

Research Article

중부산간 초지에서 초종 및 혼파조합이 목초 수량, 식생 구성 및 사료가치에 미치는 영향

김종근^{1,2*} · 이우위¹ · 김맹중² · 김학진² · 정숙임² · 정종성³ · 박형수³

¹서울대학교 국제농업기술대학원, ²서울대학교 그린바이오과학기술연구원, ³국립축산과학원

Effect of Species and Seed Mixture on Productivity, Botanical Composition and Forage Quality in Middle Mountainous Pasture

Jong Geun Kim^{1,2*}, Yu Wei Li¹, Meing Joong Kim², Hak Jin Kim², Suk Im Jeong², Jeong Sung Jung³ and Hyung Soo Park³

¹Graduated School of International Agricultural Technology, SNU, Pyeongchang, 25354, Korea,

²Research Institute of Eco-friendly Livestock Science, GBST, SNU, Pyeongchang, 25354, Korea,

³Grassland & Forages Division, National Institute of Animal Science, Cheonan 31000, Korea

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of species and seed mixture on productivity, botanical composition and forage quality in middle mountainous region (Geosan) pasture. Total seven experimental pastures (T1 : Orchardgrass, T2 : Timothy, T3 : Tall fescue, T4 : Perennial ryegrass, T5 : Kentucky bluegrass, T6 : Timothy + Orchardgrass + Tall fescue + Alfalfa, T7 : Timothy + Orchardgrass + Kentucky bluegrass + White clover) were established in autumn, 2014 and evaluated for productivity and agronomic characteristics for 2015. Plant height was high in Orchardgrass and Perennial ryegrass pasture. Dry matter (DM) content was high in Kentucky bluegrass. Botanical composition in 1st harvest was high in shrub, but the grass composition was high in 2nd and 3rd harvest. Fresh and DM yield were higher in Orchardgrass and Perennial ryegrass (p<0.05); whereas, Kentucky bluegrass was the lowest. In seed mixture pasture, yields of T6 plot (Tall fescue) were higher than those of T7 (Kentucky bluegrass). Average CP (crude protein) content of 2nd and 3rd cutting time was 16.91 and 14.79%, respectively and Kentucky blue grass was the highest in 3rd cutting time by 17.57%. IVDMD (*in vitro* dry matter digestibility) showed low in 1st cutting and Kentucky bluegrass was the lowest in every cutting time. TDN (total digestible nutrient) content was the highest in 3rd cutting and the lowest in 1st cutting. These results indicated that Orchardgrass, Perennial ryegrass and T6 are recommendable for productivity and Timothy, Perennial ryegrass and T7 are recommendable for forage quality

(Key words : Productivity, Species, Mixture, Mountainous area, Forage quality)

I. 서 론

우리나라에서 가축 사양에 있어서 중요한 부분을 차지하는 조사료는 담리작을 위주로 하는 사료작물과 초지에서의 목초로 구성된다. 정부의 다양한 조사료 생산기반확충 사업에 힘입어 사료작물의 재배 및 이용은 날로 늘어나고 있지만 목초를 활용한 초지의 이용이 점차 줄어들고 있는 실정이다. 1990년에 약 90,000 ha의 초지가 있었지만 다양한 이유로 인해 현재는 37,000 ha 내외로 줄어들어 조사료에 있어서 초지의 비중이 점차 줄어들고 있다(MAFRA, 2015a).

다행히 정부에서는 2014년부터 유휴 산지를 활용한 방목 축산을 통하여 동물복지와 농가 소득을 동시에 고려하고 환경친화적 축산물을 생산하는 축산 형태로 산지생태축산을 추진하고 있다. 국토의 64%가 산지로서 산지 축산 개발의 필요성이 강하게 대두되고 있으며 산림 중 초지조성 가능 면적이 661천ha 정도가 되어 지속가능한 축산업 육성을 위한 산지축산의 도입이 필요한 시점에서 적절한 정책이 추진된다고 판단된다(MAFRA, 2015b). 본 사업에는 약 22개 농가가 시범농장으로 선정되어 다양한 전문가들의 컨설팅이 진행되고 있으며 도출된 결과를 바탕으로 한국형

* Corresponding author : Jong Geun Kim, Graduate School of International Agricultural Technology, Seoul National University, Pyeongchang 232-916, Korea, Tel: 033-339-5728, Fax: 033-339-5727, E-mail: forage@snu.ac.kr

산지축산 모델을 구축하여 확산시키려는 전략을 수립하여 추진하고 있다. 또한 지속적으로 신규 초지조성 지원을 확대하고 초지의 타목적 전용 최소화를 위해 관리를 강화하기로 했다(MAFRA, 2015b). 그러나 산지생태축산의 근간은 산지 초지를 바탕으로 하고 있어 시범 농가에 대한 초지 조성, 관리에 대한 기술 지원이 필요하나 관련 지식을 가진 전문가 pool이 부족하여 어려움을 겪고 있는 실정이다.

