

# 보철 사료작물 관리와 재배 및 이용기술



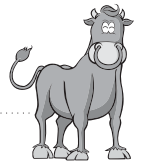
농학박사 김원호  
농촌진흥청

## 1. 머리말

반추동물은 매일 일정량 이상의 조사료를 반드시 섭취하여야 하나 우리나라는 조사료 생산기반이 취약하여 양질의 조사료 자급률이 높지 못한 실정이다. 따라서 많은 농가에서는 볏짚과 배합사료 위주 사양을 하고 있으며 부족한 조사료는 수입에 의존하고 있다. 특히 조사료에 비해 배합사료의 의존 비율이 높은 우리의 실정으로 볼 때 국제 곡물 가격이 상승하게 되면 우리나라 축산업의 기반은 크게 약화될 것이다.

그러나 우리는 조사료를 생산할 수 있는 논, 밭, 임야 등 충분한 생산 잠재력을 가지고 있다. 특히 논은 우리가 현실적으로 가장 접근하기 용이한 생산 기반으로 정부에서는 답리작을 중심으로 한 대규모 사료작물 재배단지를 생산자단체와 연계하여 적극 추진 중에 있으며, 금년부터는 쌀 생산조정제가 시행되고 있으므로 여기에 조사료를 자가 생산하여 이용할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 겨울철 논을 이용한 사일리지용 총체보리, 호밀, 이탈리아 라이그라스 등의 사료작물 재배로 조사료 생산은 물론 국토의 공익적 기능이나 국민 정서 함양에도 크게 기여할 것으로 기대된다.

그래서 정부에서는 늘어나는 쌀 재고량 조절을 위해 논에 벼 대체 사료작물 재배를 유도하여, 적정 벼 재배면적의 유지와 쌀 생산량을 조절하는 동시에 조사료의 생산 및 이용을 확대하고자 정책방향을 유도하고 있는 상황이다. 따라서 논을 소유하고 있는 경종농가와 조사료를 이용하는 축산농가가 서로 연계하여 논을 이용한 하계 및 동계 사료작물을 재배하



므로 소 사육농가의 경영수지가 개선되어 생산성이 증대될 수 있을 것으로 기대하고 있다.

또한 여름철 논에 벼 대신 사료작물을 재배하는 것은 여러 가지 제약 조건이 있으며, 그 중에 배수로 관리와 집단재배 그리고 지역별 작부체계 등의 문제해결이 선행되면 ha당 생산량을 더 높일 수 있다. 그리고 우리나라 논은 점토함량이 높아 물빠짐이 좋은 논이라 하더라도, 장마시 습해의 우려가 있고, 철, 망간, 규산 등이 집적되어 단단한 반층이 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 본 권에서는 답리작 사료작물 봄철관리 요령과, 쌀재고량 문제를 조사료의 증산으로 해결하기 위해서 논에 여름철의 벼 대체 사료작물 재배 가능성과 생산성에 대해서 말씀드리고자 한다.

## II. 조사료의 수급현황

### 가. 국내외 조사료 생산 여건비교

우리나라의 조사료 생산기반은 축산 선진국에 비해 대단히 열악한 실정이다. 이웃 일본과 비교하여 볼 때 우리나라의 초지면적은 국토면적의 0.5% 수준으로 일본의 2.4%에 비하여 현저히 적으며, 일본의 초지 및 사료작물 총 재배면적은 우리나라보다 6.9배, 사육가축두수는 2.3배이다. 또 축산물 중 쇠고기와 우유 소비량은 일본이 우리나라에 비하여 각각 1.2 및 1.4배 정도된다.

한편 우리나라는 농업소득에 대한 축산업의 소득은 약 14.7%이며, 축산물 생산액은 농산물 생산액의 25.4%로서 축산업의 비중이 매우 높은 실정이다.

