

# 상번초 및 잔디형 혼파초지의 건물수량과 사료가치 비교 연구

이형석 · 이인덕\*

## A Comparative Study of Dry Matter Yield and Nutritive Value of Tall type and Turf type Mixtures

Hyung Suk Lee and In Duk Lee\*

### ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effect of tall type mixtures and turf type mixtures on dry matter yield, botanical composition and quality. The experimental design includes two mixture types: Tall type mixtures; orchardgrass (Potomac) 50 + tall fescue (Fawn) 20 + Kentucky bluegrass (Kenblue) 10 + red clover (Kenland) 20%) and turf type mixtures; Kentucky bluegrass (Newport) 60% + tall fescue (rebell Jr.) 20 + perennial ryegrass (palmer II) 20%. The DM yield was higher obtained in tall type mixture than that of turf type mixture ( $p < 0.05$ ). In the chemical composition, Turf type mixture was higher in crude protein (CP) and dry matter digestibility (DMD), but lower in fibrous compound as NDF, ADF, cellulose and lignin than those of tall type mixture ( $p < 0.05$ ). The crude protein dry matter (CPDM) and digestible dry matter (DDM) yield was higher in tall type mixture than turf type mixture ( $p < 0.05$ ). In this experiment, nutritive value of turf type mixture was higher than that of tall type mixture, but CPDM and DDM yield of turf type mixture were lower than that of turf type mixture due to low dry matter yield. On the other hand, turf type mixture was obtained high feed value, and maintaining the various botanical composition on the 13 th cutting frequency condition. therefore, turf type mixture had a utilization possibility under grazing livestock as sheep and milk goats.

(Key words : Mixtures, Turf grass, Tall grass, DM yield, Chemical composition)

### I. 서 론

혼파초지를 구성하고 있는 초종의 식생비율과 밀도는 혼파초지의 건물수량과 품질 및 가축에 의한 목초의 이용성에도 미치는 영향이 크다고 하겠다(Frame과 Harkness, 1987; Peel과 Green, 1984; 이와 이, 1993). 특히 관리방법과 기상환경 조건의 변화에 따라 초지의 생산성이나 식생구성비율은 물론이고 이용기간이 다르

게 된다. 더욱이 최근의 기상변화에 따른 고온과 다습현상은 혼파초지의 식생구성 변화에 영향을 줄 뿐 아니라 초지의 건물수량과 품질에도 미치는 영향이 커지고 있다. 따라서 어떤 혼파초지를 조성하여 이용할 것인가는 매우 중요하다 하겠다(이와 이, 1993; 이와 이, 2003). 이 등(2000)은 기존의 몇 가지 초종에 의한 단순한 혼파조합보다는 하번초를 도입한 다초종 혼파조합이 환경변화에 따른 목초의 건

우송정보대학 (Woosong Information College, Daejeon 300-715, Korea)

\* 충남대학교 농업생명과학대학 (College of Agriculture and Life Science, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea)

Corresponding author : Hyung Suk Lee, Woosong Information College, Daejeon 300-715, Korea.

E-mail; hs1207@hanmail.net)

물수량을 높이고 나지율을 줄여 고온기 잡초율을 낮출 수 있었다고 보고하였으며, 김과 김(1999)도 상번초 위주의 혼파조합에 하번초를 도입한 혼파조합이 연차가 경과됨에 따른 여름철 고온기 이후의 잡초율을 낮추는데 더 효과적이라고 밝힌 바 있다. 특히, 채식습성이 다른 말이나 유산양을 초지에 방목 이용하고자 할 경우는 관행적인 혼파초지보다는 답압에 강하고 밀도유지가 높은 잔디형 혼파초지를 조성하여 이용하는 것도 좋을 것으로 본다(국민체육진흥공단, 2002). 따라서 본 시험에서는 상번초형(tall type) 혼파초지와 잔디형(turf type) 혼파초지를 공시하여 이들 혼파조합간의 건물수량과 사료가치를 비교 검토하여 최근 여름철 고온기 혼파초지의 관리에 있어서 식생구성의 단순화 및 밀도저하로 인한 초지의 건물수량과 품질이 저하되는 문제점과 말이나 유산양과 같은 방목 가축에 적합한 혼파초지를 제시하는 데 기초 자료로 이용하고자 본 연구를 수행하였다.

