

Orchardgrass-Red Clover 混播利用에 關한 研究

I. 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

李仁德·明 全·宋祐錫*·田榮淇*

忠南大學校 農科大學 酪農學科

Study on the Use of Orchardgrass-Red Clover Mixture

I. Effect of Plant Composition on Intake, Digestibility and Preference by Korean Native Goats.

I. D. Lee, J. Myung, W. S. Song*, Y. K. Chun*

College of Agriculture, Chungnam National University.

Summary

1. Dry matter intake was significantly increased above the 30% red clover plant composition ($p < 0.05$) as compared with 100% orchardgrass plant composition. However, there was a significant positive correlation ($p < 0.05$) between the content of CP and dry matter intake, and was a significant negative correlation ($p < 0.05$) between the content of NDF and dry matter intake.
2. Dry matter digestibility was significantly increased with the increase of red clover plant composition as compared with 100% orchardgrass plant composition ($p < 0.05$). Digestible dry matter intake was significantly increased above the 20% red clover plant composition ($p < 0.05$) as compared with 100% orchardgrass plant composition. However, there was a significant positive correlation ($p < 0.05$) between the content of CP and digestible dry matter intake, and was a significant negative correlation ($p < 0.01$) between the content of NDF and digestible dry matter intake.
3. Preference of herbage samples tended to markedly increased with the increase of red clover plant composition.

I. 緒 論

刈取利用을 爲主로 하는 畜産農家를 위해서는 單播나 여러 草種에 의한 複播인 混播도 좋지만 그 地域에서 가장 적응성이 強하고 平均收量이 많으며 均等한 生産性을 유지할 수 있는 禾本科와 荳科 草種을 相對草種으로 組合한 單純混播를 利用하는 것도 造成-管理-利用에서 有利한 方法이라 생

각된다.

Blaser 等(1962)은 單播보다는 混播利用을 주장했고, Whittington 等(1967)은 平均收量에 도달한 草種을 組合하여 均一한 生産性을 유지할 수 있는 混播利用을 장려하였으며, McBratney(1984)는 禾本科와 荳科의 單純混播가 收量이 많았음을 報告하였다. 單純混播에 알맞는 草種을 姜等(1971)은 orchardgrass-red clover 및 timothy-ladino clover 組合이

*忠南種畜場(Chungnam Provincial Animal Breeding Station)

收量 및 植生構成에서 좋았음을 밝혔고, Frame 等 (1985)은 timothy+red clover 組合이 收量과 質이 높았음을 報告하였으나, Sheldrick 等(1986)은 perennial ryegrass+red clover 組合이 收량이 높고 利用年限이 길었음을 報告하여 地域 및 環境條件에 따라 草種組合에 差異가 있음을 시사하였다. 單純混播牧草의 家畜에 의한 利用性を Peel 等(1984)은 牧草의 植生構成이 家畜의 生産성에 영향을 주는 主要因은 아니지만 家畜의 生産성에 영향을 줄 수 있는 指標임을 報告하여 植生構成에 따라 家畜에 의한 生産성이 달라질 수 있음을 示唆하여 單純混播 利用時 牧草의 收量과 質도 重要하지만, 家畜에 의한 利用성을 고려하여 草種組合을 선정하는 것도 重要하다고 생각되는데, Kirby 等(1982)은 CP 및 IVDOM 이 높은 草種을 家畜이 더 즐겨 採食했음을 밝혔고, Reid 等(1965)도 單一草種보다 混播가 家畜의 採食嗜好性を 증가시켰음을 보고하여 禾本科 單純混播利用 보다는 豆科를 混播함으로써 牧草의 質이 向上되고 결과적으로 家畜에 의한 牧草利用性도 증가될 수 있음을 示唆하였다. 牧草의 質 증가를 Hendricksen 等(1981)은 豆科牧草가 稈의 비율이 높고 胃와 腸內에서 停留시간이 짧기 때문이었음을 밝혔고, Ulyatt (1981)도 豆科牧草가 禾本科牧草에 비하여 消化率이 높기 때문에 攝取量이 더 많았음을 밝혔는데, Poppi 等(1981)은 禾本科 草種이라 하더라도 消化率이 높고 胃와 腸內에서 통과속도가 빠른 草種이 家畜에 의한 利用성이 컸음을 밝혀 單純混播 利用時 草種의 選定 및 植生比率의 重要性을 示唆하였다.

