韓草誌(J. Korean Grassl. Sci.) 15(1) : 24 ~ 29, 1995

草地形態에 따른 적합한 利用方法의 比較에 관한 硏究

李種京 · 曺武煥 · 尹世炯 · 崔善植 · 高瑞逢 · 徐 成

Comparative Studies of Optimum Utilization Methods by Pasture Types

J. K. Lee, M. H. Jo, S. H. Yoon, S. S. Choi, S. B. Ko, S. Seo

Summary

This experiment was carried out to select the optimum utilization method by various pasture types at National Livestock Research Institute, Suwon in 1992 and 1993. The main plot was two pasture types, which were mainly top-grass(orchardgrass dominated pasture) and mainly bottom-grass(perennial ryegrass dominated pasture), and the subplot was three pasture utilization methods (grazing, grazing after the 1st cutting, and alternate utilization of cutting and grazing).

Average dry matter yields of pasture were not affected by pasture types, but there was significant difference($p < 0.05$) by pasture utilization methods. Daily DM production of pasture was increased with alternate utilization of cutting and grazing at two pasture types. Also, pasture availability is increased by mainly top grasses and alternate utilization of cutting and grazing. Soil phsical chracteristics are improved by alternate utilization of cutting and grazing.

According to the results obtained from this experiment, it is suggested that alternate utilization of cutting and grazing is effective for dry matter yield, pasture availability and soil phsical characteristics regardless of pasture types in Korea.

Ⅰ. 緖 論

최근에 축산 농가에서는 노동력 절감과 가축질병 감소등 많은 장점 때문에 초지에서의 放牧管理에 대한 관심이 크게 증가되고 있다. 농가에서 放牧體系의 선택은 많은 요인들에 의해 좌우되며 주로 각 농가의 기호도에 따라 결정된다(Frame, 1992). 또한 放牧管理는 동물과 식물생리의 연구로부터 얻어낸 많은 지식을 기초로 한다(Spedding, 1965). 그동안 우리나라에서는 放牧에 대하여 관심이 부족하였고 放牧에 대한 연구도 放牧時期와 放牧强度(축시, 1990) 및 방목시 시비관리(축시, 1991) 등 지금까지 단편적인 것들이 많았다. 放牧관리는 여러 장점에도 불구하고 일정한 면적의 초지가 확보되어야 한다는 것과 계속 방목을 할 경우에는 選擇採食, 蹄傷과 家畜糞尿 未除去등의 문제점 때문에 초지가 부실화 되기 쉽다. 또한 Curll과 Wilkins(1985)도 방목, 예취 및 가공등으로 이용방법을 다양화하는 것이 초지를 위하여 좋다고 하였다.

따라서 본 시험은 우리나라에서 草地形態와 利用方法을 달리하였을 때 목초의 乾物收量, 日當 乾物生産量, 植生構成比率 및 飼料價値에 미치는 영향을 구명하여 放牧管理에 대한 기초 자료로 삼으려고 한다.

Ⅱ. 材料 및 方法

본 시험은 1991년 8월부터 1993년 10월까지 2년간 수원 축산기술연구소 초지시험포에서 실시되었다. 처리내용은 草地形態인 上繁草목초 위주(orchardgrass위

畜産技術硏究所(National Livestock Research Institute, RDA)

주)와 下繁草 위주(perennial ryegrass위주)를 主區로, 초지 利用方法인 계속방목, 1차 예취후 계속방목과 예취와 방목 交互利用을 細區로 하여 分割區配置法 3반복으로 하였으며(Table 1), 각 시험구의 구당면적은 6m²로 하였다. 公示草種은 orchardgrass는 potomac을, perennial ryegrass는 reveille를 사용하였다. 시비량은 造成肥料로서 窒素, 燐酸과 加里를 ha당 각각 80, 200 및 70kg을 시용하였으며, 管理肥料로 280, 200 및 240kg을 시용하였다. 시용방법은 窒素와 加里는 3월 하순, 5월 중순, 6월 하순 및 9월 하순으로 년간 4회 均等 分施하였으며, 燐酸은 이른 봄과 마지막 예취후로 2회 분시하였다. 방목강도는 ha당 3 AU로 연간 방목이용은 7회 윤환방목을 하였고, 1회 예취후 방목과 예취와 방목 교호이용은 6회 이용하였으며 기타 초지 및 가축관리방법은 畜産技術研究所 慣行에 준하였다. 조사항목중 목초의 건물수량은 청초수량을 조사한 후 그중 300g의 시료를 75℃의 열풍건조기에 48시간 동안 건조시킨 후 건물수량을 계산하였으며, 초지이용율은 목초 이용전의 건물수량에서 목초 이용후 잔초량을 뺀 후 백분율로 환산하였다. 초지의 식생구성비율은 매목초 이용전 달관으로 조사하였고, 목초의 건물소화율은 fistula를 부착한 소로부터 위액을 채취하여 In vitro 소화율을 분석하였다. 또한 토양의 물리적 성질은 토양 샘플용 코아를 이용하여 토양경도와 토양삼상을 조사하였다.

