

高温期 草地의 刈取管理에 關한 研究

IV. 牧草 倒伏後 刈取時期가 Orchardgrass 優占草地의 枯死物, 再生收量 및 植生構成率에 미치는 影響

朴文洙·李鍾京·徐 成·韓永春

畜産試驗場

Studies on the Cutting Management of Pasture during the Mid Summer Season

IV. Effect of cutting times after lodging on dead matter build-up, regrowth yield and botanical composition of orchardgrass dominated pasture

M. S. Park, J. K. Lee, S. Seo and Y. C. Han

Livestock Experiment Station

Summary

This study was carried out to investigate the effects of different cutting times at 0, 10 and 20 days after lodging on the percentage of dead plants and bare ground, live and dead matter build-up, and botanical composition of orchardgrass dominated pasture during the mid summer season.

For the test, a randomized block design with 3 replications was treated with 3 different cutting times (July 17, July 27 and Aug. 6). The results obtained are summarized as follows:

1. The percentage of dead plants with cutting times at 0, 10 and 20 days after lodging was 26.3, 41.7 and 46.7%, respectively.
2. The percentage of bare ground with cutting times at 0, 10 and 20 days after lodging was 13.3, 26.7 and 31.7%, respectively.
3. Dead matter build-up with cutting times at 0, 10 and 20 days after lodging was increased significantly with later cutting ($p < 0.05$). The ratio of live and dead matter build-up with cutting times at 0, 10 and 20 days after lodging was 90.2:9.8, 47.7:52.3 and 39.1:60.9%, respectively.
4. Regrowth yield after lodging was decreased significantly ($p < 0.05$) with later cutting time.
5. The percentage of legumes in botanical composition was increased greatly with later cutting time. The ratio of grasses and legumes with cutting times at 0, 10 and 20 days after lodging was 77.8:21.6, 45.5:50.3 and 36.5:61.7%, respectively.

I. 緒 論

우리나라에서 재배되고 있는 牧草는 대부분 北方型牧草로서 여름철의 高温多濕條件에서 夏枯現象 (Summer depression)을 일으켜 生育이 부진하게 되고 生産量이 급격히 감소하게 된다. 이와 관련하여

權(1985)은 여름철 草地管理는 장마후보다는 장마 전에 利用하는 것이 草地內 微氣象을 좋게하여 牧草의 枯死를 줄일 수 있다 하였으며, 徐등(1985)은 高温期에 牧草를 刈取할때는 9 cm 정도 높게 利用해야 牧草의 枯死와 雜草發生을 억제할 수 있다고 報告한바 있다. 그리고 川鍋等(1959)은 高温期間中 牧

草를 베지않고 그대로 방치한 草地는 高温 多濕으로 因하여 牧草의 機能이 弱해지고 牧草의 下部는 腐葉現象을 보여 牧草의 枯死를 촉진시켜 收量을 減少시킨다고 하였다.

장마전에 草地를 利用하지 않고 장마기로 들어가게 되면 牧草는 徒長되어 대부분 倒伏된 狀態로 경과하게 되는데, 이렇게 되면 牧草의 下部는 햇볕이 들지 않고 高温多濕條件이 되며 공기 유통도 제대로 되지 않아 草地內 微氣象은 극히 惡化되어 牧草가 生育障害을 받게 되며, 장마후 牧草의 枯死와 더불어 빈땅이 생기는 直接的인 要因이 되고 있다. 또 이러한 草地環境下에서 자란 牧草는 줄기밑둥과 잎이 썩게되며 이런 牧草를 장마가 그친 다음에 베게 되면 갑자기 햇볕이 줄기밑둥에 쬐여 牧草를 枯死시키는 主要原因이 되고 있다(權, 1985).

따라서 本研究은 우리 나라에서 주로 栽培되고 있는 orchardgrass 優占草地에서 여름철 高温期間中 牧草가 倒伏후 刈取時期(倒伏即時 刈取, 倒伏後 10日, 倒伏後 20日)를 달리하였을 때 牧草의 枯死率, 裸地率, 枯死物量 및 生存物量과 植生構成變化 등에 미치는 影響을 究明하여 여름철 高温期의 草地管理技術을 확립코자 本 試驗을 實施하였다.

II. 材料 및 方法

本 試驗은 1986年 6月부터 9月까지 水原의 畜産試驗場內에 있는 orchardgrass 優占草地에서 수행하였으며, orchardgrass 草種이 全體 植生の 85%를 차지하였고, ladino clover가 12%, Kentucky bluegrass와 tall fescue가 약간 있는 圃場이었으며, 試驗圃場의 土壤條件은 Table 1에서 보는 바와 같이 有機物과 磷酸含量이 不足한 외에는 一般 草地土壤과 비슷하였다.