따라서 orchardgrass-red clover 에 의한 單純混播 利用을 위해서는 우선적으로 orchardgrass 와 red clover 의 播種量을 어떻게 조절하여 牧草의 收量과 質 및 家畜에 의한 利用성을 높일 것인가에 앞서 orchardgrass-red clover 의 構成比率이 어느 수준 일때 家畜에 의한 牧草의 利用성이 가장 높은가를 究明함으로써 여기에 알맞는 orchardgrass-red clover 의 植生比率이 合理的으로 유지되도록 造成-管理-利用面에서 노력하는 것도 家畜의 最大生産性を 위해서는 重要하리라 생각되어 orchardgrass-red clover 混播利用에 대한 기초자료를 제시하는데 目的을 두고 本 試驗을 수행하였다.

II. 材料 및 方法

本 試驗은 忠南 大川市 소재 忠南種畜場의 orchardgrass(*Dactylis glomerata*:potomac)-red clover (*Trifolium pratense*:kenland) 混播草地에서 1986年 7月 9日 3番草를 草種別로 分離하여 刈取한 牧草를 風乾物의 重量比로 orchardgrass-red clover 의 草種構成比를 100:0, 90:10, 80:20, 70:30 및 60:40의 比率로 5處理를 두어 處理당 畜在來山羊 5頭(평균체중 12.21kg)를 供試하여 실험실내에서 消化 cage를 利用하여 試驗하였다.

牧草의 一般成分은 AOAC(1970) 方法에 의하여 분석하였고 NDF 및 ADF는 Goering과 Van soest (1970) 方法으로 분석하였다. 攝取量과 消化率은 직접 消化 cage를 利用하여 各各의 處理에 대하여 7日間の 예비기간과 4日間の 糞採取期間을 두어 試驗하였는데 사료급여는 오전 9시부터 약 2시간 간격으로 충분히 採食할 만큼 급여하여 自由採食 시킨후 乾物基準으로 급여량과 잔량을 조사하여 乾物攝取량을 산출하였고 糞은 試料 급여후 24時間이 지난 다음날 9시에 채취하여 70°C 건조기에서 48時間 건조한후 秤량하여 乾物消化率을 산출하고 이를 근거로 可消化乾物섭취량을 산출하였다. 選擇採食性은 在來山羊 5頭를 供試하여 cafeteria method (Rogler 1944)에 의해 오전 8시부터 12시까지 處理別로 攝取량을 조사하였고 이를 기준으로 산출한 相對攝取頻度(Relative intake index)로써 評價하였다.

III. 結果 및 考察

1. 植物體 一般成分

草種構成比率을 달리함에 따라 植物體의 一般成分은 Table 1과 같이 orchardgrass 100%에 비해 red clover 의 構成比率이 증가됨에 따라 CP 및 NFE 함량이 증가된 반면에 C.fiber, NDF 및 ADF 함량은 감소되었다. orchardgrass와 red clover 의 構成比率에 따른 CP 함량의 변화와 NDF 함량간에는 Table 3에서 보는 바와 같이 負의 相關($P < 0.05$)이 成立되어 red clover 比率이 증가되면 牧草의 CP 함량이 증가되는 반면에 NDF 함량은 감소되어 전체적으로 牧草의 質이 개선되는 경향을 나타내, CP 함량이 낮은 禾本科草類에 CP 함량이 높은 草類를 混合함으로써 牧草의 質이 증가되고 家畜에

의한 攝取量이 증가되었다는 Cordova 等(1975) 의 試驗結果와 符合되었는데, 單播보다는 混播가 牧草의 質이 높았음을 보고한 Blaser 等(1952)의 試驗結果도 이를 뒷받침 해주고 있다.

