

除草劑에 의한 草地改良試驗

Ⅲ. Glyphosate撒布後의 灌木除去間隔이 걸뿌림 牧草의 定着과 收量에 미치는 影響

金東岩 · 權燦鎬 · 徐 成* · 李茂榮

서울大學校 農科大學

Studies on the Pasture Improvement with Herbicides

Ⅲ. Effect of different cutting intervals of shrubs after glyphosate application on establishment and yield of surface-sown pasture species

D. A. Kim, C. H. Kwon, S. Seo* and M. Y. Lee

College of Agriculture, Seoul National University, Suweon

Summary

In series of pasture improvement studies with herbicides on nonarable hilly area, the effects of different cutting intervals (10, 20, 30 and 40 days) after glyphosate (2.9kg/ha active ingredient) application on establishment and development of surface-sown orchardgrass(*Dactylis glomerata* L.) and ladino clover (*Trifolium repens* L.) was measured during 1983-1984.

The cutting intervals of the existing shrubs after glyphosate application had no differential effect on establishment, seedling vigor, dry matter yield of surface-sown pasture species and botanical composition of improved pasture.

Results showed that good control of the existing shrubs for surface-sown pasture species can be achieved by cutting the shrubs from 10 to 40 days after glyphosate application.

I. 緒 論

본 시험은 第Ⅰ報(金등, 1977)의 Dalapon 및 Paraquat의 사용량과 第Ⅱ報(金등, 1985)의 Glyphosate 및 Paraquat의 사용량과 撒布時期에 관한 시험에 이어 第Ⅲ報로서, 先行된 여러 다른 시험결과(Beggs 및 Leonard, 1959; Elliott, 1960; Sprague 등, 1962; Blackmore, 1965; Dowling 등, 1968; Campbell, 1968, 1974a, b)에 따르면 걸뿌림 방법으로 草地를 改良時에 除草劑의 效果가 인정되었으며 특히 우리나라에서 걸뿌림으로 초지를 개량할 때에 灌木除去를 위한 Glyphosate(근사미)의 살포효과가 보고되었다(金등, 1985).

그러나 상술한 여러 시험에 있어서 한가지 미진한 사항은 걸뿌림 前에 先占된 植生인 관목에 살포한 Glyphosate가 식물의 영양기관에 吸收되어 根系에

轉移된 다음에 실제로 관목을 언제쯤 枯死시킬 수 있는나 하는 時的인 문제와 관련하여 草地改良을 성공적으로 이끌기 위한 除草劑 처리후 관목의 적절한 제거시기를 究明하는 일이라고 할 수 있을 것이다. Monsanto會社(Anon, 1973)의 연구결과에 따르면 Glyphosate의 살포후 제초제의 初期活性化는 아주 느려서 一年生植物일 경우 살포후 2~4일까지는 나타나지 않으며 多年生植物일 경우에는 10일이나 그 이상이 되어도 잘 나타나지 않는다고 하였으며 外觀上 눈에 띄는 活性化의 징조는 식물전체가 褐色으로 되던가 枯死되기에 앞서 식물체는 점차 시들고 黃變하게 되는 것이라고 하였다. 또한 시험결과(Anon, 1973)에 따르면 Glyphosate살포후 6시간 사이에 비가 내리게 되면 藥効가 감소되며 살포후 2시간 사이에 큰 비가 내릴 경우에는 藥効가 없어지기 때문에 再撒布가 필요하다는 것이다.

* 畜産試驗場(Livestock Experiment Station, RDA)

따라서 본 시험에서는 Glyphosate撒布后的 관목제거 간격이 걸쭉한 牧草의 定着, 生育 및 收量과 改良草地의 植生變化에 미치는 영향을 究明하기 위하여 수행되었으며 본 시험의 연구비지원을 하여주신 캄스트랜드(주) 한국지점에 심심한 감사를 드리는 바이다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗地의 概要

본 試驗이 수행된 試驗地는 경기도 화성군 팔탄면 화당리 산 2번지에 있는 경사도 30°의 東北向의 灌木林地로서 소나무, 노간주, 갈참나무, 진달래, 철쭉, 싸리, 오리나무, 밤나무의 灌木과 억새, 실새풀, 개솔새, 개역새, 새 등의 禾本科野草가 優占된 곳으로 表 1에서 보는 바와 같이 牧草의 生育에는 극히 不良한 토양이었다.

