

## 混播類型이 목초의 收量과 品質에 미치는 영향

이인덕 · 이형석

### Effect of Mixture Type on the Herbage Yield and Quality

In Duk Lee and Hyung Suk Lee

#### Summary

The objectives of this experiment were to suggest that the suitable mixture type for the herbage use under an intensive system of short-term pasture utilization in fallow land. The field trials were conducted over a 3-year (1989~1991) period to evaluate the effects of mixture types (pure stands; orchardgrass (OG), simple mixtures; orchardgrass (OG) + red clover (RC), and complex mixtures (C. Mix; orchardgrass + tall fescue + Kentucky bluegrass + ladino clover) on the herbage yield and quality.

Mean total dry matter yields per hectare over the three years were higher for OG + RC as 11,849 kg than for OG as 10,709 kg and for C. Mix as 11,371 kg ( $P < 0.05$ ). The concentrations of crude protein were not different among treatments while the concentrations of organic matter digestibility in total herbage over the three years from OG + RC were higher than OG ( $P < 0.05$ ). The total herbage crude protein yields were higher for OG + RC as 2,231 kg than for OG as 1,816 kg and for C. Mix as 2,053 kg ( $P < 0.01$ ). The total herbage digestible organic matter yields were higher for OG + RC as 7,147 kg than for OG as 6,116 kg and for C. Mix as 6,817 kg ( $P < 0.05$ ). On the other hand, organic matter intake per kg were different among the treatments, while organic matter intake per live weight kg from OG + RC as 338 g and C. Mix as 392 g were higher than from OG as 377 g ( $P < 0.01$ ).

From the results, it could be considered that OG + RC simple mixture was suitable for the intensive short-term pasture utilization in the fallow land.

(Key words : Simple mixtures, complex mixtures, DM yields, herbage quality, OM intake)

#### I. 서 론

늘어가는 休耕地를 초지로 전환하여 양질의 목초를 생산함으로써 조사료의 생산기반을 확충하고자 하는 노력은 부족한 조사료의 자급율을 높여 축산물의 안정적인 생산을 이루는 데 중요하다고 할 수 있다.

일반적으로 집약 초지조성은 초종의 선정방법에 따라 單播, 單純混播 및 多草種 混播에 의하여 조성하게 되는데, 이 때 파종전과 후의 초종 구성상태는 목초의 수량과 영양가 뿐 아니라 가축에 의한 목초

이용성에 미치는 영향이 커서(Frame과 Harkess, 1987; Peel과 Green, 1984) 어떤 초종으로 구성된 초지를 조성하여 이용할 것인가는 매우 중요하다. 따라서 본 시험에서는 초종구성이 서로 다른 단파, 단순혼파 및 다초종 혼파 등의 類型別로 목초의 생산성과 이용성을 비교 검토하여 집약적인 관리기술에 의한 短期間(3~6년)의 초지이용체계에 적합한 혼파유형을 제시하고자 하였다.

#### II. 재료 및 방법

본 시험은 충남대학교 부속목장내의 완만한 옥

수수경작지에서 1989년 3월부터 1991년 11월까지 3년간 수행하였다. 처리내용은 혼파유형별로 orchardgrass (OG) 단파, orchardgrass(OG) + red clover(RC) 단순혼파 및 orchardgrass + tall fescue + Kentucky bluegrass + ladino clover에 의한 다초종 혼파(Complex mixtures, C. Mix) 등의 3처리를 두어 난괴법 3반복으로 시험하였다. 처리별 파종량은 ha당 단파의 경우 orchardgrass 20kg, 단순혼파는 orchardgrass + red clover를 각각 16+4 kg, 다초종 혼파는 orchardgrass + tall fescue + Kentucky bluegrass + ladino clover를 각각 18+6+3+3 kg을 춘파(1989년 3월 24일) 하였다. 파종당년인 1989년의 시비량은 ha당 N 200-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 200-K<sub>2</sub>O 200kg 중에서 기비로 N 80-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 200-K<sub>2</sub>O 70kg을 시비하였고 나머지는 추비로 3회 동량분시 하였다. 2년차(1990년)와 3년차(1991년)에는 각각 ha당 N 200-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 200-K<sub>2</sub>O 200kg 씩을 시비하였다. 예취시기의 결정은 1번초의 경우 OG 기준으로 출수초기에 예취하였고 2번초 부터는 초고 35cm 이상일 때 예취하였다. 생초수량은 예취높이 7cm를 기준으로 하여 1×1m의 방형틀내의 목초를 예취하여 칭량하고 이를 단위면적당의 생초수량으로 환산하였다. 건물수량은