## II. 재료 및 방법

본 시험은 2003년 9월부터 2005년 12월까지 충남대학교 생명과학대학내 부속 초지시험포장에서 수행하였다. 공시된 혼파초지는 상번초형(tall type) 혼파초지(orchardgrass, Potomac 50 + tall fescue, Fawn 20 + Kentucky bluegrass, Kenblue 10 + red clover, Kenland 20%)와 잔디형(turf

type) 혼파초지(Kentucky bluegrass, Newport 60 + Tall fescue, Rebell Jr. 20 + perennial ryegrass, Palmer II 20%)의 두 처리를 두어 시험하였다. 파종시기와 방법은 2003년 9월 19일 경운초지 조성방법에 의해 조성하였다. 파종량은 상번초형 혼파초지는 ha당 30kg을, 잔디형 혼파초지는 50kg을 각각 파종하였으며, 시비기준은 파종당시의 기비로 N 60kg + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 200kg + K<sub>2</sub>O 70kg/ha를 사용하였고, 조성 후의 매년 관리비료는 N 180kg + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 200kg + K<sub>2</sub>O 150kg/ha를 사용하였다. 건물수량은 예취시 마다 조사한 생초수량에 건물률을 곱하여 산출하였다. 예취시기는 상번초형 혼파초지는 1회는 수잉기, 2회부터는 초고 30cm 전후일 때 예취하였고, 잔디형 혼파초지는 초고 15~20cm 전후일 때 예취하였다. 시험기간 중 예취시기는 표 1과 같다.

분석용 시료는 2004년에는 상번초형과 잔디형 혼파초지에서 각각 5월 28일(2회예취)과 5월 23일(4회예취) 예취한 시료를, 2005년에는 각각 5월 30일(2회예취)과 5월 30일(4회예취)에 예취한 시료를 분석하였다. Crude protein(CP)은 AOAC(1990) 방법으로, neutral detergent fiber(NDF), acid detergent fiber(ADF) 및 lignin은 Goering과 Van Soest(1970) 방법으로, cellulose는 Crampton과 Maynard(1938) 방법으로 분석하였다. Hemicellulose는 NDF와 ADF의 차이로 구하였다. Dry matter digestibility(DMD)는 Tilly

Table 1. Date of harvesting during experimental periods

Type	Year	1st	2nd	3th	4th	5th	6th	
Tall	2004	30 Apr.	28 May	6 Jul.	24 Aug.	29 Sep.		
	2005	2 May	30 May	3 Jul.	17 Aug.	2 Oct.		
Turf	2004	20 Apr.	8 May	16 May	23 May	11 Jun.	24 Jun.	
	2005	17 Apr.	2 May	16 May	30 May	10 Jun.	27 Jun.	
Type	Year	7th	8th	9th	10th	11th	12th	13th
Tall	2004							
	2005							
Turf	2004	8 Jul.	27 Jul.	12 Aug.	29 Aug.	18 Sep.	9 Oct.	30 Oct.
	2005	8 Jul.	20 Jul.	14 Aug.	2 Sep.	20 Sep.	7 Oct.	30 Oct.