Table 1. Chemical properties of the soil used.

pH (KC1)	OM (%)	T-N (%)	Avail. P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. Cations (me/100g)			CEC (me/100g)
				Ca	Mg	K	
5.0	1.6	0.08	6.87	0.60	0.18	0.22	5.18

牧草幼植物의 定着率 조사를 위하여 파종직후 각 시험구당 20×30cm 크기의 방형틀 3개씩을 무작위로 설치하고 파종후 40일째에 牧草의 定着率을 조사하였으며 또한 파종후 55일째에 牧草幼植物의 活力을 조사하기 위하여 각 시험구당 5株의 목초를 地表面에서 切取하여 乾物重을 측정하였다. 1984년 3월 28일에는 放牧家畜으로부터 試驗地를 보호할 목적으로 牧柵을 포장주변에 가설하였다. 飼草의 收量調査는 각 시험구내 중앙부중 2개소의 각 1m²에서 生草를 1984년 5월 23일, 7월 14일, 9월 23일 3회에 걸쳐 刈取하여 수확한 다음 飼草를 각 草種別로 手選別한후 순환식 열풍건조기에 75℃로 72시간 건조시켜 乾物率을 구하였으며 이를 기초로 ha당 乾物收量을 계산하였다. 植生比率는 手選別된 각 조종의 시료를 重量法에 의하여 계산하였다.

한편 시험구의 追肥는 1984년 3월 28일 ha당 질소 50kg, 5월 30일 질소 50kg과 칼리 30kg, 8월 20일 질소 50kg과 칼리 50kg을 주었으며, 5월 26일에는 牧草를 2회收獲한후 남은 植生을 제거하기 위하

2. 試驗方法

시험대상지내에 3×6m 크기의 시험구를 5處理 3反復 난괴법으로 설치하고 ha당 Glyphosate 1%용액을 소시험구용 자동분무기를 사용하여 1983년 7월 4일 시험구 전체의 植生위에 고루 살포하였다. 灌木의 제거작업은 Glyphosate 살포후 10일째, 20일째, 30일째 및 40일째인 7월 14일, 7월 24일, 8월 3일 그리고 8월 13일에 각 구별로 刈을 가지고 실시하였으며 無處理區(Control)는 枯死後 낙엽이진 관목을 그대로 방치하였다가 牧草幼植物의 정착을 조사당일에 제거하였다.

시험구에 대한 基肥는 ha당 질소 50, 인산 150, 칼리 100, 消石灰粉末 1,000kg을 1983년 8월 18일 각 시험구에 손으로 살포하였으며, 供試牧草로는 ha당 Mobite orchardgrass 20kg, Regal ladino clover 5kg을 손으로 걸쭉하여 주었고 種子의 盜虫에 의한 손실을 줄이기 위하여 殺虫劑를 살포하여 주었다.

여 糞소의 集中牧放을 1日간 실시하였고 不食草는 刈으로 제거하였다.

III. 試驗結果 및 考察

1. 牧草의 定着

表 2에서 보는 바와 같이 각 처리구에 있어서 禾本科牧草인 오차드그라스 幼植物의 平均定着率은 18.5%로서 콩科牧草인 라디노클로버의 35.8%에 비하여 낮았다. 본 시험의 이러한 경향은 이미 다른 研究者들(Suckling, 1949; Anon, 1969; Cullen, 1971)의 시험결과와 본 시험의 第II報(金동, 1985)에서도 보고된 바 있으며 콩科牧草는 종자의 크기가 작고 매끄러운 種皮를 가지고 있기 때문에 걸쭉함에도 種皮가 껍겨 어려운 禾本科種子에 비하여 表土面에서 土壤과의 密着이 쉬워 높은 定着率을 보여주는 것으로 생각된다.

한편 오차드그라스의 幼植物에 있어서 각 처리간 정착율의 차이에는 유의차가 없었으나 Glyphosate

Table 2. Seedling establishment of pasture species as affected by different cutting intervals of shrubs after glyphosate application.

