

참나무 樹葉의 飼料價値 비교 연구

이인덕 · 이종해 · 이형석

A Comparative Study on the Nutritive Value of Oak Browse

In Duk Lee, Joong Hae Lee and Hyung Suk Lee

Summary

Browse from *Quercus aliena* Blume, *Quercus mongolica* Fisch., *Quercus serrata* Thunb., *Quercus acutissima* Carruth., *Quercus variabilis* Blume, and *Quercus dentata* Thunb. were analyzed for crude protein (CP), crude fiber(CF), neutral detergent fiber(NDF), acid detergent fiber(ADF), cellulose, lignin, in vitro dry matter digestibility(DMD), and tannin acid equivalents(TAE). According to the chemical composition and DMD, the total digestible nutrients(TDN), digestible energy(DE), and metabolizable energy(ME) were estimated. Oak browse samples were collected from May through October from 1990 to 1992 in Mt. Kyeryong. Browse from *Quercus aliena*, *Quercus acutissima*, and *Quercus serrata* contained higher levels of CP, DMD, TDN, DE, and ME, but lower levels of CF, NDF, ADF, and TAE as compared with other oak browse. Differences among seasons and years in the concentration of CP, NDF, and organic matter digestibility(OMD) were significantly appeared in all oak browse($P < 0.05$). The order of preference ratings of oak browse were *Quercus aliena* > *Quercus acutissima* > *Quercus serrata* > *Quercus mongolica* > *Quercus variabilis* > *Quercus dentata*. As the results of this study, it could be considered that *Quercus aliena* and *Quercus acutissima* were more valuable browse source than others.

(Key Words: Oak browse, Organic matter digestibility, Tannin, Preference ratings)

I. 緒 論

山地農業에 의한 농가소득원의 하나로 매년 사육 두수가 증가되고 있는 小反芻家畜인 재래산양('92. 501,500두)과 사슴('92. 69,993두)은 다른 반추가축과는 달리 樹葉類(browse, leaves and twigs of trees) 중에서도 참나무과의 樹葉을 즐겨 채식하는 습성이 강하다(Forwood와 Owensby, 1985; Nastis와 Malechek, 1981; Villena와 Pfister, 1990; 이 등, 1990^{a,b}). 그러므로 양축농가에서는 소득이 보장되는 범위내에서 참나무수염과 같은 부존사료자원을 값싸게 최대한으로 활용하는 것이 이들 가축의 안정적인 사육기반 조성을 위해서도 매우 바람직한 방법중에 하나라고 할 수 있다. 그러나 참나무는 종류가 다양하여 사료 가치 및 채식기호성이 다를 것으로 생각되므로 어느 참나무수염을 가장 즐겨 채식하는 가를 밝혀 이에

알맞은 급여방법이 제시되어야 할 것이다. 지금까지 이 분야에 대한 국내 연구실적은 매우 未盡하여 김(1980)이 갈참나무, 졸참나무 및 상수리나무잎에 대한 일반조성분을 조사하였고, 한 등(1971^{a,b})이 떡갈나무를 비롯한 몇가지 나뭇잎에 대한 일반조성분, 건물소화율 및 Ca, P을 분석하였으며, 김과 전(1981)이 졸참나무 및 갈참나무잎에 대한 일반조성분을 분석하였다. 그후 윤과 맹(1984)이 참나무를 비롯한 몇가지 수염에 대한 일반조성분 및 기호성을 조사하였고, 축시(1988)에서도 한국표준사료성분표에 갈참나무, 상수리나무 및 떡갈나무잎에 대한 사료성분을 제시하였으며, 최근 이 등(1990^a)이 떡갈나무 및 졸참나무잎의 채식습성을 조사한 결과가 있다. 더우기 우리나라는 국토면적의 66%가 산지로 되어 있어 많은 종류의 수염류를 사료자원화 할 수 있는 잠재 능력이 있었음에도 불구하고 현재 인건비 상승 등의

이유로 중국등지에서 많은 참나무수염을 수입('92. 10,700ton, 20억원)하여 농가에 공급하고 있는 실정은 再檢의 여지가 크다고 본다.