### 나. 조사료 수급현황

우리나라는 볏짚 위주의 사양형태라 할 만큼 볏짚의 이용율이 높다. 연간 이용량은 1,800~2,200천 톤으로 총 조사료 소요량의 52.2~63.6%를 차지하고 있다. 우리나라에서 생산되는 양질 조사료는 연간 996~1,266천 톤으로 총 소요량의 29.0~34.9% 수준에 머무르고 있으며, 수입 조사료는 1998년도 IMF 시기에는 172천톤으로 비교적 적었으나, 그 후 꾸준히 증가하여 2002년도에는 630천 톤으로 총 조사료 소요량의 16.4%에 달하고 있다.

2003년도 조사료와 배합사료의 급여비율은 46.5 : 53.5로 크게 개선되었으나, 유럽 축산 선진국의 70:30과 비교하여볼 때 큰 차이가 있으므로 앞으로 조사료 급여율 개선에 힘써야 할 것이다.

표 1. 축우 사육에 있어서 조사료와 농후사료 공급현황 (단위 : 천톤)

연도	농후사료 (A)	조 사 료					계 (A+B)	조사료 비율(%)
		초지	사료 작물	벗짚	수입	소계 (B)		
1997	6,453	413	583	2,184	256	3,436	9,889	34.7
1998	5,438	392	874	2,188	172	3,626	9,064	40.0
1999	5,655	376	794	2,203	342	3,715	9,370	39.6
2000	5,231	364	628	1,801	599	3,392	8,623	39.3
2001	4,530	352	786	2,146	597	3,881	8,411	46.1
2002	4,251	350	852	2,000	630	3,832	8,083	47.4
2003	4,670	343	906	2,150	655	4,054	8,724	46.5

주) 자료 : 조사료(수입조사료)의 정책방안(농림부, 2004)

#### 다. 국내생산 조사료의 경제성

농가에서 생산 이용하고 있는 조사료는 가격면에서 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 맥류 사일리지를 생산 이용하는 것이 가장 유리할 것으로 사료된다.

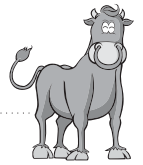
우리나라에서 생산된 조사료의 종류별 생산비를 수입조사료의 판매가격과 직접 비교하기는 어려우나, 농촌진흥청에서 조사한 밭 사료작물의 생산비는 TDN 기준으로 약 360원/kg, 담리작 사료작물은 319~ 380원/kg로서 수입조사료 보다 27~49% 저렴하여 경쟁력 있는 것으로 나타났다.

표 2. 국내외 농산물 가격비교(도매 : 원/kg)

구분	쌀	콩	참깨	쇠고기	조사료
한국	2,100	2,943	13,433	37,600	235
중국	365	456	944	2,131	350
한국/ 중국	5.8	6.5	14.2	17.6	0.67

주) 자료 : 농수산물유통공사(2002. 12. 27 현지가격)

또한 일반 선도농장이나 생산자 단체에서도 자체 경영 분석한 자료에 의하면 보리 총체 사일리지 83원/kg(양지농장, 정읍), 옥수수 사일리지 100원/kg(세지낙우회, 나주)으로서 국내산 조사료



의 생산가격이 수입사료에 비해 경쟁력이 높음을 알 수 있다. 조사료 생산을 위한 일괄 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 있다.

