 벼 등 화본과 식물은 모두 먹어 치우는 해충으로서 잎과 줄기를 갉아먹으며, 일단 발생하면 그 수가 급격히 순식간에 전 포장에 퍼져 큰 피해를 가져온다. 멸강충은 우리나라에서 1년에 2회 발생 하는데 1화기는 5월 상순이고 2화기는 6월 중순이다. 이 시기에 포장을 수시 관찰하여 초기에 방제해야 한다. 방제법으로는 ha당 디프테렉스 등 살충제 1,000 배액을 물 2,000ℓ 에 타서 발생초기에 살포하면 쉽게 방제된다.



4. 조명나방

한글명 : 조 명 나 방

영 명 : Corn borer

옥수수재배에서 초기에 조명나방의 피해가 크다. 피해 부위는 유충이 줄기속에 들어가 줄기의 내부 갉아먹어 식물체를 죽게 한다. 그리고 조명나방은 줄기, 자루속, 그루터기속, 잡초의 줄기 속에서 자라며 유충으로 월동한다. 조명나방은 1화기가 6월 중순이고, 2화기가 7월 중순이므로 이 벌레가 발생하면 세빈(나크수화제) 1,000배액이나, 후라딘입제를 ha당 20~40kg 뿌려 준다. 그리고 재배적인 측면에서 적기에 파종하여 1화기대의 식물체가 충분히 크도록 한다.

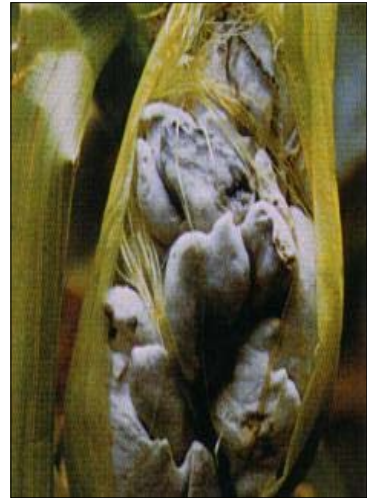


5. 감부기병(흑수병)

한글명 : 감부기병, 흑수병

영 명 : Smut

옥수수의 이삭, 엽초, 잎 등 지상부에 흑처럼 흰 껍질을 쓴 부분이 생겨이상 비대하게 되어, 이것이 나중에 터져 검은가루가 나오게 된다. 이 가루가 종자에 묻거나 흙속에서 월동하여 다시 식물체에 전염한다. 이병은 옥수수를 연작한 포장에서 많이 나타나며, 예방법으로는 연작을 피하고, 종자소독을 하며 내병성품종을 재배해야 한다. 그리고 일단 흑수병에 이병된 개체는 초기에 없애 버린다.



6. 매문병(그을음병)

한글명 : 매문병, 그을음병

영 명 : Northern leaf blight

옥수수에서 많이 나타나는 병으로 병원균은 bacteria이며, 병증은 생육후기에 앞에서 방추형의 반점이 생긴다. 초기에는 갈색의 작은 반점이 생기다가 검은색으로 변하여 병반 표면에는 비로드모양의 곰팡이가 밀생한다. 이 병은 생육 후기에 오며 다습한조건에서 많이 발생한다. 방제법으로는 연작을 피하고 가리비료를 충분히 사용하고 이병된 식물체는 한데 모아 소각하거나, 다이센 M-45를 800배액으로 하여 살포한다.



7. 거세미

한글명 : 거세미, 야도충

영 명 : Cut worm

옥수수가 발아한 후 유식물일 때 줄기 밑부분을 잘라서 피해를 준다. 유충은 땅속에서 살며 이른 아침에 주로 피해를 준다. 방제법으로는 더반스입제 등을 전면 살포한다.



8. 진딧물

한글명 : 진 딧 물

영 명 : Aphids

진딧물은 Alfalfa, Clover, Vetch등에 많이 발생하며 주로 생장점부위, 성충과 유충(幼蟲)은 잎과 줄기, 화기(花器)에 까지 붙어 식물의 즙액(汁液)을 빨아먹는다. 성충(成蟲)은 부드러운 체구를 갖고 있으며, 활동은 느리고 색은 연한 녹색에서 진한 갈색까지 다양하다. 크기는 길이 3mm, 폭은 1mm 정도 된다. 진딧물은 기후조건에 따라 성숙이 5일에서 50여일까지 다양하다. 새, 거미, 잠자리, 무당벌레, 딱정벌레 등이 진딧물을 잡아먹으며 고온이나 천둥 소낙비에도 진딧물의 피해가 경감된다. 약제방제로서는 파라치온, 아시드, 벤카브 등을 살포하면 쉽게 방제된다.



9. 굽벥이

한글명 : 굽 벥 이

영 명 : White grubs

굽벥이는 풍뎡이과(Scarabaeidae)에 속하며 현재 우리나라에는 150여종이 분포되어 있다. 초지에 분포되어 있는 것만도 주로 중부지방에 분포 되어있는 고려노랑 풍뎡이를 위시하여 13개종이 발견되고 있다. 풍뎡이의 애벌레(幼蟲)가 굽벥이이며 다년생도 있지만 보통 1년생이다. 애벌레인 굽벥이는 흰색 또는 회색이며 흑갈색의 머리와 6개의 다리를 가지고 있다. 완전히 자란 굽벥이는 1~4cm 길고 자극을 받으면 C자 모양으로 구부러진다. 생활사(life cycle)는 5월에 번데기상태에서 6월에 성충(成蟲, 풍뎡이)이 되어 7월에 땅속 또는 땅 표면에 산란을 하고 8월에 부화하여 애벌레(굽벥이, larva)가 되어 9~10월과 다음해 4~5월에 중점적으로 목초의 뿌리를 갉아먹어 피해를 가져온다. 그리고 11월에서 다음해 3월까지의 땅속에서 굽벥이(幼蟲, 애벌레)상태로 월동을 한다. 따라서 7~8월에 굽벥이의 밀도가 제일 높다.



방제대책으로는 Japonilure 같은 풍뎡이 유인물질(誘引物質), Anethole 이나 PEG(16 Phenethyl propionate Eugenol Geraniol) 같은 식물형(食物型) 유인물질, 유아등(誘蛾燈)을 이용하여 풍뎡이를 유인하여 제거하고, 토양중의 유충(幼蟲, 굽벥이) 일 때는 디프록스, 다이아톤, 더반스 등 수화제를 유충이 있는 부위까지 약이 침투할 수 있도록 약제처리를 해야 하며, 에토프입제나 다이포 입제 등은 표면에 살포한 후 토양을 교반해주어야 한다.

10. 맥각병

한글명 : 맥 각 병

영 명 : Ergot

맥각병은 보리, 밀, 호밀 등 여러 가지 화본과 식물에서 발생하는 병이다. Claviceps균 속에는 여러 종이 있으나 그중에서 Claviceps purpurea가 소립곡실에서 많이 나타난다. 이병은 검정색인 맥각(麥角)이 성숙했을 때 쉽게 알아볼 수 있다. 보리와 밀에서 나타나는 맥각은 보통 호밀의 것보다 짧고 굵다. 맥각은 땅에 떨어지거나 아니면 탈곡된 종실에 남아 있다. 맥각병은 세계적으로 온대와 습한 지역에서 잘 발생한다.



유럽에서 호밀 빵을 주로 먹을 때 맥각 중독증이 많이 알려졌었다. 맥각을 단시간에 많은 양을 먹거나 또는 소량씩 오래 먹으면 독성이 축적되어 인체나 동물에 해롭다. 그러나 작물을 청예로 이용할 경우 맥각이 나타나기 전에 예취하여 이용하면 문제되는 병은 아니다. 맥각은 몇 가지 알칼로이드를 함유하고 있다. 그중 어느 알칼로이드는 적량을 처리하면 의약적으로 가치가 높다.

최신 곡류정선기로 밀과 맥각을 완전히 선별하지만 세계적으로 곡류무역에 있어서 보통 중량으로 맥각의 0.3%까지는 허용하고 있다.

맥각균은 월동하여 지주식물이 정상적으로 꽃을 필 때 감염된다. 맥각균은 하나 또는 몇 개의 균사가 있고 균사 끝은 뭉툭하다. 자랑포자가 공기중으로 퍼져나가 공기흐름을 따라 전파한다. 개화기때 습하고 구름낀 날이면 오염이 잘된다. 왜냐하면 이 균은 습윤한 것을 좋아하고 이때면 식물의 꽃이 열려있기 때문이다. 각화기에 감염될 수 있는 기간은 개화전후 며칠에 지나지 않는다.

방제법으로 종실 생산할 경우에는 심경을 하고, 맥각병에 이병(罹病)안된 종자를 사용하며 윤작을 한다. 약으로는 Maleic hydrazide를 출수기에 분무한다.

11. 녹병

한글명 : 녹병, 수병(銹病)

영 명 : Rust

가을 기온이 내려가면 특히 목초에서 급격히 녹병발생이 증가한다. 녹병은 전형적인 기생성곰팡이 종류로, 기온이 17~22℃일 때, 그리고 공기가 습윤할 때 잘 나타난다. 병원균은 잎과 줄기에 기생하며 균사가 발아하여 식물조직 속에서 신장하면서 세포를 파괴한다.

가을이 되면 잎과 줄기에 불규칙적으로 2~3mm 되는 빨간 병반(病斑)이 나타나기 시작하며, 여름 포자가 발생하여 균락을 형성하면 식물체 표면에 빨간녹이슨 것 같이 분말이 많이 묻어 있다. 따라서 풀밭을 거닐면 바지자락이나 구두에 빨간 가루가 묻는다. 방제법으로는 다코닐, 만코치수화제(다이센 M), Baylaton, Penari, Systhane 등을 살포한다.