2. 乾物攝取量 및 消化率

乾物攝取量(DMI)은 orchardgrass 100%에 비하여 red clover의 構成比率이 증가함에 따라 乾物攝取量도 증가되는 경향을 나타내 orchardgrass 를 100% 급여했을 때보다 red clover 構成比率이 30% 수준일 때 有意的으로 증가되었고($P < 0.05$), red clover 40% 수준에서 乾物攝取量이 가장 높았다.

乾物攝取量의 증가원인을 Hendricksen 等 (1981)은 荳科牧草가 잎의 비율이 높고 胃와 腸內에서 牧草의 停留시간이 짧기 때문에 攝取量이 증가됨을 밝혀 荳科牧草의 營養이 컸음을 밝혔고, Minson 等

(1964)과 Ulyatt(1981)도 荳科牧草가 禾本科牧草에 비하여 消化率이 높기 때문에 더 攝取하였음을 밝혔는데, Kirby 等(1982), Van Dyne 等(1965) 및 Kothmann(1966)도 牧草의 CP 함량 및 IVDOM이 높을 때 乾物攝取量이 증가했음을 보고하여 本 試驗結果를 뒷받침하였다. 따라서 red clover를 混播草地에서 가축에 의한 乾物攝取量을 증가시키기 위해서는 orchardgrass에 red clover가 최소한 30%이상 이 構成比率로 유지될 수 있도록 草地를 조성하고 관리하는 것이 좋다고 생각된다.

乾物攝取量 변화는 Table 3에서 보는 바와 같이 牧草의 CP함량이 증가됨에 따라 증가되어 正의 相關($P < 0.05$)을 나타냈고, NDF 함량 증가와는 負의 相關($P < 0.05$)을 나타내 orchardgrass-red clover 混播草地에서 red clover 構成比率의 증가가 牧草의 質을 높였고, 결과적으로 가축에 의한 乾物攝

Table 1. Change in the chemical composition of herbage samples by orchardgrass-red clover plant composition.

	Proportions	Chemical composition(%)							
		MOIS.	CP.	C.Fat	NFE	C. Fib.	Ash	NDF	ADF
Red clover		10.13	21.66	2.84	43.42	12.49	9.46	34.18	21.31
Orchardgrass :	100 : 0	9.17	13.69	4.34	38.96	26.00	7.84	64.23	39.12
	90 : 10	7.85	14.23	2.51	41.91	25.36	8.14	53.85	31.56
Red clover	80 : 20	8.18	15.04	3.11	42.34	23.60	7.73	52.94	30.09
	70 : 30	8.50	15.56	3.07	43.55	21.42	7.90	50.69	29.50
	60 : 40	8.71	16.32	2.71	44.42	20.67	7.17	48.35	27.63

Table 2. Changes in the dry matter intake(DMI), In vivo dry matter digestibility (IVDMD) and digestible dry matter intake(DDMI) of herbage samples by orchardgrass-red clover plant composition.

	Proportions	Initial wt. (kg)	DMI		DM intake(g)			IVDMD (%)	DDMI (g)
			g/day	g/kg body wt. ⁷⁵	CP	NDF	ADF		
Orchardgrass :	100 : 0	11.8	356	55.9	49	229	139	62.1	221
Red clover	90 : 10	12.2	408	62.5	58	220	129	65.6	267
	80 : 20	12.2	420	63.3	63	222	126	66.9	281
	70 : 30	12.3	442	67.3	69	224	130	66.0	292
	60 : 40	12.6	491	73.3	80	237	136	67.5	331
	LSD 5%		833.2	12.6	13.2	NS	NS	1.8	57.8
	1%		121.0	18.6	19.2	NS	NS	2.6	84.0

取量 증가에도 영향이 컸던 것으로 생각된다.

Table 3. Correlation coefficient between herbage intake and chemical characteristics by orchardgrass-red clover plant composition.

