

산지 고랭지에서 방목용 혼파조합이 목초의 식생구성 비율 및 건물수량에 미치는 영향

성경일 · 이준우 · 정종원* · 이종경*

Effect of Mixture Types on Botanical Composition and Dry Matter Yield in Alpine Pasture

Kyung Il Sung, Jun Woo Lee, Jong Won Jung* and Joung Kyong Lee*

ABSTRACT

The objective of this study was to determine which mixture types are suitable for maintaining grazing pasture at alpine area. The mixtures types were evaluated by the botanical composition and dry matter (DM) of forage. The experiment was carried out on the grazing pasture at Daekwanryeong area (altitude : 840m) from 1991 to 1993. Treatments were composed of seven mixture types made of both different components and amounts of sowing. The components of each mixture were Orchardgrass (OG), Tall fescue (TF), Timothy (TI), Kentucky bluegrass (KBG), Reed canarygrass (RCG), Red clover (RC) and Ladino clover (LC). The seeding rate of OG, TF, TI, KBG and LC in control(C) was 18:9:8:3:2 kg/ha, respectively and those of treatments of T1 (OG:TF:KBG:LC), T2 (OG:TF:KBG:RC), T3 (OG:TI:KBG:LC), T4 (OG:TF:KBG:LC), T5 (OG:TI:KBG:LC) and T6 (OG:RCG:KBG:LC) were 24:8:2:2, 24:8:2:2, 26:8:2:2, 8:28:2:2, 8:24:2:2 and 8:26:2:2 kg/ha, in seeding rate, respectively. The plant heights of mixtures in 1991, 1992 and 1993 were 33, 37, and 33 cm on average of before and after grazing, respectively. The 12 cm of stubble height was left after grazing during 3 years which can result in the reduction of forage intake and utilization. This result indicates the grazing period will be needed to adjust. The proportions of TI, OG, KBG and LC in mixtures were increased constantly, and the proportions of weeds and bare lands were little. The T5, in which the smaller amounts of seeds were sown, is considered as proper mixture type for Alpine pasture. The DM yield tended to increase with the increased grazing period, and the highest DM yield was occurred in 1993. No significant difference among treatments was observed for the DM yield, however the T5 was highest (9,344 kg/ha) in the DM yields which is 5.7% greater than the C (8,840 kg/ha). This result indicates that T5 (OG :TI:KBG:LC = 8:24:2:2 kg/ha) is considered to be proper mixture type at alpine pasture considering the botanical composition and forage yield.

(Key words : Alpine pasture, Mixture type, Botanical composition, Dry matter yield)

I. 서 론

친환경 · 유기축산에 대한 관심이 높아지면서
산지초지에서 방목이 중요하게 대두되고 있

다. 표고가 높은 고랭지에서 방목용 혼파조합
으로 농촌진흥청(1982)은 오차드그라스(Orchard
grass, OG), 툴페스큐(Tall fescue, TF), 티모시
(Timothy, TI), 레드톱(Red top, RT), 켄터키블루

강원대학교 동물자원과학대학(College of Animal Resource Science, Kangwon National Univ., Chuncheon, 200-701, Korea)

*축산연구소(National Livestock Research Institute, RDA, Suwon,441-350, Korea)

Corresponding author : Kyung Il Sung, College of Animal Resource Science, Kangwon National Univ., Chuncheon, 200-701, Korea.

Tel : +82-33-250-8635, Fax : +82-33-242-4540, E-mail : kisung@kangwon.ac.kr

그라스(Kentucky bluegrass, KBG) 및 라디노클로버(Ladino clover, LC)의 6초종을 권장하고 있다. 그러나 이 혼파조합은 RT는 기호성과 수량이 낮아 부적합하며, 특히 혼파초종이 너무 많아 파종이나, 예취 및 시비 등의 관리가 어려워 단순혼파가 바람직 할 것으로 사료된다. 이러한 지적은 김 등(1991)이 고랭지에서 예취용으로 OG, TF, KBG, RT, LC 이외에 페레니얼라이그라스(Perennial ryegrass, PRG)를 혼파조합으로 넣었으나 PRG는 월동에 약하고, RT는 종자의 도입이 어려워 혼파조합으로 부적합하다고 하였다. 또한 혼파초종이 너무 많아 파종이나 예취 및 시비 등의 관리가 어려워 단순혼파가 바람직하다고 하고 있다. 한편 혼파조합에 따른 기준 파종량을 일반적으로 39~40 kg/ha(김 등, 1991; 농촌진흥청, 1982)로 권장하고 있다. 그러나 이 등(1987)은 혼파조합의 파종량 40 kg/ha는 너무 많다고 지적하고 있으며, 근래에는 종자의 개량 및 초지 조성기술이 향상되고 있음을 고려한다면 파종량은 감소될 수 있을 것으로 사료된다. 강원도에서 축산능가가 보유한 기성초지의 이용실태를 조사한 결과(신과 신, 1982) 800 m 이하는 주로 청예용으로 이용하고, 800 m 이상에서는 방목으로 이용하고 있으나 방목지의 혼파조합은 예취용이었다. 국내에서 목초의 혼파조합에 관한 연구는 평지에서 예취용 중심으로 이루어진 결과를 고랭지에 응용한 것이 많아 표고가 높은 고랭지에 그