처리 및 반복별로 생초 100g을 105℃의 건조기로 24시간 건조 후 건물율을 산출하고 이를 생초수량에 곱하여 단위면적당의 건물수량을 계산하였다. 조단백질 및 가소화 유기물수량은 연도별 건물수량에 조단백질 및 가소화 유기물 함량을 곱하여 산출하였다. 분석용 시료는 65℃의 건조기내에서 청초를 48시간 건조후 분쇄기(1mm screen)로 분쇄한 다음 조단백질은 AOAC(1980), 건물소화율은 Tilley와 Terry(1963)의 방법으로 분석하였다. 파종전의 개략적인 시험포장의 토양상태는 pH 5.7(H<sub>2</sub>O, 1:5), 유기물함량 2.4%, 총질소함량 0.14%, 유효인산함량 608 ppm, 치환성 양이온(me/100g)중 K, Mg, Ca 및 Na는 각각 0.56, 1.4, 5.5, 및 0.28이었으며, 양이온 치환용량(CEC)은 14.3(me/100g)이었다.

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 건물수량

연도별로 조사한 건물수량은 Table 1과 같다. ha당 건물수량은 1년차(1989년)는 OG구가 9,817 kg, C. Mix구가 9,887 kg, OG+RC구가 9,961 kg이었으며 처리간 유의적인 차이는 없었다.

Table 1. Annual total herbage dry matter yields(kg / ha), 1989~'91.

Mixture type	1989*	1990*	1991*	Mean
OG <sup>1)</sup>	9,817	11,289	11,020	10,709
OG + RC <sup>2)</sup>	9,961	13,964	11,621	11,849 <sup>4)</sup>
C. Mix <sup>3)</sup>	9,887	12,587	11,370	11,371
Significance and LSD	NS	1,302*	NS	394*

<sup>1)</sup> OG(orchardgrass): seed rate 20kg/ha.

<sup>2)</sup> OG(orchardgrass)+RC(red clover): seed rate 16+4kg/ha.

<sup>3)</sup> C. Mix(complex mixtures): seed rate orchardgrass 18+tall fescue 6+Kentucky bluegrass 3+ladino clover 3 kg/ha.

<sup>4)</sup> Red clover content(mean %, DM base) in total herbage: 34 in 1989, 33 in 1990, 39 in 1991.

<sup>5)</sup>\* 4 cuts harvested per annum, \* P<0.05.

2년차(1990년)에는 OG구가 11,289kg으로 처리구 중에서 가장 낮았고 다음이 C. Mix구로 12,587kg이었으나 두 처리간에 유의적인 건물수량의 차이는 없었다. 그러나 OG+RC구는 13,964kg으로 OG구나 C. Mix구에 비하여 건물수량이 높게 나타났다(P<0.05). 3년차(1991년)의 건물수량은 OG구, C. Mix구 및 OG+RC구가 각각 11,020, 11,370 및 11,621

kg으로 나타났으나 1년차와 마찬가지로 처리간에 차이가 인정되지 않았다. 한편 3년간 평균 ha당 건물수량을 살펴보면 OG구가 10,709kg으로 가장 낮았고 C. Mix구는 11,371kg으로 중간이었으며 OG+RC구가 11,849kg으로 처리구중에서 건물수량이 가장 높았다(P<0.05). 유형별 건물수량은 어느 연도에서나 OG구보다는 RC를 혼파한 OG+RC구의 건물수량

이 증가되는 경향이 확실히 나타났다고 하겠으나 (Lascano와 Estrada, 1989; Lehmann과 Meister, 1985), OG+RC구와 C. Mix구간의 건물수량은 2년차를 제외하고는 차이가 없었던 것으로 보아 단순혼과와 다초종 혼과간의 건물수량 차이가 3년차에 걸쳐 확실하게 나타났다고 할 수는 없었지만(山中, 1980) 본 시험에서는 2년차의 건물수량과 3년간 평균 건물수량이 C. Mix구에 비하여 OG+RC구에서 높은 결과를 나타냈다.

