

# 山地上에 있어서 主要 牧草草種의 最大生産을 위한 N-P-K 施肥水準에 關한 試驗

權純堇 · 金文圭 · 金容國 · 李仁德

忠南大學校 農科大學

## Studies on N-P-K Fertilizer Levels for Maximum Production of Grasses and Legumes on Hilly Land

S. K. Kwon, M. K. Kim, Y. K. Kim, and I. D. Lee

College of Agriculture, Choongnam National University

### Summary

This experiment was carried out to determine the optimum fertilizer level of N-P-K for maximum yield of grasses at hill-land pasture. The pasture species tested were orchardgrass, tall fescue, alfalfa and ladino clover.

The results are summarized as follows:

1. The difference in yield of treatment 1, 2 and 4, 5 was significant at the 5% level. In other word, alfalfa yields from 6-30-30 kg/10a and 6-40-30 kg/10a (N-P-K) application were significantly increased over the yields from 4-20-20 kg/10a and 4-30-20 kg/10a (N-P-K).

In observing the yield from the treatment 5 where 10 kilograms of phosphate was additionally applied over the treatment 4, it was increased in yield but failed to show statistical significance. With these results, the most optimum rates of N-P-K for alfalfa production are 6-30-30 kg/10a.

2. Ladino clover showed the highest yield at treatment 6 with statistic significance at the 1 percent level over the other treatments. Therefore, NPK rates of 6-30-40 kg/10a would be the most optimal rates for maximum production of ladino clover.
3. Orchard grass yield showed significance at the 1 percent level among other treatments except treatment 3 and 4. The highest yield was also shown at treatment 6 where NPK rates applied 40-30-40 kg/10a.
4. Tall fescue yield showed high significance at the 1 percent except treatments between 2 and 3, 5 and 6. The highest yield was observed at treatment 6 where NPK was applied 40-30-40 kilograms per 10a.
5. Nitrogen content of dry matter was 0.91-1.05% in 20 kg of N and was 1.05-1.26% in 30-40 kg of N per 10a.

The absorption rate of nitrogen applied was 23-31% regardless of the nitrogen level. Potash content of dry matter was increased in accordance with increasing K rates.

6. The gross income was the highest on the N-P-K application of 4-20-30 kg/10a in alfalfa and ladino clover, 40-30-40 kg/10a in orchardgrass and 30-20-20 kg/10a in tall fescus.

### I. 緒 論

最近 山地開發의 必要性이 高調되고 있는 것은 食糧資源의 不足과 肉類의 輸入量이 累年 增加되어 不可避해진 國策이라고 생각된다. 金國土面積 9,897 千ha 中 66%가 林野이며 全 林地의 21.2%인 1,400,540 ha가 開發可能地라고 農村振興廳에서 調

査報告하였는데 이 中에서 草地로 利用이 可能한 面積은 953,615 ha라고 한다.

金(1982, 1983)의 報告에 依하면 1959年度 부터 草地造成事業이 農水産部の 施策으로 推進되어 1981 年까지 94,272 ha가 造成되었으나 用途變更 및 不實化 등을 除外하고 實際 利用되고 있는 草地는 52,000 ha로 全國土面積의 0.5%에 該當된다고 報告

되고 있다. 또 1979年度 農村振興廳 農業技術研究所의 土壤精密調査에 依하면 草地開發 可能面積이 845,496 ha로 報告되었으며 Weinberger(1982)는 草地適地가 152,000 ha이고 普通適地가 388,000 ha 라고 하였는데 1990年度에 所要되는 豫想 肉牛의 頭數를 260萬頭로 推定할 때 必要한 草地의 所要面積은 377,000 ha이므로 만약 山地를 開發하여 草地化한다면 쇠고기는 自給이 可能하다고 假定할 수 있다.

한편 金(1983)은 山地利用의 經濟性을 比較할 때 畜産物의 所得이 가장 높고 다음이 菜蔬類와 經濟作物이며 林産物이 가장 낮은 것으로 報告되었으므로 山地의 草地化는 再論할 必要가 없는 時急하고도 絶對의 政策이라고 말할 수 있다. 그러나 山地를 草地化할 때 가장 重要한 問題는 生産量을 높이고 不實化를 防止하는 것이 緊要한 課題이다.

