

티머시 優占草地에서 刈取頻도와 最終刈取時期가 牧草의 再生 및 生産성에 미치는 影響

申載珣 · 李柄錫 · 申紀俊 · 李孝遠*

畜産試驗場

Effects of cutting Frequency and the Last cutting Date on Regrowth and Production in Timothy-Dominated Sward.

J. S. Shin, B. S. Lee, G. J. Shin and H. W. Lee*

Livestock Experiment Station, RDA

Summary

This experiment was carried out to evaluate the effect of cutting frequency and the last cutting date on the dry matter yield, the initial characteristics of spring growth, the yield of the first crops after winter, crude protein and crude fiber yield and the correlation coefficients among the above items in timothy-dominated sward. Cutting frequency was scheduled by 2, 3 and 4 times a year as main plot and the last cutting date in autumn were Sept. 30, Oct. 10 and Oct. 20 as subplot.

Experiment was arranged as a split-plot design with three replications and was performed for 4 years from 1980 to 1983 at the alpine area.

The results obtained are summarized as follows:

1. The start of spring growth was somehow early as cutting frequency increased but not significant, and was not influenced by the last cutting date.
2. The dry matter yield was decreased by cutting frequency, but was not affected by the last cutting date.
3. The dry matter yield of the first crops after winter significantly decreased by cutting frequency, but failed to show any significant differences by the last cutting date.
4. Crude protein yield was increased by cutting frequency, while dry matter percentage was decreased. Crude fiber yield did not show the same trends.
5. There was a significant positive correlation between DM yield and DM percentage and yield of the first crops after winter, and between DM percentage and yield of the first crops after winter. However, there was a significant negative correlation between crude protein yield and DM percentage and yield of the first crops after winter.
6. It may be concluded from the above results that three times as cutting frequency and Sept. 30 as the last cutting date were desirable for the DM yield, but four times as cutting frequency and Sept. 30 as the last cutting date for the crude protein yield.

I. 緒 論

草지를 管理함에 있어서 利用年限을 최대로 維持
시키며 牧草의 收量과 品質을 높여 生産性을 向上
시키기 위하여는 여러가지 요인이 있겠으나 그 중

에서도 刈取回數와 越冬前의 最終 刈取時期는 收量
營養素含量 및 越冬에 따른 이른봄 再生에 영향을
미치는 중요한 要因이라고 할 수 있다. Kennedy (19
50)와 Hant 및 Wegner (1963)는 刈取回數가 많아질
수록 荳科牧草가 많아지거나 植生이 단일화 되기 쉽

*韓國放送通信大學 農學科 (Department of Agriculture, Korea Correspondence University)

다고 하였으며, 李 등(1967)은 混播草地의 初年度 收量은 刈取回數가 많음에 따라서 증가되었으나 2次年度에는 收量의 차이가 줄어들었고 오히려 예취횟수가 많을 때 收量이 떨어지는 傾向을 나타낸다고 하였다. Chestnutt 등(1977)과 鄭 등(1981)은 刈取回數가 증가할수록 乾物生産量은 감소하나 DOM은 증가된다고 하였다. 최종 예취시기에 있어서는 일반적으로 牧草가 겨울을 넘기기 위한 저장 양분의 축적에 필요한 일수를 40일 정도로 보고 최종 예취시기는 日平均 氣溫이 5℃ 되는 날로부터 40日 前이라고 알려져 있다. 한편 養分生産量에 있어서는 李 등(1967)과 鄭 등(1981)이 報告한 바에 의하면 刈取回數가 增加할수록 단백질 함량이 높다고 하였고 三秋 및 星島(1968)는 예취회수가 증가할수록 DCP, TDN의 乾物中 含量과 收量이 감소된다고 하였으며 申(1981)은 熟期가 進行됨에 따라 蛋白質은 감소하고 粗纖維 含量은 증가된다고 하였다. 本 試驗은 주로 티머시(*Phleum Pratense* L.)로 優占된 高冷地 草地에서 牧草의 적정 刈取回數와 最終 刈取時期를 究明하고자 DM生産量, 초기생육개시일, 적산온도, 누적초장, 초기 봄철수량, 생초수량 그리고 粗蛋白質, 粗纖維 生産量을 調査하고 그들간의 相關 및 回歸關係를 考察하였다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗圃場 概況 및 試驗設計