대로 적용하기에는 한계가 있다. 예취용의 혼파조합은 주로 상변초 중심이 대부분이어서 방목시 식생과 생산성의 유지가 어려워, 경사도나 온도 등의 변화가 심한 산지 고랭지에서 방목에 적합한 방목용 초지 조성기술이 요구된다. 따라서 본 실험은 대관령의 표고가 높은 산지 고랭지에서 방목용 혼파조합이 목초의 식생비율 및 건물수량에 미치는 영향을 3년간 검토하여 방목에 적합한 혼파조합을 선발하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

실험기간은 1990년부터 1993년까지(3년간) 강원도 평창군 축산기술연구소 대관령지소 포장(해발 8,400 m)에서 실시하였다. 방목용 혼파조합에 사용한 초종으로는 OG, TF, TI, KBG, RCG, LC 및 Red clover(RC)였다. 처리에 따른 혼파조합과 ha당 파종량을 Table 1에 나타냈다. 혼파조합의 경우 T1~T3까지는 주 초종이 OG, T4, T5 및 T6까지는 주 초종이 각각 TF, TI 및 RCG였다. 실험구의 크기는 구당 50 m²(5 m × 10 m)였으며, 난괴법 3반복으로 수행하였다. 파종은 1990년 8월 20일에 걸뿌림으로 산파하였다. 파종 시 기비량은 ha당 질소-인산-칼리-석회를 각각 80-250-70-1,500 kg을 시용하였다. 관리비료는 ha당 연간 질소 280 kg과 칼리 240 kg을 해빙직후와 매회 방목 후에 같은 양을 분시

Table 1. Grass-legume mixture and its seeding rate for pasture in the alpine area

Species	T1	T2	T3	T4	T5	T6	C ¹⁾
.....Seeding rate(kg/ha).....							
Orchard grass(OG)	24	24	26	8	8	8	18
Tall fescue(TF)	8	8	—	28	—	—	9
Timothy(TI)	—	—	8	—	24	—	8
Reedcanary grass(RCG)	—	—	—	—	—	26	—
Kentucky blue grass(KBG)	2	2	2	2	2	2	3
Red clover(RC)	—	2	—	—	—	—	—
Ladino clover(LC)	2	—	2	2	2	2	2
Total	36	36	38	40	36	38	40

¹⁾ Control

하였으며, 인산은 200 kg을 해빙 직후와 가을철에 2회 분시하였다. 각 처리구는 실험포 조성 후 이듬해 각 처리구별로 체중이 350 kg 전후 한우를 방목하였다. 방목에 필요한 방목두수는 농촌진흥청(1982)을 기준으로 하여 설정하였다. 방목은 평균 초장이 25~35 cm 정도 되었을 때를 기준으로 실시하였으며, 오전 9시부터 오후 4시까지 일일 8시간 방목하였다.

초지 조성 당해연도의 초종별 정착 개체수는 30 cm × 20 cm의 quadrat을 파종 직후 설치하여 파종 1개월 후에 조사하였다. 실험기간 동안 식생구성비율은 각 처리구에 1 m × 1 m의 quadrat을 random으로 던져 육안으로 초종을 구분하여 백분율로 하였다. 목초의 생초수량은 가장자리 20 cm를 제외한 면적에서 수확하여 측정하였으며, 건물수량(Dry matter yield, DM yield)은 60 °C에서 72시간 건조 후 건물 함량을 측정하여 환산하였다. 실험결과는 SAS(1990) Package program을 이용하여 통계처리를 실시하였으며, 처리 간 유의성 검정은 5% 수준에서 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

(1) 목초의 정착개체수 및 방목성적

파종 당해연도의 목초의 정착개체수(Table 2)를 초종별로 보면 각 처리구 공히 OG와 KBG는 개체수가 많았으나 TI는 적었다. RC와 LC

간에 정착 개체수는 큰 차이가 없었다. 본 결과에는 제시하지 않았지만 조사이후 육안으로 본 초종별 정착개체수는 모든 초종에서 월동전까지 증가하였고 목초생육도 모든 혼파조합에서 양호하여 목초의 피복율이 급격히 높아져 안정적으로 정착되는 경향을 보였다. 그러나 초상일이 9월 27일 이후에는 개체 수의 증가는 없었다.