Table 2. Monthly temperature and precipitation in Daejeon during 2003~2005

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
	..... 2003 .....											
Mean Temp. (°C)	-1.7	2.8	6.8	13.5	19.4	22.0	23.4	24.4	21.5	14.0	10.0	2.3
Precipitation (mm)	11.2	59.2	44.2	217.5	119.5	186.4	576.3	254.9	208.5	21.5	32.6	17.1
	..... 2004 .....											
Mean Temp. (°C)	-0.4	3.5	6.9	13.8	18.5	23.5	26.0	25.9	21.4	14.7	9.0	3.0
Precipitation (mm)	10.9	30.6	83.2	73.1	109.0	383.5	391.0	198.3	133.7	5.0	37.1	41.1
	..... 2005 .....											
Mean Temp. (°C)	-1.4	-0.9	4.7	13.6	17.3	22.6	25.4	25.1	22.0	14.1	8.3	-2.9
Precipitation (mm)	6.0	37.5	38.8	48.5	60.5	209.6	463.3	499.5	226.4	30.5	20.3	15.2

와 Terry(1963)의 방법으로 분석하였다. 조단백질 및 가소화건물수량은 각 예취시의 건물수량에 조단백질 함량과 건물소화율을 곱하여 산출하였다. 파종전의 개략적인 시험포장의 토양상태는 pH 5.6(1:5 H<sub>2</sub>O), 유기물 함량 19 g/kg, 총 질소 함량 1.2 g/kg, 유효인산 함량 280 mg/kg, 전기전도(EC) 0.43 ds/m이었고 치환성 Ca, Mg, K, Na는 각각 4.7, 1.1 0.15 및 0.06(cmol<sup>+</sup>/kg)이었다. 시험의 통계처리는 5% 수준 범위 내에서 유의성을 검정하였다(김 등, 1995). 2003년부터 2005년까지의 월별 기온과 강우량은 표 2와 같다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 건물수량

건물수량을 조사한 결과는 표 3과 같다. 2004년에는 상번초형 혼파초지(Tall)의 건물수량이 12,380 kg/ha으로 잔디형 혼파초지(Turf)의 건물수량 11,291 kg/ha 보다 높았다(p<0.05). 2005년에도 상번초형 혼파초지의 건물수량이 13,061 kg/ha으로 잔디형 혼파초지의 건물수량 12,260 kg/ha 보다 역시 높은 결과를 얻었다(p<0.05). 2년 평균 건물수량은 상번초형 혼파초지가 12,721 kg/ha으로 잔디형 혼파초지의 11,275 kg/ha 보다 건물수량이 높은 결과를 나타내었다(p<0.05). 이러한 결과는 연간 5회 예취한 상번초형 혼파초지는 orchardgrass, tall

fescue 및 red clover와 같은 상번초형 초종들의 건물수량이 증가하였던 반면에, 잔디형 혼파초지에서는 연간 13회 예취하였음에도 불구하고 Kentucky bluegrass, tall fescue 및 perennial ryegrass와 같은 잔디형의 초종들은 초지의 밀도를 유지하는 데는 효과적이었지만, 상번초형 초종에 비하여 건물수량을 높이는 데는 크게 기여하지 못하였던 것으로 판단된다(신, 1979; 김과 김, 1999; 이와 이, 2003).

#### 2. 화학적 성분 및 건물소화율

목초의 화학적 성분을 조사한 결과는 표 4에서 보는 바와 같다. 2004년에는 잔디형 혼파초지가 상번초형 혼파초지에 비하여 CP 함량이 높은 반면에, NDF와 ADF, cellulose 및 lignin 함량은 낮은 결과를 보였다(p<0.05). 2005년에도 잔디형 혼파초지가 상번초형 혼파초지에 비하여 CP 함량이 높은 결과를 가져왔고(이와 이, 2003), 반대로 NDF, ADF, cellulose 및 lignin 함량은 낮은 결과를 보였다(p<0.05). 2년 평균 화학적 성분은 잔디형 혼파초지가 역시 상번초형 혼파초지에 비하여 CP 함량이 높았던 반면에, NDF와 ADF, cellulose 및 lignin 함량은 낮은 결과를 가져왔다(p<0.05). 이러한 결과는 이와 이(2003)의 연구에서도 유사한 결과를 보고한 바 있다. 한편, 건물소화율은 연도에 관계없이 잔디형 혼파초지가 상번초형 혼파초

Table 3. A comparison of dry matter yield of herbage from the different mixture types

