

牧草 混播組合別 放牧 및 刈取利用이 收量과 植生構成率에 미치는 影響

高瑞達 · 宋祥澤 · 白潤基 · 李鍾烈

Effects of Grazing and Cutting System on the Dry Matter and Botanical Composition in the Different Seed Mixture Swards

Seo Bong Ko, Sang Taek Song, Yun Ki Baek and Jung Yeol Lee

Summary

This experiment was carried out to determine the effect of grazing and cutting system in the seven different seed mixture plots on the dry matter yield and botanical composition from October 1983 to November 1986 at 200m above the sea level in Cheju. The results obtained are summarized as follows:

1. Dry matter yield was increased more cutting system than that of grazing system during the first and second harvest year ($P<0.01$), but at the third harvest year grazed plot was increased ($P<0.05$).
2. Three-year average dry matter yield tended to be relatively higher with tall fescue mixture plots (T4 and T7) than without tall fescue mixture plots.
3. In botanical composition of the seed mixtures, orchardgrass was observed to be more dominate in cutting system, while perennial ryegrass was increased in grazed plots.
4. Tall fescue was dominated about 70-80% at the third harvest year, in the plot of both grazing and cutting system.
5. The percentage of ladino clover was slightly increased in grazed plot compared with cutting plots. However those of alfalfa and red clover were not influenced by grazing and cutting system.

I. 緒 論

混播牧草地는 數種의 牧草種子를 一定한 比率로 混合하여 播種하므로서 牧草地의 生産性을 安定的으로 維持시키고 家畜의 利用性을 增加시키고자 하는데 있다.

그러나 여러가지 牧草를 一定한 比率로 播種했다 하더라도 放牧, 刈取 또는 施肥管理등에 따라 生産性이나 牧草 構成比率는 顯著하게 달라질 수 있다. 一般적으로 牧草地의 營養收量을 增加시키기 위하여 禾本科牧草와 荳科牧草의 比率를 一定하게 維持시키거나 牧草地의 地上, 地下部位의 空間을 効率的으로 利用하기 위하여 上繁草牧草와 下繁草牧草를 混合하여 播種하는 方法이 흔히 行해지고 있다.

그러나 여러가지 環境要因에 따라 生産性이나 牧草 構成比率는 多樣하여 環境要因에 耐性이 강한 草種은 優占되고 그렇지 못한 草種은 점차 消滅되어 播種後 利用期間이 지날수록 構成草種은 單純化되는 傾向을 나타낸다.

Harkness (1966)에 의하면 放牧草地에서 生産性이나 植生構成比率는 踏壓, 選擇採食, 糞尿排泄 등에 따라 많은 差異를 나타낸다고 하였으며 Iwasaki (1973)는 牧草播種後 3년째가서 禾本科 混播草種이 單純化되는 現象을 보였고 orchardgrass는 刈取區에서 높은 比率를 보인 反面 perennial ryegrass는 放牧區에서 높은 構成率을 나타냈다고 하였으며 金等 (1969)은 春季에는 ladino clover 및 ryegrass가 優占되었고 夏 및 秋季에는 orchardgrass 및 ky.

31 fescue가 優占되었다고 하였고 鄭等(1973)은 荳科牧草는 刈取回數가 증가됨에 따라 현저히 증가되었다고 보고하였다. 또한 Takahashi 등 (1984)은 強放牧區에서는 red-top-tall fescue가, 弱放牧區에서는 orchardgrass-tall fescue가 優占되어 tall fescue가 어떤 放牧에도 強함을 暗示하였고 Lambert等 (1986)은 放牧草地에서 多肥條件에서는 perennial ryegrass와 荳科牧草가 높은 比率을 나타낸 反面 brown top이나 sweet vernal 등과 같은 耐少肥性 草種들은 減少되었다고 하였다.