방목성적은 Table 3과 같다. 1991년 1번째 방목은 6월 4일로 다른 년도에 비하여 늦어졌는데 그것은 낮은 기온으로 계속되는 비에 의하여 생육이 지연된 것에 기인하고 있다. 방목 횟수는 년도에 관계없이 연간 5회였으며, 방목 간격은 30~40일 정도였다. 본 연구에서의 방목횟수는 수원을 중심으로 한 중·남부지방의 방목횟수 6~7회보다 적은 것이었다. 본 실험에서의 방목횟수가 다른 지방보다 적은 이유는 평균기온이 평지에 비해 6°C 이상 낮고, 무상기간이 135일 밖에 되지 않아 만상이 늦고 초상이 빨라 목초의 생육기간이 짧았던 것으로 사료된다.

방목전 초장은 처리 간에 차이가 없었으며, 1991년과 1993년은 방목기준인 25~30 cm 범위에서 방목이 이루어졌다. 실험기간동안의 평균초장은 33 cm로 적정방목 개시기는 초장이 24~33 cm에 적합하다는 서 등(1996)의 보고와 유사하였다. 1992년의 초장은 1991년과 1993년 초장보다 전반적으로 높았던 것은 양호한 기온

Table 2. No. of establishment plant at different mixture

Species	Pasture mixture						C ¹⁾
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
	No. of plant/600cm ²						
Orchard grass	15	13	13	7	2	12	3
Tall fescue	2	3	—	3	—	—	23
Timothy	—	—	0	—	3	—	0
Reedcanary grass	—	—	—	—	—	12	—
Kentucky blue grass	7	0	3	8	17	3	0
Red clover	—	2	—	—	—	—	—
Ladino clover	3	—	2	0	0	2	7

¹⁾ Control

Table 3. Grazing schedule during the experimental period

Species	Grazing date				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
1991	Jun. 4	Jul. 10	Jul. 31	Aug. 19	Sep. 16
1992	May 19	Jun. 2	Jun. 29	Jul. 21	Sep. 14
1993	May 28	Jun. 22	Jul. 28	Aug. 26	Sep. 21

에 의하여 생육이 양호했던 것으로 사료된다. 한편 방목 후 잔존초의 초장은 혼파조합 간 및 년도간에 차이가 없이 11.3~12.7cm 범위에 있었다(Table 4). 방목 후에는 청소베기 실시, 불식 파번초를 제거하였다.

Table 4. Plant height at before and after grazing

Pasture Mixture	Before grazing				After grazing			
	'91	'92	'93	Mean	'91	'92	'93	Mean
 cm							
T1	35	39	35	36.3	12	12	12	12
T2	32	40	32	34.7	11	12	11	11.3
T3	33	39	33	35	13	12	13	12.7
T4	33	40	33	35.3	13	12	13	12.7
T5	34	39	34	35.7	12	12	12	12
T6	33	37	33	34.3	13	12	12	12
C ¹⁾	32	38	32	34	13	12	13	12.7

¹⁾ Control

(2) 식생구성비율

목초의 년도별 식생구성 비율을 Fig. 1, 2 및 3에, 그리고 3년간의 평균 식생구성 비율을 Table 4에 나타냈다. 1991, 1992 및 1993년 모두 각 처리구에서 OG의 비율이 가장 높았다. OG는 초기생육이 빠른 특성을 갖고 있어 정착개체수가 높으면서 다른 초종들보다 모든 혼파조합에서 높았던 것으로 사료된다. Casler(1988)는 주요 화분과 초종에 따른 우점도나 피복도의 차이를 조사한 결과 OG > smooth brome grass > PRG 순으로 우점도와 피복도가 높았고 재생력도 OG가 가장 좋았다고 하였는데, 본 실험에서도 같은 경향을 보였다. 또한 Allan(1985)의 보고에 의하면 OG의 식생비율은 강방목 조건에서