목초 및 사료작물 종자 파종관리 요령

1. 종자검사

- 오관검사 : 파종전에 종자의 투명도, 모양, 색깔, 냄새, 이물질 혼입여부 등을 주의 깊게 살핀다
- 발아검사 : 종자에 의심이 가면 농업기술센터에 발아검사를 의뢰하여 발아율을 확인한다.

2. 파종상 준비

- 파종상의 3대 요건 : ① 부드럽고 단단할 것 ② 수분함량이 충분할 것 ③ 배수가 잘될 것
- 파종상 만들기
 - 경운 : 15~20cm 깊이로 갈아 엎는다
 - 로타리 : 직경 2cm 이하의 흙이 80%정도 되도록 로타리를 2~3회 실시한다(점토질은 4~5회)
- 배수로 설치 : 배수 불량시 종자가 썩어 발아율이 낮고, 발아가 된다 하더라도 생육이 부진하므로 반드시 배수로를 설치해야 한다

3. 파종요령

□ 적기에 파종한다

- 토양수분과 기온은 종자의 발아에 가장 중요한 요건이다. 발아에 필요한 적정 수분과 온도를 확보하기 위해서는 반드시 별표 파종적기에 파종해야 한다.
- 파종시기가 적기보다 빠르거나 늦을 경우 토양세균이 종자에 침입하여 발아율이 저하된다.
- 중부지방 및 산간지방은 작물의 생육기간이 짧으므로 파종 적기내에서 가급적 일찍 파종해야 한다.
- 봄파종의 경우 예년 평균기온 보다 기온이 낮을 경우 기상청의 일기예보를 참조하여 파종시기를 조절한다.

□ **적정량을 파종한다**

- 별표의 적정 파종량을 파종하되,
- 토양여건이 바쁘거나(점질토양 등), 파종기술이 부족할 때는 파종량을 증가시킨다.
- 파종적기보다 일찍 또는 늦게 파종할때는 적기파종시 보다 파종량을 증가시켜야 한다.

□ **적정 깊이로 파종한다**

- 종잘 너무 얇게 파종하면 가뭄피해를 입기 쉬우며, 종자를 너무 깊게 파종하면 발아율이 저하되므로 별표의 적정 파종깊이로 파종하되,
- 토양수분이 적을 때는 깊게, 토양수분이 많을 때는 얇게 파종한다.
- 모래땅에서는 깊게, 점질토양에서는 얇게 파종한다.

* 목초종자의 파종깊이와 발아율

파종깊이	모래땅(%)				점토(%)			
	1.3cm	2.5	3.8	5.0	1.3	2.5	3.8	5.0
초종								
오차드그라스	61.2	56.4	30.1	12.6	60.1	25.9	6.3	1.2
레드 크로바	67.3	65.9	53.1	27.1	40.1	35.1	14.2	7.2

* 사료작물종자의 파종깊이와 발아율

수수·수단그라스		호밀	
파종깊이(cm)	발아율(%)	파종깊이(cm)	발아율(%)
1.0	90	2.5	80
2.0	81	5.0	70
3.0	73	7.0	50
4.0	86	10.0	10
5.0	65		

□ 복토와 진압은 반드시 실시한다

- 복 토 : 파종기 없이 손으로 산파하거나, 비료살포기를 이용해 파종할 때는 종자가 지표에 떨어져 가뭄피해, 조류, 들쥐, 충류(개미) 피해를 입기 쉬우므로 발아율이 10%미만이 되는 경우가 많다. 이때는 반드시 갈퀴 등으로 복토해주어야 하며, 해로우나 로타리를 얇게 쳐주고, 너무 깊게 묻히지 않도록 각별히 유의해야 한다.
- 진 압 : 진압은 종자와 토양을 밀착시켜 발아에 필요한 수분을 종자가 흡수할 수 있도록 해준다. 토양수분이 부족한 조건하에서 진압을 하지 않을 경우 발아 성공률이 극히 낮으므로 반드시 로울러로 진압을 해주어야 한다.

□ 액비·퇴비를 올바르게 사용한다

- 부숙토비의 사용
 - 퇴비는 반드시 완전히 부숙된 것을 사용해야 한다. 부숙되지 않은 퇴비는 토양중에서 분해되면서 유독가스를 발생시켜 발아율을 저하시킨다
- 액비·퇴비의 사용 시기
 - 액비·퇴비는 파종 1개월전에 사용하여 경운을 해두는 것이 좋다. 액비·퇴비를 파종직전에 사용하면 종자의 발아율을 저하시키는 요인이 된다.

□ 점질토양 파종시 유의점

- 점질토양은 배수 및 환기가 불량하므로 파종 시기, 파종량, 파종깊이에 세심한 주의를 요한다. 점질토양에 파종시기가 지연되고 가뭄피해가 겹칠 경우 발아율이 10%미만으로 떨어질 위험성이 많다.

* 초종별 파종적기·파종량 및 파종깊이

구분	초종	파종적기(월/일)		파종량 (kg/ha)	파종깊이 (cm)	비고
		봄	가을			
목초종자	오차드그라스 톨페스큐 티머시, 알팔파 크로바류	-	8/20~9/10	25~30	1.3~2.5	
사료작물종자	옥수수	4/15~4/30	-	20~25	3~5	
	수수, 수단그라스	5/1~5/15	-	30~50	1~2	
	귀리	3/15~3/31	8/20~8/31	150 ~200	2.5~4.0	
	유채	3/15~3/31	8/20~8/31	15	1~2	
	호밀	-	8/25~9/15 (답리작 : 10/10~10/30)	150 ~200	2.5~4.0	
	이탈리안 라이그라스	-	8/25~9/10	35~40	1.3~2.0	

목초 및 사료작물품종 수입적응성시험 인증품종 내역

(2010년 7월 6일 현재 총22개초종, 251개 품종)

□ 목초 (13개 초종 65개 품종)

초종명	품종명	품종수
오차드그라스 (Orchardgrass)	포토막(Potomac), 프로드(Frode), 프론티어(Frontier), 앰배서더(Ambassador), 홀마크(Hallmark), 섬머그린(Summer Green), 암바(Amba), 워리어(Warrior), 930I(93E), 바카스(Bacchus), 헤이메이트(Haymate)	11
톨 페스큐 (Tall fescue)	파운(Fawn), 알타(Alta), 페스토리나(Festorina), 펠로파(Felopa), 에이유트라이엄프(AU-Triumph), 카준(Cajun), 몬테벨로(Montebello), 바카렐라 (Barcarella), 페스티벌(Festival), 제섭마이너스(Jesup -)	10
티 모 시 (Timothy)	클라이맥스(Climax), 클레어(Clair), 오덴발더(Odenwalder), 호쿠오(Hokuo), 군푸(Kunpu), 리플레아(Liphlea), 리치몬드(Richmond)	7
페레니얼라이그라스 (Perennialryegrass)	노레아(Norlea), 탭토(Taptoe), 리베일(Reveille), 바순(Bastion), 린(Linn) 엘레트(Ellett), 바이슨(Bison), 테트레라이트(Tetrelite), 후렌드(Friend)	9
켄터키블루그라스 (Kentuckybluegrass)	켄블루(Kenblue), 모노폴리(Monoploy)	2
레 드 톱 (Red top)	스트리커(Streaker)	1
리드카나리그라스 (Reed canarygrass)	프론티어(Frontier), 벤취어(Venture), 밴티지(Vantage)	3
알 팔 파 (Alfalfa)	페이스(Pacer), 스카웃(Scout), 팀(Team), 루나(Luna), 버널(Vernal), 5444, 드러머(Drummor), 기타와카바(Kitawakaba), SBA9801, Wintergreen, Alfagraze, ABT405	12
화이트 크로바 (White clover)	캘리포니아 라디노(California Ladino), 레갈(Regal)	2
레 드 크로바 (Red clover)	켄랜드(Kenland), 티투스(Titus), 아틀라스(Atlas), 티알2000(TR2000)	4
버즈풋 트렛포일 (Birdsfoottrefoil)	엠파이어(Empire), 바이킹(Viking)	2
매도 페스큐 (Meadow fescue)	조마(Joma)	1
브롬 그라스 (Bromgrass)	레가(Regar)	1

□ 사료작물 (9개초종 186개 품종)