本 試驗은 山地草地開發에 있어서 生産量을 向上시키기 위하여 最高의 牧草收量을 얻는데 必要한 N-P-K의 適正 施肥水準과 이에 對한 經濟性을 究明하기 위하여 實施한 것이다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 試驗期間 및 場所

本 試驗은 1980年 9月부터 1983年 5月까지 忠南大學校 農科大學 扶餘 演習林內에 所在하는 附屬 動物飼育場 扶餘分場의 林地 15ha에서 試驗圃場을 選定하여 實施하였는데 傾斜度는 15~20°이고 높이는 海拔 270m이며 土壤은 壤土로서 그 土壤成分의 分析値는 結果 및 考察에서 表示한 表5와 같다.

### 2. 供試草種과 播種方法

우리나라 氣候와 土壤에서 適應性이 크며 가장 많이 栽培되고 있는 草種으로 禾本科에서 Orchard-grass와 tall fescue를, 荳科에서는 ladino clover와

alfalfa를 選定하여 本 試驗에 供試하였고 播種은 試驗圃場을 完全耕轉한 다음 基肥와 石灰를 撒布하고 播種量은 表1과 같은데 荳科는 播種時에 根溜菌을 接種하였고 alfalfa는 10a當 3kg의 礮砂를 施用하고 1980年 8月 20日에 各區 共히 散播法에 依해서 播種하였다.

Table 1. Seeding rate (kg / 10a)

Grasses		Legumes	
Orchardgrass	3.0	Alfalfa	3.0
Tall fescue	3.0	Ladino clover	2.5

### 3. 施肥水準 및 施肥方法

本 試驗에서 施肥量은 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O를 表2와 같이 6個處理로 亂塊法 3反覆에 依해서 設計를 하였으며 禾本科牧草에서는 1~2와 4~5 處理間에서 N의 效果를, 2~3 및 5~6 處理間에서는 K의 效果를, 3~4 處理間에서는 P의 效果를 究明코져 하였다. 荳科牧草에서는 1~2와 4~5 處理間에서 P의 效果를, 1~3 및 4~6 處理間에서 K의 效果를, 究明코져 하였으며 施肥方法은 表3과 같이 3~4회로 나누어서 實施하였다.

이 밖에 土壤酸度를 矯正하기 위해서 10a當 石灰 石灰末 200kg을 耕耘한 다음 基肥와 함께 施肥하고 整地 및 播種을 하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 氣象調査 및 土壤分析

試驗期間中 1980年 9月부터 83年 5月까지 扶餘 地方의 月平均 氣溫과 月別 降雨量은 表4와 같으며 1980年 9月의 播種後 早魃로 因해서 荳科의 發芽가 不良하여 1981年 4月 26日에 10a當 alfalfa는 2kg, ladino clover는 1.5kg을 補播하였다. 한편

Table 2. Rates of fertilizer application (kg / 10a)

Treatment	1	2	3	4	5	6
Block	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O
Orchard grass	20-20-20	30-20-20	30-20-30	30-30-30	40-30-30	40-30-40
Tall fescue						
Alfalfa	4-20-20	4-30-20	4-20-30	6-30-30	6-40-30	6-30-40
Ladino clover						

**Table 3. Method of fertilizer split application (%)**

1980-1981	August, 1980	March, 1981	May, 1981	August, 1981
Nitrogen	20	40	20	20
Phosphate	100	-	-	-
Potassium	50	30	10	10
1982-1983	March, 1982	May, 1982	September, 1982	March, 1983
Nitrogen	40	20	40	40
Phosphate	100	-	-	100
Potassium	50	20	30	50

**Table 4. The average temperature and total precipitation in Buyo district**

Year	Month Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1980	A. A. T (°C) <sup>1</sup>									18.3	12.4	7.7	-2.3
	M. P (mm) <sup>2</sup>									21.5	117.4	26.8	57.0
1981	A. A. T (°C)	-7.6	-1.5	5.8	11.3	15.9	21.5	26.0	24.0	19.0	12.1	3.5	-0.3
	M. P (mm)	17.5	23.6	27.4	42.5	27.8	143.6	441.3	311.4	208.4	56.5	26.5	12.8
1982	A. A. T (°C)	-2.7	0.4	5.6	11.4	17.9	21.8	24.6	25.2	19.1	14.4	8.0	0.7
	M. P (mm)	21.3	7.3	52.8	38.6	118.3	14.1	226.5	278.4	14.0	54.9	153.9	45.1
1983	A. A. T (°C)	-1.6	-1.1	6.0	12.5	17.9							
	M. P (mm)	8.0	28.7	62.8	126.6	100.4							

\* <sup>1</sup> Average air temperature <sup>2</sup> Monthly precipitation

1982年度에는 3, 4月的 降雨量이 적었던 關係로 1番草의 收量이 減小되었다.