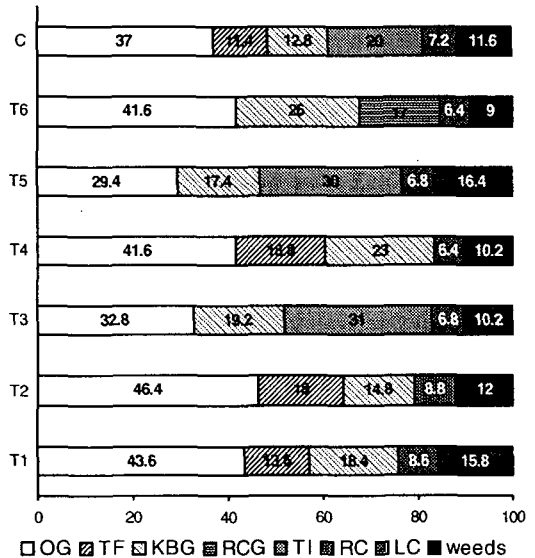


Fig. 1. Botanical composition at different pasture mixture(1991).

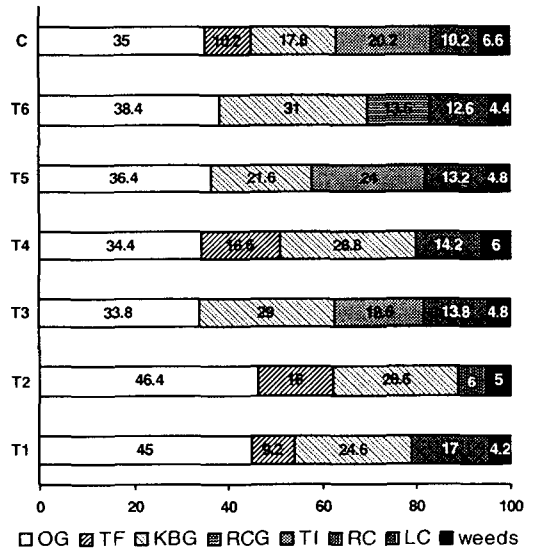


Fig. 2. Botanical composition at different pasture mixture(1992).

감소한 반면에 적정방목 조건하에서는 증가한다고 보고하였다. 본 연구에서 OG 비율이 증가한 것을 Allan의 연구보고와 비교해 보면 방목강도는 적당했던 것으로 추정된다. TF를 주 초종으로 파종한 T4구에서 TF의 비율은 혼파조합 간에 차이는 없었다. 그러나 연도별로 보면 1991, 1992 및 1993년이 각각 18.8, 16.6 및

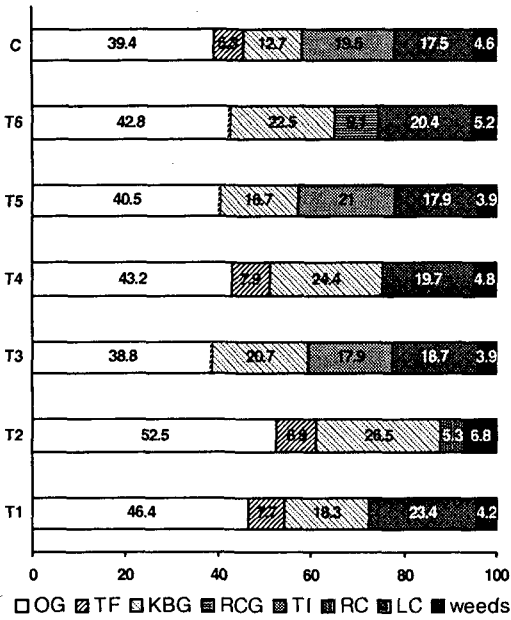


Fig. 3. Botanical composition at different pasture mixture(1993).

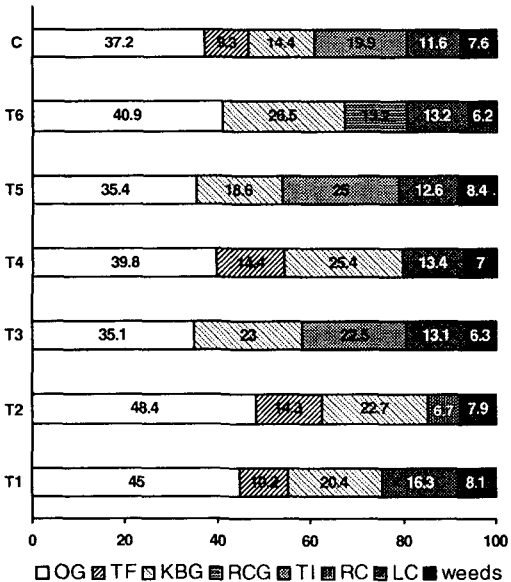


Fig. 4. Botanical composition at different pasture mixture(1991~1993).