Table 1. Treatment

Main plot (pasture types)	Sub plot (pasture utilization methods)
Mainly top-grass	Grazing
	Grazing after the 1st cutting
Mainly bottom-grass	Alternate utilization of cutting and grazing

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 牧草의 乾物收量

草地形態와 利用方法에 따른 牧草의 건물수량을 보면 Table 2와 같다. 1년차(1992년) 목초의 건물수량이 초지형태에 따라서는 상번초위주가 12,632 kg/ha, 하번초위주가 12,929kg/ha으로 하번초위주 초지가 약간 많았으나 有意的인 수량차이는 없었고, 이용방법은 상·하번초위주 공히 예취와 방목을 교호로 이용한 것이 유의적으로 가장 많았다($p<0.05$). 2년차(1993년)에서는 전년에 비해 전체적으로 약간 감소하였으며 초지형태에 따라서는 1차년도와 마찬가지로 유의적인 차이가 없었다. 이용방법에 의한 차이는 예취와 방목을 교호로 이용한 것이 유의적으로 가장 낮았는데($p<0.05$), 이러한 이유는 3차 교호이용시 기상조건의 악화로 수량이 감소하였다고 사료된다. 2년간 목초의 평균 건물수량이 초지형태에 따라서는 上繁草 위주초지와 下繁草 위주초지가 각각 ha당 11,792kg과 11,839kg으로 下繁草 위주초지가 약간 많았으나 유의적인 차이는 없었다. 초지이용방법에 의한 차이는 上·下繁草 위주초지 공히 예취와 방목을 교호로 이용한 것이 ha당 각각 12,752kg과 12,639kg으로 계속 방목에 비해 有意的으로 높은 수량차이를 보였다($p<0.05$). 결론적으로 2년 평균하여 최고의 건물수량을 나타낸 것은 下繁草 위주초지와 예취와 방목을 교호로 이용한 것이었다. Binnie와 Chestnutt (1991)는 예취이용보다 방목이용시 연간 건물수량이 적으며 또한 방목으로만 계속 이용하는 것은 蹄傷등을 통하여 초지가 해를 입기 때문에 건물수량을 감소시킨다고 하였다.

2. 초지형태와 이용방법에 따른 日當乾物生産量

초지형태와 이용방법에 따른 이용회수별 일당건물생산량을 보면 Table 3과 같다. 초지형태애 따른 일당건물생산량은 ha당 上繁草 위주초지가 57.2kg이었고 하번초 위주초지가 57.4kg으로 건물수량과 마찬가지로 下繁草 위주초지가 약간 많았으나 이용방법에 따른 일당건물생산량은 각 처리간에 뚜렷한 경향을 나타내지는 못하였다. 이용회수별 일당건물생산량은 4차이용시까지 점점 증가하다가 그 이후로 감소하였다.

3. 초지형태와 이용방법에 따른 草地利用率과 乾物消化率

초지형태와 이용방법에 따른 초지이용율과 건물소화율을 보면 Table 4와 같다. 초지형태에 따른 초지

Table 2. Dry matter yield of pasture

Pasture	Utilization methods	Dry matter yield		
		1992	1993	Ave.
		kg/ha		
Mainly top-grass	Grazing	11,616	11,080	11,348
	1st cut	11,357	11,194	11,276
	Alternate	14,923	10,581	12,752
	Ave.	12,632	10,951	11,792
Mainly bottom-grass	Grazing	11,549	10,071	10,810
	1st cut	12,895	11,241	12,068
	Alternate	14.342	10,935	12,639
	Ave.	12,929	10,749	11,839
LSD (0.05)	Main plot	NS	NS	NS
	Sub plot	1,017	507	467
	Interaction			
	within groups	NS	717	661
	between groups	NS	761	967

* 1st cut : grazing after 1st cutting.