### III. 답리작 사료작물 봄철관리 요령

농림부에서는 2002년부터 『경종농가와 연계한 사료작물 재배 시범사업』을 추진하고 있으며, 이는 양질 자급 조사료 공급확대로 고품질 축산물 생산 유도 및 수입 조사료 대체효과 거양뿐만 아니라 보리 수매 감축에 따른 대체용도로 조사료용 보리를 생산하여 수입 조사료 대체 및 맥류(보리 등)나 이탈리아인 라이그라스 재배농가 소득 안정망 구축에 큰 의미가 있다. 따라서 경종농가와 연계한 겨울철 사료작물 재배면적을 연차적으로 확대하고 있으며, 2002년도에 866ha에서 2005년도에는 8,700ha로 매년 크게 늘어나고 있다. 특히 전남과 전북지역에서 85%이상 차지하고 있으며, 앞으로도 이런 추세가 계속 될 것으로 본다. 또한 ha당 생산량도 2000년도에 14톤에서 2005년에는 호밀, 보리 그리고 이탈리아인 라이그라스의 평균 생산량은 22톤으로 재배면적의 확대뿐만 아니라 ha당 생산량도 늘어나고 있다. 이는 경종농가의 재배기술 향상과 기술홍보 등에 의한 영향으로 보고 있다. 따라서 he당 생산량을 높이기 위해서는 봄철관리를 철저히 할 필요가 있으며, 특히 서릿발 피해를 줄이기 위해 복토와 진압뿐만 아니라 배수로 관리와 적기 추비를 권장하고 있다.

#### 가. 월동 사료작물 봄철 기본관리는 복토와 진압

사료작물의 봄철관리에 있어 월동 후 초기생육이 왕성해 포기의 밑동이 솟구쳐 올라 왔을 때에는 월동직후 해빙기에 골 사이를 긁으면서 연한 흙을 골에 약간 넣어 주면 제초효과가 있고 초기 생육도 좋게 한다. 또한 월동 후 객토 및 복토를 하면 서릿발 피해, 봄철 가뭄 피해 그리고 웃자람을 방지하기 위한 진압효과도 크다.

이는 식물체의 뿌리 발육촉진과 초기생육을 좋게 하여 작물의 생산성을 5%까지 높일 수 있다. 진압에 의한 효과 중 식물체의 균일한 초기생육이 좋아 분얼경의 촉진과 출수가 균일해지고, 식물체의 생육이 왕성해지며 도복이 감소하여 생산량에 많은 영향을 미친다. 그리고 진압방법은 노력이 많이 소요되는 작업인데, 롤러를 굴려서 진압해도 효과가 떨어지지 않아 노력이 크게 절감된다.

#### 나. 배수로 관리와 적기추비는 ha당 생산량을 좌우한다

월동 후 사료작물이 습해에 의한 피해를 받을 수 있어 배수로 정비를 철저히 하여야 한다. 배수가 잘 되지 않으면 추운 겨울동안 결빙되어 해빙기인 2월 중순~3월 상순에 토양의 솟구침에 의하여 뿌리가 노출되어 동사한다. 또한, 서릿발로 인하여 알갱이 파종된 것은 뿌리가 끊기고 생장점이 공기 중에 노출되어 얼어죽거나 말라죽게 되므로 반드시 배수를 철저히 하여 서릿발 피해 및 습해를 막아 주어야 한다.

특히 논외의 끝머리에 좌우로 배수로를 내거나 배수구로 물이 잘 빠지도록 하여야 한다. 배수로 설치하는 인력으로 하는 경우도 있으나, 최근에는 배토기가 개발 보급되고 있으므로 이를 이용하면 쉽고 빠르게 할 수 있다.

그리고 답리작 사료작물의 ha당 생산량이 낮은 원인으로는 파종시기 지연, 추비지연, 배수로 관리 미흡과 수확시 빈번한 강우로 인한 수확지연에 따른 것으로 보고 있으며, 봄철 관리요령에 있어 가장 중요한 것은 적기 추비와 철저한 배수로 관리이다. 특히 답리작 사료작물의 추비 주는 시기는 월동 후 생육이 시작될 때가 적기이며, 일 평균기온이 5~6°C 이상이거나 새 뿌리가 2~3개 이상 나오는 시기로서 일평균기온 등을 고려하여 북부지역은 3월 상순, 중부지역은 2월말, 남부지역은 2월 중순경에 요소비료만 ha당 120~130kg가 적당하다.