우리나라의 초지 연구는 1906년 농촌진흥청의 전신인 권업모범장에서 호주로부터 개량목초 종자를 도입하여 시험한 것이 시초라고 할 수 있다. 1969년 초지의 날이 제정되고 본격적으로 초지 관련 연구가 추진된 바 있으나 체계적이고 과학적인 연구는 1973년부터 추진된 한-독 초지연구사업부터 이다(Kim, 2014). 한-독 초지연구사업(KGGRP, Korea-Germany Grassland Research Project)은 약 20년간 지속되며 다양한 초지 연구 결과를 도출한 후 1993년도에 종결되었다.

1990년대까지 수행된 초지관련 연구결과는 신품종 개발(Rim et al., 2003), 혼파조합 선발(Kim et al., 2006; Sung et al., 2005; Yook and Jacob, 1989), 지형정지(Lee et al., 1998), 시비관리(Park et al., 1988), 예취관리(Seo et al., 1988), 방목관리(Kim et al., 1989) 등 다양한 결과가 발표되었으며 최근에는 한국의 기후에 적합한 목초 종자의 육성(Lee et al., 2015)도 이루어지고 있다. 그러나 산지 초지는 각 농가가 처한 기상, 토양, 경사도, 대상 가축 등 다양한 요인들로 인해 표준 기술이 적용되기는 어려워 농가 상황에 맞게 초종 및 관리방법 등이 선택되어야 한다. 따라서 본 연구는 중부 산간지역에서 경영 중인 산지생태축산 시범목장에 적합한 목초 초종과 혼파조합의 생산성을 평가하여 신규 초지의 조성 및 기존 초지의 갱신에 활용하기 위하여 수행되었다.

II. 재료 및 방법

1. 시험초지의 조성

본 시험에 이용된 육산양 방목지는 충북 괴산면 사리면 수암리 산 80-1(해발 520 m)에 위치한 하늘목장으로 약 30

년 전에 초지를 조성한 후 관리가 되지 않아 현재는 잡관목이 우점한 상태이며 평균 경사도는 27%로 골짜기를 두고 북서향의 경사가 심한 곳이다. 토양의 pH는 강산성이었으며 유기물, 총질소 및 유효인산의 함량이 비교적 높은 편이었다. 2015년 농림축산식품부에서 주관하는 산지생태축산 시범목장으로 선정되어 잡관목을 제거하고 목초를 파종하여 초지를 갱신하려는 계획을 수립하고 있으며 현재는 주로 봄에 잡관목의 세순이 나오면 이를 채식하도록 하는 방목장이다

시험초지의 조성은 2014년 8월 30일 선점식생을 손으로 제거하고 친환경 인증 목장으로 선정되어 일체의 화학비료를 사용하지 않았으며 ha당 2톤의 석회와 10톤의 유기질 비료(유박)를 사용하였다. 초지 시험포는 T1(오차드그라스, 18 kg/ha), T2(티머시, 12), T3(톨페스큐, 18), T4(페레니얼 라이그라스, 18), T5(켄터키블루그라스, 10), T6(티머시, 12 + 오차드그라스, 10 + 톨페스큐, 10 + 알팔파, 5) 및 T7(티머시, 15 + 오차드그라스, 12 + 켄터키블루그라스, 5 + 화이트클로버, 5) 등 7처리를 두고 시험포는 가로 2 m, 세로 10 m로 20 m²로 하였으며 조성된 초지는 2015년도부터 수확을 하였다.

2. 기상상황

시험기간 동안의 기상(기온 및 강수량)은 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 기상청 관측지점은 괴산지역이 포함되어 있지 않아 인근지역인 충주 지역의 자료를 제시하였다. 시험 초지는 해발고도가 높은 지역으로 충주지역에서 측정된 기상보다는 기온이 더 낮은 점을 고려해야 한다. 8월 초지 조성 이후의 기상상황을 살펴보면 기온은 대체로 평년보다 높았으나 12월상~중순 사이에 평년에 비해서 기온이 약 3°C 정도 내려갔었다. 강수량은 평년에 비해 많은 편이었으나 2015년 5월 초순~6월 상순 사이에 강수량이 적어 가뭄이 발생하였다.