試驗圃場의 土壤成分을 分析한 結果는 表5와 같다. 土壤酸度는 試驗前에 pH가 5.26이었으나 石灰石粉末을 200kg/10a로 施用한 結果 終了時의 分析値는 5.46~6.32로 多少 높아지기는 하였으나 荳科牧草의 生育에는 適合하지 못한 水準이었고 特히 土壤磷酸은 5 ppm으로 顯著하게 含量이 낮았으며 施肥水準을 높임에 따라서 5~6處理에서는 殘留磷酸의 含量도 높아지는 것을 觀察할 수 있었다. 그러나 N, K는 施肥量을 많게 하여도 殘留量에는 큰 影響이 미치지 않으므로 施肥水準과 分施方法이 牧草의 生育 및 收量에 影響을 미칠 것으로 思料되며 鄭 및 李(1980)는 春期에 N施肥를 많이 하는 것이 效果의이라고 報告하였고 全(1977)은 刈取直後에 N과 K를 追肥로 주는 것이 效果的이라고 하였다. 山地土壤에서는 Ca含量도 極히 적으므로 草地造成에 있어서 石灰의 施用은 必須的 條件이라고 말할 수 있다.

## 2. 生草 및 固形物의 收量

施肥水準別 生草量은 表6과 같으며 收量의 調査方法은 6處理의 施肥水準別로 各 plot 4坪을 靑刈하여 3反覆의 平均을 10a當으로 換算한 成績인데 1981年度에는 禾本科를 5月 29日, 8月 22日, 10月 20日의 3回 刈取하였고, 荳科는 發芽가 不良하였던 關係로 4月 26日에 補播를 하고 8月 22日과 10月 20日 2回를 刈取한 收量이다. 1982年度의 收量은 禾本科와 荳科를 다 같이 4回(5月 24日, 7月 26日, 9月 10日, 10月 29日)를 刈取한 收量이며 1983年度는 5月 25日에 刈取한 1番草만의 收量이다. 따라서 3年間의 平均收量은 處理別 施肥水準間에 있어서 最高收量을 얻을 수 있는 結果를 提示하는 成績이며 他試驗 成績의 年間 收量과 比較하기에는 適合하지 않은 것이다.

Alfalfa는 地下水位가 높아 濕害로 因해서 收量이 顯著하게 적었지만 5處理(6-40-30)에서 가장 收量이 많고 4處理) 3處理) 6處理의 順位였다. 生草

**Table 5. Chemical properties of soil (post experiment)**

Block		pH	N (%)	O. M (%)	Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Exchangeable (me/100g)		
						Ca	Mg	K
Orchard grass	1	5.62	0.18	3.0	90	2.56	0.96	0.26
	2	5.56	0.18	3.0	73	2.00	0.86	0.20
	3	5.46	0.19	3.8	53	1.21	0.58	0.28
	4	5.57	0.19	3.8	132	2.60	1.27	0.21
	5	5.57	0.14	2.6	103	1.67	0.71	0.10
	6	5.54	0.18	3.3	114	2.05	0.86	0.30
Tall fescue	1	5.78	0.14	3.0	72	2.28	0.95	0.16
	2	5.75	0.18	3.5	73	3.30	0.90	0.16
	3	5.40	0.19	3.8	87	1.35	0.62	0.31
	4	5.60	0.18	2.8	133	1.96	0.97	0.30
	5	5.48	0.18	3.1	155	1.86	0.95	0.14
	6	5.71	0.19	2.6	157	2.19	0.86	0.36
Alfalfa	1	5.73	0.16	2.2	62	2.05	0.44	0.14
	2	5.87	0.18	2.1	65	2.93	0.83	0.15
	3	5.84	0.14	2.6	74	3.07	0.75	0.26
	4	6.12	0.16	2.1	155	3.35	0.72	0.38
	5	6.32	0.18	2.6	203	4.37	1.30	0.36
	6	5.77	0.19	3.0	108	2.42	0.84	0.49
Ladino clover	1	5.48	0.14	2.6	35	1.16	0.44	0.19
	2	5.99	0.18	2.9	72	3.26	0.89	0.17
	3	5.70	0.16	2.6	72	2.47	0.54	0.17
	4	5.76	0.16	2.8	82	2.65	0.67	0.31
	5	5.88	0.16	2.4	213	2.79	0.17	0.20
	6	5.90	0.14	2.7	184	3.35	0.89	0.36
Average chemical properties prior to experiment		5.26	0.16	2.8	5	0.42	0.39	0.13