Chestnut (1971)에 따르면 white clover는 perennial ryegrass와 混播했을때 meadow fescue나 timothy와 混播했을때 보다 收量이나 莖類에 더 좋은 效果를 미쳤다고 하였으며 Charles (1965)는 red clover와 white clover를 混播했을때 드문 刈取利用區는 red clover가 더 優占되었다고 하였으며 金等 (1976)은 混播草地에서 orchardgrass는 刈取 간격이 길어질수록 높은 比率을 보인 반면 perennial ryegrass는 감소되었고 ladino clover는 刈取回數가 거듭될수록 增加되었다고 하였다. 또한 Frame 및 Hunt (1964)은 禾本科牧草인 perennial ryegrass, orchardgrass, tall fescue 및 timothy 등을 混播했을때 이들 4草種의 競合에서 tall fescue가 가장 優占되는 草種이라 하였으며 Blaser等 (1952)도 tall fescue는 氣候風土에 대한 適應성이 아주 強한 草種이라 지적하였고 Hunt (1956)는 tall fescue의 多收性を 높이 評價하였다. 또한 Baker 및 Chard (1965)는 tall fescue 優占草地가 orchardgrass 優占草地보다 消化率이 增加되고 增體量도 높은 結果를 얻었다고 하였다. 그러나 Stapledon 및 Davies (1928), Walter (1953), Jones (1958) 등은 tall fescue의 定着 및 初期生育의 不良性 등을 指摘한 바 있으며 Cowan (1956)은 tall fescue의 嗜好性이 떨어짐을 報告했다.

따라서 本 試驗은 草種과 播種比率을 달리한 混播組合에서 同一한 條件에서 刈取와 放牧으로 利用方法을 달리 했을 때 各 混播組合間의 收量 및 植生變化 등을 究明하여 今後 草地管理의 基礎資料로 活用코자 遂行하였다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗圃場 및 氣象概要

本 試驗은 濟州道 濟州市 海拔 200m에 位置한 濟州試驗場 草地試驗圃에서 1983年 10月부터 1986年 11月까지 3個年間 實施하였다. 本 試驗圃場은 弱酸性 土壤으로 有效磷含量이 낮은 既存草地를 耕耘하여 試驗圃로 利用하였다.

Table 1. Soil characteristics before the experiment.

pH (1:5)	OM (%)	Av. P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. cations (me/100g)			
			K	Ca	Mg	Na
6.0	3.3	13.8	0.27	7.40	1.41	0.19

試驗期間동안 月平均氣溫은 '84年 3月 平均氣溫이 多少 높은 편이었고 '86年 7月氣溫이 例年에 비해 2~3℃ 낮은 結果를 보였다. 月平均 降雨量은 '84, '86年 3月, 4月, 5月과 10月, 11月이 例年에 비해 적은 降雨量을 보였다.

Table 2. Monthly meteorological data during the experimental period in Cheju (1984-1986).

Months	Mean air temperature (°C)			Precipitation (mm)		
	'84	'85	'86	'84	'85	'86
	3	6.8	8.1	8.6	43.3	141.3
4	13.0	13.2	13.2	84.7	149.3	52.4
5	17.0	18.2	17.1	35.1	78.1	61.5
6	21.8	21.2	21.6	179.5	693.9	178.6
7	26.3	27.5	23.8	86.3	259.8	506.8
8	27.0	27.1	26.2	187.2	279.3	477.6
9	22.5	24.1	20.9	72.5	104.8	273.7
10	17.2	18.1	16.3	218.4	421.4	56.9
11	12.9	11.9	11.6	36.3	43.4	32.3

2. 試驗方法

草地利用方法을 放牧利用과 刈取利用으로 한 2가지 方法을 主區로 하고 牧草 播種組合 (7個組合)을 細區로 한 分割區 配置法으로 試驗을 遂行했으며 試驗區當 面積은 刈取區 15m², 放牧區 24m² 씩을 區劃하였고 牧草混播組合은 Table 3에서 보는 바와 같다.