3. 시험 초지의 관리 및 생산성 조사

조성된 초지는 2015년 봄부터 생육특성 및 수량조사를

Table 1. Soil chemical properties of experimental field

pH (1:5)	OM (%)	TN (%)	Av. P ₂ O ₅ (mg/kg)	Exchangeable cation (mg/kg)				CEC (cmol/kg)
				K	Ca	Mg	Na	
4.8	12.49	0.55	12.46	75.0	97.9	23.2	88.1	36.75

* OM : organic matter, TN : total nitrogen, CEC : cation-exchange capacity.

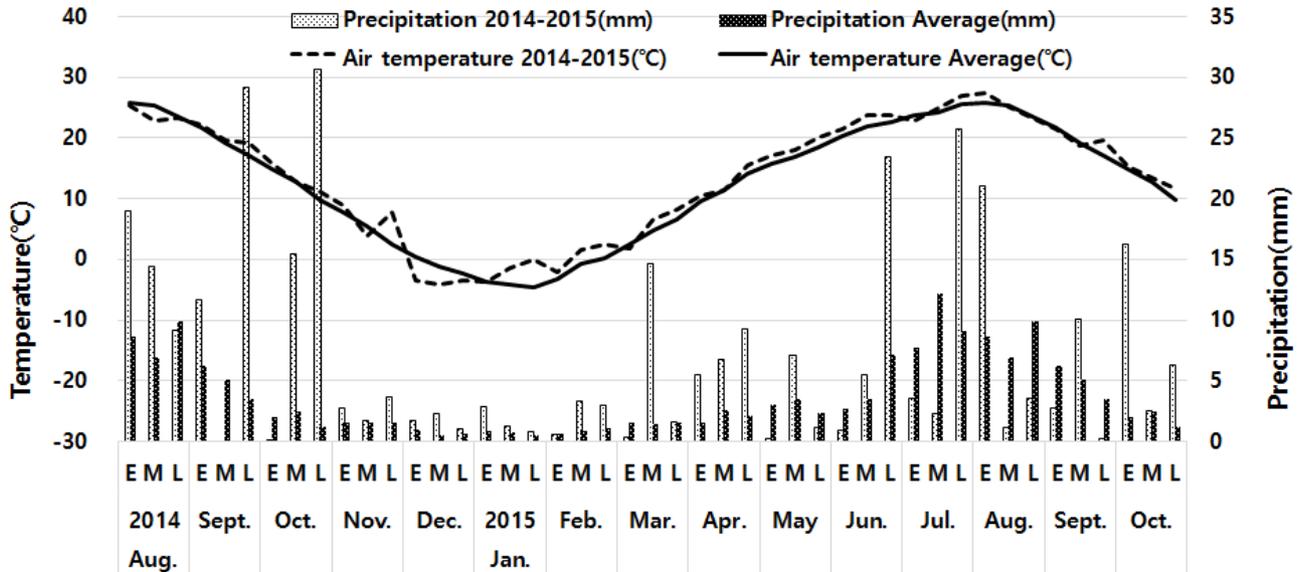


Fig. 1. Mean air temperature and amount of precipitation during the growing season of Chungju region from 2014 to 2015.

실시하였다. 2015년도 5월에는 극심한 가뭄으로 인해 1차 수확을 지연하여 6월 24일에 하였으며 2차는 8월 11일 그리고 3차는 10월 13일에 수확 하였다. 각각의 시험구에는 가로 20 cm, 세로 30 cm의 quadrat을 3개씩 설치하여 식생 및 수량조사에 활용하였다.

매 수확시기에 quadrat내의 시료를 예취하여 65°C 순환식 열풍건조기에서 72시간 건조한 후 건물함량을 조사하였고 생산성은 수확량에 건물함량을 생체중으로 식생비율을 조사하였다.

4. 사료가치 분석

분석을 위한 시료는 수확당일 얻어진 시료를 65°C 순환식 송풍 건조기 내에서 72시간 이상 건조시킨 후 전기믹서로 1차 분쇄 후 20 mesh mill로 다시 분쇄한 후 이중마개가 있는 플라스틱 시료통에 넣고 직사광선이 들지 않는 곳에 보관하여 분석에 이용하였다.