초종명	품종명	품종수
옥수수 (Corn)	파이오니아(P-3394,P-3156,P-3163,P-3223,P-3310,P-3130,P-36H36, P-32P75, P-33F18, P-33J56, 32K26, 31A12, 32R42, 32K61, 31G20) 디케이(DK-689, DK-729,DK-713, DK501, DK720S, DK537, DK754S, DK697, DKC61-24, DK705) 지(G-4743, G4655) 엔시(NC+5514, NC+7117, NC+4880, NC+6440, NC+738), 지더블유(GW6959, GW737, GW5018, GW6300, GW785)가스트(Garst8342, Garst8396 IT, Garst 8285, Garst New 8640) 엔73-큐3(N73-Q3), 이엑스피 874(EXP874), 피피3303, (PP3303), 34에이치31(34H31), 33디31(33D31), 31엔27(31N27), 엔싸+627(NC+627), 33피66(33P66), 33브이15(33V15), 33에이치05(33H05), 32더블유86(32W86), 31지66(31G66), 지엑스6545(GX6545), 지엑스5006(GX5006), 33N09, 33A84, 33H25, 32B33, 32B81, 31P41, Cap 444NG, 33T56, 33Y74, 32T83, 32P26,32T16, 32D78, 32B41, 32N89	71
수단그라스 교잡종 (Sorghum × Sudan grass Hybrid)	파이오니아(P-855F,P-877F), 점보(Jumbo), 티이헤이그레이저(T.E haygrazer), 소르단 79(Sordan79), 지더블유(GW-9110G, GW-104G, GW9161F), 에스엑스17(SX-17), 스피드피드(Speed feed), 지세븐(G-7), 터보(Turbo9, Turbo10), 티이에브그린(TE-Evergreen), 베타그레이저(BettaGrazer), 에이지2501(AG2501), 데어리맨즈드림(Dairyman's Dream), 피에이씨에프8350(PAC F 8350), 카우파우(Cow Pow), 엘에프1(LF1), 맥시그레이즈(Maxigraze), 스위트홈(Sweet Home), 리보루션(Revoluton), 에스에스301비엠알(SS301BMR), 터보골드(Turbo gold), Honey chew BMR, Supergreen, Greenstar, 멀티컷(Multicut), BMR Gold II	29
수수 교잡종 (Sorghum × Sorghum Hybrid)	에스에스405(SS 405), 케이에프429(KF 429), 메가스위트(Mega Sweet)	3
호밀 (Rye)	쿨그레이저(Koolgrazer), 엘본(Elbon), 바이타그레이저(Vita-grazer),본넬(Bonell), 아덴스애부르지(Athens-abruzzo), 마톤(Matton), 랜스애부르지(Wrens abruzzo), 윈터모어(Wintermore), 단코(Danko), 윈터그레이저70(Wintergrazer70), 루크스(Luchs), 오클론(Oklon), 베이트스(Bates), 함볼트(Humbolt), 맥블루(MACBlue), 바그레이저(BarrGrazer), 바그레인마스터(BarGrainMaster), 지아이85라이그레이저(GI85Ryegraser), 지아이87라이그레이저(GI87Ryegraser), 로바즈파토나이(Lovaszpatonai), 윈터그린(Wintergreen), 제이리아셀렉트(JLee Select), 9909그린파워(9909 Green Power), 스푸너(Spooner), 윌러(Wheeler), 프리마(Prima), 머스케터(Musketeer)	27
귀리 (Oats)	카이유스(Cayuse), 메그넘(Magum), 푸트힐(Foothill), 웨스트(West(Speed Oat), 머레이(Murray), 스완(Swan), 엔사일러(Ensiler), 일간(Yilgarn), 팔린업(Palilup), 카셸(Cashel), 일윈(Irwin), 데인(Dane), 트로이(Troy), 에이시쥬니퍼(A.C.Juniper), 하야부사(Hayabusa), 엔터프라이저(Enterprise), 뉴진(NUGENE), 세스퀴(Sesqui), 와바사(Wabasha), 에이지엘 4101(AGL 4101)	20

초 종 명	품 종 명	품종수
사료용 유채 (Forage rape)	아켈라(Akela), 베록스(Velox), 라몬(Ramon), 스파르타(Sparta), 바르나폴리(Barnapoli), 엠버 (Ember), 페트라노바(Petranova)	7
이탈리안 라이그라스 (Italianryegrass)	달리타(Dalita), 테트론(Tetrone), 바물트라(Barmutra), 테트라플로럼(Tetraflorum), 고르도(Gordo), 씨켄(Sikem), 발티시모(Bartissimo), 윌로(Wilo), 콤비타(Combita), 토스카(Tosca), 플로리다80(Florida80), 타치와세(Tachiwase), 마샬(Marshall), 그레이저(Grazer), 탐90(TAM-90), 타이푼(Typhoon), 림아이(Ribeye), 베티(Jivet), 다찌무사(Tachimusha), 패서렐플러스(Passerel plus)	20
헤어리벳치	카펠로(Capello), 샌더(Sander), 웰타(Welta), 오레곤컴먼(Oregon common) 헝빌로사(Hungvillosa), 헤어메이커플러스(Haymaker plus)	6
Festulolium 속간교잡종	페런(Perun), 플루리알(Flerurial), 델리시알(Delicial)	3

조사료 생산 · 이용 활성화 대책

목 차

CONTENTS

I. 추진배경	239
II. 조사료 수급동향 및 향후 전망	240
① 수급동향	240
② 향후 전망	241
III. 추진성과 및 문제점	242
① 추진성과	242
② 문제점	243
IV. 조사료 생산·이용 활성화 대책	246
① 조사료 생산기반 확충	247
② 논 이용 사료작물 재배확대	252
③ 조사료 유통활성화 및 수급안정	258
④ 품질 및 안전관리 강화로 소비확대	263
⑤ 홍보·교육 강화	267
V. 향후 추진 일정	269

I. 추진 배경

청보리 등 조사료 생산·이용 확대시 축산물 생산비 절감 및 품질 고급화를
촉진하는 효과 기대

- 한우 거세우에 청보리 급여시 사료 요구량은 감소(10%)하고 일당 증체량은
증가(5%)
 - 고급육 출현율(76%) 향상 ('06. 농진청)
- 젖소 착유우에 청보리 급여시 산유량(2%) 증가, 사료비 감소(12.7%) 등
수입건초보다 효과 우수('02. 농진청)

국제 곡물 및 사료 가격 상승, 기상이변 등에 대응하여 조사료의 안정적
공급을 위해서도 국내 생산을 확대할 필요

- 겨울철 휴경지 활용도 제고, 농촌경관 조성 등에도 효과
- 또한, 최근 공급과잉 문제가 되고 있는 쌀 대체 작물로도 주목

그간 국내 조사료 생산 기반 확충을 위해 '98년 이후 「청보리 등 조사료
생산·이용 활성화 대책」을 추진 중

⇒ 그간 대책 추진상황을 점검하고 여건변화를 반영하여 향후 추진 방향을
모색할 필요

- 특히, 공급확대에 비례하여 현장 수요를 높이기 위한 조사료 품질
향상 및 유통 활성화 분야 집중 보완 필요

II. 조사료 수급동향 및 향후 전망

1

수급동향

- 소 사육두수가 꾸준히 증가함에 따라 조사료 수요가 늘어 공급량도 함께 증가하여 500만톤 수준
 - '09년 조사료 공급량은 '08년대비 149천톤(3.6%↑) 증가예상
 - * 조사료 공급량 : ('07) 4,617천톤 → ('08) 5,054 → ('09) 5,203(149↑)
 - '09년 조사료 공급량 중 국내산(목초, 사료작물, 볏짚 등)은 4,373천톤(84%)이며, 나머지 830천톤(16%)은 수입산이 점유
 - * 국내산 조사료 중 볏짚 등 품질이 낮은 조사료가 51.9%(2,272천톤) 차지

<연도별 조사료 공급현황>

(단위: 천톤, %)

	국내생산				수입(B)	합계 (C=A+B)	자급률 (A/C)
	목초	사료작물	볏짚등	소계(A)			
'07	290	1,200	2,128	3,618	999	4,617	78.4
'08	286	1,506	2,315	4,107	947	5,054	81.3
'09	280	1,821	2,272	4,373	830	5,203	84

- 사료작물 재배면적 확대 등으로 '09년 조사료 자급률 상승
 - 조사료 자급률 : ('06) 82.1% → ('07) 78.4 → ('08) 81.3 → ('09) 84
 - 사일리지 제조비, 기계·장비 지원 강화 등으로 유희농경지 이용이 증대되어 조사료 재배면적은 '08년 대비 24.9% 증가
 - 재배면적 : ('06) 145천ha → ('07) 164 → ('08) 193 → ('09) 241(48↑)
 - * 초지면적은 경지의 전용 증가 등으로 지속적인 감소 추세
('06) 42.1천ha → ('07) 41.4 → ('08) 40.8 → ('09) 40.1

2

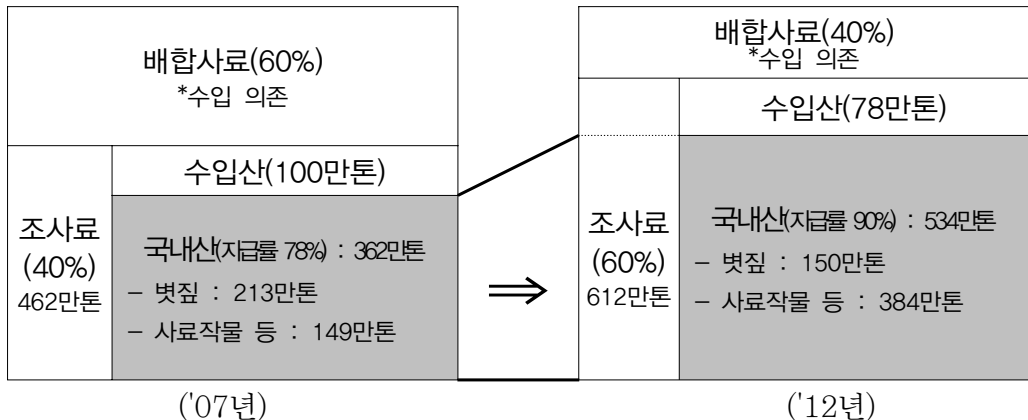
향후 전망

□ 소 사육두수가 증가하고 있고, 국제 사료원료 가격 및 수급 불안 등으로 국내 조사료 수요는 지속 증가할 것으로 전망

○ 소 사육두수 : '08년 연말 대비 '09.6월 162천두(5.3% ↑) 증가

* 소 사육두수 : ('07) 2,654천두 → ('08) 2,876 → ('09.6) 3,038

○ '12년 국내산 조사료 총수요는 소 사육두수와 급여비율 등을 감안할 때 6백만톤 내외로 추정



□ 조사료 공급은 단기적으로 재배면적 확대와 유가(油價), 환율안정 등에 따른 수입조사료의 원활한 공급으로 수급 안정 전망

□ 중·장기적으로 조사료 재배면적 확대를 위한 지원예산 제한으로 재배여건이 악화될 우려가 있으나 경관·녹비작물 등의 조사료 이용 확대가 예상되어 안정적 공급 기반 유지 전망