따라서 본 연구에서는 이러한 여건을 감안하여 우선적으로 6종의 대표적인 한국산 참나무수염에 대한 사료가치를 비교 구명하여 앞으로 수염류의 사료자원화에 대한 기초방안을 탐색하는 데 활용하고자 본 시험을 수행하였다.

II. 材料 및 方法

본 시험은 충남 공주군 계룡면 학봉리 계룡산 일대에 自生하고 있는 갈참나무(*Quercus aliena* Blume), 신갈나무(*Quercus mongolica* Fisch.), 졸참나무(*Quercus serrata* Thunb.), 상수리나무(*Quercus acutissima* Carruth.), 굴참나무(*Quercus variabilis* Blume) 및 떡갈나무(*Quercus dentata* Thunb.) 등 6종의 참나무과 수염을 3년간(1990~1992) 채취하여 조사 분석하였다.

수염의 채취시기는 5월부터 10월까지 월말(30일 전후)에 동일한 장소에서 新葉(새싹)을 제외한 잎과 잔가지 전체를 채취하였다. 채취한 시료는 흑색 비닐 주머니에 담아 운반후 수염별로 100g씩 3반복으로 105℃의 건조기에서 24시간 건조후 건물율을 산출하였다. 화학적성분과 건물소화율 및 탄닌 분석용시료는 냉동건조기에서 건조후 분쇄하여 이용하였다. 수염별 3년간 분석점수는 각각 54점씩 이었다. 일반 조성분은 AOAC(1980)의 방법에 준하여 분석하였고, 건물소화율(IVDMD)은 Tilley와 Terry(1963) 방법으로, neutral detergent fiber(NDF)와 acid detergent fiber(ADF)는 Goering과 Van Soest(1970)의 방법으로, hemicellulose는 NDF-ADF의 차이로 구하였다.

Cellulose와 lignin은 Crampton과 Maynard(1938) 방법으로, 가소화에너지(DE) 및 대사에너지(ME)는 NRC(1973)의 $DE(Kcal/kg)=TDN(\%) \times 4.409$, $ME(Kcal/kg)=TDN(\%) \times 3.6115$ 의 수식으로, 가소화양분 총량(TDN)은 Abe(1974)의 $TDN(\%)=14.9+0.737$ DMD수식을 이용하여 산출하였다. 탄닌(tannin)분석과 Folin-Denis방법(McLeod, 1974)에 준하였는데 시료의 추출물처리는 Martin과 Martin(1982)의 방법을 응용하였다. 채식기호성(preference, P)은 1992년 수종별로 봄(5~6월), 여름(7~8월), 가을(9~10월)

에 채취한 수염을 陰乾한뒤 짧게 절단후 잘 섞은 뒤 오전 7시부터 오후 6시까지 재래 암산양(평균 13.9kg) 18두를 공시하여 총 급여량에 대한 각 수종별 급여량의 백분율(%), A)을 산출하고, 총 섭취량에 대한 각 수종별 섭취량의 백분율(%), B)을 산출한 뒤 수염별 $P=B/A$ 의 비율을 산출하여 높은 비율 순서로 채식기호성 순위를 평가하였다.