Mixture type	2004							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
	..... Kg/ha .....							
Tall*	2,000	3,437	2,549	1,476	2,918	-	-	1,238 <sup>a</sup>
Turf**	2,224	3,808	2,226	791	601	570	1,070	1,129 <sup>b</sup>

  

Mixture type	2005							Total	Mean
	1	2	3	4	5	6	7		
	..... Kg/ha .....								
Tall*	2,518	3,650	3,433	1,474	1,986	-	-	13,061 <sup>a</sup>	12,721 <sup>a</sup>
Turf**	2,276	4,801	2,196	598	294	651	445	11,260 <sup>b</sup>	11,275 <sup>b</sup>

\* 1; 1st, 2; 2nd, 3; 3rd, 4; 4th, 5; 5th cutting

\*\* 1; 1st+2nd, 2; 3rd+4th, 3; 5th+6th, 4; 7th+8th, 5; 9th+10th, 6; 11th+12th, 7; 13th cutting

<sup>a, b</sup> Means in the same column with different letters were significantly different (p<0.05).

Table 4. A comparison of chemical composition of herbage from the different mixture types

Mixture type	Year	CP	NDF	ADF	Hemi-cellulose	Cellulose	Lignin	DMD
		..... DM, % .....						
Tall	2004	17.6 <sup>b</sup>	64.3 <sup>a</sup>	25.1 <sup>a</sup>	39.2 <sup>a</sup>	21.7 <sup>a</sup>	2.3 <sup>a</sup>	75.1 <sup>b</sup>
	2005	16.7 <sup>b</sup>	68.0 <sup>a</sup>	32.1 <sup>a</sup>	35.9 <sup>b</sup>	28.2 <sup>a</sup>	3.1 <sup>a</sup>	73.3 <sup>b</sup>
	Mean	17.2 <sup>b</sup>	66.2 <sup>a</sup>	28.6 <sup>a</sup>	37.6 <sup>b</sup>	25.0 <sup>a</sup>	2.7 <sup>a</sup>	74.2 <sup>b</sup>
Turf	2005	18.6 <sup>a</sup>	63.0 <sup>b</sup>	22.0 <sup>b</sup>	41.0 <sup>a</sup>	21.6 <sup>a</sup>	1.9 <sup>b</sup>	78.5 <sup>a</sup>
	2006	19.4 <sup>a</sup>	64.6 <sup>b</sup>	24.4 <sup>b</sup>	40.2 <sup>a</sup>	22.5 <sup>b</sup>	2.8 <sup>a</sup>	77.7 <sup>a</sup>
	Mean	19.0 <sup>a</sup>	63.8 <sup>b</sup>	23.2 <sup>b</sup>	40.6 <sup>a</sup>	22.1 <sup>b</sup>	2.4 <sup>b</sup>	77.1 <sup>a</sup>

CP; Crude protein, NDF; Neutral detergent fiber, ADF; Acid detergent fiber, DMD; Dry matter digestibility.

<sup>a, b</sup> Means in the same column with different letters were significantly different (p<0.05).

지에 비하여 높은 결과를 나타내어(p<0.05), 이와 이(2003)의 연구결과와 상당히 부합되는 결과를 보여 주었다. 대체적으로 상변초형 혼파초지는 잔디형 혼파초지에 비하여 예취시기가 늦고, 예취횟수도 적어서 상대적으로 NDF, ADF, cellulose와 lignin과 같은 섬유소물질의 함량이 잔디형 혼파초지에 비하여 높았기 때문에(Taylor, 1995) 건물소화율이 낮았던 것이라 하겠다(이와 이, 2003).