**Table 6. Yield in fresh weight (kg / 10a)**

Block	Year	Treatment					
		1	2	3	4	5	6
Orchard- grass	1981	3263.8	3654.6	4090.0	4129.6	4339.3	4516.8
	1982	2271.8	2597.3	2845.1	2964.9	3389.3	3631.6
	1983	1753.3	1906.0	2237.0	2489.7	2755.0	3004.0
	Mean	2429.6	2719.3	3057.4	3194.7	3494.5	3717.5
	(%)	100.0	111.9	125.9	131.5	143.8	153.0

Tall fescue	1981	2980.1	3446.3	3406.8	3821.1	4127.6	4536.8
	1982	1901.3	2522.4	2734.6	2966.1	3513.6	3379.5
	1983	1740.0	2335.0	2424.3	2503.7	2777.7	2823.0
	Mean	2207.1	2767.9	2855.2	3097.0	3473.0	3579.0
	(%)	100.0	125.4	129.4	140.3	157.4	162.2
Alfalfa	1981	316.3	346.3	555.1	715.1	728.8	412.5
	1982	2000.8	2066.5	2311.2	2564.3	2707.7	2483.9
	1983	1903.7	2077.3	2127.7	2205.0	2120.3	2045.0
	Mean	1406.9	1496.7	1664.7	1828.1	1852.3	1647.1
	(%)	100.0	106.4	118.3	130.0	131.7	117.1
Ladino clover	1981	1598.8	1727.5	2270.0	2085.0	2061.3	2271.7
	1982	2647.8	2594.6	2939.3	2569.3	3126.5	3472.5
	1983	2100.0	2251.3	2170.7	2080.7	2148.7	2629.3
	Mean	2115.5	2191.1	2460.0	2245.1	2445.5	2791.2
	(%)	100.0	103.6	116.3	110.9	115.6	131.9

의 3年間 平均收量を Duncan 多重檢定한 結果 alfalfa에서는 1, 2處理와 4, 5處理間에 5% 水準에서 有意差가 認定되었다. 그러나 6-30-30과 6-40-30(N-P-K, kg/10a) 間에는 磷酸 10kg을 더 施肥하므로서 收量이 增加는 되었으나 有意性은 없었다. alfalfa의 最高收量에 必要한 適正 施肥水準은 6-30-30(N-P-K, kg/10a)이라고 볼 수 있다.

Ladino clover에서는 2, 3, 4 및 5區間에서 有意性이 認定되지 않았으며 6-30-40kg을 施肥한 6處理에서 1%의 有意差가 있으므로 加里를 10kg 增加한 效果가 施定되었다.

한편 禾本科에서는 orchardgrass의 生草收量を 多重檢定한 結果 3, 4處理를 除外하고 各處理間에서 1%의 有意性이 認定되었고 6處理의 40-30-40kg을 施肥한 水準에서 最高收量を 얻을 수 있었으며 表7에서 보는 바와 같이 乾物量으로 857~1,035kg의 收量を 年間 얻었는데 이는 1974年度 畜産試驗場(1974)에서 實施한 品種別 收量檢定 結果와 比較할 때 10a當 DM量이 orchardgrass는 624~936kg으로 報告된 것보다 많은 收量이었다.

Tall fescue에서는 2, 3處理 및 5, 6處理間을 除外하고 各處理間에서 1%의 有意性이 認定되었으며 6處理인 40-30-40kg(N-P-K, kg/10a)을 施肥하는 것이 最高收量を 얻을 수 있었고 乾物의 收量は 782~1,032kg으로 畜産試驗場(1974)에서 報告한 614~932kg보다 赤是 많은 收量이었다.

本試驗은 設計自體가 山地草地에서의 牧草最高收량과 이를 生産하는데 必要한 N-P-K의 最大 適正水準을 究明코저 하였기 때문에 耕耘栽培를 實施하였으며 施肥量도 韓獨草地報告(1976)나 Weinberger(1979)의 適正水準보다 많이 施用하였다. 그러나 近來 우리나라의 山地草地造成은 土壤流失의 防止 및 經費節約 등으로 不耕耘 散播栽培를 權獎하고 있다.

