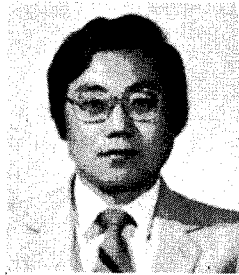




# 여름철 목초지의 합리적인 관리요령



서 성  
축산시험장 초지과 농학박사

## 머리말

**초지**를 조성하는 것도 어려운 일이지만 이에 못지않게 힘든 일은 조성된 초지를 오랫동안 잘 관리하면서 이용하는 일이다. 초지는 다른 식량작물과는 달리 한번 조성하여 짧게는 4~5년, 길게는 반영구적으로 이용할 수 있으므로 양적으로 많은 풀을 생산하고 생산연한(生産年限)을 길게 하

면 할수록 생산비가 낮아져 초지는 경영적인 면에서 유리하게 된다.

그런데 목초의 생육과 생산성은 기상조건에 따라서, 또 토양조건에 따라서, 그리고 시비 및 관리조건 등에 따라서 크게 달라지며, 기상조건중에서는 기온과 강수량의 영향이 가장 크다. 우리나라에서 재배되고 있는 목초는 봄철부터 초여름까지의 생육은 아주 왕성하나 한여름철부터의 목초생육은 부진하여 표고(해발)가 높은 고산지대를 제외한 대부분 지역

에서 목초는 하고(夏枯, 여름타기)를 일으킨다. 이때부터 초지의 생산성은 보잘것 없게 되고 조그마한 관리소홀로 쉽게 부설초지(不實草地)가 되어버린다.

따라서 본 글에서는 목초의 하고피해를 최소한으로 줄여줄 수 있는 합리적인 여름철 초지관리요령에 대해 알아보았으며, 아울러 목초의 계절생산성과 하고현상에 대해서도 간략하게 살펴보았다. 여기서의 성적은 주로 수원 축산시험장에서 필자가 수행한 연구결과를 중심으로 하였으며, 양축농가에게 작은 도움이 되고자 한다.

### 1. 목초의 계절생산성

일반적으로 목초(북방형목초)는 일평균기온이 5°C 이상이면 서서히 생육을 시작하고 7°C 이상에서 생육은 조금씩 활발해진다. 생육에 가장 알맞은 온도는 18~21°C 또는 20°C 내외이며, 일평균기온이 25~26°C 이상되는 고온조건에서는 생육과 생산성을 거의 기대할 수 없다.

우리나라에서 주된 목초지인 오차드그라스 혼파초지에서의 계절생산성을 <그림 1>에서 살펴보면, 목초의 생산량은 5월을 중심으로 한 봄철에 최고치를 보여주며 여름철에는 낮아졌다가 8월 하순경부터 약

간의 회복세를 보여주고 있다.

4월, 5월, 6월의 봄철 목초생산량은 연간생산량의 약 60%를 차지하고 있으며, 7월과 8월의 여름철 생산량은 연간생산량의 약 20%수준, 그리고 9월과 10월의 가을철 생산량은 9월에는 약간 높아지나 10월에는 낮아 역시 연간생산량의 20% 수준에 머물고 있다.

또 4월부터 7월 상·중순까지의 생산량은 연간생산량의 66~67%를 차지한다고 하며, 따라서 목초생산량은 그해 생산량의 60% 이상이 수확되는 봄철에 좌우된다고 할 수 있다. 이러한 현상은 우리나라 봄철의 기상조건이 목초의 생육에 아주 적합하다는 것은 말해주고 있으며, 또한 봄철 목초의 생리적 특성으로 해석된다.

참고로 영국에서의 페레니얼 라이그라스 초지에서 목초의 생육곡선을 <그림 2>에서 살펴보면 우리나라와는 상당히 다른 경향을 보여주고 있다. 여기서 5월을 중심으로 한 봄철의 목초생육은 우리나라와 마찬가지로 아주 왕성하나 여름철 생산량은 우리나라와는 달리 상당히 높은 편이며, 9월과 10월의 가을철 기온이 낮아지면서 생산량이 급격히 낮아지고 있다.