조단백질 함량은 AOAC (1995)법에 의거하여 분석하였고 NDF (neutral detergent fiber) 및 ADF (acid detergent fiber) 함량은 Goering and Van Soest (1970)법에 따랐으며 TDN (total digestible nutrient) 함량은 Holland et al. (1990)에 의거 ADF 함량으로 추정하여 계산하였다 ($TDN \% = 88.9 - (0.79 \times ADF \%)$). 또한 RFV (relative feed value)는 ADF 함량으로 DDM (digestible dry matter)을 추정하였고 ($\% DDM = 88.9 - (ADF \% \times 0.779)$), NDF 함량으로 DMI (dry matter

intake)를 산정한 후 ($\% DMI = 120 / NDF \%$) RFV 값을 산출하였다 ($RFV = (\% DDM \times \% DMI) / 1.29$). *In vitro* 건물 소화율 (IVDMD)는 Tilley 및 Terry법 (1963)을 Moore (1970)가 수정한 방법을 사용하였다. 시험에 쓰인 위액은 평소 조사료를 자유채식 한 한우에서 아침사료를 급여하기 전에 채취하여 이용하였다.

5. 통계처리

통계처리는 SAS Package program (Ver. 6.12)을 이용하여 분산분석을 실시하였고, 처리 평균간 비교는 최소 유의차 검정 (LSD)을 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 생육특성

처리별 초지의 초장 및 건물함량의 변화는 Table 2에서 보는 바와 같다. 초장은 1차 수확시 T3구 (톨 페스큐)와 T5구 (켄터키블루그라스)에서 낮게 나타났고 ($p < 0.05$), 2차 수확시는 T1구 (오차드그라스)가 가장 컸으며 혼파초지 (T6 및 T7)에서 높은 경향을 보였다. 3차 수확시는 T2구 (티머시)와 T5구 (켄터키블루그라스)의 초장이 유의적으로 짧았으며 T1구 (오차드그라스)가 가장 길었다.

건물함량은 3차 수확시가 26.9%로 낮았으며 1차와 2차

Table 2. Plant height and dry matter(DM) content in relation to species and seed mixture

Treatment	Plant height (cm)			DM content (%)		
	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut
T1	42.2	76.2	56.0	31.7	31.2	26.6
T2	44.8	45.7	25.1	31.1	31.0	26.8
T3	33.4	58.5	49.5	34.1	30.6	23.4
T4	47.7	56.5	47.0	28.8	25.4	23.2
T5	22.9	45.3	22.7	39.3	42.2	34.9
T6	44.5	66.3	36.4	28.6	31.2	26.7
T7	44.4	61.5	42.5	30.6	32.8	26.8
Average	40.0	58.6	39.9	32.0	32.1	26.9
LDS (0.05)	3.92	4.90	4.57	2.39	1.79	1.93

* T1 : Orchardgrass, T2 : Timothy, T3 : Tall fescue, T4 : Perennial ryegrass, T5 : Kentucky bluegrass, T6 : Timothy + Orchardgrass + Tall fescue + Alfalfa, T7 : Timothy + Orchardgrass + Kentucky bluegrass + White clover).

수확시 32% 내외로 나타났다. 매 수확시기마다 T4구(페레니얼라이그라스) 초지의 건물함량이 낮은 경향을 보였으며 T5구(켄터키블루그라스)가 높았는데 (p<0.05) 이는 켄터키 블루그라스의 초종 특성에 기인한 것으로 판단된다.

2. 식생 변화

본 시험 초지는 잡관목이 우점한 곳을 제초제로 처리하지 않고 손으로 제거하였기에 초기에 재생된 잡관목의 비율이 높게 나타났다. 그러나 2차 수확시부터는 목초가 우점하여 잡관목의 비율이 낮아졌으며 그 빈 틈에는 잡초가 발생하였다. 3차 수확시는 잡초의 비율이 2차보다는 약간 줄어들어 목초비율이 더 높아지는 경향을 보였으나 전체적인 경향치는 비슷하였다.

