

# 서양금혼초(*Hypochoeris radicata*) 우점 초지에서 제초제 처리 및 파종방법이 목초의 수량 및 식생에 미치는 영향

박남건 · 고서봉 · 이종언 · 진신희

## Effects of Sowing Methods after Herbicide Application on Forage Production and Botanical Composition in the Pasture Dominated *Hypochoeris radicata*

Nam Geon Park, Seo Bong Ko, Chong Eon Lee and Shin Heum Jin

### Abstract

This study was carried out to determine the effects of sowing methods after herbicide application on botanical composition, forage yield and chemical contents in the pasture dominated *Hypochoeris radicata* in Jeju area over two years. It was arranged as a randomized block design with five treatments(control : none, T1 : herbicide application, T2 : herbicide application + oversowing, T3 : herbicide application + overdrilling, T4 : herbicide application + cultivation).

In the pasture dominated *Hypochoeris radicata*, the herbicide (dicamba) treatments improved grass rate with orchardgrass and perennial ryegrass by 97%. The DM yield per ha were much higher( $p < 0.05$ ) in T2(7,152kg), T3(7,608kg) and T4(8,010kg) than that of control. The chemical compositions of grass (% of DM basis) were not different among treatments, but the overdrilling and cultivation treatments tended to increase the forage crude protein(CP).

These results indicate that oversowing or overdrilling after herbicide application can efficiently improve botanical compositions and forage productivity in the pasture dominated *Hypochoeris radicata*.

(Key words : Herbicide, Sowing methods, Botanical composition, Forage production)

### I. 서 론

우리나라의 초지조성 사업은 1960년대부터 활발히 수행되어져 왔으며, 제주지역에서도 중산간 지대를 중심으로 많은 면적이 초지로 조성되어, 현

재 초지면적은 20,000여 ha로 전국의 37% 정도를 차지하고 있다. 그러나 감자재배 등 타 작물을 재배하기 위한 초지 전용 등으로 초지면적이 점차 감소되고 있으며, 또한 쇠고기 및 생우 수입개방에 따라 양축가들이 소 사육산업에 대한 불안 심

Corresponding author : Nam Geon Park, National Jeju Agricultural Experiment Station, R.D.A, Jeju, 690-150, Korea e-mail : (064)-741-2556. parkng@rda.go.kr

제주농업시험장(National Jeju Agricultural Experiment Station, R.D.A)

리로 초지관리가 소홀해져 부실초지 면적이 점차 증가하고 있다.

특히 제주 중산간 지역을 중심으로 크게 번지고 있는 서양금혼초(*Hypochoeris radicata*, 일명 : 개민들레)가 제주지역에 유입된 것이 약 15년전으로 기록되고 있으며(박, 1995), 종자는 바람에 의하여 먼거리까지 이동되어 번식되고 있어 제주 중산간 지대 방목초지, 도로변 등 단초형지대와 나지 등에 크게 번지고 있다. 최근 들어 서양금혼초, 애기수영 등 외래 악성잡초들이 방목초지내 급격히 유입되면서 목초율을 감소시켜 생산성을 저하시키고 있는 실정이다.

이러한 생산성이 낮은 부실초지를 효과적으로 갱신하고자 하는 연구는 그 동안 많이 수행되었는데, Sato 등(1974)은 완전경운과 로터리 처리구의 수량차이는 없었으나 경사지에서는 로터리 처리에 의한 목초파종이 효과적이라 하였으며, 고와 백(1990)과 최 등(1994)은 목초율이 낮고 생산성이 저조한 부실초지에 파종전 지표처리에 의한 목초정착 및 생산성을 높이기 위해서는 제초제 살포하고 파종 후 지표처리를 하므로써 목초생산성이 높아졌다고 보고하였다.

최근에는 애기수영, 쑥, 소리쟁이 등 광엽잡초가 우점된 부실초지에 선택성 제초제를 살포하여 광엽잡초를 제거하고 목초식생을 개선하여 생산성을 높이고자 하는 연구들이 수행되어졌으며(박, 1997; 김 등, 1997; 박 등, 1997), 또한 초종 혼파 조합으로 목초지내 잡초 발생을 억제하여 목초생산성을 높이고자 하는 연구도 일부 수행되어졌다(Miller와 Strizke, 1995; Elliott 등, 1978; 김과 김, 1999).