7.90%로 점차적으로 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 TF를 보조초종으로 혼파한 T1, T2 및 C구에서도 같은 경향을 나타냈는데, 본 연구에서 TF의 비율은 김 등(1997)이 보고한 방목 초년도의 TF 비율보다도 더 높은 결

과를 보였다. KBG는 각 년도 공히 대조구에 비해서 처리구에서 높은 경향을 보였으며, 년도별에 따른 일정한 나타나지 않았다. LC의 비율은 년도가 진행됨에 따라 점점 증가하는 경향을 보였으나, 각 년도에서 처리구간에 차이는 없었다. 본 연구에서 LC가 잘 생육하는 것으로 보아 본 연구에서와 같이 적절한 방목관리를 한다면 적정 두과비율의 유지가 가능한 것으로 사료되었다. 또한 방목할 경우 상번초의 비율이 감소하고 하번초의 비율은 증가한다는 김 등(1970)의 보고와 일치하는 결과를 나타내었다. 이상의 결과에서 혼파조합별 식생구성 비율은 년도에 따라 변이는 있지만, 화본과목초, 두과목초 및 잡초가 각각 80, 12.5 및 7.5%로 나타났다. 山根(1969)은 방목용 초지조성의 성패를 판단하는 목초비율을 70%로 정하고 있으며, 대관령지역에서 수행한 초년도 평균 목초비율이 47.8% 였다는 보고(신 등, 1983)와 비교하면 본 실험에서 1차년도인 1991년에 방목용 혼파조합 목초비율이 70% 이상의 결과는 성공적인 초지조성이 된 것으로 판단할 수 있다.

혼파조합별 잡초비율은 1991년이 가장 높았으나, 1992년과 1993년에는 점점 감소하고 있다. 그러나 각 년도 공히 처리구간에 차이는 없었다. 본 연구에서 잡초의 감소이유는 목초의 왕성한 생육으로 피복도가 높아지면서 잡초의 침입이 적었으며, 방목 후에 불식과 번초의 목초와 잡초를 주기적으로 청소 베기를 실시한 결과로 판단된다. 본 연구에서 외래 잡초인 애기수영이 증가하여 매 방목 후마다 애기수영을 제거해 주었으나, 실제로 대규모 면적에서 초지를 조성한 경우, 애기수영의 발생문제는 심각한 것으로 사료되어, 향후 대관령 고랭지의 방목초지에서 애기수영의 적절한 방제방법을 연구할 필요가 있었다.

이상의 결과로부터 식생구성비율 면에서는 TI가 주초종인 TI+OG+KBG+LC의 T5구 또는 OG가 주초종인 OG+TI+KBG+LC의 T3가 바람직한 것으로 사료되었다.

(3) 목초의 건물수량

1년차 1991년의 건물수량(Table 5)은 대조구보다 높았으나, 처리구간에 유의차가 없었다($p>0.05$). 대관령지역에서 관행적으로 혼파해왔던 대조구와 T1구가 각각 5,983 kg 및 5,952 kg/ha으로 처리 중에서 가장 적은 수량을 보였다. 반면 TI위주 혼파조합인 T5구가 6,798 kg/ha으로 가장 많이 증수되었는데 건물수량에 영향을 주는 OG와 TI 비율이 다른 처리구보다 높았던 것에 기인한다. 다음으로 T3구와 T6구가 각각 6,348 kg 및 6,329 kg/ha로 대조구보다 5.8~6.1% 더 증수되었다. 1991년도의 건물수량은 모든 처리구에서 1992년과 1993년보다 적었는데 이와 같은 결과는 파종 후 1년차의 건물수량이 적다는 다른 연구보고들과도 유사하다(윤, 2002; 축시연보, 2002). 연간 5회 방목 중 총건

물수량에 차지하는 각 방목횟수별 건물수량 비율을 보면 1차방목이 약 34%를 차지하여 가장 높았고, 그 다음이 2차와 5차방목이 19%로 높았다. 그러나 하교현상이 없는 여름철 기간에 방목한 3차와 4차는 16%와 12%로 가장 낮았다. 목초의 계절별 생산량에서 윤 등(1990)은 방목이용 혼파초지에서 1차와 2차 건물수량이 연간 건물수량에서 큰 비중을 차지한다고 하였고 본 실험에서도 1차 및 2차에서 높게 나타나 같은 경향을 보이고 있다.