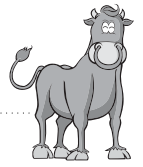


(배수로 관리가 잘된 답리작 사료작물)

#### IV. 논에서 벼 대체 사료작물 재배기술

##### 가. 벼 대체 주요 사료작물

여름철 논에 벼 대신 사료작물을 재배하는 것은 여러 가지 제약 조건이 많기 때문에 쉬운 일이



아니다. 벼를 대체하여 사료작물을 재배하게 되면 이어서 답리작으로도 사료작물을 재배하는 것이 좋다. 따라서 연간 수량을 높이기 위해서는 작물 선택이 매우 중요하다. 여름철 재배작물에는 옥수수, 수수류, 사료용 피, 총채 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 수량감소가 우려되며, 답리작 사료작물을 숙기에 맞게 수확하면 옥수수의 파종이 늦어 수량이 감소된다. 벼 대체 사료작물 재배방법은 아래 표와 같으나 이것은 밭작물을 기준으로 한 것이므로 금후 재배시험을 토대로 점진적인 개선이 필요하다.

표 3. 벼 대체 사료작물의 재배 방법

작 목	파종시기	파종량 (kg/ha)	시비량(kg/ha) (질소-인산-칼리)	예 취 횟수	이용방법
사일리지용 옥수수	4월 하순	30	200-150-150	1회	사일리지, 청예
사료용 피	5월 상순	30~40	150-100-100	2회	청예, 건초, 사일리지
총채 벼	5월 상순	50~60	150-100-100	2회	청예, 사일리지
수수류	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 가장 중요하다. 논은 밭보다 점토함량이 많아 물빠짐이 좋은 논이라 하더라도 장마시 습해의 우려가 있으며, 또 작토층 아래에 있는 쟁기 바닥이나 그 바로 밑에는 용탈이나 침전으로 점토와 함께 철, 망간, 규산이 집적되어 단단한 반층이 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 가능할 뿐 아니라 파종·수확 등 대형기계화작업이 가능하고 장마시 수직배수는 물론 수평배수가 잘 되는 논을 선정하여야 성공적으로 재배할 수 있다.

#### 다. 벼 대체 사료작물 재배시 배수로 관리가 최고

논에서 사일리지용 옥수수와 수수류를 재배할 때는 배수로 관리가 최우선이다. 이들 사료작물

은 습해에 약해 2일 이상만 습해에 노출되어도 아래 사진과 같이 피해를 받아 생산량이 떨어진다. 사료작물의 습해증상은 토양수분이 과잉이 되면, 토양공극은 서로 지상부와 연결되고, 대기와의 가스 교환에 의해 그 속의 산소농도는 일정하게 유지된다. 그러나 일단 침수되면, 토양공극 내의 가스의 대부분은 물과 치환되어, 가스가 잔존하는 孔隙(공극)도 지상부와의 통로가 끊기게(차단) 된다. 이때 호기(好氣)적 미생물이나, 뿌리의 호흡에 의해 산소가 소비되어 토양내의 산소결핍 현상이 나타나 뿌리의 호흡이 저해되면서 시들게 된다. 그리고 습해의 초기증상은 대부분의 경우, 잎의 시들음이다. 잎의 시들음은, 주로 뿌리의 수분 흡수력 저하에 의해 일어나는 것이다.

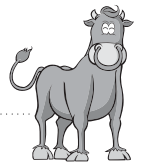


〈습해에 의한 잎의 시들음 현상〉

#### 라. 벼 대체 사료작물 생육특성과 생산성

논에서 벼 대체 사료작물별 출수기는 옥수수에 있어 7월 19일경, 수수류는 7월 12일, 사료용 피는 7월 31일, 울무 8월 4일, 발벼 8월 31일이였다. 그리고 사료작목별 초장에 있어서는 옥수수가 250cm로 가장 크고, 그 다음으로 수수류는 190cm였고, 발벼는 93cm로 가장 적었다. 또한, 도복에 있어서는 수수류와 사료용 피에서 많이 발생하였고 옥수수, 울무 그리고 발벼에서는 거의 도복이 발생하지 않았다.

