

混播草地에서 봄철刈取方法에 따른 牧草의 生産性과 飼料價値 比較研究

IV. 1次 利用時期와 再生期間이 牧草의 乾物生産性, 莖葉分布比率

및 飼料價値에 미치는 影響

李鍾京, 徐 成, 韓永春, 李鍾烈

Studies on the Grass Productivity and Nutritive Value as Affected by Cutting Management in Spring

IV. Effects of the first harvesting times and regrowth periods on dry matter productivity, leaf:stem ratio and nutritive value of grasses.

Joung Kyong Lee, Sung Seo, Young Choon Han, and Jong Yeol Lee

Summary

This experiment was carried out to investigate the effects of the first harvesting times (vegetative, stem elongation and heading stage) and regrowth periods (20, 30 and 40 days) after the first harvest on dry matter (DM) productivity, crude protein (CP), CP yield and cell wall constituents of grasses during 1987 and 1988.

Although the dry matter productivity of grasses at the first was decreased with earlier cutting, the regrowth DM productivity after the first harvest was increased significantly with earlier cutting ($p < 0.05$). Also the 30 days of regrowth periods was contributed greatly to the DM productivity ($p < 0.05$).

The percentage of leaf in the leaf: stem ratio was increased with earlier initial harvest and shorter regrowth period after first harvest. The nutritive value of grasses was increased with earlier initial harvest and the 30 days of regrowth period after first harvest.

Based on the results, it is suggested that good grass DM productivity and nutritive value could be achieved by the earlier harvest at first and the regrowth period of 30 days after first harvest in spring.

I. 緒 論

草地는 봄철의 管理를 어떻게 하느냐에 따라 여름철 夏枯期間中 양호한 牧草生育과 草生維持를 기대할 수 있으며, 적절한 봄철管理는 牧草의 生産量과 飼料價値에 큰 영향을 미쳐 酪農家의 經營까지도 좌우하게 된다. 따라서 草地를 半永久的으로 維持·利用하기 위해서 봄철의 草地管理는 중요한 의미를 갖는다.

봄철에 草地를 利用하는 時期에 따라 牧草의 再生과 植生構成比率은 크게 影響을 받으며(Mislevy

等, 1977; 李 等, 1989; 韓 等, 1989), 1次 刈取後 再生期間도 牧草의 品質과 生産量에 直接的인 影響을 미친다(Reynold 等, 1969; 李 等, 1989).

특히 우리나라에서는 봄철의 牧草生産量은 年間 總生産量의 60% 이상을 보여(徐 等, 1988) 봄철의 적절한 草地管理는 增收面에서 크게 중요하다고 하겠으며, Gillet(1970)는 榮養生長期에 早期利用 하므로써 粗蛋白質 生産量과 TDN(total digestible nutrients) 등 飼料價値의 增加 및 良好한 여름철 生育을 기대할 수 있다고 하였다. 또한 Mislevy 等(1977)은 1次 수확후 牧草의 良好한 再生과 飼料價値의

増進을 위해서는 2次 利用을 알맞은 牧草 生育時期에 하여야 한다고 하였다.

이러한 관점에서 本 試驗은 봄철 草地의 管理技術 體系化를 위하여 刈取管理에 따른 牧草의 再生, 乾物收量 및 草地植生을 알아본데 이어(李 等, 1989), 봄철 1次 利用時期와 1次 利用後 再生期間이 牧草의 日當 乾物生産量, 莖葉分布比率, 一般成分含量 및 細胞壁 構成物質 등에 미치는 影響을 究明하여 牧草의 乾物生産性과 飼料價値 増進을 위한 기초자료를 얻고자 實施하였다.

III. 材料 및 方法

本 試驗은 orchardgrass가 大部分이고 tall fescue, Kentucky bluegrass 및 red clover가 少數 分布되어 있는 混播草地인 수원 축산시험장 초지시험포에서 1987년도와 1988년도 2개년에 걸쳐 實施되었다.

試驗設計는 主區를 1次 利用時期인 榮養生長期(草長 25-30cm), 節間伸長期(草長 40-50cm) 및 出穗期(草長 60-70cm)로 하였으며, 細區는 1次 利用後 再生期間을 20日, 30日 및 40日로 하여 分割區配置 3 反復으로 하였고, 區當面積은 6m² (2×3 m)로 하였다.