試驗圃 施肥量은 播種當時 基肥로 10a當 N-8kg, P₂O₅-25kg, K₂O-7kg 및 石灰-300kg를 施用했고

Table 3. Seed mixtures

Species	Treatments						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
	kg/10a						
Orchardgrass	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Tall fescue	-	-	-	0.6	-	-	0.8
Meadow fescue	-	0.8	-	1.0	1.0	-	-
Timothy	-	-	0.4	-	-	-	-
Perennial ryegrass	1.0	0.5	1.0	-	-	1.2	1.0
Red top	-	-	-	0.3	-	0.2	0.3
Ky. bluegrass	-	0.3	0.3	-	-	-	-
Red fescue	0.4	-	-	-	0.4	-	-
Alfalfa	0.6	0.4	-	0.4	-	0.4	-
Red clover	-	0.4	0.6	-	0.6	-	-
Ladino clover	-	-	-	0.1	0.1	-	0.1

播種後 毎年 追肥로 N-28kg, P₂O₅-20kg, K₂O-24kg을 N, K₂O는 4回, P₂O₅는 봄, 가을 2回 分 施했다.

利用方法은 放牧利用과 刈取利用을 同一하게 毎年 5~6回 實施했으며 放牧方法은 搾乳牛를 利用하여 每 刈取時期와 同一한 時期에 1~2日間씩 實施했으며 放牧後 殘草는 每 放牧後 낮으로 刈取 除去하였다.

3. 調査方法

收量調査는 刈取區에서 區當 6m²를 地上 3~5cm 높이로 刈取하여 生草種을 調査하고 生草 300g을 dry oven 103°C에서 乾燥시켜 乾物重으로 換算하였으며 放牧區는 每 放牧前 區當 3m²를 刈取하여 刈取區와 同一한 方法으로 乾物收量を 算出하였다. 牧草構成比率은 刈取區나 放牧區 모두 每 刈取 즉시 生草 500g씩을 草種別로 分類하여 乾物重에 依한 百分率로 換算하여 構成比率로 나타내었다.

III. 結果 및 考察

1. 年次間 乾物收量

混播組合別 年次間 乾物收量은 Table 4 및 Fig. 1에서 보는 바와 같이 7個組合 平均 10a當 收量を 보면 刈取區에서는 1, 2年次에서 各各 1,503.4kg, 1,531.4kg로 3年次 1,398.5kg에 비해 높은 收量を 나타냈으나 放牧區는 對照의으로 3年次에서

어느 處理나 높은 收量を 나타내어 Iwasaki(1973)가 報告한 放牧區는 初年度에 비해 2~3年次에서 높은 收量を 나타냈다는 結果와 一致되고 있다. 各 混播組合別 收量은 tall fescue가 混播된 T₄, T₇등이 어느 年次에서나 높은 收量を 나타냈는데 放牧區에서는 各各 1,561.7kg, 1,647.2kg로 높은 收量を 나타냈다. 이와같이 tall fescue가 混播된 處理가 높은 收量を 나타낸 것은 Blaser(1952), Hunt(1956), Frame 및 Hunt(1964)가 報告한 tall fescue가 環境適應性, 多收性, 競合力 등이 強하다는 結果와 一致된다고 할 수 있다.

利用方法 및 混播組合別 3年 平均 收量を 보면 刈取利用區에서 7組合 平均 10a當 收量은 1,480.8kg로 放牧利用區 1,402.2kg에 비해 6%의 增收效果를 보여 이들 間에는 높은 有意性(P<0.01)를 나타냈으나 Frame 및 Hunt(1971)가 放牧區가 刈取區보다 OM이나 粗蛋白質 生産量이 많았다는 結果와는 相反되고 있으나 Iwasaki(1973)가 報告한 1年次에서는 刈取區가 收량이 높고 2~3年次에 가면서 放牧區가 높았다는 結果와는 類似하다고 할 수 있다.

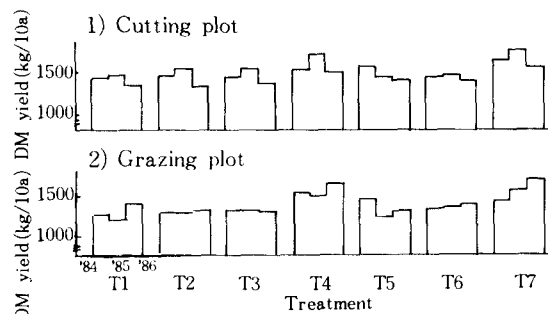


Fig. 1. Effects of utilization methods and different seed mixtures on the forage yield of swards, mean of 1984 to 1986.