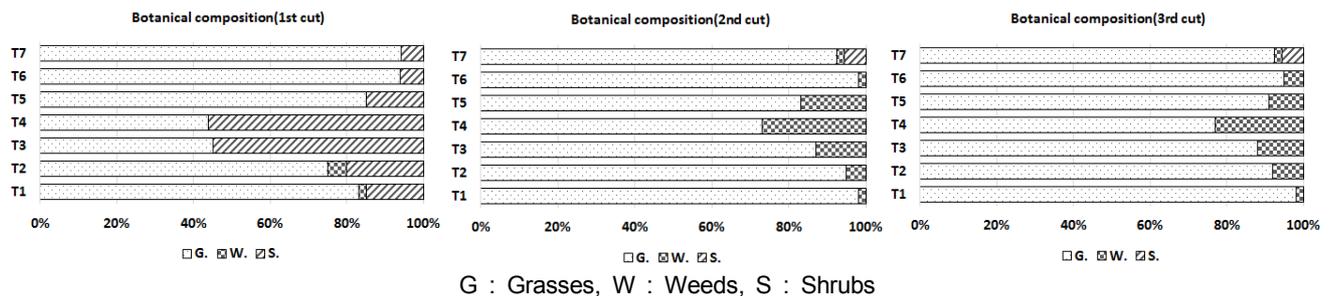
식생 변화는 1차 수확시 T3(톨페스큐)와 T4(페레니얼라이그라스)구에서 낮았으나 2차 수확에서 T3(톨페스큐)는 회복을 하였으나 T4(페레니얼라이그라스)는 3차 수확시까

지 목초의 식생비율이 낮게 나타났다. 또한 혼과 초지에서 두과의 비율이 점차 줄어들었는데 산지 초지에서 두과의 비율을 높일 수 있는 방안이 강구되어야 할 것으로 사료된다.

Sung et al. (2005)은 대관령지역에서 수행한 혼과조합 시험에서 연차 간에 지속적으로 오차드그라스의 비율이 높게 유지되었는데 오차드그라스는 초기 생육이 빠른 특성으로 정착개체수가 높기 때문이라고 하였다. 또한 주요 화분과 목초의 우점도나 피복도의 차이를 조사한 결과 오차드그라스 > 스무스브롬그라스 > 페레니얼라이그라스 순으로 나타났으며 일반 초지에서 오차드그라스의 식생비율이 높음을 설명하고 있다. 본 시험에서도 오차드그라스 초지에서는 목초의 비율이 높게 유지되었다.

3. 수량 변화

생초수량은 전체적으로 T4(페레니얼라이그라스)구에서 가장 높았으며 T1(오차드그라스)구와 T6(톨페스큐 위주)



* T1 : Orchardgrass, T2 : Timothy, T3 : Tall fescue, T4 : Perennial ryegrass, T5 : Kentucky bluegrass, T6 : Timothy + Orchardgrass + Tall fescue + Alfalfa, T7 : Timothy + Orchardgrass + Kentucky bluegrass + White clover).

Fig. 2. Botanical composition in relation to species and seed mixture.

Table 3. Fresh and dry matter yield in relation to species and seed mixture

Treatment	Fresh yield (kg/ha)				DM yield (kg/ha)			
	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut	Total	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut	Total
T1	8,153	14,167	7,333	29,653	2,586	4,379	1,952	8,917
T2	7,547	8,500	4,833	20,881	2,350	2,623	1,291	6,264
T3	3,769	7,833	9,667	21,269	1,286	2,393	2,269	5,948
T4	9,613	11,833	9,667	31,113	2,718	3,008	2,221	7,947
T5	4,268	5,333	5,067	14,668	1,678	2,234	1,770	5,682
T6	9,960	10,167	5,867	25,993	2,847	3,157	1,584	7,588
T7	7,694	8,333	6,667	22,694	2,358	2,732	1,663	6,753
Mean	7,286	9,452	7,014	23,753	2,260	2,932	1,821	7,014
LSD(0.05)	3,565	3,471	3,316	6,287	NS	934	NS	1,803

* T1 : Orchardgrass, T2 : Timothy, T3 : Tall fescue, T4 : Perennial ryegrass, T5 : Kentucky bluegrass, T6 : Timothy + Orchardgrass + Tall fescue + Alfalfa, T7 : Timothy + Orchardgrass + Kentucky bluegrass + White clover).

* NS : not significant.

에서 높게 나타났다 ($p < 0.05$). 본 시험지역은 중부지역 중산간 지역으로 티머시 및 톨페스큐가 잘 자랄 것으로 예상되었지만 결과적으로는 오차드그라스와 페레니얼라이그라스가 더 잘 자라는 것으로 나타났다.

Kim et al. (1991)은 고랭지에서 예취용으로 다양한 혼파조합을 평가하였으나 페레니얼라이그라스는 월동에 약하여 혼파조합으로 부적합하다고 하였다. 본 시험이 수행된 지역은 대관령보다는 겨울철 기온이 높은 지역이어서 페레니얼라이그라스의 생육이 양호했던 것으로 보여진다.