** Alternate : alternate utilization of cutting and grazing.

*** NS: not significant.

Table 3. Daily dry matter production of pasture

Pasture	Utilization methods	Daily dry matter production							
		* -1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	Ave.
		kg/day/ha							
Mainly top-grass	Grazing	40.1	61.9	95.2	73.5	53.3	46.9	20.4	58.6
	1st cut	65.0	51.0	44.0	78.3	65.7	23.9	-	54.6
	Alternate	75.7	59.0	55.3	64.3	45.3	32.6	-	58.3
	Ave.	60.3	57.3	64.8	72.0	54.8	34.5		57.2
Mainly bottom-grass	Grazing	33.7	55.9	74.1	69.6	58.4	53.9	20.7	54.9
	1st cut	71.7	59.6	54.8	79.5	64.4	32.9	-	58.8
	Alternate	72.2	60.3	57.5	66.8	42.7	35.6	-	58.4
	Ave.	59.2	58.6	62.1	72.0	55.2	40.8		57.4

* Regrowth time : March 11.

이용율은 상번초가 평균 80.7%였고 하번초가 평균 78.7%로 상번초가 약간 높았고, 이용방법에 따른 초지이용율은 상·하번초 위주초지 공히 예취와 방목을 교호로 이용한 것이 가장 높았다.

초지형태와 이용방법에 따른 1차이용시 건물소화율은 초지형태는 상번초가 평균 80.9%, 하번초는 평

Table 4. Pasture availability and In vitro digestibility

Pasture	Utilization methods	Pasture availability	In vitro digestibility
		..... %	
Mainly top-grass	Grazing	78.7	85.3
	1st cut	82.7	78.1
	Alternate	83.7	79.3
	Ave.	80.7	80.9
Mainly bottom-grass	Grazing	75.6	85.4
	1st cut	79.7	79.5
	Alternate	80.9	79.8
	Ave.	78.7	81.6

균 81.6%로 하번초 위주초지가 약간 높았다. Milford와 Minson(1966)도 라이그라스초지가 오차드그라스초지보다 소화율이 약간 높다고 하여 비슷한 경향을 보여주었다. 이용방법은 상·하번초위주초지 공히 방목이용이 85.3과 85.4%로 가장 높았다. 방목이용이 가장 높았던 것은 목초를 일찍 이용할수록 사료가치는 높아지나 생육기가 진전되면 급격히 감소하기 때문으로 생각된다.

4. 초지형태와 이용방법에 따른 植生構成比率의 변화

초지형태와 이용방법에 따른 식생구성비율의 변화를 보면 Fig. 1과 같다. 초지식생은 2년간 봄, 여름과 가을로 나누어 조사한 결과는 상번초초지의 방목이용시 1차년도에 그 비율은 변화가 적었으나 2차년도에는 약간 감소하였고 두과목초와 잡초의 비율은 약간 증가하였다. 하번초초지의 방목이용시는 1차년도에 상하번초 모두 약간 감소하였다가 2차년도에는 약간 증가하였고 두과목초의 비율은 점점 증가하였으나 잡초의 비율은 약간 감소하였다. 1회 예취후 방목은 상번초초지에서 상하번초 모두 약간 감소하는 경향이었고 잡초비율은 많은 증가를 나타내었다. 하번초초지에서는 상번초와 두과는 점점 증가하였으나 하번초는 많은 감소를 보였고 잡초의 비율은 감소후 다시 증가하는 경향이었다. 예취와 방목 교호이용은 상번초초지의 상번초는 1차년도에 약간 증가하였다가 2년차에 많은 감소를 보였고 하번초는 점점 감소