### 3. 조단백질수량

조단백질수량(CPDM)을 조사한 결과는 표 5와 같다. 조단백질수량은 2004년에는 상변초형

혼파초지가 잔디형 혼파초지에 비하여 높은 결과를 보였으나(p<0.05), 2005년에는 오히려 잔디형 혼파초지가 상변초형 혼파초지에 비하여 근소하게 높은 결과를 나타내었다(p>0.05). 한편, 2년 평균 조단백질수량은 상변초형 혼파초지가 2,181 kg/ha으로 잔디형 혼파초지의 2,142 kg/ha에 비하여 약간 높은 결과를 보였다(p<0.05). 이러한 결과는 표 4에서와 같이 잔디형 혼파초지가 상변초형 혼파초지에 비하여 CP 함량은 높았지만 표 3에서와 같이 상변초형 혼파초지가 잔디형 혼파초지에 비하여 건물수량이 높았기 때문에 얻어진 결과라 하겠다. 그러나 이와 이(2003)는 상변초형 혼파초지와 상·하변초형 혼파초지간에 차이가 없었다고

Table 5. A comparison of crude protein dry matter (CPDM) yields of herbage from the different mixture types

Mixture type	2004							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
..... kg/ha .....								
Tall	352	605	449	260	514	-	-	2,179 <sup>a</sup>
Turf	414	708	414	147	112	106	199	2,100 <sup>b</sup>

  

Mixture type	2005							Total	Mean
	1	2	3	4	5	6	7		
..... kg/ha .....									
Tall	421	610	573	246	332	-	-	2,182 <sup>a</sup>	2,181 <sup>a</sup>
Turf	442	931	426	116	57	126	86	2,184 <sup>a</sup>	2,142 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Means in the same column with different letters were significantly different ( $p < 0.05$ ).

보고한 바 있으나, 이는 초종의 구성과 시험의 조건이 달랐기 때문에 얻어진 차이라 하겠다 (이 등, 2004).

#### 4. 가소화건물수량

가소화건물수량(DDM)을 조사한 결과는 표 6과 같다. 가소화건물수량은 상번초형 혼파초지가 잔디형 혼파초지에 비하여 2004년 및 2005년 모두 표 4에서와 같이 상대적으로 건물소화율이 잔디형 혼파초지에 비하여 낮았지만, 표 3에서 보는 바와 같이 건물수량이 잔디형 혼파

초지에 비하여 높았기 때문에 결과적으로 가소화건물수량이 높은 결과를 가져왔다( $p < 0.05$ ).

따라서 2년 평균 가소화건물수량도 상번초형 혼파초지가 9,435kg/ha으로 잔디형 혼파초지의 8,805kg/ha에 비하여 높은 결과를 나타내었다 ( $p < 0.05$ ). 이와 이(2003)도 상·하번초형 혼파초지가 상번초형 혼파초지에 비하여 높았다고 보고하고 있어, 본시험 결과와 상당히 부합되는 결과를 보여주고 있다고 하겠다.

이상의 시험에서 얻어진 결과를 종합할 때, 잔디형 혼파초지는 상번초형 혼파초지에 비하여 상대적으로 건물수량, 조단백질수량 및 가

Table 6. A comparison of digestible dry matter (DDM) yields of herbage from the different mixtures

Mixture type	2004							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
..... kg/ha .....								
Tall	1,502	2,581	1,914	1,108	2,191	-	-	9,296 <sup>a</sup>
Turf	1,746	2,989	1,747	621	472	447	840	8,862 <sup>b</sup>

  

Mixture type	2005							Total	Mean
	1	2	3	4	5	6	7		
..... kg/ha .....									
Tall	1,846	2,675	2,516	1,080	1,456	-	-	9,573 <sup>a</sup>	9,435 <sup>a</sup>
Turf	1,768	3,730	1,706	464	228	505	346	8,747 <sup>b</sup>	8,805 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Means in the same column with different letters were significantly different ( $p < 0.05$ ).

소화 건물수량은 낮았지만 사료가치가 높고 연중 13회에 달하는 예취횟수에도 불구하고 수량과 밀도를 고르게 유지할 수 있었던 것으로 보아(이 등, 2004) 관행 상번초형의 혼파초지에 비하여 방목시 채식습성이 다른 말이나 유산양과 같은 가축의 방목이용에 어느 정도 가능성이 있을 것으로 간주되어 추후 이에 대한 후속 연구를 통하여 가능성을 타진하고자 한다.