한편 전체적으로 2차 수확시에 생초수량이 9,452 kg/ha로 가장 높았으며 3차 수확시 가장 낮았다. 초종별로 보면 대부분의 목초는 2차 예취 이후 수량이 감소되는 경향을 보였으나 톨페스큐는 생초수량이 높아져 조성 3년차에서는 톨페스큐의 수량이 더 높게 나타날 것으로 예상된다.

건물수량도 생초수량과 비슷한 경향을 보여 오차드그라스와 페레니얼라이그라스에서 각각 8,917 kg/ha 및 7,947 kg/ha로 높은 수량을 나타내었으나 ($p < 0.05$) 전체적으로는 봄철의 가뭄 영향으로 다소 낮은 수량을 나타내었다. Sung et al. (2005)은 대관령 지역에서 티머시 위주의 혼파조합에서 수량이 높은 결과를 보였다고 하였는데 이는 오차드그라스와 티머시의 비율이 높은 것에 기인한다고 하였다. 또한 연차간 건물수량은 2~3년차에서 더 높은 수량을 나타내었으며 1년차는 5,952~6,798 kg/ha로 타났다고 하였는데 본 시험은 대관령 지역의 연구보다 더 높은 수량을 보여주었다. Kim et al. (2006)도 남원 운봉에서 수행한 혼파조합 평가 시험에서 오차드그라스 및 페레니얼라이그라스 위주 초지가 티머시 위주의 혼파조합 초지보다 생산성이 더 높

게 나타났다고 하였으며 연차간에는 2년차에 수량이 더 높게 나타났다고 하였다. Kim and Kim (1975)은 페레니얼라이그라스 혼파초지에서 예취빈도가 높을수록 재생이 빠르고 식생비율이 안정적으로 유지된다고 하여 페레니얼라이그라스의 우수성을 보고한 바 있다.

4. 사료가치 변화

조단백질 함량은 1차 수확시에 가뭄으로 예취가 지연되어 평균 11.98%로 낮게 나타났으나 2차 및 3차는 16.91 및 14.79%로 양질의 조사료로 평가되었다. 특히 2차 수확시 티머시, 톨페스큐, 페레니얼라이그라스는 17.46~18.81%의 높은 조단백질 함량을 보여주었다. 또한 3차 수확시 켄터키블루그라스는 17.57%로 가장 높았다.

In vitro 건물 소화율은 1차에서는 낮았으나 2차 및 3차에서는 비슷하게 높은 수준을 유지하였다. 특히 켄터키블루그라스는 매 수확시기에서 가장 낮은 IVDMD 함량을 보여주었다. 혼파조합간에는 수확시기에 따라 IVDMD 함량의 차이는 크지 않았다. TDN 함량은 3차 수확시 평균 64.1로 가장 높았으며 1차 수확에서 59.3으로 낮게 나타났다. 혼파조합간에는 T7 처리에서 약간 높은 경향을 보여주었다. 전체적으로 사료가치가 혼파조합에서 높지 않은 것에는 다양한 요인이 있겠지만 두과의 식생비율이 낮아 단파에 비해 사료가치가 낮은 것으로 판단된다.

수확시기 간에는 3차 수확시 사료가치가 가장 우수한 것으로 나타났으며 1차 수확시 가장 낮았다. 계절적으로 사료가치가 다르게 나타날 수 있지만 본 시험에서는 봄철 1

Table 4. Crude protein (CP), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD), total digestible nutrient (TDN) and relative feed value (RFV) in relation to species and seed mixture

Treatment	CP (%)			ADF (%)			NDF (%)			IVDMD (%)			TDN (%)			RFV		
	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut
T1	11.05	16.60	14.03	36.85	37.37	35.90	56.07	59.82	56.04	70.15	75.21	76.02	59.79	59.4	60.5	100	93	101
T2	14.56	17.46	15.65	35.69	35.73	30.16	53.35	56.22	49.09	77.70	78.48	83.49	60.70	60.7	65.1	107	101	124
T3	12.93	18.61	16.35	37.53	31.97	29.19	61.61	56.19	55.03	62.49	79.47	77.90	59.26	63.6	65.8	90	106	112
T4	10.53	18.45	14.16	39.02	30.77	27.09	58.54	51.30	45.80	68.43	85.64	86.80	58.05	64.6	67.5	93	118	138
T5	10.84	16.68	17.57	36.78	32.78	32.28	59.67	56.33	54.23	60.12	73.67	69.22	59.84	63.0	63.4	94	105	109
T6	12.47	16.08	13.04	40.62	38.88	32.83	57.43	58.48	50.74	76.19	77.82	80.52	56.81	58.2	63.0	93	93	116
T7	11.51	14.47	12.74	36.24	36.56	32.24	54.53	56.34	48.77	77.71	79.88	75.61	60.27	60.0	63.4	104	100	122
Mean	11.98	16.91	14.79	37.53	34.87	31.38	57.31	56.38	51.39	70.40	78.60	78.51	59.25	61.4	64.1	97	102	117