1. 試驗期間中 氣象概況

本 研究가 수행된 試驗期間 前後의 水原地方의

Table 1. Chemical soil properties of the experimental field

pH (1:5)	OM %	Ave. P ₂ O ₅ ppm	Exc. cation(me/100g)				CEC
			K	Ca	Mg	Na	
6.1	0.6	64	0.3	4.80	0.59	0.11	10.20

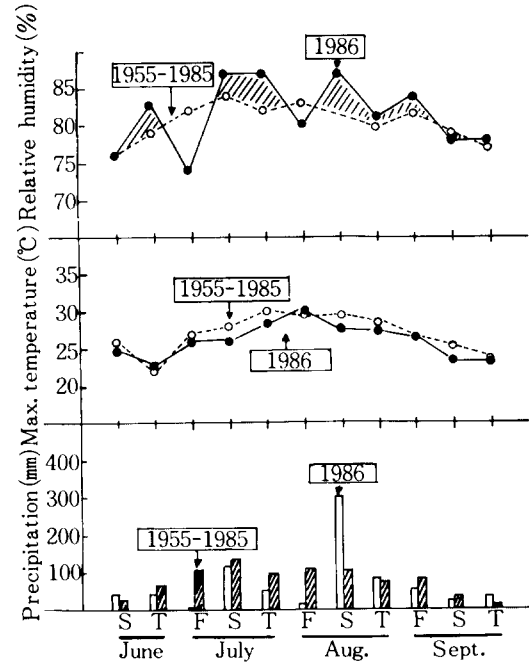


Fig. 1. Environmental conditions during the experimental period at Suweon

氣象을 살펴보면 最高氣溫은 22.6°C~30.2°C로 平年(1955~1985)에 비해 1°C가 낮았으며, 降水量은 7月上旬을 제외하고는 비가 고루 내려 牧草가 生育하는데 有利하였다. 그러나 7月11日~7月16日까지 84.5mm의 비가 내려 이때 잘 자란 牧草(草長 87cm)가 倒伏되었으며, 相對濕度는 80~87% 정도의 多濕條件이었다. 본 시험기간의 氣象은 여름철 高温期에 牧草가 倒伏후 그 방치기간이 牧草의 枯死와 再生收量 및 植生變化등을 調査하는데는 적합한 條件이었다.

2. 試驗設計 및 管理方法

本 試驗은 牧草가 倒伏후 바로 刈取한 區(7月 17日), 倒伏後 10日이 지난뒤에 刈取한 區(7月 27日)와 倒伏後 20日이 지난뒤에 刈取한 區(8月 6日)의 3處理를 두어 亂塊法 3反復으로 배치 수행하였으며, 各 處理別로 刈取후 再生된 牧草의 草長이 55cm 정도에 도달했을때 다시 刈取하여 再生收量으로 評價하였다. 그리고 年間 管理肥料는 窒素-磷酸-加里를 10a當 各各 28-20-24kg을 주었으며, 肥料施肥方法은 窒素와 加里는 이른봄과 1, 2, 4次 刈取後 4回 分施하였고, 磷酸은 이른봄과

4次刈取後 2回分施하였으며, 窒素는 尿素로, 磷酸은 溶過磷으로, 加里는 礬화가리를 各各 施用하였다. 그러나 本 試驗이 수행된 3次刈取後 肥料施用은 高温期間이었기 때문에 肥料를 주지 않았다.

3. 調査方法

가. 枯死率: 3次 刈取後에 900cm² (30×30cm) 面積의 方型틀을 시험구내에 설치하여 刈取時에 그 안의 分蘖莖數를 調査하고, 10日後에 枯死한 分蘖莖數를 調査하여 百分率로 환산하였다.

나. 裸地率: 4次刈取를 한 후 바로 達觀으로 3反復을 調査하여 百分率로 환산하였다.

다. 植生構成率: 4次刈取時에 300g의 試料를 採取하여 禾本科, 荳科, 雜草로 選別하여 生草重과 乾物重을 調査한후 百分率로 환산하였다.

라. 枯死牧草乾物量과 生存牧草乾物量: 3次刈取時에 200g의 試料를 採取하여 枯死牧草와 生存牧草로 分離하여 生草重과 乾物重을 調査하여 乾物率을 구한후 乾物收量으로 환산하였다.