따라서 본 시험은 외래잡초인 서양금혼초 등이 우점된 부실초지에 제초제를 살포하여 잡초제거후 파종방법을 달리 했을 때 식생 개선 및 목초생산에 미치는 영향을 구명코자 실시되었다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 시험장소 및 처리

본 시험은 1998년 5월부터 1999년 11월 제주도 중산간지 해발 550m에 위치한 방목초지에서 수행하였다.

처리는 무처리(대조구), 잡초제거구, 잡초제거+겉뿌림 보파구, 잡초제거+기계 보파구 및 잡초제거+완전경운파종구 등 5처리를 난괴법 3반복으로

배치하였으며, 구당 면적은 50m<sup>2</sup>(5m×10m)로 수행하였다.

### 2. 시험방법

선택성제초제 처리구는 서양금혼초 등을 제거하기 위하여 잡초 개화초기인 5월 초순에 ha당 dicamba 액제 2ℓ를 물 1,200ℓ에 희석하여 시험구에 전면 살포하였으며, 완전경운파종구는 8월 중순에 glycine 액제 8ℓ를 물 800ℓ에 희석하여 전면 살포하여 기존 식생을 제거하였다.

목초파종은 1998년 9월 24일에 실시하였는데 겉뿌림보파구는 파종 후 칼퀴질을 해 주었으며 기계보파구는 목초파종기를 이용하여 보파를 실시하였다. 완전경운파종구는 경운한 다음 쇠토하여 정지 후 산파하였다. 파종 후 이듬해 봄 목초가 정착한 다음 재발아 된 잡초를 제거하기 위하여 ha당 dicamba 액제 2ℓ를 물 1,200ℓ에 희석하여 대조구를 제외한 모든 처리구에 살포하여 재발아되는 잡초를 제거하였다.

목초의 혼파조합은 오차드그라스(Amba, 20kg/ha), 페레니얼 라이그라스(Bastion, 12kg/ha), 라디노클로버(California, 1kg/ha) 및 알팔파(Vernal, 4kg/ha)를 혼합 파종하였으며, 두과목초는 이듬해 봄에 재파종하였다.

석회는 파종전에 ha당 3,000kg을 전량 사용하였으며, 파종시 기비로 질소 80, 인산 150 및 가리 70kg/ha를, 관리비료는 질소 200, 인산 200 및 가리 180kg/ha를 요소, 용성인비 및 염화가리로 사용하였다. 관리비료는 3월 중순, 6월 중순 및 9월 초순에 분시하였다.

건물생산량은 예취기로 예취(13m<sup>2</sup>) 한 후 평량하여 ha당 생초수량으로 환산하였고, 생초 500g 내외를 채취하여 70℃ 건조기에서 48시간 건조시킨 후 평량하여 건물율을 구한 다음 ha로 환산하여 건물수량을 구했다. 식생은 수량조사 후 생초 500g 내외를 취하여 초종별로 분류한 후 70℃ 건조기에서 48시간 건조시킨 후 초종별 무게를 백분율로 하여 산출하였다.

토양 pH는 풍건토양 5g을 증류수 25ml를 가하여 30분간 진탕시킨 후 측정하였고, 유기물은 Tyurin 법에 의하여 분석하였고 유효인산 함량은 Lancaster법에 의하여 여과액을 I.C.P로 측정하였으며, 치환성 양이온은 IN-NH<sub>4</sub> acetic acid로 침출시킨 후 I.C.P로 측정하였다(농촌진흥청, 1988).

목초시료는 70℃에서 건조시킨 시료를 이용하여 분쇄기로 분쇄한 것을 시료를 이용하였다. 목초의 CP는 Auto Kjeltec을 이용하여 분해하여(AOAC, 1984) 질소자동분석기로 분석하였으며, 목초의 NDF와 ADF 함량은 Goering과 Van soest(1970)법에 의하여 분석하였다.

본 시험 성적은 SAS 통계 package를 이용하여 분산분석을 실시하였으며 처리간 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 이용하여 실시하였다.

### 3. 시험포장의 토양 특성 및 식생

본 시험이 수행된 시험포장은 해발 550m의 방목지로 시험 전 토양의 화학적 특성은 표 1에 나타났다. 토양 pH는 5.30으로 산성토양이었으며, 유효인산 함량이 6.0ppm으로 적정수준에 훨씬 미달되었으며, CEC는 8.71cmol/kg으로 토양비옥도가 상당히 낮아 본 시험이 수행된 농가의 방목초지는 그 동안 시비관리가 적절하지 못했던 것으로 추정할 수 있었다.