2. 草種別 年平均 乾物生産量

各 混播組合間 草種別 年平均 乾物生産量을 보면 어느 處理에서나 禾本科가 70~80%로 높은 比率을 나타냈는데 orchardgrass, perennial ryegrass가 混播된 T₁, T₂, T₃, T₆등에서는 이들 2草種이 越해서 높은 收量を 나타냈으나, orchardgrass, tall fescue가 混播된 T₄, T₇등에서는 tall fescue 收量이 orchardgrass 보다 顯著히 높은 收量を 나타냈다.

利用方法間의 草種別 乾物生産量은 刈取利用區가

Table 4. Effects of utilization methods and different seed mixtures on the forage yield of sward, 1984 to 1986

Treatment	1984		1985		1986		Mean	
	Cutting	Grazing	Cutting	Grazing	Cutting	Grazing	Cutting	Grazing
	kg/10a							
T1	1291.4	1450.7	1218.0	1425.2	1437.7	1343.4	1304.7	1406.4
T2	1323.8	1477.7	1306.1	1529.0	1357.4	1325.8	1329.0	1454.2
T3	1355.1	1430.8	1359.1	1488.6	1314.6	1331.4	1342.9	1416.7
T4	1520.0	1535.6	1486.1	1684.7	1654.9	1464.7	1553.6	1561.7
T5	1478.9	1557.7	1266.6	1399.5	1326.9	1385.6	1357.5	1447.9
T6	1340.6	1433.2	1347.2	1445.9	1411.3	1383.0	1368.4	1420.7
T7	1433.8	1638.2	1560.6	1747.7	1683.7	1555.8	1559.4	1647.2
Mean	1391.9	1503.4	1363.4	1531.4	1455.2	1398.5	1402.2	1480.8
LSD Util. meth.	59.4*		66.3**		30.1*		76.5**	
Seed mix.	45.2**		47.4**		36.2**		26.7**	

*; Significant at the 5% levels

**; Significant at the 1% levels.

放牧利用區에 비해 orchardgrass가 越等히 높은 反面 perennial ryegrass는 放牧區에서 높은 傾向을 보였으나 tall fescue는 刈取區나 放牧區間 뚜렷한 差異가 없었는데 Iwasaki(1973)가 orchardgrass는 放牧에 비해 刈取에 強하다는 結果와 Edmond(19

63), Witschi(1979)등이 pennial ryegrass가 放牧에 適合하고, Baker 및 Chard(1965)가 보고한 tall fescue가 刈取나 放牧에 強하다는 結果와 一致된다고 할 수 있다.

