

除草劑 處理가 소리쟁이(*Rumex crispus*) 優占草地의 收量 및 養分生産性에 미치는 影響

朴根濟 · 金英鎭 · 李種京 · 金孟重 · 尹世炯

Effect of Herbicide Treatments on the Forage Yield and Nutrient Productivity in *Rumex crispus* Dominated Pasture

Geun Je Park, Young Jin Kim, Joung Kyoung Lee, Meing Jooung Kim and Sei Hyung Yoon

Summary

This study was carried out to investigate the effects of herbicide treatment on the forage yield, nutrient productivity, weed control and persistency in the *Rumex crispus* dominated pasture in Suwon and in Youngam from June, 1993 to October, 1995, respectively. It was arranged as a randomized block design with five treatments : ① reseeding at middle August, ② dicamba 2ℓ /ha+reseeding at early July, ③ dicamba 2ℓ /ha+reseeding at middle August, ④ dicamba 2ℓ /ha+reseeding at early July+dicamba 1ℓ /ha and ⑤ dicamba 2ℓ /ha+reseeding at middle August+dicamba 1ℓ /ha.

In the *Rumex crispus* dominated pasture, the treatments of dicamba 2ℓ /ha+reseeding(early July or middle August)+dicamba 1ℓ /ha were controlled 77~92% of the weed, and increased 105~141% of forage yield and were higher 88~141% of energy (TDN and NEL) productivity compared with reseeding at middle August (control), respectively.

The results indicated that herbicide treatment was effective for the control of *Rumex crispus* and renovation of grassland, and higher forage yield could be obtained by twice applications of dicamba.

I. 緒 論

既成草地에서 흔히 볼 수 있는 소리쟁이(*Rumex crispus*)는 다년생 深根性雜草로 우리나라 전역에 퍼져 있으며, 液狀厩肥를 장기간 다량 施用하여 草地 土壤이 肥沃한 곳에서 많이 발생하므로 液肥指標植物로 알려져 있다(Noesberger와 Opitz von Boberfeld, 1986; Oberdorfer, 1994). 소리쟁이는 種子와 뿌리로 繁殖하고, 한 식물체에서 연간 3,000~4,000개의 종자

를 生成하며(朴 등, 1994; Dierauer와 Stoeppler-Zimmer, 1994), 종자는 토양중에서 장기간 生命力を 維持한다(Rieder, 1983).

따라서 소리쟁이는 物理的 防除가 어려우므로 한번 優占된 草地는 牧草의 生産성, 품질 및 嗜好性を 현저히 저하시킨다(Dierauer와 Stoeppler-Zimmer, 1994). 소리쟁이 防除에 많이 이용되고 있는 除草劑로는 디캄바액제(반벨)가 있으며 이 약제는 호르몬형 吸收 移行性的 選擇性 제초제로서 클로버와 썩,

소리쟁이, 애기수영 등 廣葉雜草에 효과가 높으며 (농약공업협회, 1996), 또 소리쟁이 방제를 위한 藥劑 처리시키는 生育 最盛期가 좋은 것으로 알려져 있다(Voigtlaender, 1987).

따라서 본 시험은 소리쟁이가 優占된 草地를 효과적으로 更新하여 초지의 利用年限을 연장시키고 牧草의 生産性 增大 및 良質粗飼料 생산을 위해 畜産技術研究所와 영암 서광목장 草地圃場에서 遂行되었다.

II. 材料 및 方法

1. 供試草地 및 試驗圃場 概況

試驗은 畜産技術研究所와 영암 서광목장에서

遂行되었으며 試驗前 草地의 소리쟁이 比率은 51.7~60.3%로서 두 지역의 草地植生構成比率은 서로 비슷하였다.

수원 試驗圃의 土壤은 황갈색의 微砂質 壤土로서 土深은 비교적 깊으나 地下水水位가 약간 높은 곳으로 排水는 중정도 이었다. 또 토양 pH는 5.53으로 산성 토이며 유기물함량과 置換性 양이온 함량은 비교적 높았고 石灰要求量은 1,290kg/ha 로서 토양조건은 양호하였다.

영암의 土壤特性은 排水가 양호한 砂質壤土로서 서향으로 10~12%의 緩傾斜를 이루고 있었으며 液狀 厩肥를 많이 施用하는 採草地로서 토양의 화학적 성분은 표 1에서 보는 바와 같이 시험포장의 토양조건은 수원보다 좋았다.