III. 結果 및 考察

1. 一般成分

6종의 참나무 수염에 대한 일반조성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 乾物(DM)을 기준으로 한 粗蛋白質(CP)함량은 갈참나무 수염이 14.6%로 가장 높았고 굴참나무 수염이 12.0%로 가장 낮았다($P < 0.01$). 그러나 갈참나무, 신갈나무, 졸참나무 및 상수리나무 수염간 조단백질함량의 유의적인 차이는 인정되지 않았다. 본 시험에서의 참나무 수염의 조단백질함량은 12.0~14.6%의 범위였는데 김(1980)이 조사한 갈참나무(12.64%), 졸참나무(12.95%) 및 상수리나무(13.70%)의 조단백질 함량에 비하여 다소 높은 수준이었으나, 畜試(1988)에서 조사한 떡갈나무(18.56%)나 상수리나무(17.68%)의 조단백질 함량이나, 윤과 맹(1984)이 조사한 갈참나무의 조단백질함량 23.67% 보다는 본 시험에서의 떡갈나무, 상수리나무 및 갈참나무의 조단백질 함량이 현저하게 낮은 수준이었다고 할 수 있는데 이는 연구자들의 試驗年度, 採取時期 및 場所에 따른 차이 때문이라 할 수 있겠다. 粗纖維(CF)함량은 떡갈나무(28.6%)와 굴참나무수염(27.5%)이 높았던 반면에 상수리나무(23.4%)와 갈참나무수염(23.5%)은 낮은 수준이었다($P < 0.05$). 이러한 결과는 축시(1988)에서 조사한 떡갈나무(22.21%)나 갈참나무(21.53%) 및 상수리나무(19.07%) 보다는 높은 수준이었다고 할 수 있겠으나 김(1980)이 조사한 갈참나무(28.04%), 굴참나무(28.84%) 및 상수리나무(29.08%)의 조섬유 함량보다는 다소 낮은 결과를 나타내고 있다. 한편 본 시험에서의 굴참나무와 갈참나무 수염의 조섬유 함량은 김과 전(1981)이 보고한 졸참나무(26.99%)의 조섬유 함량이나 갈참나무(27.03%)의 조섬유 함량보다 역시 낮은 수준이었을 뿐 아니라, Ensminger와 Olentine (1978)의 사료성분표에 보고된 참나무

Table 1. Nutrient composition of oak browse, 1990~1992 mean.

Species	DM	CP	EE	NFE	CF	CA	NDF	ADF	HC	CELL	LIG	DMD	TDN ¹⁾	DE ²⁾	ME ²⁾	Tannin ³⁾	%
<i>Quercus</i>	42.3	6.2	1.4	22.6	9.9	2.2	25.4	15.2	10.2	8.0	6.8	21.2	21.9	0.966	0.792	3.60	
<i>aliena</i>	100.0	14.6	3.3	53.5	23.5	5.1	60.1	36.0	24.1	18.8	16.0	50.0	51.8	2.284	1.873	8.52	
<i>Quercus</i>	43.6	6.1	1.4	23.4	10.7	2.0	26.0	15.9	10.1	8.5	6.8	21.6	22.4	0.988	0.810	3.95	
<i>mongolica</i>	100.0	14.1	3.1	53.8	24.5	4.5	59.7	36.4	23.3	19.4	15.5	49.5	51.4	2.266	1.858	9.05	
<i>Quercus</i>	45.7	6.3	1.6	23.4	12.2	2.2	27.7	16.9	10.8	8.5	7.8	22.3	23.3	1.026	0.841	4.96	
<i>serrata</i>	100.0	13.7	3.5	51.4	26.6	4.8	60.7	37.0	23.7	18.5	17.0	48.8	50.9	2.244	1.840	10.86	
<i>Quercus</i>	44.1	6.1	1.5	23.9	10.4	2.2	26.6	15.9	10.7	8.2	7.1	22.8	23.4	1.031	0.845	4.82	
<i>acutissima</i>	100.0	13.9	3.4	54.3	23.4	5.0	60.2	36.0	24.2	18.7	16.1	51.7	53.0	2.337	1.916	10.92	
<i>Quercus</i>	48.4	5.8	1.6	25.6	13.3	2.1	29.4	18.3	11.1	9.1	8.3	23.5	24.5	1.082	0.887	5.45	
<i>variabilis</i>	100.0	12.0	3.3	52.9	27.5	4.3	60.8	37.8	23.0	18.9	17.2	48.6	50.7	2.235	1.833	11.26	
<i>Quercus</i>	45.9	6.2	1.9	23.5	13.1	2.2	28.4	17.1	11.3	8.9	8.2	22.4	23.3	1.028	0.843	4.28	
<i>dentata</i>	100.0	13.4	4.2	48.9	28.6	4.9	61.9	37.2	24.7	19.3	17.8	48.7	50.8	2.240	1.837	9.33	
Significance and LSD																	
Species		1.27**	NS	1.65**	2.52*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	1.38**	0.89**	0.044**	0.035**	1.317**	
(100%, DM)																	

