

겉뿌림 및 다른 播種方法들이 Alfalfa의 生育과 收量 및 粗蛋白質生産量에 미치는 影響

李種京 · 徐 成* · 金河鍾**

Effect of the Oversowing and Other Seeding Methods on Growth, Yield and Crude Protein Yield of Alfalfa (*Medicago sativa* L.)

Joung Kyong Lee, Sung Seo* and Ha Jong Kim**

Summary

This experiment was carried out to determine the effects of oversowing and other seeding methods (oversowing+raking, oversowing+raking+compaction, tillage+broadcasting+compaction and tillage+dri-lling+compaction) on growth, dry matter and crude protein yield of alfalfa (*Medicago sativa* L.). The results obtained are summarized as follows:

1. Soil pH and soil properties were improved by tillage.
2. Establishment of alfalfa was increased with raking and compaction, and more by tillage than by oversowing($P<0.05$).
3. Percentage of weeds was decreased with raking and compaction at the first cutting, and remarkably less by tillage than by oversowing. Also, it was greatly decreased in all treatments at the second cutting, but it was increased at the third and the fourth cutting.
4. Dry matter yield of alfalfa was increased with raking and compaction, and greatly more by tillage than by oversowing($P<0.05$). Also, tillage with broadcasting and compaction produced the most dry matter yield in all treatments.
5. Crude protein yield of alfalfa at the second cutting was increased with compaction, and greatly by tillage.
6. Based on the results, it is suggested that raking and compaction are more effective for alfalfa production in oversowing. Also, tillage is desirable for the early growth, the dry matter yield and the nutritive value of alfalfa.

I. 緒 論

알팔파는 多年生인 荳科牧草로서 현재 세계적으로 많이 栽培되고 있으며 單位面積當 乾物生産性도 높고 많은 蛋白質을 生産할 뿐만 아니라 다른 飼料價値도 뛰어난 것으로 알려져 있다.

그러나 알팔파는 栽培가 다소 어려우며 특히 土壤

酸도에 민감하기 때문에 最大의 生産량을 올리기 위해서는 낮은 酸도가 生育에 큰 장애요인이 되고 있다. 알팔파 生育에 가장 適合한 土壤酸도는 pH 6.5~7.5로, 酸도가 낮으면 窒素固定効率과 礦物質의 利用性이 저해되어 生育은 위축되고 生産量은 크게 減少한다(Baligar 등, 1989).

지금까지 우리나라에서 알팔파의 生育과 土壤酸

高嶺地試驗場(Alpine Experiment Station, RDA, Pyungchang 232-950, Korea)

* 畜産試驗場(Livestock Experiment Station, RDA, Suwon 441-350, Korea)

** 裡里農林高等學校(Iri Agricultural & Forestry High School, Iri 570-110, Korea)

度, 根瘤菌接種 및 硼素(B)施用 등에 관한 研究는 많 이 수행되었으나 播種方法에 관한 試驗은 거의 없는 실정이다. Rechci 등(1985)은 알팔파에서 不耕耘播種은 土壤 pH가 6.5이상 되어야 可能하다고 하였으며 表層土의 강한 酸性은 알팔파가 뿌리를 알게 뻗어 가뭄의 피해를 받기가 쉬우며 營養素의 利用性도 減少된다고 하였다. 또한 石灰施用은 每年 알팔파의 乾物收量을 增加시키지만 不耕耘할 때보다 耕耘하여 全層을 골고루 혼합하는 것이 더 効果的이라고 하였다(Woodhouse, 1956).

이러한 관점에서 本 試驗은 걸뿌림(不耕耘) 및 다른 播種方法들이 alfalfa(*Medicago sativa* L.)의 生育, 乾物收量, 粗蛋白質 生産量 및 雜草發生에 미치는 影響과 알팔파의 걸뿌림 播種可能性을 究明하여 지속적인 草地生産性 向上을 위한 기초자료를 마련하고자 實施하였다.

II. 材料 및 方法

本 試驗은 供試草種으로 alfalfa(*Medicago sativa* L.) Vernal을 사용하여 1988年 9月 8일에 播種하여 1989年 10月까지 實施하였으며, ha當 播種量은 20kg 이었다.