마. 再生收量: 3次刈取後 草長이 55cm 정도에 도달하였을때 4次刈取를 하였고 이때에 試驗區 面積(4 m²) 全體를 6cm 刈取높이로 收穫하여 生草收量을 調査하였으며, 이중 300g의 試料를 vinyl봉지에 採取하여 봉한후 實驗室로 운반하여 稱量한 다음 70℃로 48時間 乾燥시킨후 乾物率을 求하여 乾物收量으로 환산하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 倒伏後 刈取時期가 牧草의 枯死와 裸地 發生에 미치는 影響

여름철 高温期間中 牧草가 倒伏된 後 刈取時期를 달리 하였을때 牧草의 枯死率을 調査한 結果는 Fig. 2에서 보는바와 같다. 牧草가 倒伏된 後 바로 刈取를 하면 牧草枯死率이 26.3%였으나, 倒伏後 10日에 刈取하면 41.7%, 倒伏後 20日에 刈取하면 46.7%로 수확기간이 지연될수록 牧草의 枯死는 크게 增加하였다. 이와같은 結果는 倒伏된 後 오래 방치하면 牧草의 下部에는 通光 및 通氣가 제대로 되지 않고 高温多濕條件으로 牧草의 機能이 약해지고 下部葉이 썩는 現象을 보여 牧草의 枯死를 촉진시킨다는 報告(川鍋等, 1959; 權, 1985)와 刈取後 갑자기 햇볕이 地表面에 도달하게 되면 급격히 地表温

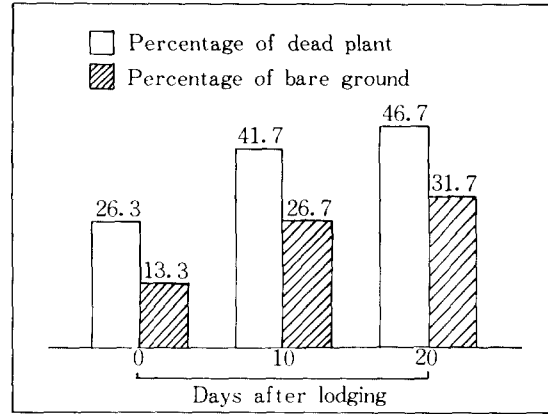


Fig. 2. Effect of cutting times on the percentage of dead plants and bare ground after lodging in orchardgrass dominated pasture.

度가 上昇하여 牧草의 뿌리는 活力등이 弱화되므로 牧草는 장해로 因해 枯死하게 된다고 하였다 (Colby 등, 1965; Morrow 등, 1979). 이와 관련하여 徐등 (1985)은 우리나라에서 7月에 刈取하는것 보다 8月에 刈取하는 것이 牧草의 枯死率을 增加시켰다고 報告한바 있는데 이는 高温期에 牧草를 너무 오래 圃場에 방치하면 枯死率이 增加하고 있음을 입증하는 것으로 本 試驗結果를 잘 뒷받침 해주고 있다. 한편, 이와같이 여름철 高温期에 牧草가 倒伏된 後 바로 刈取하지 않고 오래 방치했다가 刈取하면 牧草枯死는 상당히 增加하였는데, 이렇게 되면 植生密度가 현저히 떨어져 草地는 裸地化되었다. 이를 牧草 倒伏後 刈取時期別로 살펴보면 (Fig. 2) 牧草倒伏後 바로 刈取하면 13.3%, 倒伏後 10日에 刈取하면 26.7%, 倒伏後 20日에 刈取하면 31.7%를 보여, 高温期에 牧草가 倒伏된 後 刈取를 늦게하면 늦게할수록 裸地率은 增加하는 傾向을 보였다.

따라서 여름철 高温期에 牧草 枯死와 裸地率을 줄이기 위해서는 牧草가 倒伏되지 않을 程度의 草長을 維持하면서 여름철을 경과하도록 草地利用을 해야 할 것으로 생각되며, 만약 牧草가 倒伏되었으면 圃場에 오래 방치하지 말고 바로 刈取하는 것이 바람직하다고 생각된다.

2. 倒伏後 刈取時期가 生存牧草 및 枯死牧草의 乾物量에 미치는 影響

여름철 高温期間中 牧草가 倒伏된 後 刈取時期를

Table 2. Effect of cutting times on live and dead matter build-up after lodging in orchardgrass dominated pasture.