DM: Dry matter, CP: Crude protein, EE: Ether extracts, NFE: Nitrogen free extracts, CF: Crude fiber, CA: Crude ash, NDF: Neutral detergent fiber, ADF: Acid detergent fiber, HC: Hemicellulose, CELL: Cellulose, LIG: Lignin, DMD: In vitro dry matter digestibility, TDN: Total digestible nutrients, DE: Digestible energy, ME: Metabolizable energy.

¹⁾ TDN was calculated by adopting the equation of Abe(1974).

²⁾ DE, ME was calculated by adopting the equation of NRC(1973).

³⁾ Tannin acid equivalent.

* (P<0.05, ** P<0.01).

(*Quercus virginiana*) 잎의 조섬유 함량 30.4% 보다도 현저하게 낮은 결과를 나타내 차이가 있었다.

可溶無窒素物(NFE) 함량은 상수리나무 수엽이 54.3%로 수엽중에서 가장 높았고 떡갈나무수엽이 48.9%로 가장 낮았다($P < 0.01$). 粗脂肪(EE)함량은 공시된 6종의 참나무수엽간에 유의적인 차이를 나타내지는 않았으나 떡갈나무수엽이 4.2%로 높았던 반면에 신갈나무수엽이 3.1%로 낮았다. 粗灰分(CA) 함량도 참나무수엽간에 유의적인 차이는 없었으나 갈참나무수엽이 5.1%로 높았던 데 비해 굴참나무수엽은 4.3%로 가장 낮았다.

2. 纖維素

NDF함량(DM)은 供試된 참나무중에서 신갈나무 수엽이 59.7%로 가장 낮았고 떡갈나무 수엽이 61.9%로 높은 편이었으나 참나무 수엽간 유의적인 차이는 없었다. 본 시험에서의 NDF 함량은 59.7~61.9% 범위로 윤과 맹(1984)이 조사한 갈참나무잎의 NDF함량 53.9%나, Villena와 Pfister(1990)가 조사한 shinnery oak(*Quercus harvardii*)의 NDF함량 56.0% 보다 다소 높았다. ADF함량은 36.0~37.8%범위였는데 갈참나무와 상수리나무 수엽이 각각 36.0%로 가장 낮았고 굴참나무 수엽이 37.8%로 높은 편이었으나 참나무 수엽간에 유의적인 차이는 없었다. 그러나 윤과 맹(1984)은 갈참나무잎의 ADF함량이 53.59%였다고 보고하여 본 시험에서의 갈참나무 수엽과 비교할 때 현저한 차이를 나타내고 있다. hemicellulose와 cellulose함량은 참나무 수엽간에 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 hemicellulose함량은 떡갈나무 수엽이 24.7%로 높았고 굴참나무 수엽이 23.0%로 가장 낮았으며, cellulose함량은 신갈나무 수엽이 19.4%로 높았고 졸참나무 수엽이 18.5%로 낮은 결과를 얻었다. 윤과 맹(1984)은 갈참나무잎의 hemicellulose 함량이 8.36%, cellulose 함량이 38.06%라 보고 하였는데 본 시험에서 얻은 갈참나무 수엽의 hemicellulose 함량은 24.1%로써 상기 결과보다 현저하게 높았던 반면에 cellulose함량은 18.8%로써 반대로 현저하게 낮은 결과를 보여 큰 차이가 있었다. lignin 함량은 참나무수엽간에 역시 유의적인 차이는 인정되지 않았으나 참나무수엽중에서 떡갈나무(17.8%) 수엽이 높았고 신갈나무(15.5%) 수엽이 낮은편 이었다.