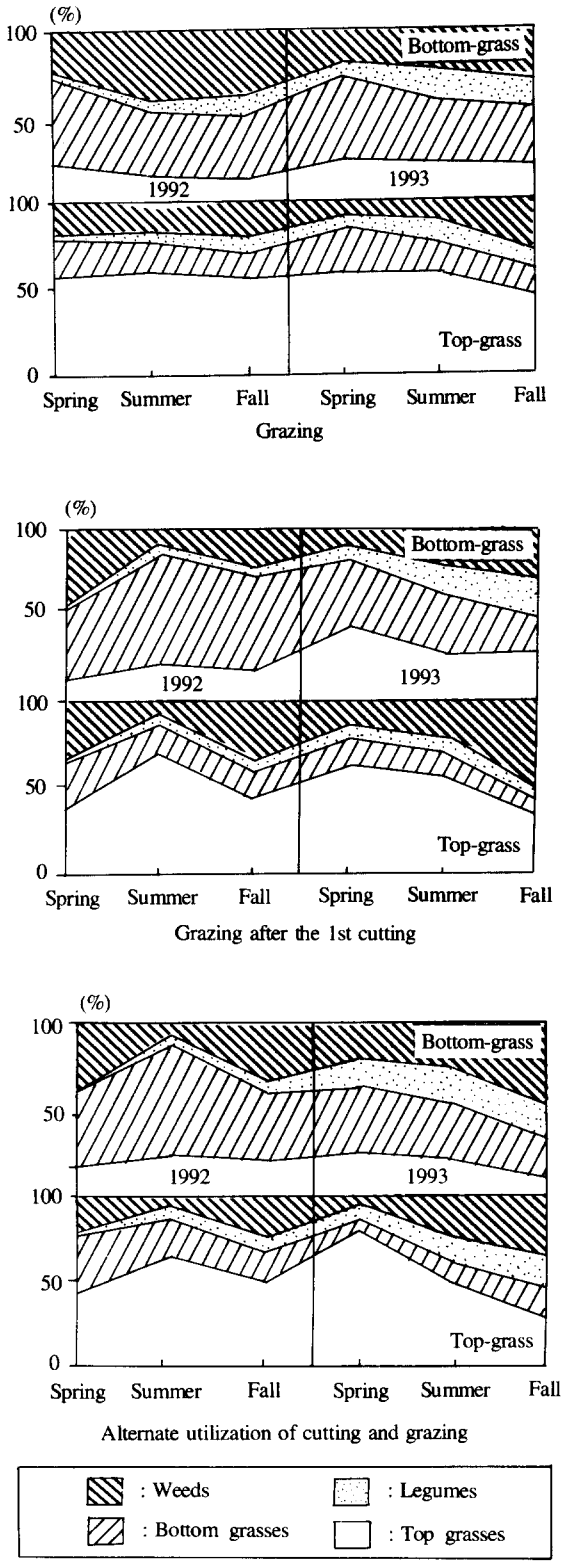

Fig. 1. Change of botanical composition

후 다시 증가하는 경향이었으나 두과목초와 잡초의 비율은 증가하였다. 하번초초지의 예취와 방목 교호이용은 상번초는 약간 감소하였고 하번초목초는 점점 감소하였으며 두과목초와 잡초의 비율은 증가하였다. 따라서 전체적으로 보면 상하번초 목초의 비율은 점점 감소하였으며 두과목초와 잡초의 비율은 증가하였다. 특히 방목을 교호로 이용한 경우 상하번초지 모두 두과목초의 비율이 높았는데 Curll과 Wilkins(1985)는 계속 방목을 하면 선택채식을 하기 때문에 기호성이 좋은 두과목초의 비율이 점점 감소한다고 하여 계속 방목으로 이용한 구보다 교호로 이용한 경우 두과목초의 비율은 증가한 것으로 생각되며, Evans와 Williams(1987)도 방목이용이 예취이용보다 선택채식과 포복경의 제거로 인하여 두과목초의 수량이 작다고 하여 이 자료를 뒷받침 해주고 있다.

5. 초지형태와 이용방법에 따른 土壤의 物理的 性質

초지형태와 이용방법에 따른 토양의 물리적성질을 보면 Table 5와 같다. 토양의 물리적성질 중 土壤硬度는 초지형태에 따라 상번초와 하번초간에 큰 차이가 없었으며 상하번초 초지에서 이용방법이 예취와 방목을 교호로 이용한 것이 각각 19.9와 18.7cm로 방목이나 1차 예취후 방목이용보다 가장 낮은 부드러운 경도를 나타내었다. 엄 등(1989)은 경도가 단단할수록 어느 작물에서나 수량이 떨어지며 田作物에 있어서는 경도 23mm 이상이면 감수가 현저하다고 하여 초지에서도 마찬가지일거라고 생각되어진다. 토양의 물리적성질 중 土壤三相은 초지형태는 상번초위주보다 하번초위주초지에서 固相, 液相, 氣相의 고른 분포비율을 보였으며, 초지 이용방법간에는 뚜렷한 차이가 없으나 하번초초지에서 1회 예취후 방목이용이 고른 분포를 보였다. 유(1987)는 밭토양에서 이상적인 三相比率은 固相 50%, 液相 25%, 氣相 25%라고 하였다.