* T1 : Orchardgrass, T2 : Timothy, T3 : Tall fescue, T4 : Perennial ryegrass, T5 : Kentucky bluegrass, T6 : Timothy + Orchardgrass + Tall fescue + Alfalfa, T7 : Timothy + Orchardgrass + Kentucky bluegrass + White clover).

차 수확이 지연됨으로 인해 목질화가 진행되어 사료가치가 낮아진 것으로 판단되며 티머시, 페레니얼라이그라스 및 T7(티머시위주)에서 높게 나타났다. 또한 티머시와 페레니얼라이그라스 단파 초지의 사료가치가 가장 우수하였으며 오차드그라스와 켄터키블루그라스는 상대적으로 낮은 품질을 보였다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 생산성 면에서는 오차드그라스 및 페레니얼라이그라스 단파 초지 그리고 T6 혼파조합이 우수하나 사료가치적 측면에서는 티머시 및 페레니얼라이그라스 단파 그리고 T7 혼파조합이 우수한 것으로 나타났다. 그러나 초지에 대한 평가는 경년적인 수량변화를 종합적으로 검토한 후에 평가하는 것이 바람직하다.

IV. 요약

본 시험은 중부 산간지(충북 괴산, 해발 520 m)에서 초종 및 혼파조합에 따른 신규조성 초지의 생산성 변화를 평가하기 위하여 수행하였다. 총 7개의 처리(T1 : 오차드그라스, T2 : 티머시, T3 : 톨페스큐, T4 : 페레니얼라이그라스, T5 : 켄터키블루그라스, T6 : 티머시, 12 + 오차드그라스, 10 + 톨페스큐, 10 + 알팔파, 5, 및 T7 : 티머시, 15 + 오차드그라스, 12 + 켄터키블루그라스, 5 + 화이트클로버, 5)를 두고 2014년 가을에 조성하여 2015년 1년동안 수량 및 생육특성을 조사하였다. 초장은 오차드그라스와 페레니얼라이그라스에서 컷으며 건물함량은 켄터키블루그라스에서 높게 나타났다. 식생은 1차 수확시 잡관목의 비율이 높았으나 2차 및 3차에서는 목초의 비율이 높았다. 또한 페레니얼라이그라

스는 2차 및 3차 수확시 잡초의 비율이 가장 높게 나타났다. 생초 및 건물수량은 오차드그라스와 페레니얼라이그라스 단파 초지에서 높게 나타났으며 ($p < 0.05$) 켄터키블루그라스에서 가장 낮았다. 혼파초지는 톨페스큐 위주 초지가 켄터키블루그라스 위주 혼파초지보다 더 높았으나 통계적 유의성은 없었다 ($p < 0.05$). 조단백질 함량은 2차 및 3차 수확시는 16.91 및 14.79%로 높았으며, 2차 수확시 티머시, 톨페스큐, 페레니얼라이그라스는 17.46~18.81%의 높은 조단백질 함량을 보여주었다. 3차 수확시 켄터키블루그라스는 17.57%로 가장 높았다. *In vitro* 건물 소화율은 1차에서는 낮았으나 2차 및 3차에서는 비슷하게 높은 수준을 유지하였고 켄터키블루그라스는 매 수확시기에서 가장 낮은 IVDMD 함량을 보여주었다. TDN 함량은 3차 수확시 가장 높았으며 1차 수확에서 낮게 나타났다. 전체적으로 사료가치에 있어서 3차 수확시 가장 우수한 것으로 나타났으며 1차 수확시 가장 낮았다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 생산성 면에서는 오차드그라스 및 페레니얼라이그라스 단파 초지 그리고 T6 혼파조합이 우수하였고 사료가치적 측면에서는 티머시 및 페레니얼라이그라스 단파 그리고 T7 혼파조합이 우수한 것으로 나타났다.

V. 사사

본 논문은 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호 PJ010535)의 지원에 의해 이루어진 것이며, 이의 지원에 감사드립니다.