1992년 목초의 건물수량(Table 6)은 1991년과 비교하여 모든 처리구에서 증수하는 경향을 보였다. 혼파조합 간에 유의차는 없었으나($p>0.05$), OG 위주인 T1구와 RCG 위주인 T6구 및 TI 위주인 T5구의 ha당 건물수량은 각각 8,747 kg, 8,626 kg 및 8,505 kg/ha로 대조구(8,047 kg) 보다

Table 5. Dry matter yield at different pasture mixture (1991)

Grazing	Pasture mixture						C ¹⁾
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
	kg/ha						
1st	1,916 ± 362 ^{ab}	1,990 ± 526 ^{ab}	2,119 ± 436 ^{ab}	2,115 ± 394 ^{ab}	2,580 ± 456 ^a	2,297 ± 112 ^{ab}	1,720 ± 384 ^b
2nd	1,234 ± 180 ^a	1,084 ± 128 ^a	1,344 ± 214 ^a	1,265 ± 306 ^a	1,289 ± 267 ^a	1,096 ± 215 ^a	1,211 ± 336 ^a
3rd	942 ± 162 ^a	971 ± 198 ^a	1,093 ± 233 ^a	982 ± 135 ^a	919 ± 147 ^a	939 ± 174 ^a	1,008 ± 92 ^a
4th	790 ± 29 ^{ab}	858 ± 166 ^a	680 ± 52 ^{ab}	584 ± 200 ^b	801 ± 91 ^{ab}	802 ± 122 ^{ab}	839 ± 73 ^a
5th	1,071 ± 154 ^a	1,229 ± 158 ^a	1,112 ± 209 ^a	1,332 ± 84 ^a	1,210 ± 141 ^a	1,195 ± 215 ^a	1,205 ± 169 ^a
Total	5,952 ± 679 ^a	6,131 ± 635 ^a	6,348 ± 692 ^a	6,278 ± 204 ^a	6,798 ± 702 ^a	6,329 ± 228 ^a	5,983 ± 464 ^a

¹⁾ Control

Table 6. Dry matter yield at different pasture mixture (1992)

Grazing	Pasture mixture						C ¹⁾
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
	kg/ha						
1st	1,720 ± 270 ^a	1,658 ± 397 ^a	1,542 ± 287 ^a	1,390 ± 221 ^a	1,564 ± 322 ^a	1,583 ± 1,239 ^a	2,120 ± 484 ^a
2nd	1,562 ± 620 ^a	1,383 ± 345 ^a	1,374 ± 146 ^a	1,412 ± 538 ^a	1,541 ± 191 ^a	1,417 ± 376 ^a	1,147 ± 272 ^a
3rd	1,531 ± 27 ^a	895 ± 614 ^a	993 ± 214 ^a	1,427 ± 125 ^a	1,263 ± 186 ^a	1,404 ± 574 ^a	1,250 ± 68 ^a
4th	1,292 ± 104 ^a	1,125 ± 160 ^a	1,387 ± 307 ^a	1,115 ± 238 ^a	1,191 ± 240 ^a	1,427 ± 476 ^a	1,285 ± 231 ^a
5th	2,641 ± 283 ^a	2,457 ± 246 ^a	2,326 ± 130 ^a	2,588 ± 252 ^a	2,945 ± 566 ^a	2,795 ± 641 ^a	2,245 ± 351 ^a
Total	8,747 ± 1,080 ^a	7,518 ± 168 ^a	7,622 ± 928 ^a	7,931 ± 734 ^a	8,505 ± 664 ^a	8,626 ± 3,019 ^a	8,047 ± 1,083 ^a

¹⁾ Control

많았다. 그러나 T2구, T3 및 T4구는 각각 7,518 kg, 7,622 kg 및 7,931 kg/ha로 대조구보다 적은 건물수량을 보였다. 방목횟수별로 수량차이를 비교해본 결과 1991년에는 1차방목의 건물수량이 가장 많은 결과와는 반대로 1992년에는 5차방목이 가장 많았다. 이와 같은 결과는 3차와 4차 방목시 목초가 양호하게 생육할 수 있도록 기상조건이 좋아지면서 휴목기간이 짧았고, 4차와 5차 방목 사이의 휴목기간이 길어져 목초의 생육기간이 늘어나면서 5차 방목시 건물수량이 높은 결과를 보였기 때문에 판단되었다. 그러나 혼파조합별 건물수량은 방목기간동안 고른 경향을 보였다.