本 試驗은 기조성된 Timothy(*Phleum Pratense* L.) 優占 草地로 高嶺地 試驗場 圃場에서 1980년부터 1983년까지 수행하였으며 供試土壤은 pH 5.2, 有機物 含量 6.0%인 壤土였다. 刈取處理는 刈取頻度를 主區로 2回(flowering stage), 3回(early heading stage) 그리고 4回(grazing stage) 刈取區로 하였고 細區로 最終 刈取時期를 9月 30日, 10月 10日 그리고 10月 20日로 분할구배치 3반복으로 區當面積은 4.8m²로 하였다. 試驗期間중의 降雨量, 降雨日數 및 牧草生育可能日數는 Table 1과 같다.

2. 管理方法 및 調査方法

管理肥料는 刈取處理區 모두 10a當 질소-인산-칼리 28-20-24kg을 基肥 및 追肥로 施用하였는데 질소는 이른 봄과 刈取時마다 분시하였고 인산과 칼

리는 이른 봄과 最終 刈取後 분시하였다. 初期生育開始日은 試驗區의 50%정도 牧草가 再生하였을 때 로 하였고 積算溫度는 월동後 再生하였을 때까지의 0℃ 이상되는 平均溫度의 合으로 하였으며 누적초장은 매 刈取時 草長을 處理別로 合하였다. 收量調査는 각 試驗區에서 全部를 수확하여 10a當 生草收量으로 환산하였으며 그중 200~300g의 試料를 비닐봉지에 채취하여 秤量한 다음 70℃로 48시간 乾燥시킨後 乾物率을 구하여 乾物收量을 산출하였고 일반성분은 농촌진흥청 종합분석실에서 實施하였다.

Table 1. Rainfall and growing days of grasses with average temperature of 5℃ to 21℃ during the period of an experiment

Year	Rainfall (mm)	Precipitation days (day)	Growing days of grasses (5℃-21℃)
1980	1626.2	209	141
1981	1529.6	167	141
1982	1252.3	131	146
1983	1270.3	159	160
Ave.	1419.6	167	147

III. 結果 및 考察

1. 初期 生育開始日 및 積算溫度

刈取處理에 따른 初期 生育開始日 및 그때까지의 積算溫度는 Table 2에서 보는 바와 같다.

刈取回數가 增加할수록 生育開始日은 빠르게 나타났으나 有意性($P < 0.05$)은 없었으며 最終 刈取日 역시 有意성은 나타나지 않았는데 이는 年次間에 生育開始日의 幅이 큰데 기인하지 않으나 생각되어진다. 畜試(1985)는 牧草作況試驗에서 이른 봄 경엽을 절단한 후에 새로운 엽이 나올 때를 再生時期로 하여 大關嶺地域의 再生시기는 4月 13日傾이라고 하였다. 本 시험결과에서 나타난 再生시기보다 빠르게 나타났는데 이러한 차이는 調査方法의 차이에 있는 것으로 보인다.

2. 刈取頻度 및 最終 刈取時期에 따른 乾物收量

年次別 刈取頻度 및 最終 刈取時期에 따른 乾物收量을 보면(Table 3) 刈取回數에 따라 '80年과 '83年에 有意性($P < 0.05$)이 나타났으며 4年間 平均 乾

Table 2. 1st growing date and accumulated temperature in accordance with treatments.