따라서 不耕耘 散播造成時에 있을 수 있는 山野草와의 養分吸收競合과 施用肥料에 對한 秦(1980) 등과 申(1980) 등의 報告를 考慮할 때 完全耕耘을 한 本試驗에서 얻은 適正 施肥水準과 어떠한 差異를 보이는지 앞으로 比較檢討의 對象이 될 수 있다고 본다.

### 3. 窒素와 加里의 吸收量

表8은 供試한 4草種의 牧草를 處理區別로 窒素와 加里의 成分을 分析한 平均値이다. 이 表에서 보는 바와 같이 10a當 20kg의 窒素를 施肥한 禾本科의 1處理區는 30~40kg을 施肥한 2~6處理區보다 N의 含量이 낮았지만 荳科에서는 4kg과 6kg을 施肥한 處理間에서 뚜렷한 差異가 없는 것 같다. 또 加里의 含量은 20kg을 施肥한 1, 2處理區에 比해서 禾本科와 荳科 다 같이 30kg以上을 施肥한 3, 4, 5, 및 6處理에서 높은 含量을 表示하였다.

이 成分의 分析結果를 表7의 固形物 年平均收量에 곱하여 窒素와 加里의 吸收量を 算出하여 보면

Table 7. Yield in dry matter (kg / 10a)

Block	Year	Treatment					
		1	2	3	4	5	6
Orchard grass	1981	758.3	803.4	902.3	951.5	1002.0	1035.1
	1982	551.4	648.4	692.1	711.5	810.8	857.2
	1983	403.8	455.9	474.5	544.7	616.3	688.2
	Mean	571.2	635.9	689.6	735.9	809.7	860.2
Tall fescue	1981	719.4	827.9	803.4	929.8	971.5	1031.5
	1982	489.3	661.4	657.5	690.9	794.2	781.9
	1983	403.5	531.2	539.9	579.9	588.0	649.0
	Mean	537.4	673.5	666.9	733.5	794.6	820.8
Alfalfa	1981	77.1	78.7	129.5	167.9	175.7	100.3
	1982	494.0	523.0	557.1	634.4	686.0	584.2
	1983	392.7	459.9	467.9	485.8	464.8	455.8
	Mean	321.3	353.9	384.8	429.4	442.2	380.1
Ladino clover	1981	256.1	253.8	322.9	293.9	310.9	330.3
	1982	473.1	463.4	508.7	488.2	531.5	578.5
	1983	240.1	253.7	241.4	234.5	242.6	304.5
	Mean	323.1	323.6	357.7	338.9	361.7	404.4

Table 8. Nitrogen and potassium contents in grasses

Block	Component (%)	Treatment					
		1	2	3	4	5	6
Orchard grass	N	0.91	1.12	1.12	1.26	1.12	1.05
	K	2.55	2.69	3.83	2.96	2.98	3.54
Tall fescue	N	1.05	1.26	1.12	1.12	1.19	1.33
	K	2.83	2.27	2.98	3.24	3.12	3.26
Alfalfa	N	2.31	2.10	2.17	1.96	2.03	2.03
	K	2.84	2.98	3.97	3.54	3.26	3.55
Ladino clover	N	2.80	2.73	2.77	2.73	3.08	3.01
	K	3.26	3.40	4.25	4.25	3.97	3.97

表9와 같다.

禾本科에서는 窒素 施肥量の 23~31%가 牧草에 吸收되었고 荳科牧草는 128~126%의 窒素量이 牧草에서 收穫되는 結果를 表示하고 있다. 그러나 이 結果는 空中窒素의 固定에 의한 것이므로 窒素의 施肥量과는 相關이 없는 것이다. 土壤中の 窒素殘留量은 表5에서 보는 바와 같이 禾本科나 荳科를 栽培한 土壤 및 施肥量の 處理水準에 의한 差異가 認定되지 않았다.

한편 牧草의 加里含量과 固形物 收量에 依해서

K의 吸收率을 算出した 結果는 orchardgrass가 72~88%이고 tall fescue는 66~82%로 前者가 多少 높 은데 이는 論者等이 1977年에서 1981년까지 試驗한 草地改良에 미치는 加里施肥의 效果에서 表示한 바 있는 orchardgrass가 tall fescue에 比해서 加里에 對한 效果가 크다는 것을 뒷받침할 수 있는 것으로 생각된다.