Table 5. Soil hardness and three phases

Pasture	Utilization methods	Soil hardness	Soil three phases		
			Solid	Liquid	Air
		mm	..... %		
Mainly top-grass	Grazing	22.1	53.7	26.5	19.8
	1st cut	20.8	52.2	31.2	16.6
	Alternate	19.9	50.7	36.4	12.9
	Ave.	20.9	52.2	31.4	16.4
Mainly bottom-grass	Grazing	21.7	49.0	31.9	19.1
	1st cut	22.7	52.7	23.0	24.3
	Alternate	18.7	50.9	33.3	15.8
	Ave.	21.0	50.9	29.4	19.7

Ⅳ. 摘　要

본 시험은 가축을 방목시 초지형태(상번초와 하번초 위주초지)와 이용방법(방목, 1차 예취후 방목, 예취와 방목 교호이용)이 목초의 건물수량, 일당건물생산량, 초지이용율과 사료가치, 식생구성비율 및 토양의 물리적성질에 미치는 영향을 구명하여 방목에 관한 기초자료를 얻고자 1991년 8월에 조성하여 1993년 10월까지 축산기술연구소 초지시험포에서 수행되었으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 목초의 건물수량은 하번초초지가 약간 많았고, 예취와 방목을 교호로 이용한 경우 유의적인 수량증가를 보였다($p<0.05$).

2. 목초의 일당건물생산량은 하번초초지가 약간 높았으나 이용방법간에는 뚜렷한 차이가 없었다.

3. 초지이용율은 상번초초지가 약간 높았으며 이

용방법은 예취와 방목을 교호로 이용한 것이 가장 높았다. 1차이용시 건물소화율은 상번초보다 하번초가, 이용방법은 방목이 가장 높았다.

4. 이용회수가 진행될수록 상하번초의 비율은 점점 감소하였으나 두과목초와 잡초의 비율은 증가하였다.

5. 토양의 물리적성질중 토양경도는 초지형태간에 큰 차이가 없었고 이용방법은 예취와 방목을 교호로 이용한 것이 토양의 물리적성질을 개선하였다.

6. 이상의 결과로써 상하번초위주초지 모두 예취와 방목을 교호로 이용하는 것이 목초의 수량을 증가시키고 토양의 물리적성질을 개선하였다.

V. 引用文獻

1. Binnie, R.C. and D.M.B. Chestnutt. 1991. Effect of regrowth interval on the productivity of swards defoliated by cutting and grazing. Grass and Forage Sci. 46:343-350.
2. Curll, M.L. and R.J. Wilkins. 1985. The effect of cutting for conservation on a grazed perennial ryegrass-white clover pasture. Grass and Forage Sci. 40:19-30.
3. Evans, D.R. and T. A. Williams. 1987. The effect of cutting and grazing managements on dry matter yield of white clover varieties (Trifolium repens) when grown with S23 perennial ryegrass. Grass and Forage Sci. 42:153-159.
4. Frame, J. 1992. Improved grassland management. Farming Press Books, Wharfedale road, Ipswich IPI 4LG, United Kingdom, pp. 175-186.
5. Milford, R. and D.J. Minson. 1966. The energy retention of lambs grazing S37 cocksfoot, S23 ryegrass and S24 ryegrass at low grazing pressure. J. Brit. Grassld Soc. 21:7-13.
6. Moore, J.E. 1970. In vitro dry matter or organic matter digestion. Nutri. Res. Techn. 1:5001-5005.
7. Spedding, C.R.W. 1965. The physiological basis of grazing management. J. Brit. Grassld Soc. 20:7-14.
8. Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc. 18:104-111.
9. 엄기태, 홍종운, 유인수. 1989. 다수확 재배를 위한 밭 토양관리. pp. 35-37. 가리연구회.
10. 유인수. 1987. 다수확 재배를 위한 밭 토양관리와 시비. pp. 122-125. 가리연구회.
11. 축산 연구보고서. 1990.
12. 축산 연구보고서. 1991.