Treatment	Orchardgrass	Ladino clover	%	
Control	12.0	20.8		
10	19.0	37.7		
20	22.7	45.8		
30	18.8	39.7		
40	20.2	35.2		
Mean	18.5	35.8		
LSD(0.05)	NS	NS		

NS=Not significant at the 0.05 level.

처리후 관목을 제거하지 않고 放置한 無處理區는 12.0%로서 다른 처리구의 18.8~22.7%보다 낮은 경향을 보여주었다. 이러한 결과는 라디노클로버에 있어서도 마찬가지로 無處理區는 20.8%로 處理區의 35.2~45.8%에 비하여 낮았다. 본 시험에서 무처리구에 있어서 幼植物의 정착율이 이와같이 낮은 것은 결부림한 중자가 除草劑 처리후 베어내지 않고 남아 있는 관목과 前植生위에 떨어지므로서 種子의 土壤과의 접촉이 不良한데서 기인한 것으로 생각된다.

2. 牧草幼植物의 乾物重

결부림후 55일째된 牧草幼植物의 乾物重을 보면 表 3과 같다. 禾本科인 오차드그라스의 평균 건물중은 0.16g으로서 콩과인 라디노클로버의 0.14g 보다

Table 3. Seedling vigor of pasture species as affected by different cutting intervals of shrubs after glyphosate application.

Treatment	Orchardgrass	Ladino clover	g	
Control	0.13*	0.08		
10	0.15	0.11		
20	0.25	0.20		
30	0.10	0.10		
40	0.16	0.20		
Mean	0.16	0.14		
LSD(0.05)	NS	NS		

*Dry wt./5 plants/55 days after sown.

NS=Not significant at the 0.05 level.

약간 높은 편으로 이러한 결과는 Blaser 등(1952)의 牧草에 대한 각 초종별 억압력지수 비교에서도 보고된바와 오차드그라스는 라디노클로버보다 幼植物의 억압력지수가 1順位 앞서 있는 것으로, 오차드그라스가 초기생육이 더 빠르다는 것이다. 그러나 각 草種에 있어서 제초제 처리후 관목제거 간격간에는 統計的인 有意差는 없었으나 Glyphosate 처리 20일후에 관목을 제거한 처리구에 있어서 牧草幼植物의 活力이 가장 높은 것으로 나타났다.

3. 牧草의 乾物收量

제초제 처리후 灌木除去간격이 牧草의 건물수량에 미치는 영향을 보면 表 4와 같다. 牧草의 乾物收量에 있어서 刈取回數別 및 年間總收量에 있어서 Gly-

Table 4. Dry matter yield of pasture species as affected by different cutting intervals of shrubs after glyphosate application.

Treatment	Dry matter yield			
	1st cut	2nd cut	3rd cut	Total
	----- kg/ha -----			
Control	2955	1899	1310	6164
10	2098	1806	1470	6184
20	2725	1898	1596	6219
30	2761	1417	1678	5856
40	2973	2052	1858	6883
Mean	2703	1814	1582	6261
LSD(0.05)	NS	NS	NS	NS

NS=Not significant at the 0.05 level.

phosphate 살포 후 40일째에 관목을 제거한 처리구가 가장 높은 것으로 나타났으나 有意差는 없었다. 따라서 본 시험결과 걸쭉림 草地改良時 灌木類를 억제하는 방법으로서 제초제 살포 후 관목류를 베어내는 시기는 10일 이후면 어느때라도 草地改良上 목초의 정착이나 수량의 관점에서 문제가 없는 것으로 생각된다. 이와 관련된 연구는 이미 Glyphosate 제초제가 연구개발된 Monsanto 회사의 기술지침 (Anon, 1973)에서도 지적된 바 있으며 이에 따르면 Glyphosate 는 살포 후 6시간 이상이 경과되면 除去對象植物의 잎과 줄기에서 吸收된 제초제는 이미 地下部の 根系에 까지 轉移가 완료된 것으로 생각이 되며 따라서 본 시험에서 제초제 살포 후 10일, 20일, 30일, 40일째 관목제거구간에는 걸쭉림한 牧草의 收量上 아무런 차이가 나타나지 않은 것은 당연한 결과로서 단지 관목의 제거는 草地改良農家의 노동력을 감안하여 결정하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 그러나 제초

제 살포 후 牧草의 종자를 걸쭉림할 때까지 枯死된 灌木類를 제거하지 않고 放置하는 것은 草地의 改良 및 利用性을 低下시키는 결과를 가져오기 쉬우므로 관목은 제거하는 것이 바람직하였다.