방목 3년차인 1993년의 건물수량(Table 7)은 ha당 8,840 kg~9,344 kg으로 년도별로 비교한 결과 1991년과 1992년 보다 증수하는 경향을 보였다. Iwasaki(1973)는 방목기간동안의 건물수량은 초년 도에 비해 2~3년차에서 더 높은 수량을 기대할 수 있었다고 하여 본 연구와 일치하

는 결과를 보였다. 혼파조합별로 건물수량은 유의차가 없었고(p>0.05), 처리간에도 일정한 건물수량을 보였다. 이와 같이 처리간에 수량차가 적은 이유는 초지조성 후 3년이 경과하면서 목초의 최고 수량시기에 있어 처리간에 수량차이가 적은 것으로 판단된다. 혼파조합중에서는 방목기간동안 일정한 수량을 보여준 T1 위주인 T5구가 9,344 kg로 가장 많았고, 건물수량이 가장 적은 대조구(8,840 kg) 보다 5.7% 더 증수되었다.

총 실험기간동안 건물수량(Table 8)은 처리간에 유의적인 차이는 없었지만, T5구에서 가장 많은 수량을 보였고 T6 및 T1이 그 다음 순으로 많았다.

이상에서 산지 고랭지에서 방목용 혼파조합으로 적합한 것은 식생구성비율 및 건물수량 면에서 티머시 위주의 T5 (OG : TI : KBG : LC = 8 : 24 : 2 : 2 kg/ha, 총파종량 36 kg)인 것으로 사료된다. 한편 본 실험에서 외래 잡초인 애기

Table 7. Dry matter yield at different pasture mixture (1993)

Grazing	Pasture mixture						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	C ¹⁾
 kg/ha						
1st	2,334 ± 360 ^a	2,528 ± 361 ^a	2,259 ± 445 ^a	2,382 ± 265 ^a	2,497 ± 256 ^a	2,225 ± 126 ^a	2,196 ± 170 ^a
2nd	1,630 ± 401 ^a	1,471 ± 190 ^a	1,759 ± 179 ^a	1,676 ± 204 ^a	1,494 ± 68 ^a	1,707 ± 150 ^a	1,549 ± 296 ^a
3rd	2,480 ± 459 ^a	2,337 ± 456 ^a	2,221 ± 295 ^a	2,484 ± 147 ^a	2,717 ± 129 ^a	2,406 ± 434 ^a	2,507 ± 309 ^a
4th	1,450 ± 131 ^{bc}	1,688 ± 91 ^a	1,654 ± 204 ^{ab}	1,542 ± 37 ^{abc}	1,477 ± 79 ^{abc}	1,542 ± 80 ^{abc}	1,431 ± 78 ^c
5th	1,164 ± 165 ^a	1,177 ± 224 ^a	1,023 ± 52 ^a	1,194 ± 50 ^a	1,158 ± 162 ^a	1,178 ± 90 ^a	1,157 ± 132 ^a
Total	9,057 ± 1,238 ^a	9,202 ± 505 ^a	8,915 ± 863 ^a	9,277 ± 256 ^a	9,344 ± 401 ^a	9,058 ± 705 ^a	8,840 ± 656 ^a

¹⁾ Control

Table 8. Dry matter yield at different pasture mixture during the experimental period (1991~1993)

Grazing	Pasture mixture						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	C ¹⁾
 kg/ha						
'91	5,952 ± 679a	6,131 ± 635a	6,348 ± 692a	6,278 ± 204a	6,798 ± 702a	6,329 ± 228a	5,983 ± 464a
'92	8,747 ± 1,080a	7,518 ± 168a	7,622 ± 928a	7,931 ± 734a	8,505 ± 664a	8,626 ± 3,019a	8,047 ± 1,083a
'93	9,057 ± 1,238a	9,202 ± 505a	8,915 ± 863a	9,277 ± 256a	9,344 ± 401a	9,058 ± 705a	8,840 ± 656a

¹⁾ Control

수영이 매년 증가하고 있어 이에 대한 적절한 방제방법에 대한 연구가 필요한 것으로 사료된다.