제조제를 살포하기전(5월초순) 시험포장의 식생 비율은 표 2에서 보는 바와 같이 목초율이 33.6%였고 잡초가 66.4%인 부실초지에서 수행되었다. 목초비율은 오차드그라스 29.6%, 레드톱 4.0%였으며, 잡초는 서양금혼초 39.9%, 애기수영 17.1% 등 불식잡초가 크게 우점된 초지상태였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 식생변화

보파방법에 따른 예취시기별 식생변화는 그림 1

에서 보는 바와 같이 대조구에서는 1차 예취시 목초율이 22.9%, 잡초 77.1%로 잡초 비율이 상당히 높았으나 예취 횟수가 거듭될수록 목초율이 증가하고 잡초비율이 감소되는 결과를 보였는데, 이는 표준시비와 적절한 예취로 목초의 생육은 촉진시킨 반면 잡초의 생육은 억제된 것으로 추정된다.

잡초 제거구, 잡초제거+겉뿌림 보파구 및 잡초제거+기계보파구에서는 1차 예취시 오차드그라스가 40~65%로 주초종을 나타낸 반면 완전경운과 중구에서는 초기생육이 빠른 페레니얼 라이그라스가 49.9%로 주초종을 이루었다. 이는 겉뿌림구나 기계보파구에서는 기존에 있는 오차드그라스 생육이 촉진된 것으로 추정되며, 완전경운 파종구는 기존 식생을 완전히 제거했기 때문에 초기생육이 빠른 페레니얼 라이그라스의 비율이 높아진 것으로 사료된다. 그러나 전처리 공히 여름철에 접어들면서 고온에 약한 페레니얼 라이그라스는 감소한 반면 오차드그라스는 점점 증가하였다. 또한 레드톱 비율도 10~30% 정도 높은 비율을 보였는데 이는 시험전에 기존식생으로 우점되어 있던 개체들이 종자가 발아되거나 적절한 시비관리로 생육이 촉진되어 계속 유지되어진 것으로 추정되었다. 두과 목초는 모든 처리구에서 극히 낮은 비율을 보였는데, 이는 이듬해 봄에 dicamba 액제를 살포한 후 두과 목초를 재파종하였으나 화분과 목초 생육이 빨라 두과 목초가 발아 후 초기생육이 억제되어 정착이 안된 것으로 사료된다. 이와 같은 결과는 혼파초지에서는 초기생육이 왕성한 페레니얼 라이그라스가 높은 비율을 차지하였으나 이용회수가 증가됨에 따라 점차 감소하고 오차드그라스 등이 증가한다고 하였으며, 페레니얼 라이그라스는 왕성한 초기생육으로 다른 초종의 생육을 억제시키다

Table 1. Soil chemical properties of the experimental field

pH (1:5)	OM (g/kg)	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Ex. cations (cmol/kg)			CEC (cmol/kg)
			K	Mg	Ca	
5.30	132	6.0	0.97	0.31	0.60	8.71

Table 2. Botanical composition of the experimental field before herbicide application in early May 1998

Grasses (%)				Weeds (%)			
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Agrostis alba</i>	Total	<i>Hypochoeris radicate</i>	<i>Rumex acetosella</i>	Other	Total
29.6	-	4.0	33.6	39.9	17.1	9.4	66.4