### 2. 조단백질 및 가소화 유기물함량

조단백질 함량은 1년차, 2년차 및 3년차에 OG구는 각각 17.9, 16.2 및 16.9%였으나 두과를 혼과한 C. Mix구와 OG+RC구에서는 다소 높은 경향을 나타내서 C. Mix구가 각각 19.2, 17.4 및 17.8%였고, OG+

RC구는 각각 20.8, 18.0 및 18.8%였다. 그러나 어느 연도에서도 처리간에 유의적인 차이는 없었다. 한편 3년간 평균 조단백질 함량은 OG구, C. Mix구 및 OG+RC구에서 각각 17.0, 18.1 및 18.9%로 두과목 초 혼과시 높은 경향이었으나 역시 처리간 유의적인 차이는 없었다.

가소화 유기물함량은 1년차, 2년차 및 3년차에 OG구가 각각 61.9, 51.6 및 58.5%로 나타났고 C. Mix구에서는 각각 65.0, 53.2 및 63.2%였으며, OG+RC구에서는 각각 65.9, 53.6 및 63.6%였으나 처리간 유의적인 차이는 없었다. 그러나 3년간 평균 가소화 유기물 함량은 OG구(57.3%)보다는 두과를 혼과한 C. Mix구(60.6%) 및 OG+RC구(61.0%)에서 높은 결과를 얻었으나(P<0.05) C. Mix구와 OG+RC구 사이에 가소화 유기물함량의 차이는 없었다.

Table 2. Mean annual total herbage CP and OMD(%), 1989~'91.

Mixture type	CP <sup>1)</sup>				OMD <sup>2)</sup>			
	1989	1990	1991	Mean	1989	1990	1991	Mean
OG	17.9	16.2	16.9	17.0	61.9	51.6	58.5	57.3
OG + RC	20.0	18.0	18.8	18.9	65.9	53.6	63.6	61.0
C. Mix	19.2	17.4	17.8	18.1	65.0	53.2	63.2	60.6
Significance and LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	3.55*

<sup>1)</sup> CP(crude protein). <sup>2)</sup> OMD(organic matter digestibility), \* P<0.05.

### 3. 조단백질 및 가소화 유기물수량

조단백질 및 가소화 유기물수량을 조사한 결과는 Table 3과 같다. ha당 조단백질수량은 1년차에는 OG구가 1,757kg으로 처리구 중에서 가장 낮았고 C. Mix구가 1,898kg이었으나 OG+RC구는 1,993kg으로 두 처리구에 비하여 높았다(P<0.05). 이러한

경향은 2년차와 3년차에서도 동일한 경향으로 나타나 OG+RC구의 조단백질수량이 처리구 중에서 가장 높았다. 3년간 평균 조단백질수량은 OG구가 1,816kg으로 가장 낮았고, C. Mix구가 2,053kg로 중간이었으나 OG+RC구는 2,231kg로 처리구 중에서 가장 높았다(P<0.01).

Table 3. Mean annual total herbage CP and DOM yields(kg / ha), 1989~'91.

Mixture type	CP <sup>1)</sup>				DOM <sup>2)</sup>			
	1989	1990	1991	Mean	1989	1990	1991	Mean
OG	1,757	1,829	1,862	1,816	6,077	5,825	6,446	6,116
OG + RC	1,993	2,515	2,185	2,231	6,565	7,485	7,391	7,147
C. Mix	1,898	2,237	2,024	2,053	6,426	6,840	7,185	6,817
Significance and LSD	61*	217*	138**	106**	228*	678*	194*	208*

<sup>1)</sup> CP(crude protein). <sup>2)</sup> DOM(digestible organic matter), \* P<0.05, \*\* P<0.01.

한편 가소화 유기물수량은 1년차와 2년차에서 OG구가 가장 낮았던 반면에 OG+RC구와 C. Mix 구에서 높은 경향이였다. 3년차에는 OG+RC구가 7,185kg으로 처리구 중에서 가소화 유기물수량이 가장 높았다( $P<0.05$ ). 3년간 평균 가소화 유기물수량은 OG구, C. Mix구 및 OG+RC구가 각각 6,116, 6,817 및 7,147kg으로 역시 처리구 중에서 OG+RC 구의 가소화 유기물수량이 가장 높았는데( $P<0.05$ ), 이는 RC혼파에 의한 조단백질 및 가소화 유기물 함량의 증가와(Table 2) 건물수량이 증가되었기 때문 이라 하겠다(Frame과 Harkess, 1987).