○ 경관작물 직불금 및 재배 면적

- ('08) 26억원(5,747ha) → ('09) 96(16,171) → ('10) 155(16,600)

Ⅲ. 추진 성과 및 문제점

1

추진 성과

□ '98년부터 “조사료 생산기반 확충사업” 적극 추진

- 조사료 사일리지 제조비, 유통비, 기계·장비, 볏짚 처리, 종자구입비, 가공시설, 초지조성·보완, 기반시설 지원 등

* 지원실적 : ('06년까지) 1,870억원 → ('07) 324 → ('08) 414 → ('09) 819

- 보리수매 감소 등으로 늘어난 휴경지에 사료작물 재배확대 및 조사료 전용품종 개발·보급 확대

- 휴경지 등을 이용한 청보리 등 동·하계 사료작물 재배 확대
- 청보리 전용품종으로 “영양” 등 9개 품종 개발·보급
- 전용품종은 기존 곡실용보다 생산량이 많고(20%) 기호성 우수

* 청보리 전용품종 : 영양, 유연, 선우, 우호, 상원, 소만, 다미, 유희, 영한

- 수입조사료 할당관세 물량을 연차적으로 감축 운영

* 할당관세 물량 : ('07) 817천톤 → ('08) 765 → ('09) 682

* 조사료 자급률 : ('06) 82.1% → ('08) 81.3 → ('09) 84

□ '09년 기준 국내산 조사료 재배면적 등 목표 초과 달성

- 조사료 재배면적 : ('09년 계획) 234천ha → (실적) 241 (7천ha ↑)

- 조사료 생산량 : ('09년 계획) 4,185천톤 → (실적) 4,373 (188천톤 ↑)

- 국내산 조사료 생산에 대한 현장 관심제고 및 경영체 수 증가

- 경영체수 : ('07) 362개소 → ('08) 517 → ('09) 849 (332개소 ↑)

생산 기반 분야

- 재배되는 사료작물의 다양성 미흡 및 지역별 재배여건에 적합한 다수확 우량 사료작물 종자 보급 미흡
 - 청보리 위주의 대책 추진으로 수요자의 사료작물 선택폭 제한 및 혼파시의 잇점 달성 불가
 - 생산성 향상을 위한 품목, 종자, 작부체계 등에 대한 검토 필요
- 기계·장비 지원 보조율이 높아 실수요보다 과도한 기계·장비 지원 요구 발생 및 정부의존 심리 확산
 - '09년 기계·장비 보조 지원조건 : 국고40%, 지방비40, 자담20
 - * 조사료 경영체 수 : ('07년) 362개소 → ('08년) 517 → ('09년) 849
- 동계 청보리 위주 재배로 연중 조사료 생산기반 구축 미흡
 - 연중 조사료 공급체계 구축 및 벼 재배면적 축소를 위하여 옥수수 등 하계 사료작물 재배 확대 필요

유통 분야

- 재배지가 호남지역에 편중되어 수요처와 공급처가 지역적으로 불일치
 - 생산된 조사료를 수요처에 적기 공급하기 위한 효율적인 유통체계 구축 지원 필요
 - 유통비 지원을 조합위주에서 다양한 주체로 확대할 필요

□ 조사료의 가격에 비해 부피가 커서 유통비용이 과다 소요되어 유통활성화에 장애요인

- 대형 곤포 사일리지(500~600kg) 위주 유통은 보관·운송 등이 불편하며, 소규모 농가의 조사료 수요 확대에 어려움
 - TMR업체와 축산농가는 일시 대량구매로 인한 자금부담 가중

품질·안전성 분야

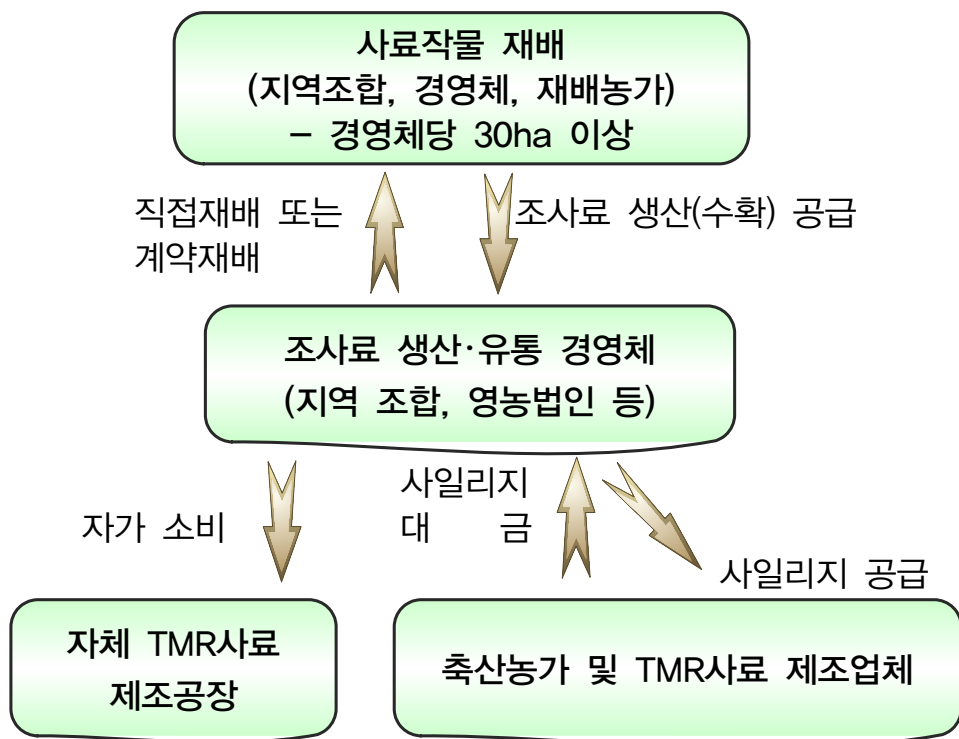
□ 품질관리 및 규격화 미흡으로 축산농가에서 이용을 기피

- 곤포 사일리지에 대한 품질기준 및 평가체계 미비
 - 수분 과다, 이물질 혼입 등 불량품 유통이 많아 축산농가의 사용 주저요인으로 작용
 - * (정보리) 수분함량이 높아 소의 1회 섭취량이 적어 영양 부족 등이 우려되고 충분한 건조시 곡실 탈락이 많아 사료가치 저하 우려
- 축산농가·TMR 제조업체·브랜드경영체 등에서도 품질이 균일하지 못함에 따라 사용 기피
 - * 기상여건, 조제기술에 따른 품질변화로 인해 균일화의 어려움

□ 축산농가에서 가장 많이 가축에게 급여하고 있는 사료용 벣짚에 대한 안전성 기준 미설정

- 외국의 기준설정 사례 : 일본 33성분, 미국 20, Codex 9

[참고] 조사료 생산·유통체계



○ 재배농가 : 사료작물 재배 희망농가

- 경영체와 계약이 되어 있는 농가, 시범포로 운영되는 농가
- 축산농가와 연계를 위해 사육규모가 많은 지역과 인접한 농가
- 기계화, 규모화되고 농지를 확보한 농가, 복합영농 농가

○ 조사료 생산·유통 경영체

- 영농조합법인, 농업회사법인, 한우·낙농조합 및 지역 농·축협, 한우회·낙우회 등

○ 정책지원

- 동·하계 사료작물 등을 이용한 사일리지 제조비용
- 유통활성화를 위한 장거리 운송비

Ⅳ. 조사료 생산·이용 활성화 대책

비전	축산농가의 경쟁력 강화와 고품질 축산물 공급
정책 목표	<p>◆ '12년까지 급여비율(조사료:배합사료) 6 : 4 달성</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 조사료 재배면적 : ('07) 164천ha ⇨ ('12) 370천ha ● 조사료 자급률 : ('07) 78% ⇨ ('12) 90% <p>*'10년 목표 : 급여비율 5:5, 재배면적 265천ha, 자급률 85%</p>

구분	분야	중점 추진과제
생산	조사료 생산기반 확충	<ul style="list-style-type: none"> ○다수확 우량품종 개발 및 보급 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 재배작물의 다양화 및 작부체계 개발 ○실수요자 중심으로 사업 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 지원보조율 조정 및 기계·장비 관리 강화
	논 이용 재배확대	<ul style="list-style-type: none"> ○수급, 토양특성 등 감안, 재배단지 점진적 확대 ○소득 증대를 위한 다각적인 소득 보전
소비	유통활성화 및 수급안정	<ul style="list-style-type: none"> ○유통주체 확대 및 유통비·수매자금 지원확대 ○소포장 조사료 지원(유통비, 시설장비 등) ○경주마 등 신규수요 확보 및 수출추진 등 소비확대 ○할당관세 물량 연차적 감축 등 탄력적 운용
	품질 및 안전관리 강화	<ul style="list-style-type: none"> ○생산실명제 및 품질등급 추진 ○사료용 벧짚에 대한 농약 기준 설정, 시행
	교육·홍보강 화	<ul style="list-style-type: none"> ○순회교육 등을 통한 국내산 조사료의 우수성 홍보 ○조사료 생산·이용기술 연구 및 기술보급 확대