荳科牧草에서는 加里를 10a當 20kg 施肥한 1, 2 處理에 比해서 30kg 以上을 施肥한 3, 4, 5 및 6 處理에서 吸收量이 많았으나 施肥量에 對한 吸收率

Table 9. Amount of absorbed nitrogen and ratio of (A) / (B) applied nitrogen (kg / 10a)

Block	Fertilizer	Treatment					
		1	2	3	4	5	6
Orchard-grass	N absorbed (A)	5.20	7.12	7.72	9.27	9.07	9.03
	NN applied (B)	20.0	30.0	30.0	30.0	40.0	40.0
	(A) / (B) %	26.0	23.7	25.7	30.9	22.7	22.6
Tall fescue	N absorbed (A)	5.64	8.49	7.47	8.22	9.46	10.92
	N applied (B)	20.0	30.0	30.0	30.0	30.0	40.0
	(A) / (B) %	28.2	28.3	24.9	27.4	31.5	27.3
Alfalfa	N absorbed (A)	7.42	7.43	8.35	8.42	8.98	7.72
	N applied (B)	4.0	4.0	4.0	6.0	6.0	6.0
	(A) / (B) %	185.5	185.8	208.8	140.3	149.7	128.7
Ladino clover	N absorbed (A)	9.05	8.83	9.91	9.25	11.14	12.17
	N applied (B)	4.0	4.0	4.0	6.0	6.0	6.0
	(A) / (B) %	226.3	220.8	247.8	154.2	185.7	202.8

에 있어서는 40kg을 施肥한 6處理에서 34~40%로 가장 적었다.

그러나 土壤中の 加里 殘留量은 6處理에서 0.30~0.49ml/100g로 30kg 以下를 施肥한 他區에 比해서 多少 많은 傾向이었다.

#### 4. 牧草收量과 窒素 및 加里의 效果

表6의 生草收量에 依해서 窒素와 加里를 增肥하였을 때 收量에 미치는 效果를 보면 窒素를 20kg에서 30kg으로 增肥하였을 때 orchardgrass는 12%가, tall fescue는 25%가 增收되었으며 30kg에서 40kg으로 增肥하였을 때는 9%와 12%가 各各 增收되었다. 그러나 李(1983)는 窒素를 40kg 施肥할 때 硝酸中毒이 發生하는 境遇를 指適하였다. 30kg으로 增肥한 2處理와 3處理에서는 orchardgrass가 12%, tall fescue가 3% 增收되었고 30kg에서 40kg으로 增肥하였을 때 6%와 3%가 各各 增收

되었다.

한편 苜科에서는 加里를 20kg에서 30kg으로 增肥한 1處理와 3處理에서 alfalfa가 18%, ladino clover가 16%의 增收效果가 있었으며, 30kg에서 40kg으로 增肥하였을 때는 ladino clover에서 2,245kg과 2,791kg으로 24%의 增收 效果가 認定되었다.

이러한 結果는 앞에서 施肥量과 生草收量間의 有意性を 檢定한 바 있으나 表9, 10의 窒素 및 加里의 吸收量과 固形物收量에 依해서 相關係數를 求해보면 表11과 같다. 即 窒素의 施肥量과 固形物收量間에는 orchardgrass를 除外하고 모두 높은 相關을 나타냈으며 加里와 固形物收量間에도 0.85~0.89의 높은 相關을 認定하였다. 또 加里와 窒素의 交互作用에서도 모두 高度의 有意한 相關係數가 認定되었다.

#### 5. 施肥量과 經濟性

Table 10. Amount of absorbed potassium and ratio of (A)/(B) applied potassium (kg/10a)