施肥量은 造成肥料로 ha當 窒素 80kg, 磷酸 200kg 및 加里 70kg을 施用하였고, 年間 管理肥料는 窒素 280kg, 磷酸 200kg 및 加里 240kg을 施用하였다. 施用方法은 窒素 및 加里는 이른봄과 每 刈取後로 均等分施하였고, 磷酸은 이른봄과 마지막 刈取後 2회 分施하였으며, 窒素는 尿素를, 磷酸은 溶過磷으로, 加里는 塩化加里를 施用하였다.

3次以後 收穫은 各 處理 共히 青刈利用適期에 實施하였으며, 기타 草地管理方法은 畜産試驗場 慣行에 準하였다. 牧草의 一般成分(AOAC, 1980) 및 細胞壁 構成物質(Goering 및 Van Soest, 1970) 등을 分析하였으며, 牧草 莖葉分布比率 등을 調査하였다.

III. 結果 및 考察

1. 牧草의 日當 乾物生産量

1次 利用時期와 1次 利用後 再生期間에 따른 牧草의 日當 乾物生産量을 2개년의 평균성적으로 살펴보면 Table 1에서와 같다.

Table 1. Daily dry matter (DM) production

First cutting time	Regrowth period	Daily DM production		
		T ₀	After 1st	After 2nd
	days	1st	to 2nd	to 3rd
		kg ha ⁻¹ d ⁻¹		
Vegetative	20	50	119	112
	30	48	136	97
	40	47	126	75
	Ave.	48	127	95
Stem elongation	20	76	75	87
	30	71	114	72
	40	72	102	55
	Ave.	73	97	71
Heading	20	94	84	59
	30	93	112	62
	40	91	84	59
	Ave.	93	93	60
LSD(0.05)	Cutting time	14	9	8
	Regrowth period	NS	6	6

NS: not significant

이른봄철 再生期부터(3月 15日 기준) 1次 利用時까지의 日當 乾物生産量은 榮養生長期가 ha당 48kg, 節間伸長期가 73kg, 出穗期가 93kg으로 1次 利用時期가 늦어질수록 日當 乾物生産量은 有意의으로 增加하였다(P<0.05, 徐 等, 1989). 그러나 1次 利用後 再生된 乾物生産量은 1次 利用을 일찍 할수록 높아져 榮養生長期의 日當 乾物生産量을 보면 2次時(1次 刈取後~2次 刈取時) ha당 127kg과 3次時(2次 刈取後~3次 刈取時) 95kg으로 節間伸長期나 出穗期보다 有意의으로 높은 수치를 나타내었다(P<0.05). 이를 1次 利用後 再生期間別로 보면 1次에서 2次까지는 再生期間이 30日일때에 가장 높았고, 2次에서 3次까지는 再生期間이 20日일때에 가장 높았으나, 20日은 충분한 再生收量을 기대할 수 없어(李 等, 1989), 牧草의 봄철 利用은 1次 利用을 일찍하고 1次 利用後 再生期間을

30日정도로 하는것이 좋음을 알 수 있다(Gillet, 1970; 韓等, 1989).

2. 牧草의 時期別 莖葉分布比率

1次 利用時期에 따른 牧草 時期別 莖葉分布比率을 보면 (Table 2), 榮養生長期, 節間伸長期, 出穗期로 1次 利用을 늦게 할수록 잎의 比率은 各各 75.4, 57.8 및 37.4%로 減少한 반면 줄기의 比率은 各各 24.6, 42.2 및 51.0%로 增加하여 飼料價値는 점차 減少하는 것으로 나타났으며, 1次 利用後 再生期間에 따른 牧草 時期別 莖葉分布比率은 (Table

Table 2. Leaf: stem ratio at first cut

First cutting time	Leaf: stem ratio		
	Leaf	Stem	Head
	%		
Vegetative	75.4	24.6	0.0
Stem elongation	57.8	42.2	0.0
Heading	37.4	51.0	11.6

3) 1次 利用時期에 따른 牧草 時期別 莖葉分布比率과는 반대로 榮養生長期, 節間伸長期 및 出穗期로 1次 利用을 늦게 할수록 잎의 比率은 各各 48.5, 77.0 및 79.3%로 增加하였고 줄기의 比率은 各各 42.5, 23.0 및 20.7%로 減少하였으며, 榮養生長期에는 出穗(9%)까지 되었는데 이것은 일찍 利用할 때 1次 利用時 잘리지 않았던 遲發分蘖이 生育했기 때문인것으로 생각된다. 또한 再生期間이 20, 30, 40日로 길어질수록 잎의 比率은 減少하고 줄기의 比率은 增加하여 40日間の 再生期間은 飼料價値에 不利한 影響을 미치는 것으로 나타났다.