가 다수확 우량 품종 개발 및 보급 확대

- 생산성 향상, 재배지역 확대 등이 가능한 품종 육성(농진청)
 - 재배특성 등 지역여건에 적합한 고품질, 내재해성, 다수확 작물위주의 사료작물 개발 및 공급 추진
 - 청보리, IRG, 옥수수, 귀리 등 조사료용 사료작물 다양화
 - 육성된 사료작물의 증식 및 보급 확대
 - * 종자회사와 연계한 계약재배를 통한 신품종 종자 증식 등
 - 중북부지역에서도 생산이 가능한 품종 육성
 - 내한성이 강한 조숙 조사료 품종 육성 및 보급
 - * (중부지역) 청보리, IRG, 호밀 등 조생종은 이모작 도입가능
(북부지역) 내한성이 강한 호밀, 트리티케일 재배 권장
 - 동계 사료작물은 후작으로 옥수수 등 하계 사료작물의 재배가 가능하도록 **조숙품종(5월초 수확)을 육종**
 - * 옥수수는 수확시기에 따라 생산량 차이가 크므로 일찍 파종이 유리(4월~5월초)
 - 논 이용 하계 사료작물은 토양 및 재배특성 등을 고려하여 **재배기술 보급**
 - 습해에 대비한 작부체계 및 토양관리
 - 특히, 간척지내 사료작물 재배를 위한 염해, 습해 방지대책 및 토양특성을 고려한 작물 선택

□ 국내산 우량 종자 보급 확대

《청보리》

- 최근 육성된 신품종을 공급하여 농업인의 품종 선택폭을 확대
 - * (기존) 영양보리 → (조정) 영양·유연 보리
- **전용품종 종자 공급량은 '12년까지 소요량의 50% 생산·공급**

<청보리 전용품종 보급종 공급계획>

구 분		'07	'08	'09	'10	'11	'12
파종면적(천ha)		30	40	50	60	70	80
종자소요량(천톤)		6	8	10	12	14	16
공 급 계획량 (천톤)	계	0.2	1.5	2.1	2.4	5.0	8.0
	종자원	0.2	1.1	1.7	2.0	4.0	6.0
	농 협	-	0.4	0.4	0.4	1.0	2.0
전용품종 보급률(%)		3	19	21	20	36	50

* 보급률이 낮은 이유는 자가채종 및 시·군 시범포산 종자 생산 확대에 기인

《옥수수》

- 사료용 옥수수 종자는 대부분 수입종으로 **자급률 저조**
 - 종자 보급량 ('09) 294톤중 국내산은 48톤 (자급률 16%)
 - * 옥수수는 잡종강세(F1)를 이용한 종자를 사용하므로 대량채종 곤란
- **국내산 옥수수 종자 확대 추진**
 - 옥수수 보급종(광평옥) 공급확대를 위해 신규 채종포 단지 조성
 - 보급종 생산이 안되는 강일옥 등 우량품종은 통상실시를 통해 지자체 및 민간업체에서 종자보급 추진
 - * 국내산 옥수수 종자 공급 계획 : ('09) 48톤 → ('10) 87 → ('12) 100

《이탈리안 라이그라스(IRG)》

- 조생 품종의 도입으로 숙기가 빨라 벼 이앙시기를 피할 수 있고 습해에 강해 **답리작으로 IRG 파종이 유리**

* 코그린, 코스피드, 코윈어리 등(기존품종 대비 15일 빠른 조생종)

- **작물재배 수요에 대응하여 국내산 보급종 공급 확대**

- 농진청에서 개발한 보급종 생산확대를 위해 **민간업체와 통상실시** ('09년 5개 업체)로 대량증식 시스템 구축

* '14년까지 IRG종자 소요량의 **전량 보급**(2,400톤/6만ha) 추진

<IRG 보급종 생산량 및 공급계획>

구 분	2008	2009	2010	2011	2012	2014
재배면적(천ha)	21.7	30	37.5	42	50	60
종자소요량(톤)	760	1,200	1,500	1,680	2,000	2,400
보급계획(톤)	60.8	120	300	600	1,000	2,400
종자자급률(%)	8	10	20	36	50	100

* 종자소요량 : 재배면적 × IRG 파종량(40kg/ha)

《호밀, 귀리 등 기타 작물》

- 귀리, 트리티케일 : 국내종자생산을 위해 통상실시권(3개업체) 부여

* 트리티케일은 호밀과 밀의 속간 교잡한 신품종(신영)으로 불량환경 적응성과 내한성이 강해 중북부 지역에 적합한 품종임

- 호밀 : 종자생산 통상실시권 기술이전 추진

- 국내 육성 조사료 품종의 조기보급을 위하여 **대규모 종자 생산기반 확대 운영**

- 시범단지 : 채종단지 235ha, 신품종용축진단지 6, 민간단체 50

- 재배작물 : 청보리, IRG, 귀리, 트리티케일, 호밀

□ 조사료 연중생산 및 적기 파종·수확을 위한 작부체계 개발

- 호밀, IRG, 청보리 등 동반재배로 적기 수확으로 인한 품질향상 및 기계·장비 효율 증대 도모

〈조사료 생산의 효율적 작업체계〉

(현 행) 작업일 10일 (청보리 위주의 단기 생산체계)
고가의 기계장비 활용도 저조, 품질 균일도 저하

현 재	4월			5월						6월	
	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10
							← 청보리 →				

(개 선) 작업일 50일 (다양한 숙기의 맥류를 이용한 효율적 생산체계)
노동 피크 분산 및 기계 활용도 제고

개 선	4월			5월						6월	
	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10
	← 호 밀 →						← 청보리 →			← 귀리,트리티케일 →	
				← IRG →			← 밀,귀리 →				

○ 청보리와 IRG, 귀리, 밀, 트리티케일의 혼파 권장

- 수확기에 도복이 감소하며, 수량과 영양성분이 증대되고, 가뭄·다습 등 기상이변에 적절히 대응 가능

* 맥종간 혼파시 청보리 단파대비 20% 증수효과('08. 농진청)

○ 표준 혼파모델 등 제작 및 배포

- 수요자 선택을 고려하여 동계, 하계 및 연중 사료작물 재배를 위한 표준 작부체계 개발·보급 및 대농민 지도·홍보

* (농진청) 전용 작부체계 표준모델 및 재배 매뉴얼 제작·배포

나 실수요자 중심으로 사업 지원 추진

☐ 조사료 기계·장비 및 종자·볍짚 지원 보조율 조정

- 자부담 비율 상향조정으로 정부의존 심리 배제 및 실수요자에게 지원 확대

* 기계·장비 : (현행) 국고40%, 지방40, 자담20 → (조정) 국고30, 지방30, 자담40

* 종자·볍짚 : (현행) 국고 40% 자담 60 → (조정) 국고 30, 자담 70

☐ 지자체가 조사료생산기반 확충사업 예산을 탄력적으로 사용할 수 있도록 예산과목 조정

- 예산의 탄력적인 집행 및 지자체의 효율적인 예산확보 도모

- (기존) 민간경상보조(전체)

- (변경) 민간경상보조(유통비, 안전성 분야),

지자체 경상보조(제조비, 기계·장비, 종자·볍짚, 초지조성·보완, 조사료 가공시설)

☐ 보조금 이중지원 방지 등을 위한 기계·장비 관리 강화

- (지자체) 농협에서 구축한 농기계 기대번호(제조번호)를 이용하여 보조 또는 용자 실행 여부 확인후 보조금 등 집행

- 농기계공업협동조합의 품질보증서를 첨부한 기계·장비 공급

- (농협) 보조금지급 및 용자취급 사실여부 조회 시스템 구축

- (농기계공업협동조합)

- 조사료용 기계장비에 대한 품질보증체계 구축 및 대장관리

- 사후관리 방안 및 인력보강 대책 수립

가 필요성 및 고려사항

□ 조사료 연중공급체계 구축 및 쌀 수급안정에 기여

- 청보리 등 동계 작물 재배 위주에서 탈피, 안정적 생산·공급기반 마련을 위해 논 이용 하계 작물 재배 확대 필요

◆ '09년 하계 사료작물 재배면적 및 생산실적

- 하계 사료작물 재배면적 46천ha 중
 - * 논 재배 면적 : 487ha ('10년 약 3천ha 예정)
- 하계 사료작물 생산량 : 41천톤 중
 - * 논 이용 생산량 : 25천톤

○ 벼 생산 대체로 쌀 수급 안정에 기여

- 쌀 생산 여건 고려시 평년작의 경우에도 매년 평균 20만톤, '09년산(대 풍작)의 경우 40만톤의 잉여물량 발생

□ 논 이용 하계 사료작물 재배 확대시 고려사항

○ 벼 재배와 비슷한 수준의 소득확보 문제

- 일반 경종농가에서 상대적으로 안정된 벼 재배 소득과 비교하여 소득 불안정 우려

○ 생산성·수확량 증대를 위한 다각적인 지원 필요

- 배수관리, 염분 등 농지 특성을 고려한 작물 재배 유도
- 단위 생산성 향상, 대량 수확을 위한 단지화 추진 및 적정 수준의 기계·장비 공급 필요

○ 일시 다량 생산된 조사료의 적정 보관방법, 판로 확보 필요

[참고] 논·간척지 이용 사료작물 재배 특성

<배수 불량시 옥수수 재배 생리>

○ 4~5일 이상 습해를 받으면 피해

- 수분과잉으로 토양속 공극이 막히고, 산소농도가 줄어 산소결핍
- 대부분 뿌리 활력저하로 수분이 있어도 흡수할 수 없어 잎이 시들며, 생리장애가 나타나는 현상
- 생육부진, 잎 마름, 심하면 고사로 생산성 감소