<그림 1>과 <그림 2>를 비교해보면 우리나라에서 초지는 여름철이 가장 문제가 되고 있음을 알 수 있

그림 1. 오차드그라스 우점 혼파초지에서 목초의 계절생산성(수원지방)

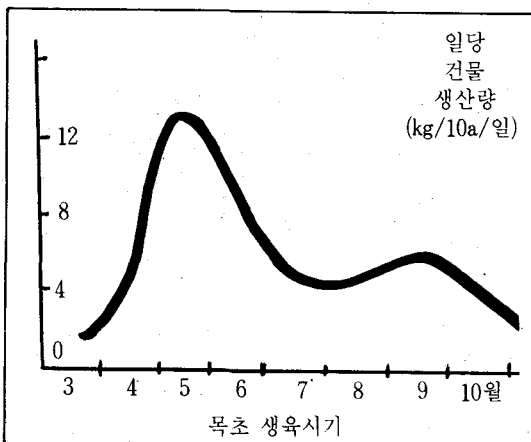
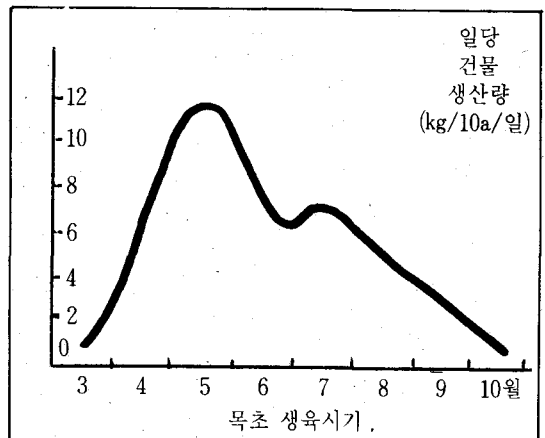


그림 2. 페레니얼 라이그라스초지에서 목초의 계절생산성(영국)



으며, 여름철을 어떻게 넘기느냐에 따라서 초지의 수명이 좌우된다고 해도 과언이 아니다. 따라서 여름기간동안 목초생산량을 어느정도 기대할 수 있으면서 초생상태를 좋게 유지시켜 초지의 이용기간을 오랫동안 지속시켜 줄 수 있는 합리적인 하고기 초지관리방법을 알아보는 것은 무엇보다 중요하다.

## 2. 목초의 하고현상

### (1) 하고현상

한여름철 고온조건하에서 목초의 생육이 거의 정지되고 한 때 잠자는 상태에 들어가는 것을 하고(여름타기)현상이라고 하며, 높은 기온이 오래 지속될수록 하고의 피해는 심해진다.

수원지방에서 연중 최고온기는 7월 25일경부터 8월 10일까지이며, 목초가 하고를 일으킬수 있는 기간은 7월 20일경부터 8월 20일경까지로 약 한달정도이다.

### (2) 하고의 원인

하고의 원인으로는 여러가지가 있으나 이 중에서 고온(高温)에 의한 생육장애가 가장 크며, 그 다음이 한발(가뭄)에 의한 생육장애이다.

고온조건하에서 목초는 광합성부진으로 체내의 물질합성은 불량하게 되는 반면 호흡량이 많아져 저장양분을 계속하여 소모하게 되며, 또한 높은 기온으로 식물체내 효소가 쉽게 불활성화(不活性化)되어 목초는 양분대사에 불균형을 일으키게 되고 대사기능에 장애를 일으킨다.

그런데 고온과 한발은 서로 밀접한 상관관계가 있어 하고는 이중어느 한가지 요인에 의해 일어난다고 보기 어려우며, 이 두요인의 복합작용에 의해 일어난다고 볼 수 있다. 그 외 바랭이나 피갈은 여름철 잡초와 산야초의 발생에 의한 생육장애 및 병충해침입에 의한 생육장애가 있으며 기타 생리적 장애 등이 있다.

### (3) 목초의 하고지수

목초에 있어서 하고에 강하고 약하고를 표시한 것

을 하고지수(여름타기 지수)라고 하는데 하고지수가 높을수록 더위에 약하며, 낮을수록 더위에 강하다. 보통 하고지수가 2.0이상이면 심한 하고를 나타낸다고 할 수 있다.

참고로 수원지방을 중심으로 한 주요목초의 하고지수를 <표 1>에서 살펴보면, 이탈리아 라이그라스는 하고지수 6.9로 여름철 더위에 아주 약하였으며, 티머시와 페레니얼 라이그라스도 2.0이상으로 더위에 상당히 약하였다.

화본과목초중에서는 리이드 카나리그라스가 하고지수 0.9로 가장 더위에 강하였으며, 오차드그라스와 톨 페스큐가 각각 1.0과 1.2로 비교적 더위에 강하였다. 그리고 두과목초중에서는 알팔파와 라디노 클로버 및 버어드풋 트레포일이 비교적 더위에 강하였다.