本 試驗의 處理內容은 걸뿌림(不耕耘), 걸뿌림 + 갈퀴질, 걸뿌림 + 갈퀴질 + 鎮壓, 耕耘 + 散播 + 鎮壓 및 耕耘 + 條播 + 鎮壓 등 5處理로 하여 亂塊法 3反復으로 하였다. 試驗圃場은 播種前 Kentucky bluegrass가 栽培되었던 것으로 알팔파 播種 1個月前에 ha當 글리포사이드(glyphosate) 800cc와 물 1,000ℓ 를 잘 섞은 다음 살포하였으며 先占植生이 완전히 枯死된 후 바로 火入하였다.

施肥量은 造成時 窒素, 磷酸 및 加里를 ha當 各各 80, 200 및 300kg을 주었고, 이듬해 管理肥料로 窒素는 주지 않았으며 磷酸과 加里는 ha當 各各 100과 200kg으로 磷酸은 이른봄과 마지막 刈取後로 2回 分施하였고 加里는 每刈取後 均等分施하였다. 石灰는 알칼리도가 60%인 消石灰분말을 ha當 3ton을, 硼素(B)는 硼砂로서 ha當 22kg을 施用하였다. 收穫은 1次 刈取時에 1/10 開花期를 基準으로 하여 5月 29日(1次), 6月 28日(2次), 8月 1日(3次), 10月 5日(4次)에 各各 實施하였으며, 기타 草地管理方法은 畜産試驗場 慣行에 準하였다.

또한 本 試驗에서는 試驗前과 試驗後 6個月의 土壤分析(農技研, 1988), 2次 刈取時 牧草의 粗蛋白質含量(AOAC, 1980), 單位面積當 粗蛋白質生産量, 牧草의 定着個體數(30cm×30cm에서 2반복조사), 每收穫時 牧草의 乾物收量 및 達觀에 의한 雜草比率등을 調査하였다.

III. 結果 및 考察

1. 試驗圃場의 土壤酸度 및 化學的 特性的 變化

試驗前과 試驗後 6個月되었을 때 試驗圃場의 土壤酸度和 化學的 特性的 變化를 살펴보면 Table 1과 같다.

試驗前 土壤分析結果에 의하면 평균 pH 4.6으로 우리나라 신개간지의 평균 pH 5.3보다도 낮은 強酸性이었으며 알팔파가 자라기에 부적합한 土壤條件이었다. 有機物含量(2.0%)과 陽이온 置換容量(8.3me/100g)도 不足하였으나 有效磷酸含量은 167ppm으로서 높은 水準이었다. 또한 置換性 陽이온중에서 K含量을 제외하고 Ca과 Mg含量은 各各 3.24와 0.70me/100g로 알팔파 生育에 비교적 不良한 편이었다. 試驗後 6個月의 土壤酸度和 化學的 特性的 變化를 보면 土壤酸度和 有機物含量은 걸뿌림하였을 때는 各各 pH 4.6과 1.92%로 試驗前과 差異가 없었으나 耕耘을 하므로써 pH 5.0과 2.39%로 若間 增加하였다.

Kock과 Estes(1986)도 石灰施用에 의해 土壤酸度的 變化는 土深이 알수록 컸으며 圃場全層에 잘 섞어주는 것이 表面에 살포하는 것보다 效果는 크다고 하여 본 시험의 結果를 잘 뒷받침 해 주고 있다. 또 耕耘處理에서 土壤의 有效磷酸含量은 266ppm으로 크게 增加하였으며, 置換性 陽이온은 걸뿌림과 耕耘方法 모두 Mg含量은 제외하고 Ca含量은 各各 4.10과 6.17로, K含量은 各各 0.37과 0.43me/100g로 크게 增加하였다.

閱(1987)은 有效磷酸含量은 石灰施用이 磷酸의 有效化를 촉진시켜 增加한다고 하였으며, 鄭등(1982)도 石灰施用으로 土壤中 有效磷酸含量 및 置換性 Ca含量은 增加하였어도 Mg含量은 若間 減少하였다고 하여 本 試驗의 結果와 一致하고 있다.

2. 播種方法에 따른 alfalfa의 定着株數

播種後 2個月되었을 때 調査한 播種方法에 따른 알

Table 1. Chemical soil properties before and on 6 months after seeding.