	NDF	Dry matter intake	Digestibility dry matter intake
CP	-0.882*	0.951*	0.942*
NDF		-0.945*	-0.962**

*P<0.05

**P<0.01

乾物消化率(IVDMD)은 orchardgrass 100%에 비해 red clover의 構成比率이 높아짐에 따라 증가되는 경향을 나타내 red clover 比率이 10%일때부터 유의적으로 증가되었고(p<0.01) red clover 構成比率이 40%일때 乾物消化率이 가장 높았으나 red clover 비율이 높고 낮음에 따라서는 消化率 변화에 差異가 없었다. 乾物消化率의 증가 결과는 red clover 구성비율 증가에 따른 영향으로 牧草의 質이 높아졌기 때문인 것으로 해석되는데 Ulyatt(1981)도 禾科牧草가 禾本科牧草보다 消化率이 높았음을 보고한 바 있다.

可消化乾物攝取量(DDMI)은 red clover의 構成比率이 증가됨에 따라 증가 경향을 나타내 orchardgrass 100%에 비해서 red clover 構成比率이 20%일때부터 有意的으로 증가되었는데(P<0.05) 尙소 尙健물섭취량은 Table 3에서 보는 바와 같이 CP 함량의 증가에 따라 正의 相關(P<0.05)을 나타냈고 NDF 함량 증가와는 負의 相關(P<0.01)을 나타

내 red clover의 構成比率의 증가가 牧草의 質을 높여 尙健물소화율을 높였고 결과적으로 可消化乾物攝取量도 증가시킨 것으로 생각된다.

3. 選擇採食性

orchardgrass-red clover 構成比率에 따른 家畜에 의한 相對攝取頻度(RII)는 Table 4와 같다. orchardgrass 100%에 비해 red clover의 構成比率이 증가함에 따라 상대섭취빈도도 급격히 증가되는 경향을 나타내, orchardgrass 100%에 비하여 red clover 40%에서 43.2%로 가장 높아 red clover의 構成比率에 따라 差異를 나타냈다.

家畜에 의한 選擇採食性 변화를 O'Donovan等(1967)은 草種의 strain에 따라 差異가 있었다고 하였고, Arnold(1966)는 草種에 대한 家畜의 5感覺에 따라 差異가 있음을 밝혔으나 本 試驗에서는 Van Dyne等(1965)과 Kothmann等(1966)의 보고와 같이 red clover 比率의 증가에 따른 CP 함량의 증가가 選擇採食에 영향을 주었기 때문에 相對攝取頻도가 높아져 결국 選擇採食성이 向上되었던 것으로 볼 수 있어 orchardgrass-red clover 草地에서 red clover 構成比率의 증가는 家畜에 의한 選擇 採食量의 증가에도 効果적이었다.

IV. 摘要

Orchardgrass-red clover의 草種構成比率이 家畜에 의한 攝取量, 消化率 및 選擇採食성에 미치는 영향을 究明하고자 orchardgrass-red clover의 草種構成比率을 100:0, 90:10, 80:20, 70:30 및 60:40(%/w)으로 하여 在來山羊을 供試하여 試驗

Table 4. Comparison of the effect of orchardgrass-red clover plant composition on the preference by Korean Native Goats.

Proportions	DM offered (g)	DM intake (g)	DM intake (g)				DM (%)	DM intake (g)	R.I.I.* (%)
			9:00	10:00	11:00	12:00			
Orchardgrass : 100:0	300	300	-	12	9	3	90.8	21.8	3.8
Red clover : 90:10	300	300	8	12	17	15	92.2	47.9	8.6
80:20	300	300	28	19	21	25	91.8	85.4	15.3
70:30	300	300	119	36	19	4	91.5	162.9	29.1
60:40	300	300	167	62	27	9	91.3	241.9	43.2

*Relative Intake Index

한 결과는 다음과 같다.

1. 乾物攝取량은 orchardgrass 100% 일때보다 red clover 構成比率이 30%일때 有意的으로 增加되었는데 ($P < 0.05$) 粗蛋白質 변화와는 正의 相關 ($P < 0.05$)를 NDF 와는 負의 相關 ($P < 0.05$)을 나타냈다.

2. 乾物消化率は orchardgrass 100%에 비해 red clover 構成比率이 增加됨에 따라 증가되었고 ($P < 0.05$), 可消化乾物攝取량은 red clover 構成比率이 20% 이상일때 有意的으로 증가되었는데 ($P < 0.05$) 粗蛋白質 변화와는 正의 相關 ($P < 0.05$)을, NDF 와는 負의 相關 ($P < 0.01$)을 나타냈다.