Table 1. The chemical properties of soil before experiment

Site	Depth (cm)	pH (1:5H ₂ O)	OM (g/kg)	Av. P ₂ O ₅ (mg/kg)	Exch. cations (cmol ⁺ /kg)			Lime requirement (kg/ha)
					Ca	Mg	K	
Suwon	0-10	5.53	28.7	—	5.76	1.35	0.27	1,290
Youngam	0-10	6.26	49.5	271.3	5.21	2.03	0.32	650

2. 試驗設計

試驗 處理內容은 표 2와 같이 5處理를 亂塊法 3反復으로 圃場配置 하였으며 區當 面積은 9m² (3m×3m)로 하였다.

소리쟁이는 보파 25~30일전 dicamba(반벨) 2 l /ha 를 물 1,200 l 에 稀釋하여 全面 撒布하였으며, 處理에 따라 2차 살포는 補播한 牧草가 定着한 후 dicamba 1 l /ha를 살포하여 종자에서 새로 발생한 개

체와 再生된 個體를 殺草 하였다.

牧草 補播는 수원의 경우 1993년 7월 26일과 8월 20일이었으며 영암은 1994년 7월 14일과 9월 1일 實施하였다. 보파 목초의 混播組合은 오차드그라스 (Potomac: 6), 톨 페스큐(Fawn: 7), 켄터키 블루그라스(Kenblue: 5), 페레니알 라이그라스(Reville: 16) 및 화이트 클로버(Ladino Regal 1kg/ha)로 하였으며 除草劑 2회 처리구의 화이트 클로버는 2차 살포후인 가을과 이른 봄에 보파하였다.

Table 2. Experimental design

Treatment No.	Treatment
1	Reseeding (middle August)
2	Dicamba 2 l /ha + reseeding (early July)
3	Dicamba 2 l /ha + reseeding (middle August)
4	Dicamba 2 l /ha + reseeding (early July) + dicamba 1 l /ha
5	Dicamba 2 l /ha + reseeding (middle August) + dicamba 1 l /ha

石灰는 파종전에 要求量을 전량 施用하였으며, 草地造成肥料는 窒素 80, 磷酸 200 및 加里 70kg/ha를, 管理肥料는 窒素 210, 磷酸 150 및 加里 240kg/ha를 尿素, 熔過磷 및 鹽化加里로 각각 施用하였다. 施肥方法은 목초의 季節生産性を 고려하여 질소와 칼리는 이른 봄에 30%, 1~3차에 취시 각각 20%, 4차에 취시는 10%씩 施用하였다.

3. 營養成分 分析

分析用 試料는 60℃의 dry oven에서 약 48시간 말린 후 粉碎하여 일정기간이 경과한 다음 분석하였다. 一般成分 分析은 農振廳 管轄방법에 따라 遂行되었으며, 正味에너지(net energy lactation: NEL)는 Van Es(1978), 可消化養分總量(total digestible nutrients: TDN)은 Menke와 Huss(1980)의 方法을 이용하여 계산하였고, 에너지 計算을 위한 牧草의 消化率은 DLG(1968, 1991)의 飼料成分表를 利用하였다.

III. 結果 및 考察

1. 牧草 初期生育

處理別 목초의 初期生育은 표 3에서 보는 바와 같으며 수원은 草地更新 2년차결과이며, 영암은 갱신후 이듬 해 봄 初期生育狀態로서 지역간에 다소 차이가 있었다. 수원의 경우 補播만 實施한 對照區는 약간 불량하였으나 그의 處理區間에는 서로 비슷하였으며, 영암은 전처리 공히 비슷한 경향을 보였다.

특히 수원과 영암간의 牧草被覆率은 현저한 차이를 보였는데 수원의 경우 소리쟁이를 제거한 후 草地更新 2년차로서 牧草의 비율이 높아진 반면 영암은 갱신 이듬 해 봄의 목초 初期生育狀態로서 소리쟁이가 제거된 곳에 播種된 牧草가 定着段階이므로 被覆率이 현저히 낮았다.