Cutting frequency	The last cutting date	1st growing date*)	Accumulated temperature (°C)
2	Sept. 30	Apr. 31	138.3
	Oct. 10	Apr. 26	147.1
	Oct. 20	Apr. 26	147.8
	Ave.	Apr. 27	144.4
3	Sept. 30	Apr. 19	145.6
	Oct. 10	Apr. 19	143.8
	Oct. 20	Apr. 28	162.6
	Ave.	Apr. 22	150.7
4	Sept. 30	Apr. 19	147.3
	Oct. 10	Apr. 21	157.3
	Oct. 20	Apr. 21	162.9
	Ave.	Apr. 20	155.9
LSD(0.05)	Main plot	N. S	5.2
	Sub plot	N. S	4.1
	F ₁ D ₁ - F ₁ D ₂	N. S	N. S
	F ₁ D ₁ - F ₂ D ₁	N. S	N. S

*) Visual estimates

Table 3. DM yield of different cutting times in accordance with the last date.

Cutting frequency	The last cutting date	DM Yield (kg/10a)				
		'80	'81	'82	'83	X
2	Sept. 30	965.0	888.7	866.3	1217.4	984.4
	Oct. 10	887.8	790.6	803.0	1186.3	916.9
	Oct. 20	766.0	879.6	802.7	1307.6	807.8
	\bar{X}	872.9	853.0	824.0	1237.1	903.0 ^a
3	Sept. 30	790.1	748.9	860.1	1069.7	867.2
	Oct. 10	842.6	691.6	828.1	1016.0	844.6
	Oct. 20	777.4	736.0	808.2	1115.0	840.0
	\bar{X}	803.4	725.5	832.1	1066.9	850.6 ^b
4	Sept. 30	766.0	700.7	757.5	1007.1	807.8
	Oct. 10	760.2	736.0	809.5	1037.2	880.7
	Oct. 20	734.2	796.6	803.1	944.6	819.6
	\bar{X}	753.5	744.4	790.0	996.3	836.0 ^b
LSD(0.05)	F	92.4	N. S	N. S	1003.6	54.9
	D	N. S	N. S	N. S	N. S	N. S
	F ₁ D ₁ - F ₁ D ₂	N. S	N. S	N. S	N. S	N. S
	F ₁ D ₁ - F ₂ D ₁	175.1	N. S	N. S	187.8	87.5

물收量을 보면 2회刈取時 10a當 903.0kg, 3회刈取時 850.6kg 그리고 4회刈取時 836.0kg으로

刈取數가 增加될수록 DM收量은 減少되었고 2회刈取處理區와 有意差가 있었으며 3회刈取區와 4회

Table 4. DM yield of 1st crops in accordance with cutting treatments.

Cutting frequency	The last cutting date	DM yield of the 1st crops(kg/10a)			
		'81	'82	'83	X
2	Sept. 30	484.7	473.6	599.1	519.1
	Oct. 10	407.5	505.4	567.0	493.4
	Oct. 20	367.2	488.7	605.0	487.0
	\bar{X}	419.8	489.2	590.4	499.9
3	Sept. 30	306.3	376.9	382.7	355.3
	Oct. 10	261.1	372.1	395.2	342.9
	Oct. 20	311.6	337.7	422.4	357.3
	\bar{X}	293.0	362.2	400.1	351.8
4	Sept. 30	154.4	175.9	142.7	157.7
	Oct. 10	162.3	179.1	158.0	166.4
	Oct. 20	180.0	181.9	128.3	163.4
	\bar{X}	165.6	179.0	143.0	162.6
LSD(0.05)	F	67.1	29.6	48.4	36.4
	D	N. S	N. S	N. S	N. S
	F ₁ D ₁ - F ₁ D ₂	N. S	N. S	N. S	N. S
	F ₁ D ₁ - F ₂ D ₁	140.3	69.6	81.5	56.5

刈取區는 有意差가 없었다. 그리고 最終 刈取日間에는 有意差가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과에는 刈取回數가 增加함에 따라 收量은 감소한다고 한 熊井等(1972), 申(1977) 및 Chestnutt 등(1977)의 결과와 일치하는 경향이였다. 또한 1회 刈取時期를 乾草適期로 하는 것이 乾物收量이 높다고 한 李 등(1973)의 보고와 비슷한 경향을 나타냈다.