Block	Fertilizer	Treatment					
		1	2	3	4	5	6
Orchard-grass	K absorbed (A)	14.57	17.11	26.41	21.78	24.13	30.45
	K <sub>2</sub> O applied (B)	20.0	20.0	30.0	30.0	30.0	40.0
	(A) / (B) %	72.9	85.6	88.0	72.6	80.4	76.1
Tall fescue	K absorbed (A)	15.21	15.29	19.87	23.77	24.79	26.76
	K <sub>2</sub> O applied (B)	20.0	20.0	30.0	30.0	30.0	40.0
	(A) / (B) %	76.1	76.5	66.2	79.2	82.6	66.9
Alfalfa	K absorbed (A)	9.12	10.55	15.28	15.20	14.42	13.49
	K <sub>2</sub> O applied (B)	20.0	20.0	30.0	30.0	30.0	40.0
	(A) / (B) %	45.6	52.8	50.9	50.7	48.1	33.7
Ladino clover	K absorbed (A)	10.53	11.00	15.20	14.40	14.36	16.05
	K <sub>2</sub> O applied (B)	20.0	20.0	30.0	30.0	30.0	40.0
	(A) / (B) %	52.7	55.0	50.7	48.0	47.9	40.1

Table 11. Correlation between dry matter yield and amount of absorbed nitrogen and potassium

Block	N	K <sub>2</sub> O	N+K <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O/N	N/K <sub>2</sub> O
Orchardgrass	0.703	0.870*	0.914*	0.291	-0.277
Tall fescue	0.954**	0.896*	0.953**	-0.005	0.009
Alfalfa	0.914*	0.854*	0.892*	0.692	-0.735
Ladino clover	0.958**	0.851*	0.947**	0.182	-0.239

施肥량을 달리한 6處理間의 各草種別 固形物の 收量에 依해서 牧草의 固形物 1kg當 價格을 70원 으로 하고 肥料의 價格은 1983年度를 基準으로 하여 尿素 25kg : 6,230 원, 溶性磷肥 25kg : 2,340 원, 塩化加里 25kg : 2,150 원으로 보면 Nkg當 542 원, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>kg當 468 원, K<sub>2</sub>Okg當 143 원으로 粗收益의 算出 結果는 表12와 같다(粗收益 = 固形物收量 × 70 원 - 肥料價格).

이 成績에 의하면 orchardgrass의 粗收益은 6處理가 가장 높으며 tall fescue에서는 2處理가 가장 높고 禾本科에서는 最大粗收益이 10a當 18,700 원

程度로서 orchardgrass나 tall fescue 共히 같은 程度의 粗收益을 얻을 수 있었다. 苜蓿에서는 alfalfa 와 ladino clover 다 같이 3處理에서 粗收益이 가장 높는데 그 原因은 施用 肥料價格中에서 加里의 價格이 低廉한데 있었다고 보며 ladino clover의 5處理에서는 磷酸을 40kg/10a 施肥한 結果 施用 肥料 價格이 生産物의 價格보다 上廻하여 粗收益이 負로 算出되었다.

#### IV. 摘要

山地의 草地開發에 있어서 主要草種에 對한 生



Table 12. Comparison of fertilizer cost with value of dry matter yield

Block	Item	Treatment					
		1	2	3	4	5	6
Orchard grass	Dry matter yield (kg/10a)	571.2	635.9	689.6	735.9	809.7	860.2
	Dry matter yield in value (won)	39,984	44,513	48,272	51,513	56,679	60,214
	Fertilizer cost (won/10a)	23,060	28,480	29,910	34,590	40,010	41,440
	Gross income (won)	16,924	16,033	18,362	16,924	16,669	18,774
Tall fescue	Dry matter yield (kg/10a)	537.4	673.5	666.9	733.5	794.6	820.8
	Dry matter yield in value (won)	37,618	47,145	46,683	51,345	55,622	57,456
	Fertilizer cost (won/10a)	23,060	28,480	29,910	34,590	40,010	41,440
	Gross income (won)	14,558	18,665	16,773	16,775	15,612	16,016
Alfalfa	Dry matter yield (kg/10a)	321.3	353.9	384.8	429.4	442.2	380.1
	Dry matter yield in value (won)	22,491	24,773	26,936	30,058	30,954	26,607
	Fertilizer cost (won/10a)	14,388	19,068	15,818	21,582	26,262	23,012
	Gross income (won)	8,103	5,705	11,118	8,476	4,692	3,595
Ladino clover	Dry matter yield (kg/10a)	323.1	323.6	357.7	338.9	361.7	404.4
	Dry matter yield in value (won)	22,617	22,652	25,039	23,723	25,319	28,308
	Fertilizer cost (won/10a)	14,388	19,068	15,818	21,582	26,262	23,012
	Gross income (won)	8,229	3,584	9,221	2,141	- 943	5,296