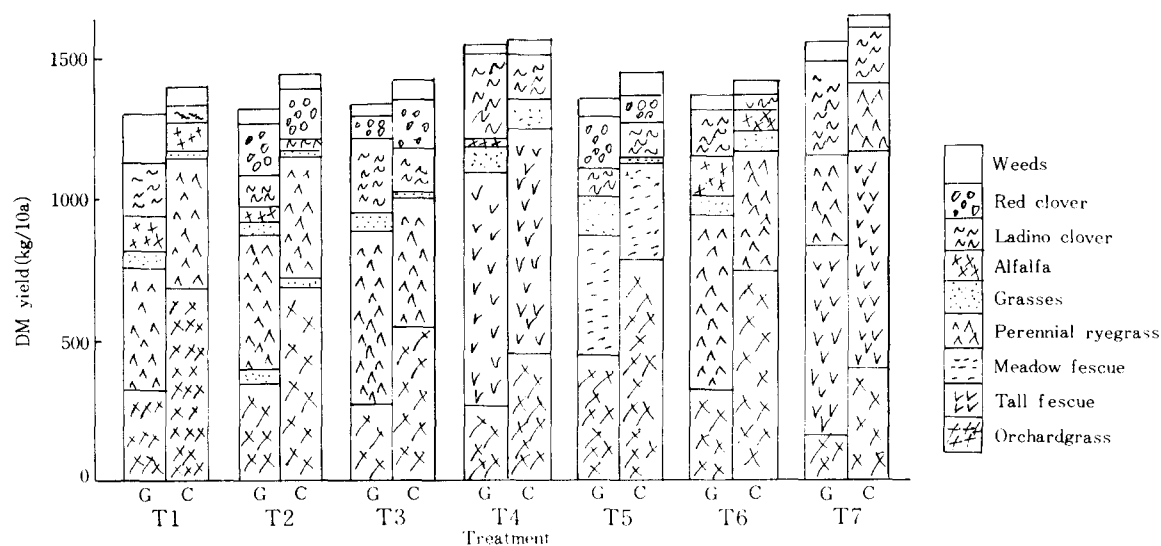


Fig. 2. Comparison of dry matter yield of each species in relation to the seed mixtures in sward, mean of 1984 to 1986 (G:grazing, C:cutting).

또한 콩과인 ladino clover는刈取區에 비해放牧區에서 높은生産량을 보여 Norman(1957), Iwasaki(1973), Brougham(1959) 등의結果와一致되며, red clover와 alfalfa는利用方法間에 뚜렷한差異가 없었는데 Chales(1965)가 red clover는 2~3회刈取에서收量이 높았다는報告와 Davis(1956)등이 alfalfa는 2회刈取時에 높은生育을 보였다는結果로 보아本試驗에서 5~6회刈取的 red clover나 alfalfa의再生에 나쁜영향을 미친 것으로 思料된다.

3. 牧草의 構成比率

Fig. 3에 나타난混播組合別 牧草構成率을 보면 生育初期에는 初期生育이 旺盛한 perennial ryegrass가 높은比率을 차지하였으나 利用回數가 增加됨에 따라 점차 감소되고 orchardgrass, tall fescue, ladino clover 등이 優占되었는데 Crocker 및 Meritin(1964)로 perennial ryegrass가 旺盛한 初期生育으로 다른草種을 抑壓시킨다고 指摘한 바 있다. 또한 콩과인 red clover나 alfalfa는 播種 2年次에서 10%程度의比率을 보였으나 3年次에서는 다시減

少되는 傾向을 보였다. 利用方法別 牧草의 構成率은 刈取利用區는 放牧利用區에 비해 orchardgrass가 增加된 反面 perennial ryegrass는 放牧區에서 增加되어, 이와같은 結果는 Emond(1963), Iwasaki(1973), Witschi(1979)등의 報告와 一致되며 tall fescue는 刈取나 放牧區間에 뚜렷한 差異없이 높게 優占되었다. 또한 meadow fescue, timothy, red-top 등이 混播된 T₂, T₃, T₄, T₇등의 處理에서는 利用方法間에 큰 差異없이 이들草種들의 構成比率은 5~10%에 不過했다. 또한 ladino clover는 刈取區에 비해 放牧區가 높은比率을 보인 反面 red clover나 alfalfa는 利用方法間에 큰 差異없이 5~10%의比率을 보였다.

IV. 摘要

濟州地域의 海拔 200m 高地에서 牧草 播種比率을 달리한 7個의 混播組合으로 1983年 10月부터 3年 間 放牧利用과 刈取利用으로 利用方法을 달리 했을 때 牧草의 收量 및 構成比率등의 變化를 究明코자 實施하여 얻어진 結果를 要約하면 다음과 같다.