3. 最終 刈取時期 및 刈取回數에 따른 월동후 1 번초 수량

年度別 最終 刈取時期 및 刈取回數에 따른 월동후 1 번초의 수량은 Table 4와 같다.

毎年 1 번초의 수량은 刈取回數間에 수량차가 뚜렷하게 나타났고 最終 刈取日間에는 有意差가 없었는데 2회 刈取時 10a當 平均 乾物收量이 499.9kg, 3회 刈取時 351.8kg 그리고 4회 刈取時 162.6 kg으로 刈取回數가 增加할수록 다음해 1次收量은 감소하였다. Smith(1964)가 보고한 바에 의하면 가을철 生育期에 刈取나 放牧處理를 하는 경우 牧草는 凍害에 견디는 힘이 약해지는데 특히 荳科牧草는 禾本科牧草보다 凍害에 더 약하다고 하였으며 다음해 봄철수량은 저광탄수화물에 의하여 영향을 받는다.

氣象條件이 순조로우면 영향을 덜 받지만 그렇지 못하면 再生에 문제가 된다고 하였다. 그리고 Jung 및 Kocher(1974)는 오차드그라스, 티머시, 톨페스큐, 케레니알라이그라스 그리고 레드톱은 immature growth stage 때 刈取할 때 凍害를 받았지만 mature growth stage 때 刈取했을 때는 凍害를 받지 않았고 刈取는 질소비료와 같이 牧草의 越冬(P<0.01)에 크게 영향을 미쳤다고 報告하였는데 본 시험결과 특히 生育期間이 짧은 高冷地에서는 다음해 1次收量은 刈取回數와 負의 相關이 있지 않나 생각된다.

4. 營養分 生産量 및 乾物率 物

刈取處理에 따른 營養分 生産量 및 乾物率은 Table 5와 같은데 粗蛋白質 收量은 刈取回數가 增加할수록 많아졌으며(P<0.05) 粗纖維 收量은 일정한 傾向은 나타나지 않았다(P>0.05). 乾物率은 刈取回數가 많아질수록 낮아지는 傾向이었으나 最終 刈取日間에는 粗蛋白質 收量이나 粗纖維 收量에는 有意差가 인정되지 않았으며 건물율은 刈取日이 빠를수록 낮은 傾向이었다.

朴 등(1965)은 刈取時期 및 刈取間隔이 늦어질수록 粗蛋白質 含量이 감소하는 傾向이라 하였고 三

Table 5. DM ratio, crude protein and crude fiber production of different cutting treatments in 1983

Cutting frequency	The last cutting date	C. protein (kg/10a)	C. fiber (kg/10a)	DM (%)
2	Sept. 30	54.6	196.8	29.9
	Oct. 10	52.5	170.5	31.1
	Oct. 20	45.2	162.7	31.6
	\bar{X}	50.8 _a	176.7	30.8
3	Sept. 30	63.7	267.6	25.2
	Oct. 10	65.1	135.9	27.2
	Oct. 20	59.4	166.5	28.5
	\bar{X}	62.7 _b	190.0	26.9
4	Sept. 30	82.6	134.9	24.9
	Oct. 10	82.1	140.3	26.0
	Oct. 20	78.3	152.2	28.6
	\bar{X}	81.0 _c	142.5	26.3
LSD(0.05)	F	15.4	N. S	1.3
	D	N. S	N. S	1.6
	F ₁ D ₁ -F ₁ D ₂	N. S	N. S	N. S
	F ₁ D ₁ -F ₂ D ₁	26.8	N. S	N. S

Table 6. Correlation coefficients between the variables.