3. 乾物消化率

참나무수엽의 건물소화율(DMD)은 48.6~51.7%의 범위였는데 상수리나무(51.7%)와 갈참나무(50.0%) 수엽의 건물소화율이 높았던 반면에 굴참나무(48.6%)와 떡갈나무(48.7%)의 수엽의 건물소화율은 낮았다($P < 0.05$). 윤과 맹(1984)은 갈참나무잎의 건물소화율이 31.23%라 보고하여 본 시험에 공시된 모든 참나무수엽류보다 현저하게 낮은 결과를 나타내 차이가 있었다. 그러나 Villena와 Pfister(1990)는 shinnery oak(*Quercus harvardii*)수엽의 건물소화율이 45.1~52.7%라 보고하여 본 시험에 공시된 참나무수엽의 건물소화율 수준과 비슷한 양상을 나타내었다.

4. 可消化養分總量, 可消化에너지 및 代謝에너지

참나무수엽의 건물기준 가스화양분총량(TDN)은 50.7~53.0%의 범위를 나타냈는데 참나무수엽중에서 상수리나무의 가스화양분총량이 53.0%로 가장 높았던 반면에 굴참나무수엽은 50.7%로 가장 낮은 결과를 얻었다($P < 0.01$). 가스화에너지(DE)는 2.235~2.337kcal의 범위로서 참나무중에서 상수리나무수엽(2.337kcal)이 가장 높았고 굴참나무수엽(2.235kcal)이 가장 낮았다($P < 0.01$). 대사에너지(ME)는 상수리나무(1.916kcal)수엽이 높았던 데 비해 굴참나무(1.833kcal) 수엽이 가장 낮았다($P < 0.01$).

5. 탄닌

참나무수엽의 탄닌(tannin)함량은 건물기준으로 8.52~11.26%의 범위로서 굴참나무수엽이 11.26%로 가장 높았고 반면에 갈참나무수엽이 8.52%로 가장 낮았다($P < 0.01$). Nastis와 Malechek(1981)는 gamble oak(*Quercus gambelii*)의 경우 완전히 성장하지 않은 참나무잎을 조사한 결과 탄닌함량이 9%라 하였고, Hilgard(1903)는 참나무잎의 탄닌함량이 10%라 하여 본 시험에 공시된 참나무수엽의 탄닌함량과 비슷한 수준을 나타내고 있으나, Forwood와 Owensby(1985)가 조사한 bur oak(*Quercus macrocarpa*)의 탄닌함량 15.3~16.6% 보다는 본 시험에서의 참나무수엽의 탄닌함량이 상당히 낮은 결과를 얻어 참나무 樹種에 따라 차이가 있음을 간접적으로 시사하고 있다.

Table 2. Seasonal and yearly variation in the CP, NDF and OMD(DM basis, %) of oak browse during 1990-1992.