표 1. 주요목초의 하고지수

구 분	초 종	하고지수*
화본과 목 초	오차드그라스	1.0
	톨 페스큐	1.2
	티 머 시	3.7
두 과 목 초	이탈리안 라이그라스	6.9
	페레니얼 라이그라스	4.4
	리이드 카나리그라스	0.9
	알 팔 파	1.6
	라디노 클로버	1.3
	레드 클로버	2.0
	버어드풋 트레포일	1.2

\* 하고지수 2.0이상이면 심한 하고상태임.

## 3. 합리적인 여름철 초지관리요령

### (1) 하고기에는 조금 높게 베어준다.

한여름철에는 가급적 목초를 이용하지 않는 것 좋으나 목초가 충분한 생육상태에 있다면 베어서 이용하는 것이 좋다. 이 때 목초는 9~10cm높이로 조금 높게 이용하여야 하고의 피해를 적게 받는다.

하고기기간중 예취높이에 따른 토양온도와 목초의

재생을 <표 2>에서 살펴보면, 지표온도는 예취높이가 3,6,9cm로 높아 질수록 점점 낮아져 3cm와 9cm예취높이간 지표온도차이는 3℃에 달하였다. 지중(10cm)온도는 지표온도만큼의 큰 차이는 없었으나 예취높이가 높을수록 낮아졌다.

표 2. 하고기간중 예취높이에 따른 지온과 뿌리활력 및 재생수량 비교

예취높이 (cm)	지표온도 (℃)	지중온도* (℃)	재생초장 (cm)	뿌리활력 (α-NAA mg)	재생 건물수량(kg/10a)	
					4 차	5 차
3	33.7	27.9	11.8	0.487	117	144
6	31.8	27.0	15.4	0.683	156	167
9	30.7	26.6	20.1	0.865	200	174

\* 지중온도는 10cm 깊이에서 측정

또 오차드그라스의 뿌리활력도 예취높이가 높을수록 좋았으며, 4차와 5차 예취시 재생건물수량도 높은 예취조건에서 월등히 많았다. 이와같이 하고기간중 높게 예취해주면 지온을 낮추어주고 뿌리활력을 좋게 해주며 목초의 재생이 양호하였으며, 재생수량 증가에도 크게 유리하였다.

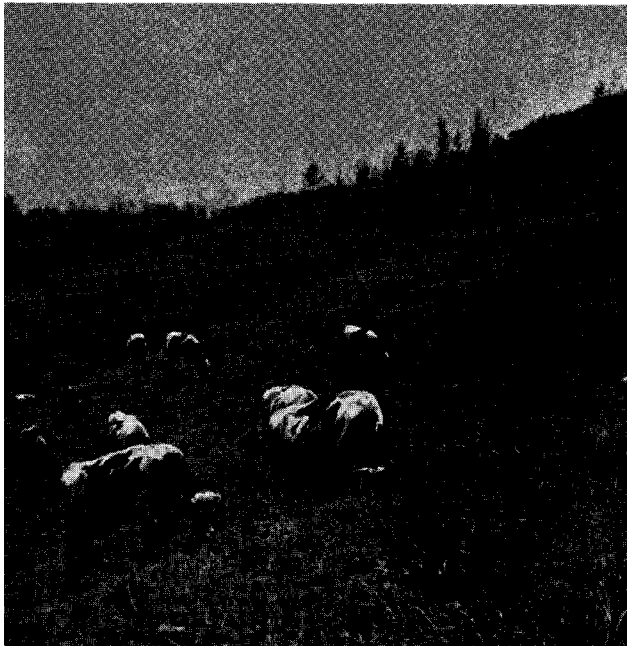


표 3. 하고기간중 예취높이에 따른 목초고사, 잡초발생, 일당건물생산량 및 하고지수 비교

예취높이 (cm)	목초고사 율 (%)	잡초발생 율* (%)	일당건물생산량(kg/10 <sup>a</sup> )		하고 지수**
			연 간	고온기	
3	47.9	27.0	5.65	2.74	2.06
6	27.6	16.0	5.77	3.71	1.55
9	16.8	9.1	5.80	4.73	1.23

\* 주요발생잡초: 바랭이, 피등

\*\* 하고지수 2.0이상이면 심한 하고상태임

또한 <표 3>에서 보는바와같이 하고 기간중 목초고사율은 3cm높이구는 47.9%였으나 6cm구는 27.6%, 9cm구는 16.8%로 목초를 높게 벨수록 고사율은 크게 감소하였다. 이와함께 높게 예취할수록 바랭이, 피, 소리쟁이 등과 같은 잡초발생량도 크게 감소하였다.