4. 植生構成比率

Glyphosate 처리후의 관목제거 간격에 따른 改良草地의 植生比率를 飼草收穫時期別로 비교하여 보면 그림 1과 같다. 灌木과 野草類는 각 처리구 공히 改良이 진행됨에 따라서 공통적으로 減少되었으며 相對的으로 牧草의 比率는 증가되어 3회 수확시에는 관목 및 야초의 식생비율은 무처리구에서 12%, 10일째 예취구에서 2%, 기타 처리구에서 1%로 거의 牧草地化가 되었다. 따라서 제초제 처리후 관목제거 간격이 牧草比率에 미치는 영향은 앞에서 언급한 牧草乾物收量에 있어서의 결과와 같은 경향으로 각 처리구간에 식생비율에 있어서 뚜렷한 차이는 나타나

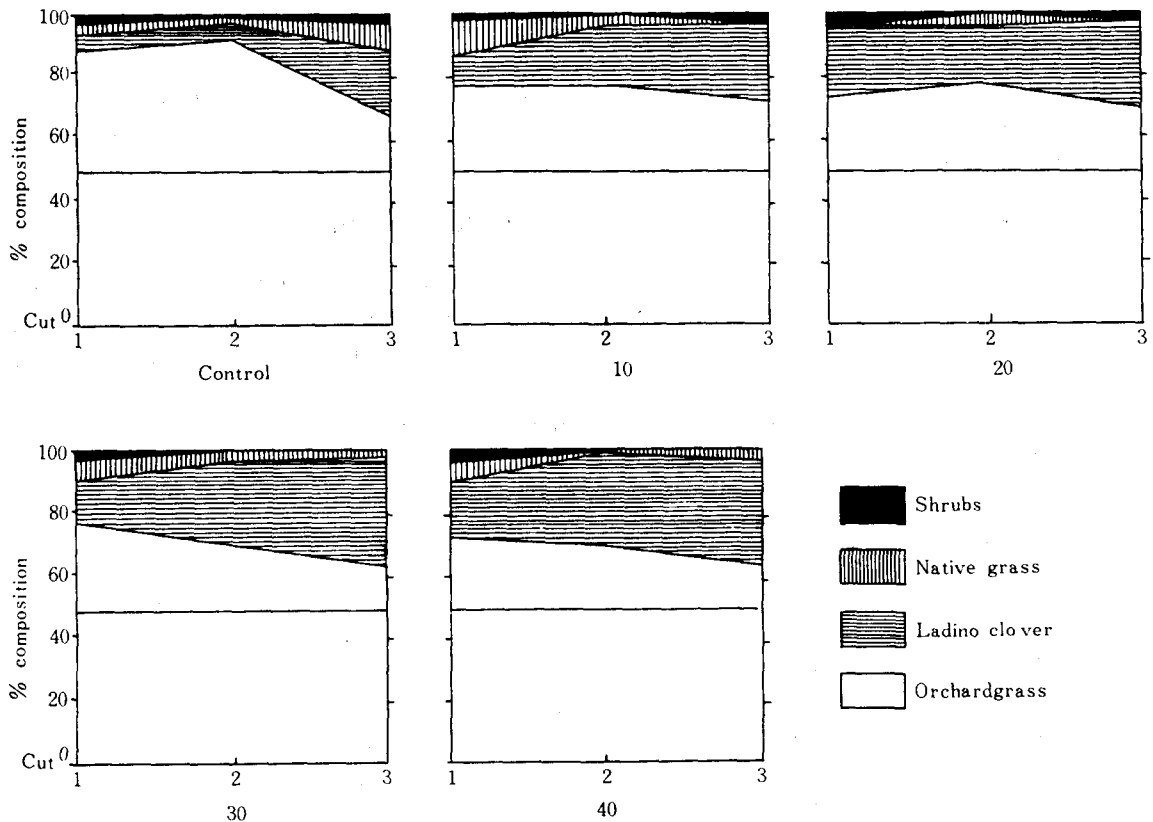


Fig. 1. Botanical composition of improved pasture as affected by different cutting intervals of shrubs after glyphosate application.