Depth	pH	OM	Avail. P ₂ O ₅	Exch. cation			CEC
				Ca	Mg	K	
cm		%	ppm	me/100g			
0-10	4.5	2.15	228	3.07	0.61	0.33	7.0
10-20	4.7	1.86	107	3.41	0.80	0.14	8.7
Mean	4.6	2.00	167	3.24	0.70	0.23	8.3
Oversowing*							
0-10	4.5	1.99	193	3.91	0.59	0.55	9.8
10-20	4.7	1.86	117	4.28	0.81	0.19	10.9
Mean	4.6	1.92	155	4.10	0.70	0.37	10.3
Tillage*							
0-10	5.4	2.67	328	8.30	0.51	0.60	11.9
10-20	4.6	2.12	204	4.05	0.59	0.25	12.1
Mean	5.0	2.39	266	6.17	0.55	0.43	12.0

*Chemical soil properties on 6 months after seeding

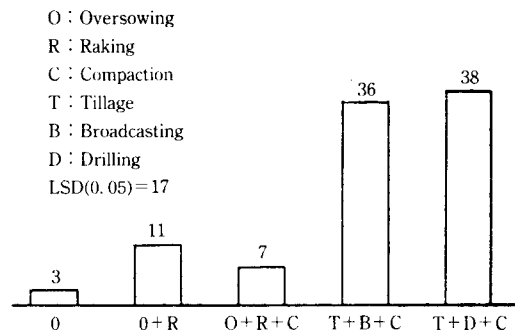


Fig. 1. Establishment(stands/900cm²) of alfalfa.

알팔파의 定着株數를 보면 Fig. 1과 같다.

各處理別 定着株數를 比較해보면 鈎耨, 鈎耨+갈퀴질 및 鈎耨+갈퀴질+鎮壓이 900cm²당 各各 3, 11 및 7株였고, 耕松處理는 散播+鎮壓과 條播+鎮壓이 各各 36과 38株로 鈎耨처리에 비해 有意의인 差異를 보여주고 있다(P<0.05). 따라서 알팔파의 定着株數는 鈎耨에 비해 耕松으로 크게 增加되었으며, 鈎耨과 播種방법 中에서는 갈퀴질이나 鎮壓으로 다소 增加하는 傾向이었다. 이러한 結果는 耕松時 施用된 石灰가 토양과 糞고루 혼합되어 鈎耨

에 비해 幼植物活力이 더 높았기 때문에 생각된다 (Kock과 Estes, 1986).

3. 播種方法에 따른 雜草比率

본 시험에서 조사된 主要雜草는 (Table 2) 獨새풀 (*Alopecurus aequalis*)과 개망초(*Erigeron annuus*)로 播種方法에 따른 雜草比率는 全生育기간을 통해 커다란 差異를 보여주고 있다. 특히 1次收穫時 耕松處理의 雜草比率는 條播+鎮壓이 5%, 散播+鎮壓이 7%로 아주 낮은 반면에 鈎耨處理의 雜草比率는 鈎耨이 82%, 鈎耨+갈퀴질이 80% 및 鈎耨+갈퀴질+鎮壓이 82%로 아주 높았는데 이는 鈎耨과 播種시 石灰를 施用하였어도 地表面에 남은 땅속 깊이 골고루 혼합되지 않고 따라서 土壤酸度가 빨리 橋正되지 않아 알팔파의 初期生育이 불량해진 관계로 雜草의 침입이 용이하였을 것이라고 史料된다 (Lee와 Smith, 1972).

또한 各處理 모두 2次收穫時 雜草의 比率는 크게 減少하였다가 3次收穫時부터 점점 增加하였는데, 이는 3次收穫後 여름철의 高溫으로 인해 알팔파 株數가 많이 減少되어 相對的으로 雜草發生이 增加하였

Table 2. Percentage of weeds

Seeding method	Cutting time		Percentage of weeds			Mean
	1st	2nd	3rd	4th	%	
Oversowing	82	20	50	78	58	
Oversowing+Rake	80	18	37	67	51	
Oversowing+Rake+Compact	65	17	20	58	40	
Tillage+Broadcast+Compact	7	+	4	37	12	
Tillage+Drill+Compact	5	+	3	2	3	

Main weeds: *Alopecurus aequalis*, *Erigeron annuus*

기 때문이라고 생각된다.

따라서 雜草의 比率은 鋤림에 비해 耕耘時 크게 減少하였으며, 鋤림처리중에서는 갈퀴질과 鎮壓 실시로 雜草比率은 다소 減少하였다.