IV. 요 약

본 연구는 산지 고랭지에서 방목용 초지생 산성을 향상시키기 위하여 이 지역에 맞는 방 목용 혼파조합을 선발하는데 목적이 있다. 따라서 본 실험은 대관령의 산지 고랭지에서 방 목용 혼파조합이 목초의 식생비율 및 건물수량에 미치는 영향을 검토하여 방목에 적합한 혼 파조합을 선발하고자 실시하였다. 실험은 1990년 8월 부터 1993년까지 3년간 강원도 평창군 도암면 해발 840 m에 위치한 실험포에서 수행 하였다. 목초의 혼파조합 및 파종량(kg/ha)은 관행혼파조합으로 대조구인 C구 : OG + TF + TI + KBG + LC (18:9:8:3:2), T1구 : OG + TF + KBG + LC (24:8:2:2), T2구 : OG + TF + KBG + RC (24:8:2:2), T3구 : OG + TI + KBG + LC (26:8:2:2), T4구 : OG + TF + KBG + LC (8:28:2:2), T5구 : OG + TI + KBG + LC (8:24:2:2) 및 T6구 : OG + RCG + KBG + LC (8:26:2:2)의 7개 처리로 하였다. 목 초 파종 후 초종별로 정착개체수가 증가함에 따라 피복율이 점차 높아져 목초비율은 증가하 고 잡초 및 나지비율은 감소하는 경향을 보였 다. 식생구성은 TI, OG, KBG 및 LC가 균형적 인 비율을 보이고 있었으며, 잡초와 나지율이 낮은 T5구가 대관령지역에 적합한 혼파조합으 로 나타났다. 방목이 경과됨에 따라 목초수량은 증가하는 경향을 보였으며 연차별로는 1993년의 T5구에서 건물수량이 가장 많았으며, 처 리 간에 건물수량도 유의차는 없었지만 T5구에서 9,344 kg/ha로 가장 많았다. 이상에서 산지 고랭지에서 방목용 혼파조합으로 적합한 것은 식생구성비율 및 건물수량 면에서 티머시 위주 의 T5 (OG : TI : KBG : LC = 8 : 24 : 2 : 2 kg/ha)인 것으로 사료된다.

V. 인 용 문 헌

1. 김문철, 정창조, 김주익, 장덕지, 김중규. 1997. 혼파초지에서 Tall Fescue와 두과목초 조합에 따 른 가축생산성과 질병 비교연구. II. 목초의 생 산성, 사료가치, 식생구성비율 및 토양특성에 미 치는 효과. 한초지. 17(2):157-166.
2. 김현섭, 정연후, 이종열. 1991. 고령지에 적합한 예취용 혼파조합 선발에 관한 연구. 1. 표고가 서로 다른 7개 혼파조합의 식생구성비율에 미치 는 영향. 농사논문(축산편) 33(2):38-45.
3. 농촌진흥청. 1982. 산지초지 조성과 이용. p.182-183.
4. 서 성, 김재규, 신재순. 1996. Orchardgrass 위주 혼파초지에서 방목시기와 강도가 초지 이용률 및 식생변화에 미치는 영향. 농업과학논문집(축산 편). 38(1):802-810.
5. 신재순, 신기준. 1982. 강원지역 기성초지의 이용 방법에 관한 연구. 고령지시험장연구보고서. p.273 -281.
6. 신재순, 신연익, 이효원. 1982. 방목초지 형태가 목초수량과 초지식생에 미치는 영향. 고령지시험 장연구보고서. p.265-270.
7. 신재순, 이효원, 김동암, 이길왕. 1983. 걸쭉톱 초 지의 초년도 방목의 강도와 시기가 목초의 잔존 과 수량에 미치는 영향. 고시연보. pp297-304.
8. 윤세형, 이종경, 박근제. 2002. 집약방목지에서의 목초 및 가축생산성에 관한 연구. 한초지. 22(1): 45-50.
9. 윤순강, Andrea Dyckmans, Ernst Zimmer. 1990. 방 목이용 혼파초지에서 질소비료 사용이 식생구성 과 건물수량에 미치는 영향. 1990. 한초지. 10(1): 36-41.
10. 이인덕, 명 전, 송우석, 전영기. 1987. Orchardgrass- Red clover 혼파이용에 관한 연구. I. 초종구성비 율이 산양의 섭취량, 소화율 및 채식성에 미치는 영 향. 한축지. 7(1):31-36.
11. Iwasaki, M. 1973. A comparison of rotational grazing and cutting systems in relation to yield and composition of pasture. Bull. Natl Grassl. Res. Inst. Japan. 3:467-57.
12. SAS. institute, Inc. 1990. SAS user's guide : SAS Inst, Inc, Cary, NC.
13. 山根一夫. 1969. 野草地の改良, 東地大學附屬 農場報告 特別號. p.71~82.