하고기간중 예취높이에 따른 하고성을 분석해보면 예취높이가 3,6,9cm로 높아짐에 따라 고온기간중 일당생산량은 10a당 2.74, 3.71, 4.73kg으로 뚜렷하게 증가하였으며 하고지수는 2.06, 1.55, 1.23으로 급격히 낮아져 하고기간중 높은 예취는 하고에 대한 스트레스를 크게 줄여줄 수 있을 것이다.

## (2) 하고기를 알맞은 초장으로 넘긴다.

하고기간을 알맞은 목초의 키(초장)로 유지시킨다면 하고피해를 크게 줄여줄 수 있다.

<표 4>에서 보는바와같이 한여름철 목초의 키가 10, 20, 30, 40cm일때 목초고사율과 잡초발생율은 각각 15, 11, 8, 9%와 20, 7, 6, 6%를 보여 10cm의 짧은

표 4. 하고기간중 경과초장에 따른 목초고사, 초지식생 및 하고지수 비교

하고기간중 초장(cm)	목초고사 율 (%)	잡초발생 율 (%)	도복정도 (%)	부엽정도 (%)	하고지 수*
10	15	20	0	3	2.17
20	11	7	13	7	1.48
30	8	6	34	9	1.12
40	9	6	34이상	18이상	1.18

\* 하고지수 2.0이상이면 심한 하고상태임

초장은 목초의 재생에 치명적이었다. 또 목초의 도복정도와 부엽(잎이 썩음)정도는 각각 0, 13, 34, 34% 이상과 3, 7, 9, 18% 이상을 보여 40cm의 초장은 너무 길어 초지식생에 상당히 불리한 영향을 미쳤다.

하고지수를 보면 10cm초장구에서는 2.17로 심한 하고가 나타났으며, 따라서 목초의 재생과 초지식생 등을 고려한 하고기간중 알맞은 목초의 키는 0~30cm 정도로 생각된다. 여기서 하고기간중 알맞은 목초의 키를 유지하기 위해서는 수원지방의 경우 7월 중순경 수확하는 것이 좋다.

### (3) 장마전에 목초를 이용한다.

보통 1차 예취후 재생된 목초는 출수하지 않고 있던 무성하게 자라기 때문에 식물체는 연하고 약해지기 쉽다. 이런 상태로 장마철에 들어가면 잎은 지면에 처져 초지는 햇빛과 바람이 통하지 못하고 고온다습한 기상조건이 되어 병충해피해를 입기 쉬우며 목초의 밑부분은 썩거나 말라죽게 된다.

표 5. 장마전후 예취에 따른 목초의 고사, 지표회복을 및 건물수량 비교

수확시기	목초고사율 (%)	지표회복율 (%)			3차건물수량	
		목초	잡초	빈땅	수량 (kg/10 <sup>a</sup> )	지수 (%)
장마전	0	82	8	10	214	100
장마후	30	54	31	15	78	36

〈표 5〉에서 보는바와같이 장마전에 초지를 이용하였을때는 목초의 고사가 전혀 없었으나 장마후에 이용하면 30%가 고사하였으며, 식생밀도는 급격히 떨어져 장마후 예취는 목초의 비율이 54%에 불과하였다.

또 빈땅에는 잡초가 많이 발생하여 장마후 예취구는 잡초비율이 31%로 높을뿐 아니라 수량도 현저히 감소하였다. 그러나 장마전 예취구는 잡초비율이 8%에 불과하였으며 목초수량도 월등히 많았다. 따라서 목초는 장마가 오기전에 수확하여야 하며 우리나라의 기상조건하에서는 장마전에 최소한 2차 수확

이 끝나야 한다.

한편 장마전에 초지를 이용하지 않고 장마기로 들어가면 목초는 쓰러져 도복이 되는 경우가 많은데, 이때 목초는 바로 베어주지 않으면 재생이 나빠지고 초지의 식생이 불량하게 된다.

표 6. 하고기간중 목초도복후 예취시기에 따른 생육과 수량 및 식생비교

수확시기	수확당시 (kg/10 <sup>a</sup> )		목초고사율 (%)	재생수량 (kg/10 <sup>a</sup> )	식생비율 (%)		
	생존수량	고사수량			화본과목초	두과목초	잡초
도복후 바로 예취	376 (90)	41 (10)	26.3	173 (100)	78	21	1
도복후 10일 예취	197 (48)	221 (52)	41.7	126 (73)	46	50	4
도복후 20일 예취	185 (39)	290 (61)	46.7	105 (61)	36	62	2

\* ( )는 상대비율임

〈표 6〉에서 보는바와같이 목초가 도복된후 바로 예취했을 때는 생존물량이 90%가 대부분이었으나 도복후 10일과 20일로 예취시기가 늦어질수록 고사 물량은 급격하게 많아졌으며, 목초고사율도 도복후 늦게 예취할수록 크게 증가하였다.