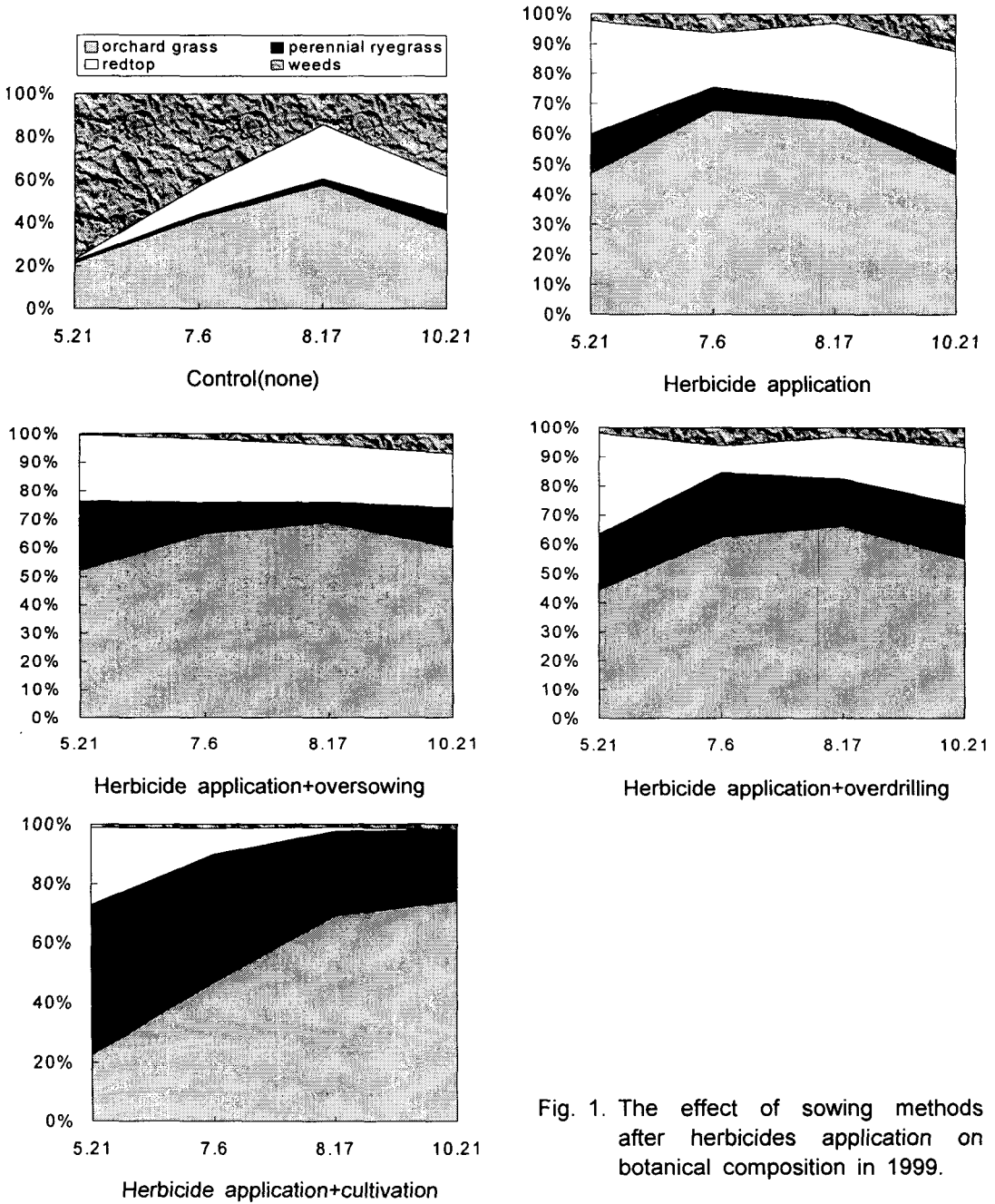


Fig. 1. The effect of sowing methods after herbicides application on botanical composition in 1999.

고 보고한 바 있다(고 등, 1988; Crocker와 Mertin, 1964)

잡초는 제초제를 살포한 모든 처리구에서 매우 낮았는데 이는 이듬해 봄에 재발아된 잡초들을 제

거하기 위하여 선택성제초제를 재살포하였기 때문인 것으로 사료되며, 이와 같은 결과는 박 등(1997) 및 박(1997)이 소리쟁이 및 애기수영 우점초지에 선택성제초제 dicamba 액제를 1차 살포한 다음

초 정착후 새로 발생한 잡초를 방제하기 위하여 한번더 살포하므로 잡초방제는 효과적이었다는 결과와도 유사하였다.