4. 播種方法에 따른 alfalfa의 乾物收量

播種方法에 따른 알팔파의 乾物收量은 Table 3에서 보는바와 같으며, 수확시 乾物收量은 播種方法에 따라 有意的인 差異($P < 0.05$)를 보여주고 있다(4次刈取時 제외).

4次까지의 乾物收量중 1次時的 收量은 鋤림處理에서 不良한 定着으로 인하여 雜草와 競爭이 심했기 때문에 ha當 乾物收量은 鋤림 364, 鋤림+갈퀴질 402 및 鋤림+갈퀴질+鎮壓이 837kg으로 상당히 낮았으며, 2次時에는 雜草의 勢力이 弱화되어 收

量은 크게 增加되었다가 그후 점점 減少되는 傾向이었다. 그러나 耕耘處理에서는 양호한 初期定着으로 1次刈取時的 ha當 乾物收量은 散播+鎮壓이 3,477kg, 條播+鎮壓이 3,257kg으로 무척 높았으며, 2次刈取부터 점점 減少하여 4次刈取時에는 1次刈取時的 반정도로 낮은 收量을 나타내었는데, 이것은 鋤림處理와 마찬가지로 여름철 高溫으로 인하여 많은 株數가 減少되어 雜草의 침입이 용이하였기 때문으로 판단된다(Porter와 Reynolds, 1975).

4次까지의 總乾物收量은 耕耘處理의 散播+鎮壓이 ha當 10,128kg으로서 가장 높았으나 條播+鎮壓(9,050kg)과는 有意的인 差異가 없었으며, 鋤림處理에는 ha當 乾物收量이 鋤림 2,818, 鋤림+갈퀴질 3,295, 鋤림+갈퀴질+鎮壓이 4,613kg으로서 갈퀴질과 鎮壓으로 乾物收量은 增加되었다. 이와 관련하여 Woodhouse(1956)도 石灰를 土壤表面에 살포하는 것보다 糞고루 혼합해주는 것이 初年度의 알팔파 生産量을 2배정도 增加시켜주었다고 하여 本試驗의 結果를 잘 뒷받침해 주고 있다.

5. 播種方法에 따른 alfalfa의 粗蛋白質 生産量

2次收穫時에 조사한 알팔파의 粗蛋白質 生産量은 (Fig. 2) 播種方法間에 有意的인 差異를 보여주었다($P < 0.05$).

鋤림處理時 粗蛋白質 生産量은 ha當 鋤림 277, 鋤림+갈퀴질 268 및 鋤림+갈퀴질+鎮壓이 354kg으로서 큰 差異는 없었지만 鎮壓으로 다소 增加하였다. 鋤림處理를 하였을때보다 耕耘處理時

Table 3. Dry matter yield of alfalfa.

Seeding method	DM yield of alfalfa					Relative yield
	1st	2nd	3rd	4th	Total	
	kg/ha					%
Oversowing	364	1,265	569	620	2,818	100
Oversowing+Rake	402	1,195	864	832	3,295	117
Oversowing+Rake+Compact	837	1,463	1,175	1,139	4,613	164
Tillage+Broadcast+Compact	3,477	2,793	2,077	1,781	10,128	359
Tillage+Drill+Compact	3,257	2,757	1,653	1,384	9,050	327
LSD(0.05)	667	895	927	NS	3,246	-

NS: not significant

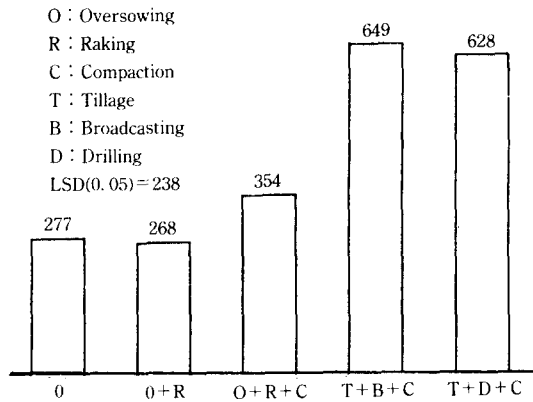


Fig. 2. Crude protein yield(kg/ha) of alfalfa at the second cutting

粗蛋白質 生産量은 ha當 散播+鎮壓 649kg, 條播+鎮壓 628kg으로서 크게 增加되었는데 이것은 粗蛋白質 含量의 差異때문이 아니고 耕耘을 하여 주므로써 알팔파의 乾物收量이 크게 增加하였기 때문이었다.