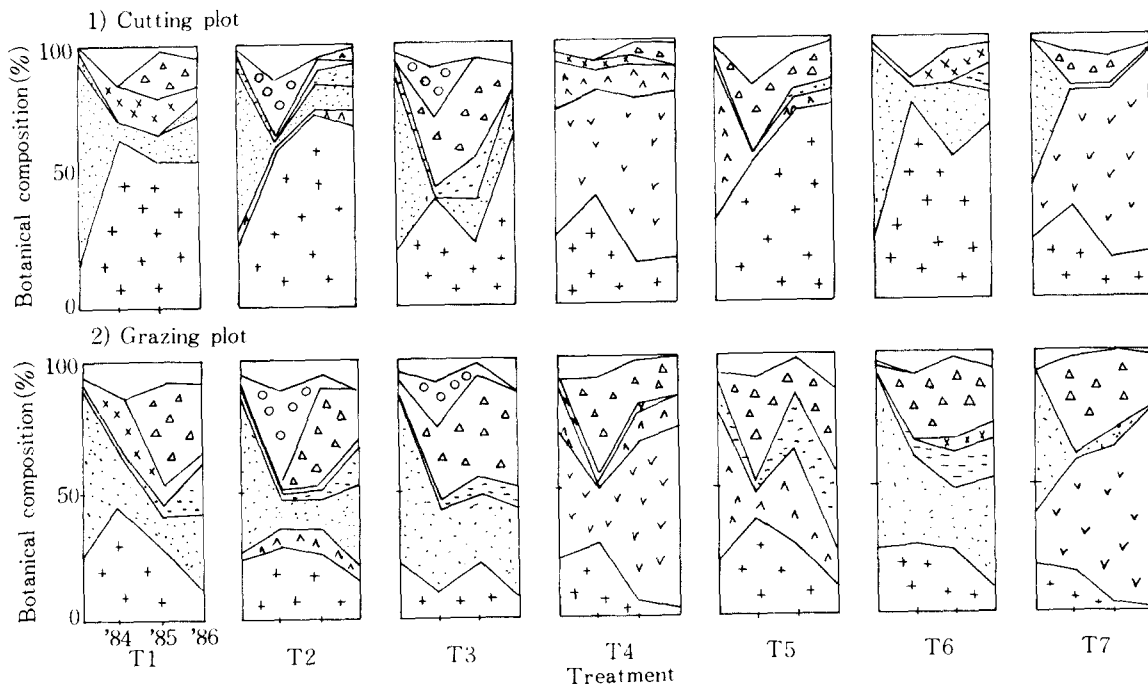


Fig. 3. Effects of utilization methods and different seed mixtures on the botanical composition of sward, 1984 to 1986. (+) Orchard grass, (V) Tall fescue, (△) Meadow fescue, (□) Perennial ryegrass, (---) Grasses, (x) Alfalfa, (△) Ladino clover, (○) Red clover, (□) Weeds).

1. 牧草生産量은 1~2年次에서는 刈取利用區가 放牧利用區에 비해 높은生産량을 나타냈으나 3年次에는 放牧利用區가 높은生産량을 보였다.

2. 混播組合間 年平均 10a當 乾物收量은 放牧利用區나 刈取利用區 모두 tall fescue가 混播된 T₄(orchardgrass + tall fescue + meadow fescue + red top + alfalfa + ladino clover)와 T₇(orchardgrass + tall fescue + perennial ryegrass + ladino clover) 處理 등이 높은收량을 보여 處理間 높은 有意性(P < 0.01)이 認定되었다.

3. 牧草構成比率은 orchardgrass에서는 어느 處理에서나 刈取利用區가 放牧利用區에 비해 低い 높은 比率을 나타낸 反面 perennial ryegrass는 對照的으로 放牧利用區가 높은 比率을 나타냈다.

4. Tall fescue가 混播된 T₄, T₇ 등의 組合에서 放牧이나 刈取利用間에 큰 差異없이 利用回數가 더 해감에 따라 tall fescue는 增加되어 3年次에서는 70~80%의 높은 比率을 나타냈다.

5. 葎科牧草인 ladino clover는 放牧利用區가 刈取利用區에 비해 높은 比率을 나타냈으나 alfalfa나 red clover 등은 利用方法間에 큰 差異없이 낮은 構成比率을 보였다.