3. 選擇採食性は red clover 의 構成比率이 증가됨에 따라 급격히 증가되는 경향을 나타냈다.

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.
2. Arnold, G.W. 1966. The special senses in grazing animals I. Sight and dietary habits in sheep. Aust. J. Agr. Res. 17:521-529.
3. Blaser, R.E., W.H. Skrdla and T.H. Taylor 1952. Ecological and Physiological factors in compound-ing forage seed mixture. Advances in Agronomy. 4:179-219.
4. Cordova, F.R. and J.D. Wallace. 1975. Nutritive value of some browse and forb species. In: Factors affecting forage intake by range ruminants. J. Range Managt. 38(4):305-312.
5. Frame, J., R.D. Harkess and I.V. Hunt. 1985. Effect of seed rate of red clover and of companion timothy or tall fescue on herbage production. Grass and Forage Sci. 40:459-465.
6. Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage analysis. (Apparatus, reagents, procedures and some application) ARS. USDA. Agr. Handbook. 379.
7. Handricken, R.E., D.P. Poppi and D.J. Mirson. 1981. The voluntary intake, digestibility and retention time by cattle and sheep of stem and leaf fraction of a tropical lequeme. Aust. J. Agr. Res. 32:389-398.
8. Kirby, D.R. and J.W. 1982. Seasonal diurnal variation in composition of cowdiets. J. Range Managt. 35(1):7-8.
9. Kothmann, M.M. 1966. Nutrient content of forage ingested in the morning compared to evening. J. Range. Managt. 19:95-96.
10. McBratney, J. 1984. Productivity of red clover grown alone and with companion grasses; further studies. Grass and Forage Sci. 39:167-175.
11. Minson, D.J., C.E. Harris, W.F. Raymond and R. Milford. 1964. The digestibility and voluntary intake of S-22 and H.I. ryegrass, S-170 tall fescue, S-48 timothy, S-215 meadow fescue and germinal cocksfoot. J. Brit. Grassl. Soc. 19:298-305.
12. O'Donovan, P.B., R.F. Barnes, M.P. Plumlee, G.O. Mott. and L.V. Packett, 1967. Ad libitum intake and digestibility of selected reed canary-grass clones as measured by the fecal index method. J. Anim. Sci. 26:1144-1151.
13. Peel, S. and J.O. Green. 1984. Sward composition and output on grassland farms. Grass and Forage Sci. 39:107-110.
14. Poppi, D.P., D.J. Minson and J.H. Ternouth. 1981. Studies of cattle and sheep eating leaf and stem fractions of grasses. I. Factors controlling the retention of feed in the reticulo-rumen. Aust. J. Agr. Res. 32:109-121.
15. Reid, J.T. and G.A. Jung. 1965. Factors affecting intake and palatability of forages for sheep Proc. 9th. Int. Grassl. Cong. 9:863-869.
16. Rogler, G.A. 1944. Relative palatabilities of grasses under cultivation on the Northern Great Plains. Amer. Soc. Agro. 36:487-496.
17. Sheldrick, R.D., R.H. Lavender and V.J. Tewson. 1986. The effects of frequency of defoliation date of first cut and heading date of perennial ryegrass companion on the yield, quality and persistences of diploid and tetraploid broad red clover. Grass and Forage Sci. 41:137-449.
18. Ulyatt, M.J. 1981. The feeding value of temperate pastures. In: Factors affecting forage intake by range ruminants. J. Range Managt. 38(4):305-312.

19. Van Dyne, G.H. and H.F. Heady. 1965. Dietary chemical composition of cattle and sheep grazing in common on a dry annual range. *J. Range Managt.* 18:78-85.
20. Whittington, W.J. and T.A. O'Brien 1967. A comparison of yields from plants sown with a single species or a mixture of grass species or a mixture of grass species. *J. Appl. Ecol.* 5:209-213.
21. 姜泰一, 李仁德, 姜昌中. 1971. 混播草地의 相對草種이 植生比率에 미치는 영향. *高試研報* 1971. 209-219.