IV. 摘 要

本 試驗은 alfalfa 播種時 鋤耨 및 다른 播種方法 들이 alfalfa의 生育, 乾物收量, 粗蛋白質 生産量 및 雜草發生에 미치는 影響을 究明하고자 鋤耨, 鋤耨+갈퀴질, 鋤耨+갈퀴질+鎮壓, 耕耘+散播+鎮壓 및 耕耘+條播+鎮壓 등 5個 處理區를 두고, 1988年 9月부터 1989年 10月까지 畜産試驗場 草地試驗圃에서 수행되었으며, 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 耕耘方法으로 6個月後에 土壤酸度와 土壤의 理化學의 特性은 改善되었다.

2. 알팔파의 定着個體數는 갈퀴질이나 鎮壓으로 增加하였으며, 鋤耨보다 耕耘時 크게 增加하였다 ($P < 0.05$).

3. 1次 利用時 雜草率은 갈퀴질이나 鎮壓으로 減少하였으며, 鋤耨보다 耕耘時 크게 減少하였다. 2次 利用時 雜草率은 全 試驗區에서 현저히 減少하였으나 3次와 4次 利用時 雜草率은 점차 增加하였다.

4. 알팔파의 乾物收量은 갈퀴질이나 鎮壓으로 현저히 增加하였으며 鋤耨보다 耕耘時 有意的인 增加를 보였고($P < 0.05$), 耕耘 散播時 가장 높은 收量을 나타냈다.

5. 2次 利用時 粗蛋白質 生産量은 鎮壓으로 增加

하였고, 鋤耨보다 耕耘時 크게 增加하였다($P < 0.05$).

6. 이상의 結果로써 알팔파의 播種時에는 鋤耨보다 耕耘造成方法이 토양의 理化學의 特性 改善 效果가 높고, 알팔파의 初期生育을 좋게하며 雜草發生을 줄이고 乾物收量과 粗蛋白質 生産量을 높일 수 있어 바람직하였으며, 아울러 鋤耨播種時에는 갈퀴질과 鎮壓을 병행해주는 것이 有利하였다.

V. 引用文獻

1. A. O. A. C. 1980. Official methods of analysis. 13th edition. Association of Official Analytical Chemists.
2. Baligar, V. C., J. H. Elgin, Jr., and C. D. Foy. 1989. Variability in alfalfa for growth and mineral uptake and efficiency ratios under aluminum stress. *Agron. J.* 81: 223-229.
3. Kock, D. W., and G. O. Estes. 1986. Liming rate method in relation to forage establishment-crop and soil chemical responses. *Agron. J.* 78: 567-571.
4. Lee, Chin-tian and Dale Smith. 1972. Influence of nitrogen fertilizer on stands, yields of herbage and protein, and nitrogenous fractions of field-grown alfalfa. *Agron. J.* 64: 527-530.
5. Porter, T. K., and J. H. Reynolds. 1975. Relationship of alfalfa cultivar yields to specific leaf weight, plant density, and chemical composition. *Agron. J.* 67: 625-629.
6. Rechcigl, J. E., D. D. Wolf, R. B. Reneau, Jr. and W. Kroontje. 1985. Influence of surface liming on the yield and nutrient concentration of alfalfa established using no-tillage techniques. *Agron. J.* 77: 956-959.
7. Woodhouse, Jr., W. W. 1956. Effect of placement and rate of phosphate, potash, and limestone on the growth of alfalfa and lespedeza. *Soil Sci. Soc. Proc.* 20: 15-18.
8. 閔斗泓. 1988. 石灰施用 및 種子被覆이 알팔파 (*Medicago sativa* L.)의 初期生育, 收量 및 飼料 價値와 土壤의 理化學의 特性에 미치는 影響. 서

- 울大學校 大學院 碩士學位論文.
9. 鄭連圭, 朴炳勳, 李種烈. 1982. 石灰 및 3要素 施用水準이 걸쭉림 山地草地에 미치는 影響. 1. 土壤特性, 初期生育, 總乾物收量 및 耐用年限의 變化. 韓畜誌 24(6): 493-498.
10. 土壤化學分析法. 1988. 農業技術研究所, 農村振興廳.