○ 토양속 유익한 호기(好氣)성 미생물 감소

- 혐기상태에서 나타나는 유해균으로 작물에 불리한 현상 발생

○ 장마철 오랜기간 강우중에는 시들음 증상이 나타나지 않고,

맑은날이 되면 급격히 시들음

- 여름 장마 뿐만 아니라 가을장마(태풍)에도 피해 발생

<간척지에서 사료작물 재배 특성>

○ 간척지내 염 농도에 따라 적정 사료작물 선정 및 재배 필요

- 염농도가 0.2~0.3%정도인 경우 옥수수와 수수류 재배 가능
- 신간척지의 경우 제염, 배수 및 숙전화 대책이 필요

○ 건조기에 염해 발생이 쉽게 일어나고, 우기에는 습해가 쉽게 발생하기 때문에 관개나 배수 등을 충분히 고려

- 건조시 염분이 작토층으로 상승하여 재 염화 반복

○ 간척지에서 동계 사료작물이나 하계사료작물의 정상수량을 얻기 위해서는 조성후 최소 10여년 소요

나 논 이용 하계 사료작물 생산 확대 방안

① 간척지·논 등 이용 하계 사료작물 재배단지 조성

□ (목표) 재배단지는 국내 조사료 수급상황, 간척지 토양 특성, 기계·장비 지원 등을 고려하여 **연차적으로 확대 추진**

○ (재배면적) '12년까지 1만ha(간척지 4천ha)로 확대

– ('10) 3,100ha(간척지 1천) → ('11) 5천ha(2천) → ('12) 1만ha(4천)

* '10년 하계 사료작물 재배 계획 : 약 58천ha

[참고] 활용가능 간척지 및 사료재배 수요 현황

◇ '10년 간척지 경작 예정 면적 : 12,403ha

○ 임시사용 : 2,755ha(화옹, 시화, 영산강)

○ 일시사용 : 8,935ha(석문, 남포, 이월, 영산강, 삼산, 고흥, 해창만, 군내, 보전)

○ 임대지역 : 713ha(영산강지구내 산이공구)

◇ '10년 간척지내 사료작물 재배단지 조성수요(' 09.12월, 1,000ha)

○ 석문지구(당진낙협) 400ha, 고흥지구(고흥군) 100, 영산강지구(해남축협) 200,

화옹지구(수원축협) 200, 시화지구(경기한우조합) 100

□ (조성 지원) 조사료 생산·유통 거점조합 등 경영체 참여 유도

○ 간척지중 농지의 임대대상 자격자에 농·축협을 포함

(’09.12.15일 농어촌정비법 시행령 개정)

– 참여조합에 종자비 일부지원, 기술지도 및 성공사례 전파

○ 활용 가능한 간척지 정보제공 및 임차계약 편의 제공

– 주민설명회 등을 통해 부지, 사용현황, 재배특성 등 정보제공

– 소득보장을 위한 사용료 면제, 장기임대(5년) 및 2모작 허용 등

– 간척지내 사료작물 재배단지 별도 구획 : 총 1,000ha

○ 조사료 생산·유통 거점조합 육성(농협중앙회)

- 대규모 조사료 생산 및 소비처에 원활한 공급을 전담하는 거점조합을 '12년까지 50개 육성
- (거점조합) 재배면적 300ha이상, 연간 5천톤이상 생산·유통 하거나 2개 이상의 경영체를 확보한 조합중에서 선정
- (지원내용) 사업장려 등을 위한 무이자 자금 지원(약10억원/개소)

② 논 이용 사료작물 생산 효율화 지원

□ (기계·장비) 조사료용 기계·장비 지원 확대

- 조사료 생산기반 확충사업(10년 예산 1,002억원)을 통한 기계·장비 우선 지원(축산정책관)
- 수요 급증에 대비, 농기계 은행 등을 통한 조사료 기계·장비 임대 사업 활용
 - 농기계 은행(농협) 및 농기계 임대사업(식량원예정책관)에서 사료작물 생산·수확에 필요한 기계·장비 구입
 - 신규 농기계 임대시 간척지내 사료작물 재배 단지에 조사료용 기계·장비 우선 지원(농협중앙회)
 - * (필요 장비) 하계작물 수확기(하베스터), 대형트랙터 및 베일러 등 곤포장비 (소요예산 약 5억원/세트)
- 사료용 벼 재배전에 기계·장비 수요파악 및 판로 확보 등을 위해 **재배면적 파악**(식량원예정책관)
 - * 사료용 벼 재배전에 유통을 주관하는 조합과 사료용 벼를 재배하는 농업법인 등과 재배면적 및 물량에 대한 공급계약 필요

□ (기술보급) 생산성 향상 및 소득보전을 위한 재배기술 보급(농진청)

- 간척지 등 토양특성과 지역여건 등을 고려한 표준 작부체계 마련 및 생산성 향상 기술 개발·보급
 - 배수관리 및 토양특성에 적합한 품종선택 등 수확량 증대 기술 등

□ 수확량 증대를 위해 재배단지에 액비 살포 지원(20만원/ha)

- 간척지 인접 지역에 액비유통센터를 신규 지정 요구시 우선 지원
 - 저장조, 살포장비, 운반차량 등

③ 소득보전

□ 재배작물별 소득 분석 결과, 하계 사료작물 재배유도를 위해서는 수확량 및 소득 증대를 위한 다각적인 지원 필요

- (옥수수) ha당 수확량이 60톤 수준이면 사일리지 제조비 지원단가가 2만원/톤일 경우에도 쌀 대비 284천원 수준 소득증대
 - 다만, 현실적으로 단수가 50톤/ha 정도로 추정되며, 이 경우 지원 단가를 1만원/톤 인상하여도 1,116천원/ha 소득저하 예상
- (사료용 벼) 소득 감소폭이 더욱 커질 것으로 예상(2백만원 이상/ha)
 - 다만, 습해에 강해 옥수수를 재배할 수 없는 논에 재배 가능

〈작물별 소득 비교〉

(단위 : 천원)

작물명	수량(톤)	단가(kg/원)	금액	보조(ha)	조수입	경영비	소득	소득비고	보조
벼	5.2	1,949	10,135	-	10,135	3,896	6,239	-	
옥수수	50	170	8,500	1,000	9,500	4,877	4,623	△1,616	2만원/톤
옥수수	50	170	8,500	1,500	10,000	4,877	5,123	△1,116	3만원/톤
사료용벼	44	135	5,940	1,320	7,260	3,168	4,092	△2,147	3만원/톤
청보리	22.2	130	2,886	1,332	4,218	1,537	2,681	△3,558	6만원/톤

* 논 농업 직불금은 제외하며, 보조는 톤당 사일리지 제조비 지원단가임

□ 소득 보전(안)

- 사일리지 제조비 인상 : (현행) 2만원/톤 → (조정안) 3만원
 - 동계작물 보조금(1,332천원/ha)을 감안 하계작물 제조비 인상(1,320천원/ha)
 - * 추가 소요예산은 동계 사료작물 면적 조정 등으로 자체 확보
- (간척지) 사료작물 재배시 간척지 사용료 감면(평균 805천원/ha) 및 쌀 이외의 작물 2모작 및 장기 임대(5년) 허용

〈간척지 옥수수 재배시 추정소득〉

- 염해·습해 등의 요인으로 20% 수확 감소 요인(40톤/ha)으로 소득은 3,123천원/ha로 추정(사일리지 제조비 3만원/톤)
 - 벼 재배시 소득(6,239천원/ha) 대비 3,116천원/ha이 낮음
 - 소득보전을 위해 간척지 사용료 감면(805천원/ha) 및 이모작으로 동계 청보리 재배 소득(2,681천원/ha) 추가 발생
- ⇒ 쌀 재배시보다 370천원/ha 소득증가

○ 벼 재배 대비 ha당 소득 비교

벼 재배시 소득 : 6,239 천원	청보리 재배	2,681 천원
	사용료 면제	805
	옥수수 재배	3,123
	합 계	6,609 천원

(벼 소득)

(간척지 옥수수 재배 소득)

가 유통활성화 지원

□ (유통비 확대) ('09년) 13.5억원 → ('10년) 30억원

- 투명한 집행을 위해 지역 농·축·낙협 등 조합을 통해 지급
 - 유통비는 분기별(현행 반기)로 지급하여 농가 경제적 안정 도모
- 조사료 유통활성을 위한 유통비 지급계획 마련 (농협)
 - 농업법인, TMR 제조업체 등 조합 이외의 공급·구매자간 유통시 지역조합과 개별 약정에 의해 유통비 지급

□ (지원대상 확대) 조사료 생산지와 소비지간 원활한 수급 및 경쟁력 재고를 위해 유통비(장거리 운송비) 지급대상 확대

- (현행) 조합간 유통 → (개선) 지자체가 추천한 법인 포함
 - 유통비: 사일리지를 타 시·도로 판매할 경우의 장거리 운송비
 - * 공급자 : 농·축협 및 영농·농업법인(타도 판매계약 물량 및 유통능력 등을 감안, 지자체(시·도)에서 추천한 법인)
 - * 구매자 : 지역 농·축·낙협, 섬유질가공사료업체 등

□ (구매자금) 조사료 재배단지 참여 경영체에 우선배정

- 일시적 재고발생에 따른 보관비 등 지원을 위한 조사료 구매자금 지원 ('10년도 예산 50억원, 재고량에 따라 탄력 운영)
 - * (지원대상) 유통을 하는 조합·법인 등 경영체 및 우수 TMR 제조업체 등