Variable	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A. DM Yields	-								
B. Initial date of spring growth	0.37								
C. Accumulated temperature	-0.37	0.03	-						
D. Accumulated grass height	-0.02	0.10	0.15	-					
E. DM. %	0.78**	0.43*	-0.26	-0.08	-				
F. 1st DM Yields	0.82**	0.40*	-0.50*	-0.19	0.83**	-			
G. Fresh yields	0.06	-0.21	-0.10	0.13	-0.57**	-0.25	-		
H. Crude protein yields in 1983	-0.44*	-0.27	0.32	0.23	-0.67**	-0.68**	0.48*	-	
I. Crude fiber yields in 1983	0.34	0.08	-0.16	-0.02	0.08	0.27	0.29	-0.08	-

*p<0.05, **p<0.01

秋 및 星島(1968), 申(1981) 그리고 鄭 및 李(1980)는 2회, 3회 그리고 4회로 刈取回數가 增加함에 따라 粗蛋白質 含量이 增加하며 粗纖維 含量과 NF E 含量은 감소된다고 報告하였다.

5. 各 調査内容間의 相關關係

調査 内容間의 相關關係는 Table 6 과 같이 나타 났다

乾物收量과 乾物率, 다음해 1次收量間에는 正의 相關($\gamma=0.78\sim0.82$)이었고($p<0.01$) '83粗蛋白質

生産量과 乾物收量, 乾物率 및 다음해 1次收量間 에는 負의 相關($\gamma=-0.67\sim-0.68$)이었다($p<0.01$). 또한 初期生育開始日과 DM% 및 다음해 1次收量 間에는 正의 相關($\gamma=0.40\sim0.43$)이었고($p<0.05$) 積算溫度와 다음해 1次收量間에는 負의 相關($\gamma=-0.50$)으로 나타났다.

6. 各 調査内容間의 回歸關係

調査 内容間의 相關關係에서 有意差가 인정된 相 關에 대하여 回歸方程式을 求한 結果는 Table 7 과

Table 7. Regression equation between the variables

Independent variable (X)	Dependent variable (Y)	Regression equation
1. DM Yields	1st DM Yields	$Y = -1169.265 + 1.707X$
2. DM Yields	DM %	$Y = -0.113 + 0.031X$
3. DM Yields	'83 C. protein Yields	$Y = 160.097 - 0.1079X$
4. Initial date of spring grpwth	DM %	$Y = -42.713 + 16.418X$
5. Initial date of spring growth	1st DM Yields	$Y = -3048.243 + 799.169X$
6. Accumulated tem.	1st DM Yields	$Y = 1594.831 - 8.377X$
7. DM %	1st DM Yields	$Y = -845.902 + 44.074X$
8. DM %	fresh Yields	$Y = 4517.747 - 44.842X$
9. DM %	C. protein yields in 1983	$Y = 156.387 - 3.357X$
10. 1st DM Yields	C. protein yields in 1983	$Y = 88.797 - 0.066X$
11. Fresh Yields	C. protein yields in 1983	$Y = -32.418 + 0.030X$

같다.

9月 30日로 하는 것이 좋다고 思料된다.

IV. 摘要

本 試驗은 高冷地 Timothy 우점초지에서 牧草의 適正 刈取回數와 最終 刈取時期를 究明하고자 DM 生産量, 越冬後 初期生育特性, 다음해 1次收量 粗蛋白質 및 粗纖維 生産量을 調査하고 그들간의 相關關係를 分析한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 初期生育이 開始되는 時期는 刈取回數가 增加함에 따라 빨라지는 傾向이었으나 有意差가 없었으며 最終刈取日에 따른 영향은 일정하지 않았다.

2. 刈取回數가 增加함에 따라 乾物生産量은 감소하였으나 最終刈取日에 따른 差異는 없었다.

3. 월동후 1次收量은 刈取回數에 따라 현저히 감소하였으나 最終刈取日에 따른 差異는 뚜렷하지 않았다.

4. 粗蛋白質 生産量은 刈取回數가 增加할수록 많아졌으나 乾物率은 낮아지는 傾向이었고 粗纖維 生産量은 일정하지 않았다.