#### IV. 요약

본 시험은 2003년 9월부터 2005년 12월까지 충남대학교 생명과학대학내 부속 초지시험포장에서 수행하였다. 공시된 혼파초지는 상번초형(tall type) 혼파초지(orchardgrass, Potomac 50 + tall fescue, Fawn 20 + Kentucky bluegrass, Kenblue 10 + red clover, Kenland 20%)와 잔디형(turf type) 혼파초지(Kentucky bluegrass, Newport 60 + Tall fescue, Rebell II 20 + perennial ryegrass, Palmer II 20%)의 두 처리를 두어 시험하였다. 얻어진 시험결과는 다음과 같다. 2년 평균 건물수량은 상번초형 혼파초지가 12,721 kg/ha으로 잔디형 혼파초지의 11,275 kg/ha 보다 높은 결과를 보였다( $p < 0.05$ ). 잔디형 혼파초지는 상번초형 혼파초지에 비하여 CP 함량과 건물소화율(DMD)이 높은 반면에 NDF와 ADF, cellulose 및 lignin 함량은 낮은 결과를 보였다( $p < 0.05$ ). 2년 평균 조단백질수량(CPDM)과 가소화건물수량(DDM)은 상번초형 혼파초지가 잔디형 혼파초지에 비하여 높은 결과를 보였다( $p < 0.05$ ). 이상의 결과로 보아, 잔디형 혼파초지는 상번초형 혼파초지에 비하여 목초의 사료가치는 높았으나, 건물수량이 낮아서 조단백질수량과 가소화건물수량이 낮은 결과를 가져왔다. 그러나 잔디형목초는 상번초형 혼파초지에 비하여 사료가치가 높고, 연간 13회 예취 시 수량과 밀도를 고르게 유지할 수 있었던 것으로 보아 추후 말이나 유산양과 같은 가축의 방목이용 가능성을 타진할 필요가 있다고 판단된다.

#### V. 인용 문헌

1. 김내수, 김정우, 박홍양, 상병찬, 여정수, 전광주, 최광수, 홍기창. 1995. 응용통계학. 유한문화사. 서울.
2. 김문철, 김종하. 1999. 단파 또는 혼파초지에서 Italian ryegrass와 Kentucky bluegrass의 잡초억제 효과. 한국초지학회지 19(37):241-250.
3. 국민체육진흥공단. 2002. 녹색 천연잔디 운동장의 조성관리. 에디플러스. 서울. p 73-94.
4. 이인덕, 이형석. 1993. 혼파유형이 목초의 수량과 품질에 미치는 영향. 한초지. 13(1):38-42.
5. 이인덕, 이형석. 2003. 상번초 및 상하번초형 혼파초지의 건물수량 및 사료가치 비교 연구. 한초지. 23(2):121-128.
6. 이인덕, 이형석, 박연진. 2000. White clover 우점초지의 갱신에 관한 연구. 한초지. 20(3):207-214.
7. 이중해, 이인덕, 이형석. 2004. 하번초형 혼파조합간의 건물수량, 사료가치 및 식생비를 비교연구. 동물자원지. 46(3):443-450.
8. 신기준. 1979. 혼파조합 선발시험. 농시연보. 21: 40-45.
9. AOAC. 1990. Official methods of analysis (15th ed.) Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
10. Crampton, F.W. and L.A. Maynard. 1938. The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feeds. J. Nut. 15:383-395.
11. Frame, J. and R.D. Harkness. 1987. The productivity of four forage legumes sown alone and with each of five companion grasses. Grass and Forage Sci. 42:213-223.
12. Goring, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agr. Handbook. No. 379. ARS. USDA. Washington, D, C.
13. Peel, S. and J.O. Green. 1984. Sward composition and output on grassland farms. Grass and Forage Sci. 39:107-110.
14. Taylor. R.W. 1995. Hay sampling and grading. Agronomy fact series: AF-16. University of Dalaware. USA.
15. Tilley, J.A.M. and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for *in vitro* digestibility of forage crops. J. Brit. Grassl. Sci. 18:104-111.