Table 3. Visual observation data as affected by the treatment

Treat. No.	Winter hardiness (1-9)*		Cold damage (%)		Growth vigour (1-9)*		Coverage (%)	
	Suwon	Youngam	Suwon	Youngam	Suwon	Youngam	Suwon	Youngam
1	4.0	3.0	8.7	6.7	3.7	3.0	82.7	40.0
2	2.7	3.3	4.0	5.7	2.3	3.0	91.0	46.7
3	3.0	3.0	4.7	5.3	3.0	3.3	92.7	46.7
4	2.7	3.0	3.7	6.0	2.7	2.7	95.0	45.0
5	2.7	3.7	4.0	6.3	2.7	3.0	91.7	41.7

* 1: best, 5: moderate, 9: worst

2. 소리쟁이 防除效果

除草劑 處理에 의한 소리쟁이 防除效果는 표 4와 같으며 乾物重 比率로 환산하여 防除率을 나타내었다. 수원에서 實施한 試驗의 2년 평균 소리쟁이 乾物重量은 無處理區의 1,780kg/ha에 비하여 補播전에만 除草劑를 撒布한 區는 보파시기에 관계없이 493kg/ha로서 72%의 防除效果를 보였다. 또 牧草定着後 새로 發生한 소리쟁이를 防制하기 위하여 除草劑를 2차로 撒布한 處理는 소리쟁이의 乾物重量이

140~142 kg/ha로서 無處理에 비하여 補播時期에 무관하게 92%의 防除效果를 보였다.

한편 영암에서 實施한 除草劑 處理效果는 1년차 성적으로 수원보다 낮았으나 처리별 傾向은 수원과 같았다. 무처리 補播區의 3,705kg/ha에 비하여 補播前과 牧草定着後에 除草劑를 처리한 구의 소리쟁이 乾物重量은 660~859kg/ha로서 82~77%의 防除效果를 보였다.

이상의 결과는 廣葉草 除去에 dicamba의 效果가 현저하였다고 보고한 Noesberger와 Opitz von

Boberfeld(1986)의 성적과 같은 경향이었으며, 김 등 (1989)의 결과와도 거의 일치하였다. 그러나 김 등 (1987)이 報告한 倣占草地 更新을 위해 반벨 4 l /

ha의 施用效果 56%보다는 현저히 높았으며, 또 소리 갱이 제거를 위해 Rieder (1983)가 추천한 ha당 반벨 8 l /ha보다는 현저히 적은 량 이었다.

Table 4. Dry weight of *Rumex crispus* as affected by the treatment (kg / ha)

Treatment	Suwon			Youngam
	1994	1995	Average	1995
T1	2,362	1,197	1,780	3,705
T2	299	686	493	2,497
T3	393	592	493	2,235
T4	12	272	142	660
T5	39	241	140	859
LSD	0.05	565	217	368
	0.01	822	316	535

3. 乾物收量

수원에서 실시한 2년 평균 각 處理別 牧草의 乾物收量은 표 5에서 보는 바와 같이 8월중순에 補播만 실시한 處理의 乾物收量 5,312kg/ha에 비하여 除草劑를 撒布한 처리는 64~110%의 증수효과가 있

었다. 한편 목초 보파전 ha당 디카바액제 2 l /ha를 처리한 후 7월상순에 補播한 區는 9,557kg/ha로서 80%의 增收效果가 있었으며, 8월중순 보파구는 8,725kg/ha로서 64% 增收되었으나 이 두 처리의 보 파시기간에는 유의성이 없었다.

Table 5. Dry matter yield of forages as affected by the treatment (kg / ha)

Treatment	Suwon			Youngam
	1994	1995	Average	1995
T1	4,232	6,392	5,312	3,793
T2	9,869	9,244	9,557	4,949
T3	7,606	9,843	8,725	5,870
T4	11,222	11,140	11,181	9,117
T5	10,197	11,567	10,882	9,145
LSD	0.05	1,669	1,194	1,372
	0.01	2,428	1,738	1,996

또 牧草定着後 種子나 뿌리에서 새로 발생한 개체를 防除하기 위하여 ha당 디카바액제 1 l 를 2차 撒布한 구의 7월상순 補播區는 乾物收量 11,181kg/ha로서 無處理 補播區보다 110% 증수되었으며, 8월중순 보파구는 10,882kg/ha로서 105% 증수되었으나

이들간에도 유의성은 인정되지 않았다.

한편 영암에서 實施한 處理別 牧草의 乾物收量도 수원과 같은 경향으로 補播前에만 除草劑를 施用한 구는 무처리 보파구에 비하여 30~55% 증수 되었으나 보파 시기간에는 유의성이 없었다. 보파전과 목

조정착후 2회 제초제를 處理한 區는 無處理 補播區의 乾物收量 3,793kg/ha에 비하여 9,117~9,145kg/ha로서 140~141%의 증수효과가 있었다.

이와 같이 반벨에 의한 초지갱신효과는 김 등(1987)의 썩 우점초지 갱신효과나 김 등(1989)의 애기수영우점초지 갱신효과와 같은 결과를 보였으며, 김 등(1986)의 Ladino clover 우점초지 갱신효과와도 비슷한 경향을 보였다.