Table 3. Leaf: stem ratio at second cut

First cutting time	Regrowth period	Leaf: stem ratio		
		Leaf	Stem	Head
	days	%		
Vegetative	20	51.2	44.6	4.2
	30	53.2	40.8	6.0
	40	41.0	42.1	16.9
	Ave.	48.5	42.5	9.0
Stem elongation	20	82.8	17.2	0.0
	30	75.3	24.7	0.0
	40	73.0	27.0	0.0
	Ave.	77.0	23.0	0.0
Heading	20	86.3	13.7	0.0
	30	78.5	21.5	0.0
	40	73.1	26.9	0.0
	Ave.	79.3	20.7	0.0

3. 1次 利用時期에 따른 牧草의 飼料價値

봄철 1次 利用時期에 따른 牧草의 一般成分含量을 2개년의 평균성적으로 살펴보면 (Table 4) 榮養生長期로 牧草를 일찍 利用할수록 粗蛋白質과 粗脂肪 및 粗灰分含量은 높았으며 粗纖維와 NFE含量은 낮았다. 粗蛋白質含量은 榮養生長期, 節間伸長期 및 出穗期에 各各 24.12, 17.29 및 14.39%를, 粗纖維含量은 各各 20.73, 26.84 및 30.60%를 나타내었다. 粗蛋白質生産量은 榮養生長期가 ha 당 446kg, 節間伸長期가 655kg, 出穗期가 892kg으로 1次 利用을 늦게 할수록 有意的으로 增加하였다(P < 0.05).

1次 利用時期에 따른 細胞壁 構成物質도 (Table 5) 1次 利用을 빨리할수록 낮아졌는데, NDF함량

Table 4. Proximate analysis and crude protein yield at first cut.

First cutting time	Proximate analysis					C. protein yield
	C. protein	C. fat	C. fiber	NFE	C. ash	
	% of dry wt.					kg ha ⁻¹
Vegetative	24.12	4.87	20.73	39.47	10.83	446
Stem elongation	17.29	4.04	26.84	42.57	9.27	655
Heading	14.39	3.70	30.60	43.02	8.31	892
LSD(0.05)						129

Table 5. Cell wall constituents at first cut

First cutting time	C W C				
	NDF	ADF	Hemi-cellulose	Cellulose	Lignin
	----- % of dry wt. -----				
Vegetative	52.14	26.87	25.57	22.01	3.60
Stem elongation	56.25	34.67	21.58	28.00	4.61
Heading	62.42	32.55	29.87	27.11	4.10

은 榮養生長期, 節間伸長期 및 出穗期에서 各各 52.14, 56.25 및 62.42%로, ADF 함량은 各各 26.87, 34.67 및 32.55%로, cellulose 함량은 各各 22.01, 28.00 및 27.11%로, 그리고 lignin 함량은 各各 3.60, 4.61 및 4.10%로 1次 利用時期가 늦어질수록 粗纖維含量은 현저히 높아져 飼料價値는 減少하는 경향이였다.

이와같은 경향은 Brown 等(1969)의 1次 利用時期가 늦어질수록 總乾物收量은 많아지나 그후 再生收量이나 消化率 등의 飼料價値는 크게 낮아진다는 보고와 일치하며, 徐 等(1989)의 orchardgrass 위주 混播草地에서 1次 利用時期가 늦어질수록 粗蛋白質含量과 消化率은 낮아지고 粗纖維含量은 增加하

여 飼料價値는 減少하였다는 보고와도 一致하는 傾向이였다.

4. 1次 利用後 再生期間에 따른 牧草의 飼料價値

1次 利用時期와 1次 利用後 再生期間에 따른 牧草의 一般成分含量을 2개년의 平均성적으로 살펴 보면 Table 6과 같다. 1次 利用時期에 따른 飼料價値를 보면 粗蛋白質含量은 榮養生長期와 節間伸長期에서 各各 17.15%와 18.51%로 出穗期の 15.84%에 비해 높은 경향이였으나 粗纖維含量은 利用時期가 늦어질수록 약간씩 增加하는 경향이였으며 기타 粗脂肪과 粗灰分含量등은 1次 利用時期에 따른 차이는 나타나지 않았다.