Species	Season ²⁾	CP					NDF					OMD ¹⁾				
		Year					Year					Year				
		1990	1991	1992	Mean	1990	1991	1992	Mean	1990	1991	1992	Mean			
<i>Quercus aliena</i>	Spring	16.6	17.5	14.4	16.2	60.0	55.0	52.3	55.8	53.9	49.8	52.5	52.1			
	Summer	15.5	16.5	13.2	15.1	63.6	59.9	56.0	59.8	51.6	46.3	47.1	48.3			
	Autumn	13.3	12.5	11.7	12.5	68.2	65.9	59.8	64.6	42.9	41.6	41.8	42.1			
	Mean	15.1	15.5	13.1	14.6	63.9	60.3	56.1	60.1	49.5	45.9	47.1	47.5			
	Significance Year		**	*			**	**			**	**	*			
<i>Quercus mongolica</i>	Spring	16.1	16.9	14.0	15.7	58.1	54.9	53.1	55.4	52.0	50.1	52.4	51.5			
	Summer	15.6	16.9	12.3	14.9	61.5	62.0	55.6	59.7	48.7	46.8	47.6	47.7			
	Autumn	12.8	11.9	10.5	11.7	64.5	67.1	60.7	64.1	44.1	41.2	41.6	42.3			
	Mean	14.8	14.4	12.3	14.1	61.4	61.3	56.5	59.7	48.3	46.0	47.2	47.2			
	Significance Year		**	*			**	**			**	**	*			
<i>Quercus serrata</i>	Spring	16.8	17.2	13.9	16.0	60.3	55.9	52.2	56.1	53.6	49.2	51.9	51.6			
	Summer	13.7	15.3	12.0	13.7	63.0	60.6	58.5	60.7	48.6	44.6	46.5	46.6			
	Autumn	11.6	12.7	10.2	11.5	66.5	66.9	62.7	65.4	42.5	41.6	40.0	41.4			
	Mean	14.0	15.1	12.0	13.7	63.3	61.1	57.8	60.7	48.2	45.1	46.1	46.5			
	Significance Year		**	**			**	*			**	*	*			
<i>Quercus acutissima</i>	Spring	14.2	16.5	14.4	15.0	59.6	57.3	53.5	56.8	54.9	54.5	54.2	54.5			
	Summer	13.6	15.1	13.2	14.0	61.9	59.1	57.9	59.6	50.9	49.9	49.6	50.1			
	Autumn	12.4	12.9	12.6	12.6	64.7	66.2	61.9	64.3	44.3	42.9	44.3	43.8			
	Mean	13.4	14.8	13.4	13.9	62.1	60.9	57.8	60.2	50.0	49.1	49.4	49.5			
	Significance Year		*	*			**	**			**	**	*			
<i>Quercus variabilis</i>	Spring	13.5	15.1	12.1	13.6	61.5	55.6	52.3	56.5	52.4	49.0	51.6	51.0			
	Summer	11.5	14.2	10.8	12.2	63.7	62.1	56.0	60.0	45.2	47.1	47.5	46.6			
	Autumn	10.0	12.0	9.0	10.3	68.7	67.0	59.9	65.2	41.0	40.5	41.8	41.1			
	Mean	11.7	13.8	10.6	12.0	64.6	61.6	56.1	60.8	46.2	45.5	47.0	46.2			
	Significance Year		**	**			**	**			**	**	*			
<i>Quercus dentata</i>	Spring	15.2	17.2	12.5	15.0	60.9	54.6	56.9	57.5	53.6	49.8	52.8	52.1			
	Summer	13.3	15.4	11.1	13.3	63.5	63.2	60.8	62.5	46.2	45.0	46.6	45.9			
	Autumn	12.8	12.3	10.2	11.8	68.3	65.7	63.5	65.8	42.0	39.9	41.7	41.2			
	Mean	13.8	15.0	11.3	13.4	64.2	61.2	60.4	61.9	47.3	44.9	47.0	46.4			
	Significance Year		*	*			**	*			**	**	*			

* P<0.05, ** P<0.01.

¹⁾ OMD: In vitro organic matter digestibility.

²⁾ Spring: Analytic samples were collected in 30 May and 30 June each year.
 Summer: Analytic samples were collected in 30 July and 30 August each year.
 Autumn: Analytic samples were collected in 30 Sept. and 30 Oct each year.

6. 粗蛋白質함량, NDF함량 및 有機物消化率의 季節 및 年度變化

조단백질함량 NDF함량 및 유기물소화율(OMD)의 季節 및 年度변화를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 季節變化에 따른 조단백질함량은 모든 참나무수엽에서 현저한 차이를 나타내고 있다. 즉 조단백질함량은 모든 참나무수엽에서 봄에 가장 높았고 계절이 진행됨에 따라 감소되는 경향을 나타내 가을에 가장 낮아지는 경향이 뚜렷하였다($P<0.05$). 이러한 경향은 김과 전(1981)이 조사한 갈참나무 및 졸참나무의 계절변화 및 윤과 맹(1984)이 조사한 갈참나무의 계절변화와 부합되는 결과였다. 한편 年度變化에 따른 조단백질함량도 조사연도가 달라짐에 따라 모든 참나무수엽에서 유의적인 차이를 나타내었는데($P<0.05$) 동일한 참나무수엽이라도 調査當年의 모든 환경조건이 서로 달랐기 때문에 년도별 차이가 나타난 것으로 생각된다.