VI. REFERENCE

- A.O.A.C. 1995. Official method of analysis (15th ed.). Association of official analytical chemists, Arlington, VA. Washington D. C.
- Goering, H.K. and Van Soest, P.J. 1970. Forage fiber analysis. Agriculture Handbook 379, U. S. Government Print Office, Washington, D. C.
- Holland, C., Kezar, W., Kautz, W.P., Lazowski, E.J., Mahanna, W.C. and Reinhart, R. 1990. The Pioneer Forage Manual-A Nutritional Guide. Pioneer Hi-Bred International, Inc., Des Moines, Iowa, USA.
- Kim, C.J. and Kim, D.A. 1975. Effect of cutting frequency and mixing rate on dry matter yield and botanical composition of perennial ryegrass pasture. Journal of Korean Society of Animal Science. 17(3):231-243.
- Kim, D.A., Kim, H.K., Kwon, C.H., Jo, M.H. and Lee, J.K. 1991. Effect of slope orientation and altitude on the forage yield and botanical composition of Alpine pasture. Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science. 11(4):236-243.
- Kim, J.G. 2014. The current status and prospects of grassland for sustainable agriculture in Korea. Proceeding of The 5th China-Japan-Korea Grassland Conference.
- Kim, M.J., Cho, Y.M., Choi, S.H., Kim, Y.G., Yoon, S.H., Kim, J.G., and Yook, W.B. 2006. Effect of seed mixture on the forage yield and botanical composition in the Hanwoo grazing pasture. Journal of Korean Society of Grassland Science. 26(2):113-120.
- Kim, S.W., Jeon, B.T., Shin, J.S. and Hwang, S.J. 1989. Studies on the grazing behavior on mixture pasture. I. Grazing cattle's palatability through grazing time method in response to different sward heigh. Journal of Korean Society of Grassland Science. 9(2):88-95.
- Lee, J.K., Lim, Y.C., Yoon, S.H., Kim, M.J., Park, G.J., Yang, J.S., Choi, S.S. and Lee, S.C. 1998. Effects of the pasture types and the leveling methods of seedbed on the runoff, soil loss, botanical composition, dry matter yield of forage and economical value. Journal of Korean Society of Grassland Science. 18(1): 55-60.
- Lee, S.H., Kim, K.Y., Ji, H.J, Hwang, T.Y., Park, H.S., Chea, H.S. and Lee, K.W. 2015. Development and characterization of tall fescue variety 'Greenmaster2ho'. Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science. 25(1):26-30.
- Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA). 2015a. The current situation of forage increase production and supplementation policy. MAFRA.
- Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA). 2015b. Workshop for activation of Hilly-eco livestock Industry.
- Moore, J.E. 1970. Procedure for the two-stage *in vitro* digestion of forage. University of Florida, Department of Animal Science.
- Park, G.J., Lee, H.H., Shin, J.S. and Lee, J.Y. 1988. Studies on application of organic-compound fertilizer on hilly mixed sward. I. Effect of organic compound fertilizer application on dty matter yield and botanical composition of grass-clover mixtures. Journal of Korean Society of Grassland Science. 8(2):92-98.
- Rim, Y.W., Choi, K.J., Sung, B.R., Lim, Y.C., Kim, M.J., Park, G.J., Kim, K.Y., Chung, J.W. and Park, N.G. 2013. Growth characteristics and productivity of new orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) variety "Jangbeol 101". Journal of Korean Society of Grassland Science. 23(3):203-206.
- SAS Institute, Inc. 1999. SAS user's guider : Statistics. SAS Inst., Inc.
- Seo, S., Lee, J.K., Han, Y.C., Park, M.S. and Hwang, S.J. 1988. Studies on the grassland development in the forest. IX. Effect of cutting times and cutting heights on growth and dry matter yield of grasses and botanical composition on woodland pasture. Journal of Korean Society of Grassland Science. 8(3):135-140.
- Sung, K.I., Lee, J.W., Jung, J.W. and Lee, J.K. 2005. Effect of mixture types on botanical composition and dry matter yield in Alpine pasture. Journal of Korean Society of Grassland Science. 25(4):259-266.
- Tilley, J.M. and Terry, R.A. 1963, A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. Journal of British Grassland Society. 18:104-111.
- Yook, W.B. and Jacob, B. 1989. Studies on the mixture combination in permanent pasture. I. Effects of nitrogen fertilizer and cutting management on botanical composition. Journal of Korean Society of Grassland Science. 9(2):68-76.

(Received May 9, 2016 / Revised May 28, 2016 / Accepted May 30, 2016)