2次 利用時 再生期間에 따른 飼料價値를 살펴보면 再生期間이 20, 30, 40日로 길어질수록 粗蛋白質과 粗脂肪含量은 낮아졌으며, 반대로 粗纖維와 NFE含量은 높아졌고, 粗灰分含量은 뚜렷한 차이가 없었다. 1次 利用時期와는 반대로 粗蛋白質生産量은 1次 利用後 再生期間에 따라서 有意性있는 차이를 나타내었는데 ($P < 0.05$), 1次 利用을 일찍 할수록 높았고 1次 利用後 再生期間은 20日보다는 30日

Table 6. Proximate analysis and crude protein yield at second cut.

First cutting time	Regrowth period	Proximate analysis					C. protein yield
		C. protein	C. fat	C. fiber	NFE	C. ash	
	days	----- % of dry wt. -----					kg ha ⁻¹
Vegetative	20	20.81	5.66	25.19	37.32	11.03	497
	30	16.81	4.99	28.95	39.35	9.91	684
	40	13.83	4.81	31.37	40.41	9.65	694
	Ave.	17.15	5.15	28.50	39.03	10.20	625
Stem elongation	20	22.16	5.12	25.21	37.19	10.34	330
	30	18.65	5.02	28.90	35.95	11.49	636
	40	14.73	4.95	30.52	39.22	10.60	604
	Ave.	18.51	5.03	28.21	37.45	10.81	523
Heading	20	18.17	5.64	28.76	36.46	10.98	307
	30	15.32	5.55	29.57	38.36	11.21	513
	40	14.02	5.50	31.11	38.40	10.98	473
	Ave.	15.84	5.56	29.81	37.74	11.06	431
LSD(0.05)	Cutting time						41
	Regrowth period						34

Table 7. Cell wall constituents at second cut.

First cutting time	Regrowth period	C W C				
		NDF	ADF	Hemi-cellulose	Cellulose	Lignin
		----- % of dry wt. -----				
Vegetative	20	49.26	28.74	20.52	23.30	4.05
	30	59.04	32.13	26.91	26.92	3.85
	40	62.24	36.15	26.09	29.55	4.77
	Ave.	56.85	32.34	24.51	26.59	4.22
Stem elongation	20	47.32	27.12	20.20	21.84	4.01
	30	63.65	35.38	28.27	27.67	5.46
	40	60.66	36.16	24.50	28.58	5.02
	Ave.	57.21	32.89	24.32	26.03	4.83
Heading	20	47.58	30.66	16.92	24.88	3.75
	30	55.98	33.95	22.03	26.69	4.89
	40	58.65	36.03	22.62	28.69	4.39
	Ave.	54.07	33.55	20.52	26.75	4.34

이나 40일에서 높았으며 그중 再生期間 30일에서 가장 높은 粗蛋白質生産량을 얻을 수 있었다.

1次 利用時期와 1次 利用後 再生期間에 따른 細胞壁 構成物質을 보면(Table 7) 1次 利用時期에 따른 차이는 나타나지 않았으나 1次 利用後 再生期間에 따른 細胞壁 構成物質은 一般成分含量과 마찬가지로 再生期間이 20, 30, 40일로 길어질수록 증가하는 경향으로 飼料價値는 점차 減少하였음을 알 수 있다.

Mislevy 등(1977)도 1次 利用後 再生期間을 길게 하는 것이 飼料價値의 減少原因이 된다고 하여 草地에서 적절한 再生期間의 重要性을 強調하였으며, 本試驗에서는 1次 利用後 再生期間을 30일로 하는 것이 20일이나 40일로 하는 것보다 牧草의 再生 및 乾物生産性에 有利하였을뿐만 아니라(李 等, 1989), 粗蛋白質生産量 등 飼料價値 增進에도 有利하였다.

이상의 결과로서 봄철 牧草를 다소 일찍 利用하고 1次 利用後 再生期間을 30일 정도로 하는 것이 乾物生産성과 季節生産性 등 수량면에서 좋았으며, 또한 粗蛋白質生産량이나 細胞壁物質 등 사료가치면에서도 가장 有利하였다.