따라서 소리쟁이 優占草地를 更新할 때 除草劑는 牧草播種 前과 播種後 목초가 定着된 다음 2회 撒布하는 것이 바람직하며(김 등, 1989), 補播時期는 7월

상순 또는 8월 중순에 실시하여도 무방할 것으로 사료된다.

4. 植生構成 變化

수원에서 실시한 2년차 試驗區의 植生構成變化는 표 6에 제시하였다. 이 표에서 보는 바와 같이 본 시험 實施前의 소리쟁이 비율은 54.3~60.3%였으며, 목초는 禾本科 24.0~29.0%, 荳科 9.7~19.0%였으나, 草地更新 2년차의 1차 刈取時 植生構成 비율은 소리쟁이 2~11.7%, 禾本科牧草 69.0~87.3%, 荳科牧草 5.7~15.0%로서 현저히 개량되었다.

Table 6. Botanical composition as affected by the different treatment (%)

Treat. No.	Suwon (1995)															
	Grasses				Legumes				Weeds				<i>Rumex crispus</i>			
	1st	2nd	3rd	4th	1st	2nt	3rd	4th	1st	2nd	3rd	4th	1st	2nd	3rd	4th
1	69.0	67.7	68.0	33.0	12.3	19.3	13.0	14.0	7.0	2.3	3.3	13.7	11.7	10.7	15.7	39.3
2	72.3	77.3	71.0	53.0	15.0	15.7	20.3	25.0	7.0	2.6	1.7	11.0	5.7	4.0	7.0	11.0
3	82.3	79.7	71.3	56.7	7.7	13.7	20.3	24.3	5.7	3.3	2.0	9.3	4.3	3.3	6.4	9.7
4	83.7	85.7	78.7	60.3	8.3	11.7	16.3	25.0	5.7	2.0	2.3	10.3	2.3	0.6	2.7	4.4
5	87.3	86.7	81.7	63.3	5.7	10.7	14.7	22.3	5.0	2.0	1.3	11.0	2.0	6.0	2.3	3.4

이와 같이 除草劑處理와 補播에 의해 草地植生이 현저히 개량된 것은 김 등(1987) 및 김 등(1989)과 같은 결과를 보였으며, 제초제처리후 보파에 의해 저위생산초지의 초지 植生構成이 현저히 개량되었다고 보고한 박(1991)의 결과와 같은 경향이였다.

또한 刈取回收別 목초의 植生構成 變化를 보면 처리에 따라 다소 차이는 있으나 전반적으로 예취회수가 거듭됨에 따라 禾本科牧草는 감소하고 荳科牧草는 현저히 증가하는 경향을 보였으며, 雜草는 3차 예취시 까지는 점차 감소하다가 다시 크게 증가되는 경향을 보였다. 소리쟁이는 2차시까지 감소하다가 다시 증가되었는데 일반적으로 소리쟁이는 2차 예취 전후 소리쟁이 잎벌레가 많이 뜯어 먹어 植生構成比率이 낮아진 것으로 사료되는 바, 소리쟁이의 生物學的 방제에 대한 연구도 시도되어야 할 것으로 여겨진다.

5. 養分生産量

소리쟁이 優占草地 更新後 초지의 養分生産量은 표 7과 같다. 먼저 수원의 2년평균 可消化養分總量(TDN)은 無處理 補播區의 3,626kg/ha에 비하여 牧草補播前에만 除草劑를 處理한 區는 5,543~5,999kg/ha로서 53~65%의 증수효과가 있었으나, 牧草 定着後 한번 더 제초제를 處理한 區는 6,864~7,035kg/ha로서 89~94% 증수되었으며, 乾草 생산을 위한 正味에너지(NEL) 생산량도 이와 같은 경향을 보였다.

한편 영암에서 遂行한 試驗結果를 보면 TDN은 무처리 보파구의 2,527kg/ha에 비하여 牧草 補播前에만 除草劑를 처리한 區는 3,306~3,858kg/ha로서 31~53%의增收효과가 있었으나, 再生된 소리쟁이나 중자에서 발생한 개체의 殺草를 위해 牧草 정착후 한번 더 제초제를 처리한 구는 6,012~6,094kg/ha로서

138~141% 증수되었으며, 正味에너지(NEL) 生産量도 이와 같은 경향을 보였는데, 이와 같이 제조제와

보파에 의해 갱신된 草地의 養分生産性은 김 등 (1986)과 같은 경향을 보였다.