Days after lodging	3rd cut		Total
	Live matter build-up	Dead matter build-up	
0	375.8(90.2)	41.0(9.8)	416.8
10	197.3(47.7)	221.0(52.3)	418.3
20	184.9(39.1)	290.1(60.9)	475.0
LSD(0.05)	68.07	123.6	NS

NS : Not significant, () : Relative Index

달리 하였을때 生存牧草 乾物量과 枯死牧草 乾物量을 調査한 結果는 Table 2 와 같다. 牧草가 倒伏된 후 바로 刈取를 하면 總 乾物收量은 416.8kg/10a 을 나타냈으며, 이중 牧草가 살아있는 部分만 攷라서 測定한 乾物量은 375.8kg/10a 으로 全體의 90.2%를 차지하고 있고 枯死牧草 乾物量은 41.0kg/10a 로 9.8%에 불과하였다. 그러나 牧草 倒伏後 10日에 刈取하면 總 乾物收量 418.3kg/10a 중 生存牧草의 乾物收量은 197.3kg/10a 로 全體의 47.7%, 枯死牧草 乾物量은 221.0kg/10a 로 52.3%였으며, 倒伏後 20日 뒤에 刈取하면 總 乾物收量 475.0kg/10a 중 生存牧草 乾物收量은 184.9kg/10a 로 全體의 39.1%, 枯死牧草 乾物量은 290.1kg/10a 로 60.9%를 차지하고 있어, 여름철 高溫期에 牧草가 倒伏된 後 10日以上 지나서 刈取를 하면 枯死牧草 乾物量이 월등히 增加하는 傾向을 보였으며, 이는 倒伏即時 刈取한 區와는 有意의인 差異를 보였다($P < 0.05$). 이와같은 結果는 高溫期동안에 牧草를 刈取하지 않고 방치한 草地는 下部葉이 대부분 穢게되는 경우가 많다는 報告(川鍋 등, 1959)와 一致하고 있으며 또 權(1985)은 여름철에 刈取 適期를 지나 刈取하면 牧草의 줄기 밑동 부근의 微氣象狀態가 惡化되어 牧草의 枯死率을 增加시키고 이 影響으로 빈땅이 많이 생기는 原因이 된다고 하여 本 試驗結果를 잘 뒷받침해주고 있다.

3. 倒伏後 刈取時期가 牧草의 再生乾物 收量에 미치는 影響

여름철 高溫期間中 牧草가 倒伏된 後 圃場에 오 래 방치한후 收穫을 하면 앞에서 언급한 바와같이 牧草의 枯死率이 크게 增加하고 아울러 枯死乾物量도 많았다. 이런 影響으로 一定面積當 牧草個體數

는 크게 減少하였으며, 그후 再生乾物收量에 미치는 影響은 컸는데 이를 Fig. 3 에서 보면 牧草가 倒伏된 後 바로 刈取한 區에서의 再生乾物收量은 173 kg/10a, 倒伏10日後 刈取한 區에서는 126kg/10a, 倒伏20日後에 刈取한 區는 105kg/10a 로 有意의으로 減少하였으며($P < 0.05$), 倒伏後 바로 刈取한 區보다 再生乾物收量이 各各 27.2% 및 39.3%로 減少하였다.

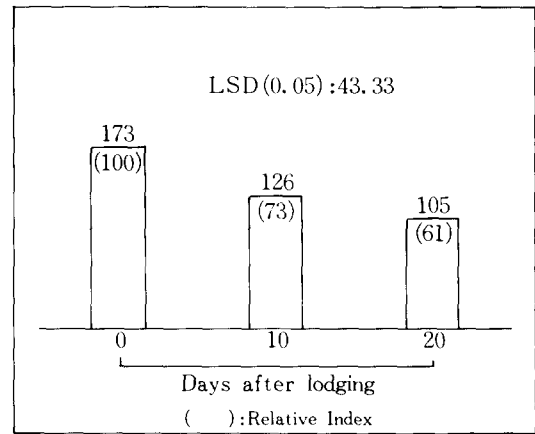


Fig. 3. Effect of cutting times on regrowth yield after lodging in orchardgrass dominated pasture (kg/10a).

4. 倒伏後 刈取時期가 牧草의 植生變化에 미치는 影響

여름철 高溫期間中 牧草가 倒伏된 후 刈取時期를 달리 하였을때 牧草의 植生構成이 다음 收穫期에 어떻게 變化하는가를 調査한 結果는 Table 3 과 같다. 牧草가 倒伏된 後 바로 刈取한 區는 禾本科 : 荳科 : 雜草比率이 77.8 : 21.6 : 0.6%이었으나 倒伏後 10日에 刈取한 區는 45.5 : 50.3 : 4.2%였으며, 倒伏後 20日에 刈取한 區는 36.5 : 61.7 : 1.8%를 보여

Table 3. Effect of cutting times on the botanical composition after lodging in orchardgrass dominated pasture