産性を 向上시키고 最大의 收量を 얻기 위해서 N-P-K의 施肥水準과 이의 經濟悟을 究明코저 禾本科 牧草로 orchardgrass와 tall fescue를, 荳科 牧

草로는 alfalfa와 ladino lover 供試하여 施肥量을 6 處理로 實施한 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. Alfalfa는 1과 2處理가 4, 5處理와 5%의

有意성이 認定되었으나 其他의 處理間에서는 有意성이 認定되지 않았다. 따라서 6-30-30(N-P-K, kg/10a), 6-40-30(N-P-K, kg/10a)間에서 磷酸 10kg를 增肥하므로서 收量은 多少 增加되었으나 有意성이 없으므로 alfalfa의 最大收量を 얻기 위한 適正 施肥水準은 6-30-30kg(N-P-K, kg/10a)라고 認定할 수 있다.

2. Ladino clover는 6處理에서만 1%水準에서 有意성이 認定되므로 6-30-40kg을 施肥하는 것이 最大의 收量を 얻을 수 있는 適正水準이었다.

3. Orchardgrass에서는 3과 4處理間을 除外하고 各處理間에 1%의 有意성이 認定되며 10a當 40-30-40kg을 施肥한 6處理에서 가장 最大의 收量を 얻을 수 있었다.

4. Tall fescue는 2, 3處理 및 5, 6處理間을 除外한 各處理間에서 1%의 有意성이 認定되었으며 orchardgrass와 같이 6處理에서 最大의 收量を 얻었다.

5. 牧草의 窒素와 加里 含量을 分析한 結果는 禾本科에서 N含量이 20kg의 窒素를 施肥한 1處理가 0.91~1.05%이고 30~40kg을 施肥한 2~6處理에서 1.05~1.26%로 N含量이 多少 높았으나 施肥量에 對한 吸收率에는 處理間의 差異가 없이 23~31% 程度였다. 荳科에서는 4~6kg을 施肥한 處理間에 뚜렷한 差異가 없었으며 加里의 含量은 禾本科와 荳科 다 같이 20kg 施肥區에 比하여 30~40kg을 施肥한 處理區에서 높은 含量을 表示하였다.

6. 施肥量과 經濟性을 牧草의 乾物收量에 의해서 比較한 結果는 alfalfa와 ladino clover에서는 3處理가 가장 높고 orchardgrass는 6處理, tall fescue는 2處理의 粗收益이 가장 높았다.

## 引用文獻

1. Korean-German Grassland Research Project. 1976.

N-P-K Fertilization on cultivated pasture. Annual Report. Livestock Exper. Station. 60-61.

2. Weinberger. P. 1979. Method for establishing improved pasture in Korean upland. J. Korean Soci. of Grassland Sci. 1(2): 7-14.
3. \_\_\_\_\_. 1982. 韓國에 있어서 林野地의 草地開發展望. 韓草研報. 3(1): 10~11.
4. 權純臺, 金容國, 金文圭. 1982. 草地改良에 미치는 加里施肥의 效果에 關한 研究. 韓草研報. 3(1). 17~25.
5. 金東岩. 1982. 草地造成의 現況과 課題. 韓草研報. 3(1): 1~9.
6. \_\_\_\_\_. 1983. 山地의 草地化에 있어서 制限的 要因과 效果의 支援方案. 韓草研報. 4(1): 1~12.
7. 金榮鎮. 1983. 山地草地의 經濟性과 開發支援. 韓草研報. 3(2): 47~57.
8. 申紀俊, 申彥益. 1980. 永久草地에 있어서 三要素 施肥效果 試驗. 農試報告. 22: 93~97.
9. 李柱三. 1983. Orchardgrass 採草型 草地에 있어서의 窒素利用率에 대하여. 韓畜誌. 25: 68~71.
10. 全宇福. 1977. Ladino clover 및 orchard grass의 養分代謝와 刈取管理에 關한 研究. 韓畜誌. 19: 312~318.
11. 鄭連圭, 李鐘烈. 1980. 多樣한 窒素分施方法이 北方型 牧草의 收量, N-回收率에 미치는 影響. 韓畜誌. 22: 495~501.
12. 秦信欽, 高瑞逢, 尹益錫. 1980. 갈뿌림 草地에 對한 三要素, 施肥水準이 草地生産性 및 植生에 미치는 影響. 韓畜誌. 22: 181~184.
13. 畜試研究報告. 1974. 도입목초의 수량검정시험. 711~754.