V. 引用文獻

1. Baker, H.K. and J.R.A. Chard. 1965. A comparison of cocksfoot and tall fescue dominant swards for out-of-season production. J. Brit. Grassl. Soc. 20(2):84-90.
2. Blaser, R.E., W.H. Skrdla and T.H. Taylor. 1952. Ecological and physiological factors in compounding forage seeds mixtures. Adv. Agron. 4:179-217.
3. Brougham, R.W. 1959. The effects of frequency and intensity of grazing on the productivity of a pasture of short-rotation ryegrass and red and white clover. N.J. of Agri. Res. 2:1232-1248.
4. Charles, A.H. 1965. Interactions of grass, clover and nurse crop in the seeding year. J. Brit. Grassl. Soc. 20(4):241-247.
5. Chestnutt, D.B.M. 1971. Effects of white clover on the botanical composition of swards of ryegrass, timothy and meadow fescue and mixtures of these three. J. Brit. Grassl. Soc. 26:35-40.
6. Cowan, J.R. 1956. Tall fescue. Adv. Agron. 8:283-

320.

7. Crocker, R.L. and P.M. Mertin. 1964. Competition between perennial ryegrass and meadow fescue under field-plot conditions. J. Brit. Grassl. Soc. 19(1):27-29.
8. Ellis Davis, W. and B.F. Tyler. 1962. The yield and composition of lucerne, ryegrass and clover under different system of management. IV. Further studies on the effect of frequency of cutting lucerne and lucerne grown with grass. J. Brit. Grassl. Soc. 17(4):306-314.
9. Frame, J. 1973. The yield response of a tall fescue/white clover sward to nitrogen rate and harvesting frequency. J. Brit. Grassl. Soc. 28:139-148.
10. Frame, J. and I.V. Hunt. 1964. The effect of companion grass and seed rate on the productivity of a tall fescue sward. J. Brit. Grassl. Soc. 19(3):330-335.
11. Frame, J. and I.V. Hunt. 1971. The effects of cutting and grazing systems on herbage production from grass swards. J. Brit. Grassl. Soc. 26:163-171.
12. Hunt, I.V. 1956. Comparative productivity of 27 strains of grass in west of Scotland: Part 2. Annual production for 3 years. J. Brit. Grassl. Soc. 11:49-55.
13. Iwasaki, M. 1973. A comparison of rotational grazing and cutting systems in relation to yield and composition of pasture. Bull. Natl. Grassl. Res. Inst. Japan. 3:47-57.
14. Jones, L.H. 1958. Grassland agronomy. Welsh Plant Breed. Sta. Rep. 1950-56:96-113.
15. Lambert, M.G., D.A. Clark, D.A. Grant, and D.A. Costall. 1986. Influence of fertiliser and grazing management on North Island moist hill country. 2. Pasture botanical composition. N.Z. J. of Agri. Res. 29:1-10.
16. Norman, M.J.T. 1957. The influence of various grazing treatments upon the botanical composition of downland permanent pasture. J. Brit. Grassl. Soc. 12(4):246-256.
17. Smith, A., R.A. Arnott, and J.M. Peacock. 1971. A comparison of the growth of a cut sward with that of grazing swards, using a technique to eli-

- minate fouling and treading. *J. Brit. Grassl. Soc.* 26: 157-162.
18. Takahashi, S., T. Akiyama, M. Shiyomi, and T. Okubo. 1984. Seasonal and annual changes of dry matter production in the grazing pasture. *Bull. Natl. Grassl. Res. Inst.* 28:1-15.
 19. Stepleton, R.G. and W. Davis. 1928. Seeds mixture experiments with special reference to the influence of environmental factors. *Welsh Plant Breed Sta. Bull. Ser. H. No.* 8:7-81.
 20. Walter, P. 1953. Re-seeding experiments: Some factors effecting establishment and initial performance of grasses under hill production. *J. Brit. Grassl. Soc.* 8:77-90.
 21. 金東岩, 韓仁圭. 1967. 混播牧草地에 있어서 牧草收量 및 營養成分의 季節的 變化. *農試研報* 10(4): 37~46.
 22. 金昌柱, 張炳皓. 1976. 混播牧草地에 있어서 夏季의 刈取間隔이 牧草生育 및 乾物收量에 미치는 影響. *韓畜誌* 18(5): 409~419.
 23. 정진섭, 박병욱, 강태일. 1973. 혼파초지에 대한 시비수준과 예취회수가 생초 및 영양수량에 미치는 영향. *農試研報* 15(畜産편) 103~112.