목초의 재생수량은 도복후 늦게 벨수록 크게 떨어졌으며, 초지식생도 도복후 바로 예취하면 화본과목초와 두과목초의 비율이 78% : 22%로 양호하나 도



복후 10일과 20일에 예취하면 각각 46% : 50%와 36% : 6%를 보여 늦게 벨수록 두과목초(라디노 클로버 등)의 비율이 크게 증가하여 초지는 부실화될 수 있음을 알 수 있다.

#### (4) 하고기에는 가급적 비료를 주지 않는다.

초지는 이용한 다음 목초의 양호한 재생을 위하여 비료사용은 필수적이다. 그러나 하고기에는 광합성에 의해 물질을 합성하는 것보다 대사작용이나 호흡작용 등으로 소모되는 에너지가 더 많으므로 식물체 내에서 가용성탄수화물 축적량은 급격히 감소되어 목초의 생육은 거의 정지된다.

이때 질소비료를 너무 많이 주게 되면 목초고사율이 급격하게 높아져 빈 땅이 많이 생기고 여름철에 강한 잡초나 산야초가 많이 발생하게 된다. <표 7>에서 보는바와같이 하고기간중 질소나 칼리비료의 사용은 무사용에 비하여 목초의 비율은 낮은 반면 빈땅 비율은 높았으며 수량증가에도 도움이 되지 못하였다.

표 7. 하고기간중 비료사용에 따른 초지상태와 재생수량 비교

시비수준 (kg/10 <sup>a</sup> )	3차예취후		4차예취시				
	목초 비율 (%)	빈땅 비율 (%)	초장 (cm)	식생 (%)		건물수량 (kg/10 <sup>a</sup> )	수량 지수 (%)
				화본과 목 초	두과 목초		
무 시 비	76	24	64	76	24	174.3	100
질 소 5	64	36	62	78	22	164.7	94
칼 리 5	70	30	64	77	23	166.7	96
질소5+칼리5	70	30	63	75	25	186.0	107

따라서 고온건조기에는 비료사용(특히 질소질비료)을 피하여야 하며, 주더라도 적은 양만 주어야 한다. 또한 한여름철에는 고온과 함께 장마, 폭우 등으로 인한 비료의 유실도 우려되므로 가급적 비료사용은 억제하는 것이 좋다.

#### (5) 기타 관리요령

우리나라는 여름철 집중호우와 함께 장마가 계속

되므로 장마가 오기전에 배수로를 점검하여 다시 만들어 주어 초지가 물에 잠기는 것을 막아주어야 한다. 특히 우리나라에서 가장 많이 재배하고 있는 오차드그라스는 다른 적응성과 생산성은 높지만 습해(混害)에는 약한 편이므로 배수에 신경을 써야 한다.

### 맺는 말

우리나라에서 초지는 기온이 높은 여름철에 가장 문제가 되고 있어 부실초지가 되는 경향이 많다. 따라서 하고기간중에는 목초의 수량을 증대시키는 것보다는 초지의 식생을 잘 유지하여 빈땅의 비율을 줄이고 잡초의 침입을 억제하는 것이 더 중요하며, 이렇게 함으로써 초지의 이용기간을 반영구적으로 길게 해줄 수 있다.

이상에서 살펴본 여름철 초지관리요령을 간단히 요약하면, 하고기간중 목초가 어릴 경우에는 이용하지 않고 여름을 넘기는 것이 좋으며, 만일 목초가 충분히 생육했을 경우에는 예취높이를 9~10cm 정도로 조금 높게 배어주는 것이 좋다.

또 하고기간중 목초초장을 20~30cm 정도로 유지시키면 하기의 피해를 줄여줄 수 있으며, 장마철이 오기전에 배어서 이용하는 것이 좋고, 한여름철에는 가급적 질소비료를 주지 않거나 주더라도 소량만 주는 것이 바람직하다. 낙농가들은 이러한 초지관리요령을 통하여 양질의 목초를 장기간 많이 생산하여 경제적으로 유리한 축산을 경영할 수 있을 것이다.