Table 7. Energy(TDN and NEL) yield as affected by the different treatment

Treatment	Suwon (1994~1995)		Youngam (1995)	
	TDN(kg/ha)	NEL(MJ/ha)	TDN(kg/ha)	NEL(MJ/ha)
T1	3,626	33,115	2,527	23,145
T2	5,999	53,022	3,306	30,372
T3	5,543	49,215	3,858	35,461
T4	7,035	62,217	6,094	55,304
T5	6,864	60,772	6,012	54,742

* TDN 1g : 4.4 kcal DE, 1MJ : 238.8 kcal

IV. 摘 要

本試驗은 除草劑를 이용한 소리쟁이 優占草地를 更新하여 牧草의 收量을 높이고 品質을 改良코자 ① 무처리+8월중순 보파, ② 반벨 2 l/ha+7월상순 보파, ③ 반벨 2 l/ha+8월중순 보파, ④ 반벨 2 l/ha+7월상순 보파+반벨 1 l/ha, ⑤ 반벨 2 l/ha+8월중순 보파+반벨 1 l/ha 등 5處理를 亂塊法 3反復으로 圃場配置하여 1993. 6.~1995. 10월까지 수원 畜産技術 研究所와 영암 서광목장에서 실시되었던 바, 그 結果를 요약하면 다음과 같다.

1. 草地更新後 이른 봄철 牧草의 초기 生育狀態는 補播前後 除草劑 處理區와 無處理區間에 차이가 없었으며, 牧草被覆率도 大差없는 경향을 보였다.

2. 소리쟁이 優占草地에서 除草劑(반벨 2 l/ha)+ 補播+除草劑(반벨 1 l/ha) 處理로 77~92%의 防除效果가 있었다.

3. 소리쟁이 優占草地에서 補播前과 牧草定着後 除草劑 處理와 牧草補播로 植生改良 效果가 현저하였다.

4. 牧草 乾物收量은 제조제처리로 105~141% 증수되었으며, 草地의 養分生産量은 補播前後 除草劑를 處理한 區가 無處理보다 88~141% 증수되었다.

5. 이상의 결과로서 소리쟁이가 優占된 草地는 ha당 반벨 2 l를 물 1,200 l에 희석하여 보파 30일전

에 撒布하고 播種한 다음 牧草가 定着한 후 반벨 1 l를 2차 撒布하는 것이 바람직하였다.

V. 引用 文 獻

1. Dierauer, H.-U. und H. Stoepler-Zimmer. 1994. Unkrautregulierung ohne Chemie. Eugen Ulmer, 75-82.
2. DLG. 1968, 1991. DLG-Fetterwerttabelle fuer Wiederkaeuer. DLG-verlag, Frankfurt am Main.
3. Menke, K.H. und W. Huss. 1980. Tierernaehrung und Futtermittelkunde. UTB Ulmer, 38-41.
4. Noesberger, J. und W. Opitz von Boberfeld. 1986. Grundfutterproduktion. Paul Parey, 93-97.
5. Oberdorfer, E. 1994. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Eugen Ulmer, 326-332.
6. Rieder, J. B. 1983. Dauergruenland. BLV-Verlags-gesellschaft, 156-159.
7. Van Es, A.J.H. 1978. Livestock Production Science. 5:334.
8. Voigtlaender, G. und H. Jacob. 1987. Gruenlandwirtschaft und Futterbau. Eugen Ulmer, 184-193.
9. 김영진, 황석중, 이종열. 1987. 제조제 종류 및 보파방법별 숙우점초지 갱신효과. 축시연보,

- 511-523.
10. 김영진, 최선식, 황석중, 이종열. 1989. 부실초지 갱신방법에 관한 연구. I. 애기수영(*Rumex acetosella*) 우점초지에서 제초제처리가 목초정착, 식생 및 건물수량에 미치는 영향. 농시논문집(축산편) 31(2):25-30.
 11. 김정갑, 이상범, 서 성, 이종열. 1986. *Ladino clover*가 우점된 혼파초지에서 제초제처리가 식생구성 및 초지생산성에 미치는 영향. 한초지 6(2):71-77.
 12. 농약공업협회. 1996. 농약사용지침서. 660-661.
 13. 박근제. 1991. 걸쭉림에 의한 저위생산초지의 식생개량. 한초지 11(2):102-107.
 14. 박병훈, 박근제, 김영진. 1994. 초지잡초방제 핸드북. 축산연, 13.