## 2. 건물수량

ha당 총 건물수량은 표 3에서와 같이 대조구가 4,919kg인데 비해 잡초제거구, 잡초제거+겉뿌림보파구, 기계보파구, 완전경운파종구가 각각 5,904kg, 7,152kg, 7,608kg, 8,010kg으로 큰 수량차이를 보였다( $p<0.05$ ). 완전경운 파종구의 경우 8,010kg/ha으로 일반적으로 완전경운시 1년차 생산량보다는 다소 낮은 경향을 보였는데 이는 시험포장 토양의 유효인산 및 CEC 등이 매우 낮아 목초생육에 매우 불리하게 작용한 것으로 사료된다. 잡초를 제외했을 때 목초생산량은 보파구 및 완전경운파종구가 대조구에 비해 3.3~3.7배의 높은 생산량을 보였는데, 이는 대조구에서 서양금혼초 잎이 rosette 형태로 지표면에 밀착하여 생육하므로써 목초가 경쟁

에서 밀려 목초율이 매우 낮아졌기 때문인 것으로 사료된다.

에취시기별 1~2회 건물수량은 전체수량의 68~74%를 차지하고 있어 대부분 봄철에 생산량이 편중되어 있음을 나타냈다. 특히 완전경운 파종구의 경우 74% 이상이 1~2차 수확시에 편중되었는데 이는 식생에서 살피면 바와 같이 봄철에 페레니얼 라이그라스가 초기생육이 빨라 1~2차 수확에 영향을 미쳤으나 여름철에 들어서면서 하고현상으로 다른 처리구에 비해 생산량이 떨어지는 결과를 보였다. 이와 같은 결과는 우리나라 기후조건에서 북방형 목초는 봄철에 생산량이 높다는 보고와 일치하고 있으며(김과 이, 1968), 고 등(1993) 및 최 등(1994)도 봄철 목초생산량이 전체 수량의 60~68% 정도를 차지하고 있다고 보고한 바 있다.

## 3. 식물체 조성분

각 처리별 목초내 조성분 함량을 보면(표 4) 조

Table 3. The effect of sowing methods after herbicides application on dry matter yield of forage by cutting time in 1999

Item	Dry matter yield (kg/ha)					Index
	1st	2nd	3rd	4th	Total	
Control(none)	2,515 ± 574 <sup>bc</sup>	999 ± 171 <sup>b</sup>	355 ± 141 <sup>b</sup>	1,050 ± 246 <sup>b</sup>	4,919 ± 1,051 <sup>c</sup>	100
Herbicide application	2,044 ± 669 <sup>c</sup>	1,706 ± 112 <sup>a</sup>	706 ± 122 <sup>a</sup>	1,448 ± 189 <sup>a</sup>	5,904 ± 960 <sup>bc</sup>	120
Herbicide application + oversowing	3,316 ± 495 <sup>ab</sup>	1,675 ± 152 <sup>a</sup>	788 ± 304 <sup>a</sup>	1,373 ± 255 <sup>ab</sup>	7,152 ± 967 <sup>ab</sup>	145
Herbicide application + overdrilling	3,340 ± 697 <sup>ab</sup>	1,858 ± 106 <sup>a</sup>	856 ± 224 <sup>a</sup>	1,554 ± 256 <sup>a</sup>	7,608 ± 829 <sup>a</sup>	154
Herbicide application + cultivation	4,138 ± 518 <sup>a</sup>	1,857 ± 107 <sup>a</sup>	698 ± 157 <sup>a</sup>	1,318 ± 88 <sup>ab</sup>	8,010 ± 845 <sup>a</sup>	162

<sup>abc</sup> Means ± SD in the same column with different superscripts are significantly different( $p<0.05$ ).

Table 4. The effect of sowing methods after herbicides application on chemical compositions of grass(% of DM basis)

Item	CP	ADF	NDF	DDM
Control(none)	13.76	33.51	55.71	62.8
Herbicide application	12.76	32.78	62.36	63.8
Herbicide application + oversowing	13.74	32.01	60.18	63.9
Herbicide application + overdrilling	14.05	32.89	59.93	63.2
Herbicide application + cultivation	14.31	32.22	58.49	63.8

단백질 함량은 12.7~14.3%로 목초율이 높은 기계 보파구나 완전경운파종구에서 다소 높았으나 큰 차이는 없었으며, ADF 및 NDF 함량은 각각 32.2~32.7% 및 55.7~62.3%로 처리간 큰 차이가 없었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 서양금혼초, 애기수영 등 광엽잡초가 크게 우점되어 있는 부실 방목초지를 갱신할 경우에는 선택성제초제를 이용하여 잡초를 제거한 후 방목지의 경사도나 나지율을 고려하여 걸뿌림 보파나 파종기를 이용하여 보파를 하는 것이 경제적 및 환경적으로 볼 때 효과적인 것으로 사료된다.