나	소포장 조사료 지원
---	------------

□ (지원대상) 소규모 농가(50두이하)의 조사료 구입·활용 편의를 위하여 소포장 조사료(약25kg)에 대해 유통비 지원

- (현행) 곤포사일리지 → (개선) 소포장 조사료 포함
- 타 시·도 유통시 톤당 60천원 한도내에서 50% 유통비 보조
 - 사료관리법에 의한 성분등록을 하는 사료는 지원대상에서 제외
 - * 소포장 제품은 절단처리하여 생산하기 때문에 가축 급여시 허실량이 감소하고, 품질 균일성을 확보할 수 있으며, 운송·보관이 편리함

□ (유통확인) 유통되는 소포장 조사료는 농협에서 확인후 유통비 지급

- 세금계산서, 거래내역서 확인 후 유통비 지원
 - 경영체에서 생산한 곤포 사일리지는 TMR 가공장을 소유한 공급자가 수매후 소포장으로 제조·유통

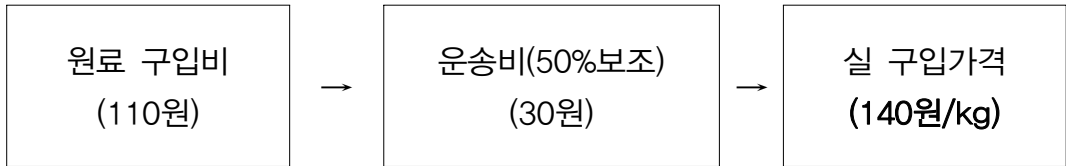
□ (시범사업) 국내산 조사료의 연중공급을 위한 소포장 기계 및 트랜치형 등 사일로 설치 자금 지원(개소당 2억원)

- 품질이 높은 조사료를 장기간 보관하기 위한 사일로 설치
 - 비닐로 랩핑하지 않고 사일로에 저장후 필요시 소포장 가공 또는 TMR 원료로 이용하여 조사료 연중공급체계 구축
 - * 사일로 용량 : TMR제조업체에 설치하는 사일로는 1기당 500톤을 기준으로 하되 여건에 따라 조정하여 설치(형태 : 트랜치 또는 벅)
- 대형 사일리지를 TMR 원료로 활용하기 위한 절단기계 등 지원
 - 국내산 조사료 사용 확대를 위해 필요한 기계·장비 등 지원

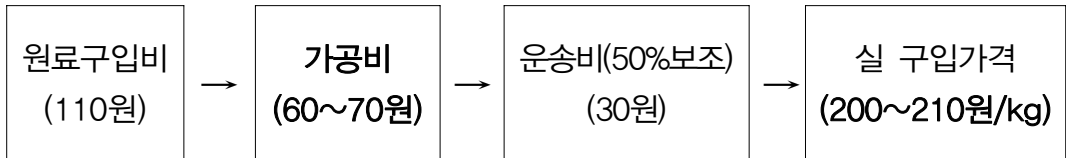
- (업체선정) 조사료 유통에 참여하는 TMR 제조업체중 국내산 조사료 사용실적이 우수한 업체를 선정
 - 현장에서 적용되는 사일로의 규격 등 기술 검토(농진청)
 - 지원 : 10개소, 2억원/개소 용자금 지원

[참고] 타 시·도 유통시 조사료 농가 구입가격 비교

○ 곤포 사일리지 : 140원/kg



○ 소포장 조사료 : 200 ~ 210원/kg



- * 원료구입비 : 조사료 생산기반 확충사업에 의한 표준 가격
- * 가공비 : 진흥청 자료
- * 운송비 보조 : 60원/kg 한도내에서 50%보조

다 유통 및 수급안정 대책

□ (보관) 하계 작물 보관시설 지원

- 재배단지에 참여하는 조합 등 경영체의 하계작물 적정기간 보관 및 상품제조 지원을 위한 트랜치 사일로 조성 지원

□ (유통) 일시적 생산과잉에 대응하여 거점조합 및 지자체 인정 경영체 중심으로 유통 확대

- 구매·공급조합, 경영체간 MOU 체결 등을 통해 연중 공급
 - 생산지와 소비지간 상생협력으로 유통확대 및 유통질서 확보
- 인터넷사이트 개발로 실시간 조사료 온라인 유통 추진(농협)
 - 생산지별 생산현황, 품질, 가격 정보 등 제공
- 지자체는 거점조합과 연계하여 조사료 유통전담체계 구축
 - 원활한 수급을 위하여 지자체와 거점조합간 협의체 구성

□ (수요확대) 고품질 국내산 조사료 신규 수요처 확보

- 섬유질 가공사료(TMR, TMF) 제조업체에서 사용하는 조사료 원료를 국내산으로 전환 유도
 - 비닐로 랩핑하지 않고 사일로에 저장후 필요시 소포장제조 또는 TMR 원료로 이용하여 조사료 연중공급체계 구축
- 경주마 등에 대한 국내산 조사료 공급 점진적 확대 및 수출 추진(일본) 등
 - 마사회를 통해 경주마용 조사료 국내산 사용 추진

□ (생산과잉에 대응) 재배면적 점진적 확대, 생산조정 등

- 간척지에서 생산되는 사료용 벼의 유통 대책 수립(농협)
 - 거점조합 등 유통을 하는 경영체 중심으로 판로 확보
- 하계작물 생산과잉 등 국내 수급을 고려하여 동계 사료작물 재배면적 조정
 - 지자체별 하계사료작물 재배규모 수급상황을 고려하여 동계 작물에 대한 정책자금 지원 축소 등
- 조사료 재배단지에서 생산 시연회 개최로 품질 규격화 및 우수성 홍보

□ 수입조사료 할당관세 물량 탄력적 운영

- 국내산 조사료 생산·이용 확대 등 수급상황을 고려하여 수입조사료 할당관세 물량을 연차적으로 감축 운영
 - 할당관세 물량 : ('09) 683천톤 → ('10) 720 → ('12P) 630
- 다만, 배합사료 가격안정 등을 위해 수입조사료(사료용 근채류)중 식물성 박류(2308류)는 국제 사료원료 수급 및 가격 동향에 따라 탄력적으로 운용
 - 국제 곡물가격 상승 등으로 국내산 대두피 등 생산증가 수입량 감소 예상
 - * 운영계획 : ('09) 100천톤 → ('10P) 90 → ('12P) 90

4

품질 및 안전관리 강화로 소비 확대

가 생산 실명제 실시

□ (목적) 유통되는 조사료에 자율적인 “생산실명제” 실시를 제도화하여 재배농가 및 경영체의 품질 고급화 참여유도

○ 최근 곤포사일리지가 전국적으로 유통되고 있으나 품질보증과 상품에 대한 신뢰도가 낮은 실정

－ 실명표기 미 부착 제품은 관외 유통비 보조대상에서 제외

* 표기내용 : 상품명, 생산·공급지역 및 연락처, 생산일자, 품질등급, 첨가제 처리여부, 주의사항 등

○ 생산실명제 정착을 위한 책자발간 및 현지도(농진청·농협)

□ 생산실명 표기

○ “생산실명” 표기사항은 조사료 사일리지 제품의 정보에 관한 사항으로 스티커내에는 품질등급 표시도 병기

〈생산실명 표기(안)〉

상 품 명	(곤포, 소포장)사일리지	종 량	계근 증명서 참조
생산일자	년 월 일	첨가제	사용, 미사용
생 산 자	도 시(군) 경영체	연락처	000-000-0000
공 급 자	도 시(군) 조합(경영체)	연락처	000-000-0000
품 질 등 급		주 의 사 항	부주의나 들짐승에 의한 구멍 등 파손시 부패방지를 위해 밀봉하세요

* 규격 : 가로20cm × 세로10cm, 재질 : 인쇄 또는 PE 필름 부착

나 조사료 품질 평가체계 구축

□ (필요성) 품질 고급화를 위해 유통되는 조사료의 품질 등급 구분

- 조사료는 곤포사일리지로 저장·유통되고 있으나 품질기준 및 평가체계 미구축으로 전반적인 품질에 대한 신뢰도 저하
 - (재배농가) 생산량 중심의 정부지원으로 품질에 대한 관심도 낮음
 - 등급에 의한 제품차별화로 고품질 조사료 생산·유통 유도

□ (방법) 유통되는 조사료에 대한 품질 등급 구분

- 유통주체(공급자)에 의해 등급 구분
 - 유통물량에 대해 현장에서 품질 등급표시후 유통추진
 - 등급 미표시 조사료는 유통비 등 지원 배제
 - 유통주체는 품질을 보증하며, 하자 발생시 보상 등 대응
 - 현장검사에 필요한 수분측정기 및 중량측정 장비 사전 준비
 - (지자체·농협) 표시된 등급의 신뢰 제고를 위해 수시 모니터링
- 세부 품질등급 기준을 마련하여 시행(농진청)
 - * 외관이나 경험 등 비과학적인 방법에 의한 품질평가 체계를 지양하고 수분함량 및 중량에 의한 등급 구분

〈조사료 품질등급(안)〉

구 분	곤포 사일리지(1롤)			
	다소부족	적 정	다소과다	과 다
수분함량 (%)	50내외	55~65	70내외	75이상
중 량 (kg)	450내외	500~600	650내외	700이상
등 급(A~C)	A	A	B	C

다 조사료의 안전성 강화(신설)