Days after lodging	Grasses	Legumes	Weeds
0	77.8	21.6	0.6
10	45.5	50.3	4.2
20	36.5	61.7	1.8

高温期에 牧草가 倒伏된 後 늦게 刈取할수록 禾本科는 減少하고 대신 荳科比率이 크게 增加하였다. 이는 앞에서 論述한 바와같이 倒伏된 後 牧草를 늦게 刈取하면 牧草枯死率이 크게 增加하고 이 影響으로 植生密度가 현저히 떨어져 草地는 빈땅이 많아지는데 이 빈땅에 匍匐莖으로 繁殖하는 ladino clover가 優占되어 荳科比率이 높은 것으로 생각된다. 徐(1986)도 高温期間中 雜草發生 및 clover의 優占은 高温과 旱魃 및 貯藏炭水化物的 急減등으로 禾本科牧草의 枯死가 많은 반면 夏型雜草의 침입이나 포복성인 clover의 번식에 有利한 조건을 제공해 주었기 때문인 것으로 풀이하였으며, 낮은 刈取높이와 窒素追肥의 병행은 牧草枯死, 雜草發生 및 clover 優占을 加速化시켰다고 報告하였다.

따라서 여름철 高温期間中 牧草가 倒伏되었을 때는 바로 刈取해 주어야만 牧草의 枯死와 裸地化가 되는 것을 줄일수 있고, 禾本科와 荳科의 植生比率을 적절하게 維持시킬 수 있을 것이다.

IV. 摘 要

本 研究는 orchardgrass 優占草地에서 여름철 高温期間中 牧草가 倒伏된 後 刈取時期를 달리하였을 때(倒伏後 바로 刈取한 區, 倒伏後 10日刈取, 倒伏後 20日刈取) 牧草의 枯死率과 裸地率, 枯死된 牧草物量과 生存된 牧草物量 및 植生構成變化等을 究明하고자 亂塊法 3反復으로 設計하여 수행한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 牧草의 枯死率은 倒伏後 바로 刈取한 區가 26.3%, 倒伏後 10日에 刈取한 區가 41.7%, 倒伏後 20日에 刈取한 區가 46.7%였다.

2. 裸地率은 倒伏後 바로 刈取한 區가 13.3%, 倒伏後 10日에 刈取한 區가 26.7%, 倒伏後 20日에 刈取한 區가 31.7%였다.

3. 生存牧草物量 : 枯死牧草物量 比率은 倒伏後 바로 刈取한 區가 90.2 : 9.8%였으나, 倒伏後 20日

에 刈取한 區는 39.1 : 60.9%로 刈取時期가 늦을수록 枯死牧草物量이 크게 增加하였다($P < 0.05$).

4. 再生乾物收量은 牧草가 倒伏된후 刈取時期가 늦을수록 크게 減少하였다($P < 0.05$).

5. 植生構成比率은 牧草가 倒伏된후 바로 刈取한 區가 禾本科 : 荳科가 77.8 : 21.6%였으나 倒伏後 10日에 刈取하면 45.5 : 50.3%, 倒伏後 20日에 刈取하면 36.5 : 61.7%를 보여 倒伏後 늦게 벨수록 荳科比率이 크게 增加하였다.

V. 引用文獻

1. Colby, W.G., Mack, Drake, D.L. Field., and G. Kreowski. 1965. Seasonal pattern of fructosan in orchardgrass stubble as influenced by nitrogen and harvest management. *Agron. J.* 57:169-173.
2. Morrow, L.A., and J.F. Power. 1979. Effects of soil temperature on development of Perennial forage grasses. *Agron. J.* 71:7-10.
3. 川鍋祐夫, 吉原潔, 上野昌彦. 1959. 牧草의 夏가れ防止에 關する 研究. I. 高温가 牧草의 光合成及呼吸作用에 及ぼす 影響. *日作紀* 27: 361-362.
4. 權燦鎬. 1985. 播種方法 및 夏季管理가 orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) 採草地의 收量, 枯死物量, 雜草發生 및 微氣象에 미치는 影響. 碩士學位論文(서울大): 1-48.
5. 徐 成, 韓永春, 朴文洙. 1985. 高温期 草地의 刈取管理에 關한 研究. I. 高温期 刈取方法이 tall fescue 優占草地의 再生, 雜草發生 및 收量에 미치는 影響. *韓草地* 5(1): 22-32.
6. 徐 成. 1986. 高温期 草地의 刈取管理에 關한 研究. III. 高温期 刈取높이와 窒素追肥가 混播草地의 牧草枯死, 雜草發生, clover 比率 및 收量에 미치는 影響. *韓畜誌* 28(4): 188-192.