#### 4. 유기물 섭취량

재래산양을 공시하여 조사한 유기물 섭취량은 Table 4와 같다. 두당 유기물 섭취량은 OG구가 377g으로 낮았던데 비해 OG+RC구는 388g이었고 (이 등, 1987), C. Mix구도 392g으로 OG구보다 높은 편이었으나( $P<0.01$ ) OG+RC구와 C. Mix구 사이에는 두당 유기물 섭취량의 차이는 없었다.

Table 4. Mean total herbage OM intake by Korean native goats, 1991.

Mixture type	OM intake (g/head)	OM intake (g/kg LW)
OG	377	25.3
OG + RC	388	25.9
C. Mix	392	26.1
Significance and LSD	8.1**	NS

OM(organic matter), \*\*  $P<0.01$ .

한편 체중 kg당 유기물 섭취량은 OG구, OG+RC 구 및 C. Mix구에서 각각 25.3, 25.9 및 26.1g이었으나 처리간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

#### IV. 적 요

休耕地에서의 집약적인 短期間(3~6년) 초지이용체 계에 적합한 혼파유형을 제시하고자 orchardgrass (OG) 單播, orchardgrass(OG) + red clover(RC) 單純 混播 및 orchardgrass + tall fescue + Kentucky bluegrass + ladino clover에 의한 多草種 混播

(complex mixtures, C. Mix) 등의 처리를 두어 이들 혼파유형이 목초의 수량과 품질에 미치는 영향에 대하여 3년간(1989~'91) 시험하였다.

3년간의 ha당 평균 건물수량은 OG구(10,709kg)나 C. Mix구(11,371kg)에 비하여 OG+RC구(11,849 kg)가 높았다( $P<0.05$ ). 조단백질함량은 처리간에 차이가 없었으나 3년간 평균 가소화 유기물함량은 OG구보다 OG+RC구가 높았다( $P<0.05$ ). ha당 조단 백질수량은 OG구(1,816kg)나 C. Mix구(2,053kg)에 비하여 OG+RC구(2,231kg)가 높았고( $P<0.01$ ), 가소 화 유기물수량도 OG구(6,116kg)나 C. Mix구(6,817kg)에 비하여 OG+RC구(7,147kg)가 높았다( $P<0.05$ ). 한편 체중 kg당 건물섭취량은 처리간에 차이가 없었으나 두당 유기물 섭취량은 OG구(377g)보다 OG+RC구(388g)와 C. Mix구(392g)에서 높았다( $P<0.01$ ). 이상의 결과를 검토할 때 OG+RC 단순혼파가 단기간의 집약적인 초지이용에 가장 적합하다고 사료된다.

#### V. 引用文獻

1. A.O.A.C. 1980. Official methods of analysis (13th. ed). Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
2. Frame, J. and R.D. Harkess. 1987. The productivity of four forage legumes sown alone and with each of five companion grasses. Grass and Forage Sci. 42:213-223.
3. Lascano, C. and J. Estrada. 1989. Long-term productivity of legume-based and pure grass pastures in the eastern plains of Colombia. Proc. of the XVI Int. Grassl. Congr. Nice. France. 1179-1180.
4. Lehmann, J. and E. Meister. 1985. Advantages and management of grass-legume associations in forage production. Proc. of the XV Int. Grassl. Congr. Kyoto. Japan. 582-584.
5. Peel, S. and J.O. Green. 1984. Sward composition and output on grassland farms. Grass and Forage Sci. 39:107-110.

6. Tilly, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A two-stage techniques for *in vitro* digestibility of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc. 18:104-111.
7. 山中利彦. 1980. 混播牧草の草種構成に関する研究. 北海道 農試研報. 30:1-80.
8. 李仁德, 明 全, 宋祐錫, 田榮洪. 1987. 草種構成比率이 山羊의 攝取量, 消化率 및 選擇採食性에 미치는 影響. 韓草誌. 7(1):31-36.