#### IV. 적 요

제주의 중산간지대의 서양금혼초가 우점된 방목초지를 제초제살포 및 보파시 식생개선 및 목초수량에 미치는 영향을 구명하기 위하여 1998년 5월부터 1999년 11월까지 2년간 수행하여 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다.

식생구성율에 있어서 대조구를 제외한 모든 처리구에서 오차드그라스와 페레니얼라이그라스가 주초종을 이루었으며 목초율은 97% 이상의 높은 비율을 보였다. ha당 총 건물수량은 대조구 4,910kg, 잡초제거구 5,904kg, 잡초제거+걸뿌림 보파구 7,152kg, 기계 보파구 7,608kg, 완전경운파종구가 8,010kg으로 보파 및 완전경운파종구가 대조구에 비해 높은 수량을 보였다( $p<0.05$ ). 목초내 조단백질 함량은 12.7~14.3%로 목초율이 높은 기계보파구나 완전경운파종구에서 다소 높았으나 큰 차이는 없었으며, ADF 및 NDF 함량도 처리간 차이가 없었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 서양금혼초 등 광엽잡초가 우점된 초지를 갱신하고자 할 경우 목초율과 건물수량을 높이기 위해서는 선택성제초제를 살포하고 목초를 기계 보파나 걸뿌림 보파하는 것이 바람직한 방법인 것으로 사료된다.

#### V. 인 용 문 헌

1. A.O.A.C. 1984. Official methods of analysis 14th ed. (Ed. S. Williams). A.O.A.C. Arlington. VA.
2. 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.

3. Elliott, J.G., R.J. Dale and F. Barnes. 1978. The performance of beef animals on a permanent pasture. J. Br. Grassl. Soc. 33:41-48.
4. Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agr. Handbook 397. ARS. USDA. Beltsville.
5. Miller, D.A. and J.F. Stritzke. 1995. Forage establishment and weed management. Forages. Volume 1. Iowa state University Press. pp. 89-104.
6. SAS. 1988. SAS User's Guide; Statistical Analysis System. Inst. Inc. Cary. NC.
7. Sato, T., H. Sukai, S. Kawanabe. K. Fujiwara, and N. Lgarashi. 1974. A comparison, of sown pasture established by the ploughing method with the surface tillage method. J. Japan. Grassl. Sci. 20(2):61-68.
8. 고서봉, 송상택, 백윤기, 이종렬. 1988. 목초 혼파조합별 방목 및 예취이용이 수량과 식생구성율에 미치는 영향. 한초지. 8(1):1-7.
9. 고서봉, 백윤기. 1990. 지표처리에 의한 부실초지 갱신. 농시논문집(축산편) 32(1):30-35.
10. 고서봉, 강태홍, 신재순, 김영호. 1993. Tall fescue(*Festuca arundinacea* Schreb) 우점초지 시비 및 보파에 의한 방목축의 증체비교. 한축지. 13(4):286-293.
11. 김동암, 이광직. 1968. 북방형 목초의 계절적 생산성 및 하고성 분석. 한축지 10(1):97-107.
12. 김문철, 김종하. 1999. 단파 및 혼파 초지에서 Italian ryegrass와 kentucky bluegrass의 잡초억제 효과. 한초지 19(3):241-250.
13. 김영진, 박근제, 최선식, 황석종. 1997. 제초제 처리에 의한 *쑥*(*Artemisia princeps*) 우점초지의 갱신효과. 한초지. 17(4):357-362.
14. 농촌진흥청. 1988. 토양화학 분석법. 농촌진흥청
15. 박근제. 1997. 애기수영(*Rumex acetosella*) 우점초지에서 제초제 처리에 의한 초지식생의 사료가와 생태적 특성. 한초지 17(4):351-356.
16. 박근제, 김영진, 이종경, 김맹중, 윤세형. 1997. 제초제 처리가 소리쟁이(*Rumex Crispus*) 우점초지의 수량 및 양분 생산성에 미치는 영향. 한초지 17(2):150-156.
17. 박수현. 1995. 한국귀화식물원색도감. 일조각. 322-323.
18. 최동운, 이종언, 고서봉, 신재순, 정선부. 1994. 지표처리방법이 저위생산초지의 목초생산성에 미치는 영향. 농업논문집 36(2):53-535.