- 조사료의 안전관리 강화를 위한 조사·홍보 사업 (10년 신설)
 - 사료용 벼짚은 농가에서 가장 많이 가축에게 급여하는 조사료로 활용되고 있어 잔류농약 등 안전성을 평가·확보할 필요
 - 현행 수도작 관행상 관리 필요가 있는 성분중 쇠고기 잔류기준이 설정된 농약과 과학적 평가 결과가 있는 7개 농약성분 우선 설정
 - * (확보예산) 안전성검사 : 150백만원, 교육홍보 40 등 190백만원

- 검사근거 마련 및 관리체계
 - 벼짚의 농약잔류 허용기준 신설
 - 사료관리법에 의한 고시'유해사료의 범위와 기준' [별표3]을 신설하여 벼짚의 농약잔류허용기준 등재

 - 모니터링 검사
 - 매년 사료관리법에 의한 “사료검사 및 검정계획” 수립
 - (검사대상) 판매를 목적으로 유통되는 사료용 벼짚
 - (검정기관) 농관원, 농협중앙회 등 12개 기관
 - * '10년도에는 시범사업으로 농협중앙회(축산연구원)를 검정기관으로 지정·운영하며, 가용인력 등을 감안 추진결과를 면밀히 분석하고, 전문가 등 협의를 거쳐 검정기관에 대한 적정성 여부 등을 재검토 계획임
 - (검사건수) 매년 500건이며, 시료는 9~11월중 시·도에서 채취
 - (부적합품 조치) 조사료로 사용금지 또는 용도전환 권고
 - * 사료공정서를 개정, 검사결과 부적합품에 대한 조치를 위한 근거마련

□ 기타 농약 성분의 관리

- 현행 수도작 관행상 관리 필요가 있는 농약(33성분)중 사료용 벧짚의 잔류농약 허용기준으로 미설정된 농약(26성분)은 잔류 위해성 평가후 기준 설정 추진
 - 특히, 벼의 성장후기에 살포하는 성분으로 잔류의 유의성이 높은 도열병 및 멸구 방제용 농약(Isoprothiolane, Fenobucarb)에 대한 평가기준 우선 마련 추진('10년)
 - 잔류허용기준 설정 검토를 위한 기초자료 파악을 위하여 '09년 생산된 조사료(곤포사일리지)에 대한 탐색조사 실시
- 벼 재배용 농약으로 등록되지 않은 농약사용시 농약관리법령 등 관련법령에 따라 조치(과태료 부과 등)
 - 소비안전정책관실, 농진청, 농관원 등을 통해 벼 재배시 사용을 금지하고 있는 농약 사용금지 등 홍보 실시
 - 허용기준 설정 여부는 향후 모니터링 지속실시 등을 통해 검토
 - * 검출추이, 외국사례, 잔류량, 독성 등을 감안하여 관리가 필요한 경우 작물잔류·가축잔류·가축대사시험 등 평가를 거쳐 허용기준 설정

< 벧짚의 잔류농약허용기준 고시(안) >

성분	잔류허용기준	비고	
		평가자료	식육종 기준
tofenprox	20 ppm	◎	
Tricyclazole	15	◎	
Diazinon	10	◎	◎
Edifenphos	50		◎
Propiconazole	18		◎
Carbaryl	60		◎
Carbofuran	1		◎

가 국내산 조사료의 우수성 홍보 및 교육

- 국내 조사료 이용 확대를 위한 지역별(시·도) 순회교육 실시
 - 지자체 공무원, 조합, 관련협회 관계자, 경영체, 축산농가 등을 대상으로 지역별 조사료 생산·이용·소비 확대를 위한 교육
 - 조사료 정책방향, 우수성·안전성, 소비확대, 생산실명제, 품질평가 제도 실시, 조사료 이용 우수사례 소개 등

- 양질의 국산조사료 이용확대를 위한 소비행사 실시 (농협중앙회)
 - 조사료의 우수성을 축산농가 및 조사료 소비단체 등에게 홍보하여 국산 조사료 소비 확대 붐을 조성(유통주체 지역조합별로 추진)
 - 거점조합 등 조사료 공급주체에서 부스를 설치, 상품특징, 생산과정 소개 및 품질관리 내용 등 조사료의 우수성 홍보
 - 전문지 등 언론매체를 활용, 조사료의 우수성 광고 홍보

- 국내산 조사료 사일리지 품질평가 및 경진대회 개최(농진청)
 - 사일리지의 품질균일 및 품질개선을 유도하여 생산농가와 이용농가의 상호신뢰 회복 및 양질 조사료 생산확대 도모
 - (평가기준) 생산량, 수확시기, 냄새·색깔 등 외관평가, 수분함량 및 산도(pH), 사료가치, 이물질 함량 등
 - 품질평가 기준에 따라 우수 기관 및 경영체에 표창 및 포상금 지급

- 조사료 생산지역에서 소비·유통단체를 초청하여 시연회 개최
 - 조사료의 우수성을 경종·축산농가 및 조사료 생산·소비단체 등에게 홍보하여 국산 조사료 생산·이용 참여 확대 붐을 조성

- 조사료 생산이용 활성을 위한 지자체 공무원 연찬회 개최
 - 조사료 관련 정부정책에 대한 이해증진 및 당면현안 교육

나	조사료 생산·이용기술 개발 및 보급
----------	----------------------------

- 선진지의 고품질 조사료 생산·이용 현지조사 실시
 - 지속가능한 친환경 조사료 생산·제조·이용 확대를 위해 선진지에 대한 정보 수집 및 시책 개발 등
 - * TMR 등 조사료 가공방법, 해외조사료 시장조사 등 미래형 조사료사업 시책 개발 및 조사료 활용 선진 기술 습득
 - 조사료 분야의 새로운 수요창출과 정책개발에 활용
 - * 다양한 분야 전문가 참여로 시너지효과 창출

- 조사료 급여 매뉴얼, 표준 작부체계 등 조사료 생산·이용 확대를 위한 홍보자료 제작·배포 (농진청)
 - 옥수수 등 하계 사료작물 재배에 대한 우수사례 발굴·전파
 - 급여 매뉴얼을 통해 축종별 급여효과 및 사양단계별 급여방법, 소득향상 효과 등 제시
 - 조사료 생산·이용 우수사례에 대한 동영상 제작 배포

<참고 1>

조사료 생산 및 재배면적 확대목표('07~'12)

(단위 : 천톤, 천ha)

	'07	'08	'09	'10	'11(P)	'12(P)
총소요량	4,617	5,054	5,203	5,693	6,162	6,425
국내산 (면 적)	3,618 (164)	4,107 (193)	4,373 (241)	5,060 (244)	5,335 (316)	5,644 (370)
목초(톨페스큐, 오차드그라스 등) (면 적)	290 (41)	286 (41)	280 (40)	273 (39)	273 (39)	273 (39)
벧 짚	2,128	2,315	2,272	3,191	2,080	1,800
사료작물 (면 적)	1,200 (123)	1,506 (152)	1,821 (201)	1,596 (205)	2,982 (276)	3,571 (331)
동계작물 (면 적) (간척지)	807 (91) (0)	992 (110) (0.7)	1,180 (155) (0.4)	1,001 (160) (1)	2,079 (216) (3)	2,505 (260) (5)
청 보 리 (면 적)	99 (12)	184 (23)	270 (34)	183 (23)	720 (80)	900 (100)
이탈리안 라이그라스 ·호밀 등 (면 적)	708 (79)	808 (87)	910 (121)	818 (137)	1,359 (136)	1,605 (160)
하계작물 (면 적)	393 (32)	514 (42)	641 (46)	596 (45)	903 (60)	1,066 (71)
옥수수 (면 적)	102 (6)	128 (8)	191 (12)	174 (11)	240 (15)	272 (17)
수단그라스·귀리 등 (면 적)	291 (26)	386 (34)	450 (34)	422 (34)	663 (45)	794 (54)
수입산	999	947	830	906	827	781
할당관세 물량	817	765	683	734	675	630
1214류(농가용 건초)	740	693.4	635	690	605	560
2308류(배합사료 원료용)	77	71.6	48	44	70	70
알팔파 등	182	182	147	172	152	151
자급률	78	81.3	84	82.1	87	90

▣ 원고 감수

소 속	직 명	성 명
강 원 대 학 교	교 수	성 경 일
경 북 대 학 교	교 수	권 찬 호
천안연암대학교	교 수	김 중 덕
한국방송통신대학교	교 수	이 효 원

▣ 원고 집필진

원 고 명	소 속	성 명
조사료 일반현황	국립축산과학원	임영철 서 성
사료작물 품종 개발	국립축산과학원 국립축산과학원 국립축산과학원 국립식량과학원 국립식량과학원	지희정 최기준 이상훈 한옥규 손범영
사료작물 재배	국립축산과학원	김원호 김기용 김맹중
사료작물 생산 작부체계	국립축산과학원 국립식량과학원	김원호 박태일
조사료 조제 및 이용	국립축산과학원	김종근 박형수
곤포 사일리지 제조기술	국립축산과학원	김종근 최기춘
곤포 사일리지 조제 장비	국립축산과학원	정의수
초지조성과 관리	국립축산과학원	윤세형 박남건
친환경 조사료 생산과 이용	국립축산과학원	정민용 최은민
잡초의 종류와 방제법	농협중앙회	조사료팀
병해충 종류와 방제법	농협중앙회	조사료팀
조사료 생산·이용 활성화 대책	농림수산식품부	우만수

2011년 조사료 생산·이용 기술지도 교본

발행일 : 2011년 1월 일

발행처 : 농림수산식품부

경기도 과천시 관문로 88번지

정부과천청사 2동

농림수산식품부 축산정책과

편집인 : 농촌진흥청

농협중앙회

Tel : (02) 500-1901~5