IV. 摘 要

本 試驗은 混播草地에서 봄철 1次 利用時期와 1

次 利用後 再生期間에 따른 牧草의 日常 乾物生産量, 草葉分布比率, 一般成分含量 및 細胞壁 構成物質 등에 미치는 影響을 究明하고자 1次 利用時期(主區)를 榮養生長期(草長 25-30cm), 節間伸長期(草長 40-50cm) 및 出穗期(草長 60-70cm)로 하고 1次 利用後 再生期間(細區)을 20, 30 및 40일로 하여 1987년도와 1988년도 2개년에 걸쳐 實施하였다.

1次 利用時 日常生産량은 늦게 利用할수록 增加하나 2次 利用後부터는 減少하여 1次 利用을 빨리 하는 것이 좋았으며, 再生期間은 乾物生産量 측면에서 20일은 너무 짧고 40일은 너무 길어 30일이 가장 有利하였다.

牧草 草葉分布比率는 1次 利用을 일찍 할수록, 1次 利用後 再生期間을 짧게 할수록 잎의 比率는 增加하고 줄기의 比率는 減少하여 飼料價値는 增進되었다.

牧草의 飼料價値(一般成分含量과 細胞壁構成物質)도 1次 利用을 榮養生長期로 일찍 할수록, 1次 利用後 再生期間을 짧게 할수록 增加하였다. 粗蛋白質生産량은 1次 利用을 늦게 할수록 增加되었으나 2次 利用時부터는 相殺되었으며, 再生期間 30일에서 粗蛋白質生産량은 가장 많았다.

이상의 結果로서 草地에서 牧草의 良好한 再生,

乾物生産性, 季節生産性 및 飼料價値 등을 고려해볼 때 봄철 1次 利用은 가급적 일찍하는 것이, 그리고 1次 利用後 再生期間은 1次 利用時期에 관계 없이 30日 정도로 하는 것이 가장 바람직하다고 생각된다.

V. 引用文獻

1. AOAC. 1980. Official methods of analysis. 13th edition. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
2. Brown, C.S., G.A. Jung, K.E. Varney, R.C. Wakefield and J.B. Washko. 1969. Management and productivity of perennial grasses in the Northeast. 4. Timothy. Herb. Abstr. 39: 282-283.
3. Gillet, M. 1970. Physiology of some temperate forage grasses and cutting date in the spring. Proc. 11th Int. Grassl. Congr. Surfers Paradise, Australia. P. 545-548.
4. Goering, H.L., and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agric. Handbook No. 379, USDA.
5. Mislevy, P., J.B. Washko, and J.D. Harrington. 1977. Influence of plant stage at initial harvest and height of regrowth at cutting on forage yield and quality of timothy and orchardgrass. Agron. J. 69: 353-356.
6. Reynolds, J.H., K.M. Barth, and M.E. Fryer. 1969. Effect of harvest frequency and nitrogen fertilization on estimated total digestible nutrients of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) regrowth. Agron. J. 61: 433-435.
7. 徐 成, 韓永春, 李種京, 朴文洙. 1988. 牧草의 月別, 季節別 生産性에 關한 研究. I. Orchardgrass 優占 混播草地에서 牧草의 生育과 季節生産性. 韓畜誌 30(2): 130-136.
8. 徐 成, 韓永春, 黃石重, 李鍾烈. 1989. 混播草地에서 봄철 刈取方法에 따른 牧草의 生産性과 飼料價値比較研究. 2. 봄철 刈取方法이 牧草의 乾物生産性과 飼料價値에 미치는 影響. 農試論文集 31(3): 39-45.
9. 李種京, 徐 成, 韓永春, 朴文洙, 黃石重. 1989. 混播草地에서 봄철 刈取方法에 따른 牧草의 生産性과 飼料價値 比較研究. III. 1次 利用時期와 再生期間이 牧草의 再生과 乾物收量 및 植生構成比率에 미치는 影響. 韓草誌 9(3): 153-157.
10. 韓永春, 徐 成, 朴文洙, 李種京. 1989. 混播草地에서 봄철 刈取方法에 따른 牧草의 生産性과 飼料價値 比較研究. I. 봄철 刈取方法이 봄초의 生育과 收量 및 草地植生에 미치는 影響. 農試論文集 31(2): 54-60.