지 않았다. 한편 본시험에서 1회 수량조사시에 비하여 3회 수량조사시에 관목 및 野草의 植生比率이 더 低下된 것은 Glyphosate의 藥効와 함께 관목과 야초에 대한 反復된 刈取效果가 相乘的으로 作用한 것으로 생각된다.

IV. 摘 要

본 시험은 耕耘이 불가능한 山地에 있어서 除草劑에 의한 草地改良試驗의 일환으로서 ha당 2.9kg a.i.의 Glyphosate를 撒布한 後에 先占灌木을 그대로 방치한 것과 또 살포후 관목을 10, 20, 30, 40일 간격으로 刈取除去하였을 때 이러한 처리가 걸쭉한 오차드그라스 및 라디노클로버 幼植物의 定着과 生育에 어떠한 영향을 미치는가를 究明하기 위하여 1983~1984년에 실시되었다.

Glyphosate살포후 기존관목에 대한 다른 예취간격은 걸쭉한 牧草의 定着, 幼植物의 活力, 乾物收量 및 改良草地의 植生比率에는 하등의 상이한 영향을 주지 못하였다.

本試驗結果에 의하면 牧草의 걸쭉함을 위한 既存灌木의 除去는 Glyphosate살포후 10~40일 사이에 하는 것이 적절한 것으로 나타났다.

V. 引用 文 獻

1. 金東岩, 陸鍾隆, 金文哲. 1977. 除草劑에 의한 草地改良試驗. I. 除草劑의 處理가 牧草의 定着과 收量에 미치는 影響. 韓畜誌 14(2): 140-145.
2. 金東岩, 權燦鎬, 林尚勳, 韓旺範, 金榮鎮. 1985. 除草劑에 의한 草地改良試驗. II. Glyphosate 및 Paraquat의 使用量과 撒布時期가 걸쭉한 牧草의 定着, 收量 및 品質에 미치는 影響. 韓草誌. 5(3): 169-175.
3. Anon. 1973. Roundup(R) Herbicide formulation of isopropylamine salt of glyphosate (N-phosphonomethylglycine). Postemergence herbicide. Monsanto Agric. Div., St. Louis, Missouri, Tech. Bull. Mon-0573-2-73.
4. Beggs, J.P., and W.F. Leonard. 1959. Nussella tussock controled in Marborough. N.Z.J. Agric. 98:539-46.
5. Blackmore, L.W. 1965. Chemical establishment and renovation of pastures in Southern Hawke's Bay and Northern Wairarapa in New Zealand. Proc. 9th Int. Grassld Cong. 307-13.
6. Blaser, R.E., W.H. Skrdla, and T.H. Taylor. 1952. Ecological and physiological factors in compound-ing forage seed mixtures. Adv. Agron. 4:179-215.
7. Campbell, M.H. 1968. Establishment, growth and survival of six pasture species surface sown on unploughed land infested with serrated tussock (*Nassella trichotoma*). Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 8:470-77.
8. Campbell, M.H. 1974 a. Efficiency of aerial techniques for long term control of serrated tussock (*Nassella trichotoma*). Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 14:405-11.
9. Campbell, M.H. 1974 b. Establishment, persistence and production of lucerne-perennial grass pastures surface-sown on hill country. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 14:507-14.
10. Cullen, N.A. 1971. Factors influencing establishment of oversown grasses and clovers on unploughable hill country. Res. Rept. No. 1. Invermay Agric. Res. Centre, Mosgiel, N.Z. p. 32.
11. Dowling, P.M., R.J. Clements and J.R. William. 1968. Establishment of pastures on nonarable sites. Proc. Aust. Grassld Conf. I, Sect. 3a, 15-7.
12. Suckling, F.E.T. 1949. Improvement of hill country pastures in the Wellington Province. Proc. N.Z. Grassld Assoc. 11:89-117.
13. Sprague, M.A., R.D. Ilnicki, R.J. Aldrich, A.H. Kates, T.O. Evrard and R.W. Chase. 1962. Pasture improvement and seedbed preparation with herbicides. New Jersey Agr. Sta. Bull. 803.