5. 乾物收量과 乾物率($\gamma=0.78$) 및 다음해 1次收量($\gamma=0.82$)間과 乾物率과 다음해 1次收量($\gamma=0.83$)間에는 正의 相關이 있었고($p<0.01$), 粗蛋白質 生産量과 乾物率($\gamma=-0.67$) 및 다음해 1次收量($\gamma=-0.68$)間에는 負의 相關이었다($p<0.01$).

6. 以上の 結果를 綜合해 볼 때 乾物生産에 있어서는 年間 刈取回數는 3回로 하고 最終刈取日은 9月 30日로 하는 것이 適當하다고 생각되며 粗蛋白質 收量을 고려한다면 4回 刈取에 最終刈取日은

V. 引用文獻

1. Chestnut, D.M., B.J.C. Murdoch., E.J. Hrrington. and R.C. Binni. 1977. The Eeffect of cutting frequency and and applied nitrogen on production and digestibility of perennial ryegrass. J. Br. Gr. Soc. (32):177-183.
2. Jung, G.A. and R.E. Kocher. 1974. Influence of Applied nitrogen and clipping treatment on winter survival of perennial Cool-Season grasses. Agron. J. (66):62-65.
3. Hant, O.J. and R.E. Wagner. 1963. Effects of management practices on yield and composition of three grass-legume mixtures. Agron. J. (55): 13-16.
4. Kennedy, W.K. 1950. Simulated grazing treatment. Cornell. Agri. Sta. Memor. (295):1-47.
5. Smith, D. 1964. Winter injury and the survival of forage plants. Herbage abstracts. Vol. 34. No. 4.
6. 熊井清雄, 野本達郎, 長況忠. 1972. 混播牧草地의 收量と草種構成を改善する方法. 畜産の研究. (26)4: 559~562.
7. 三秋尚, 星島穎介. 1968. 草類의 刈取時의 草丈と 收量および飼料價値との關係. 畜産の研究 (20) 1 : 87~88
8. 朴正潤, 金榮鎮, 曹章煥, 咸泳秀. 1965. Studies on Mixture of plant crops. I. Effects of mix-

- ture of Ladino clover and orchardgrass and Frequency of cutting on the yield and composition and plant. The Research Reports. O.R. D. 8(3) : 85~94.
9. 申正男. 1981. 生育時期가 牧乾草의 品質에 미치는 影響. 韓畜誌. 23(2) : 103~107
 10. 李根常, 李光植, 金正甲, 金榮鎮, 朴正潤. 1967. 混播比率 및 刈取間隔이 Ladino clover, orchard grass 牧草地의 收量과 土壤 및 榮養成分과 植生에 미치는 影響. The Research Reports. O. R. D. 10(4) : 57~65.
 11. 이근상, 박병옥, 이기중, 이종열. 1973. 混播草地의 施肥水準 및 收穫方法에 따른 季節의 收量 및 植生變化 畜試研報. p. 535.
 12. 이근상, 채영석. 1967. 施肥量 및 刈取時期가 Russian comfrey의 榮養成分 및 收量에 미치는 影響. 韓畜誌. 9(1)66~71.
 13. 李仁德, 尹益錫. 1978. Timothy 草地에 있어서 春季의 窒素施肥時期가 牧草收量에 미치는 影響. 韓畜誌. 20(4) : 383~389.
 14. 鄭連圭, 李鍾烈. 1980. 多様な 窒素分施方法이 北方型牧草의 收量, N-回收率, 植生比率, 榮養成分에 미치는 影響. 韓畜誌. 22(6) : 495~501.
 15. 鄭連圭, 尹祥基, 金相喆, 李鍾烈. 1981. 刈取頻度 및 窒素水準이 混播草地에 미치는 影響. 韓畜誌. 23(4) : 298~303.
 16. 朴文洙, 韓永春, 徐成. 1985. 牧草作況試驗. 畜試研報. p. 709~713.