논에서 재배가 가능한 벼 대체 사료작물로는 옥수수와 수수류를 권장하며, ha당 건물생산량은 수수류가 17톤으로 가장 많았다. 따라서 논에서 배수로 관리만 잘하면 생산량을 더 높일 수 있을 것으로 본다. 특히 우리나라 논은 유기물 함량이 2.2%이상이고 비옥하기 때문에 배수관리와 집단 재배만 하면 좋은 조건에서 사료작물을 재배할 수 있을 것으로 본다. 그리고 사일리지용 옥수수도 13톤정도 생산되었으며, 수수류보다 습해에 약해 더욱 배수관리에 철저해야 할 것으로 본다. 그러



나 사료용 피의 경우 생산량은 많으나 아직까지 종자공급이 어렵고 논에서는 잡초로 취급되기 때문에 주의가 필요하다고 생각된다.

#### 표 4. 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
을무	8월 4일	162	1	14.8	30,555	4,652
밭벼	8월 28일	93	1	34.4	17,111	5,844

자료 : 축산연('02-'04)

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



(배수로 관리만 잘하면 최고의 생산량)

#### V. 맺는말

우리나라 식량자급률은 27%로 앞으로 33%의 자급률을 목표로 설정하고 있으며, 식량자급률을 높이기 위한 방안으로는 가축사료인 양질조사료 자급률 향상을 기본안으로 추진하고 있는 상



황이다. 특히“쌀생산 조정”및 쌀소비의 지속적 감소가 예상됨에 따라 벼 재배면적이 1,001천 ha('04)에서 752천ha('14)으로 감소할 것으로 예상되고 있으며, 휴경되는 약 250천ha에 옥수수와 수수류 등을 재배할 것을 권장하고 있다.

일본에서는 1975년부터 벼 대체 사료작물로 옥수수와 수수류를 만ha이상 재배하였으며, 최근 22천ha까지 확대하였고, 재배적지를 건답지, 습해, 수확적기에 작업할 수 있는 기계개발, 품질향상 등 다양한 연구를 추진하고 있다. 또한 벼 대체 사료작물의 재배가 어려운 지역에서는 총체 벼 재배를 권장하고 있다.

농촌진흥청 축산연구소에서는 2000년부터 벼 대체 사료작물 재배 및 이용에 대한 연구를 추진하고 있으며, 배수관리가 양호한 논에서는 수수류와 옥수수의 재배를 권장하고 있고, 건물생산량(톤/ha)도 수수류는 17톤이상 그리고 옥수수는 13이상 생산된다고 하였다. 그리고 ha당 생산성을 높이기 위해서 논에서 우수 사료작물 초종 및 품종 선발의 연구도 추진하고 있다. 또한 벼 대체 사료작물 재배확대를 위해서는 사료작물 재배지가 소규모로 분산되어 있는 것을 집단화·단지화·기계화 작업으로 권장하고 있고, 물 관리 및 기계작업 효율을 높이기 위해 20ha 이상의 단지조성을 권장하고, 조사료 생산장비의 지원을 확대할 필요가 있다. 또한 단위면적당 생산성 제고를 위한 재배이용 및 작부체계 기술정립과 호남지역에 사료작물 재배 특구지정도 계획하고 있다. 따라서 정부에서는 벼 대체 사료작물 재배는 건답 중심으로 권장하고 배수관리에 철저를 기할 것을 기술지도할 계획이다. 이상의 연구계획을 잘 추진하여 실질적 농가소득으로 이어지고, 국토의 활용을 극대화함으로써 식량자급률 목표를 달성하고 나아가 국가이익에 일익을 담당해 나가길 소망한다.