NDF함량도 계절변화에 따라 모든 수엽에서 뚜렷한 차이를 나타내었는데($P<0.05$) 조단백질함량 변화와는 정반대의 경향을 나타내고 있어 봄에 가장 낮았던 반면에 가을에 가장 높은 양상이 현저하였다. 그러나 윤과 맹(1984)이 갈참나무잎을 대상으로 조사한 NDF함량의 계절변화와 비교할 때 다소 차이가 있었다. 한편 年度變化에 따른 NDF함량은 모든 수엽류에서 유의적인 차이를 나타내었다($P<0.01$). 유기물소화율은 모든 수엽에서 역시 계절변화가 뚜렷하여 봄에 높았고 가을에 가장 낮아 조단백질함량의 계절변화와 일치되는 양상을 나타내었으며($P<0.01$), 年度變化에 따라서도 유기물소화율은 모든 수엽에서 뚜렷한 차이가 인정되었다($P<0.05$).

7. 採食嗜好性

재래산양을 공시하여 채식기호성(preference)을 조사한 결과는 Table 3과 같다.

Table 3. Preference ratings for oak browse eaten by Korean native goats, 1992.

Species	DM offer (g)	Percent (A)	DM intake (g)	Percent (B)	Preference ratings($P=B/A$)	Ranking
<i>Quercus aliena</i>	1,002	16.75	900	20.36	1.216	1
<i>Quercus mongolica</i>	988	16.52	823	18.62	1.127	4
<i>Quercus serrata</i>	998	16.69	848	19.19	1.150	3
<i>Quercus variabilis</i>	990	16.55	850	19.23	1.162	2
<i>Quercus acutissima</i>	989	16.54	507	11.47	0.694	5
<i>Quercus dentata</i>	1,014	16.95	492	11.13	0.657	6
	5,981	100.00	4,420	100.00		

참나무수엽중에서 갈참나무수엽의 채식기호성이 1.216으로 가장 높았고(이 등, 1990) 다음이 상수리나무(1.162), 졸참나무(1.150), 신갈나무(1.127)수엽의 순으로 낮아졌는 데 특히 굴참나무(0.694)와 떡갈나무(0.657)수엽은 상대적으로 다른 수엽에 비하여 채식비율이 현저히 낮아서 기호성이 떨어지는 수엽들이었다. 참나무수엽중에서 기호성이 높은 수엽은 공통적으로 조단백질함량, 가소화양분총량 및 건물소화율이 높았던 데 비하여 조섬유, NDF, ADF 및 탄닌함량은 상대적으로 낮은 수엽들이었다. 채식비율($P=B/A$)을 근거로 하여 조사한 채식기호도 순위는 갈참나무>상수리나무>졸참나무>신갈나무>굴참나무>

떡갈나무의 順으로 낮아졌다.

IV. 摘 要

계룡산 일대에서 채취한 갈참나무(*Quercus aliena* Blume), 신갈나무(*Quercus mongolica* Fisch.), 졸참나무(*Quercus serrata* Thunb.), 상수리나무(*Quercus acutissima* Carruth.), 굴참나무(*Quercus variabilis* Blume) 및 떡갈나무(*Quercus dentata* Thunb.)수엽의 사료가치를 3년간(1990~92) 비교 분석하였다. 조단백질함량, 건물소화율, 가소화양분총량, 가소화 및 대사에너지가 높고 조섬유, NDF, ADF 및 탄닌함량

이 낮은 참나무수염은 갈참나무, 상수리나무 및 졸참나무였다. 季節 및 年度變化에 따라서 모든 참나무수염의 조단백질함량, NDF함량 및 유기물소화율은 차이가 있었다($P < 0.05$). 참나무수염의 채식기호성은 갈참나무, 상수리나무, 졸참나무, 신갈나무, 굴참나무, 떡갈나무 順序로 낮아졌다. 이상의 결과를 검토할 때 사료가치가 높은 참나무수염류는 조사된 6종 중에서 갈참나무와 상수리나무인 것으로 나타났다.

V. 引用文獻

1. A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis, 13th ed. Association of official analytical chemists. Washington, D.C., U.S.A.
2. Crampton, F.W. and L.A. Maynard. 1938. The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feeds. J. Nutr. 15:383-395.
3. Ensminger, M.E. and C.G. Olentine, Jr. 1978. Feeds and Nutrition. Ensminger publishing Co. California, U.S.A., pp. 1252-1253.
4. Forwood, J.R. and C.E. Owensby. 1985. Nutritive value of tree leaves in the Kansas Flint Hills. J. of Range Manage. 38(1):61-64.
5. Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1963. Forage fiber analysis. USDA, ARS. Agr. Hand book. No. 379.
6. Hilgard, E.W. 1903. The value of oak leaves for forage. California, Agr. Exp. Sta. Bull. 150.
7. Martin, T.S. and M.M. Martin. 1982. Tannin assays in ecological studies: Lack of correlations between phenolics, proanthocyanidins and protein-precipitating constituents in mature foliage of six oak species. Oecologia. 54:205-211.
8. McLeod, M.N. 1974. Plant tannins-their role in forage quality. Nutrition Abstracts and Reviews. 44:803-815.
9. Nastis, A.S. and J.C. Malechek. 1981. Digestion and utilization of nutrients in oak browse by goats. J. of Anim. Sci. 53(2):283-289.
10. Tilly, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A two stage techniques for in vitro digestibility of forage crops. J. Brti. Grassl. Sci. 18:104-111.
11. Villena, F. and J.A. Pfister. 1990. Sand shinnery oak(*Quercus harvadii*) as forage for Angola and Spanish goats. J. of Range Manage. 43(2):116-122.
12. 김용국. 1980. 관목지에서의 사초생산에 관한 연구. 한국낙농학회지. 2(1):1-7.
13. 김용국, 전창기. 1981. 관목지 목초분류의 사료가치에 관한 평가. 충남대학교 농업기술 연구보고서. 8(2):164-170.
14. 구자운, 강진하, 공영토, 조성택. 1987. 牛의 林木食餌基礎性 조사. 林研研報. 34:135-138.
15. 이중해, 이인덕, 이형석. 1990^a. 꽃사슴의 수염류 이용에 관한 연구. I. 꽃사슴의 채식습성. 한축지. 32(2):100-108.
16. 이중해, 이인덕, 이형석. 1990^b. 꽃사슴의 수염류 이용에 관한 연구. II. 수염류의 화학적 성분, 생산량 및 섭취량. 한축지. 32(2):109-118.
17. 윤익석, 맹원재. 1984. 임지의 축산적이용에 관한 연구. 제3보, 채취시기가 잡관목수염의 화학적 성분, 소화율 및 섭취량에 관한 연구. 건대 학술지. 28:253-263.
18. 축산시험장. 1988. 한국표준사료성분표. 농진청 축산시험장. 수원. P. 146-152.
19. 한인규, 박신호, 김영상, 안병홍. 1971^a. 국산 야초류의 사료적가치에 관한 연구. I. 야초류의 일반성분과 생육시기에 따른 성분변화에 관한 연구. 한축지. 13:3-16.
20. 한인규, 박신호, 김영상, 안병홍. 1971^b. 국산 야초류의 사료적가치에 관한 연구. IV. 야초의 소화율 및 가소화영양소 측정에 관한 연구. 한축지. 13:201-211.