

混播草地의 利用方法 比較試驗

I. 放牧 및 刈取利用에 따른 牧草生産성과 植生構成 變化

申載珣, 朴根濟, 李弼相

Trials of the Utilization Method in Mixtures Swards.

I. Effects of grazing and cutting management on forage production and botanical composition

Jae Soon Shin, Geun Je Park and Pil Sang Lee

Summary

This field experiment was conducted to determine the effect of grazing and cutting management on the forage production and botanical composition at different legumes sown swards of the experimental field of Livestock Experiment Station, in Suweon, from Aug. 1985 to Oct. 1988. The results obtained are as follows:

1. Dry matter yield of cutting management (1213.0 kg/10a) was higher by 19% than that of grazing management (1016.8 kg/10a). Yield of pasture mixtures including alfalfa both cutting and grazing were higher than those including ladino clover and red clover. Yield under grazing was inferior to cutting in the first year but superior in the second year.
2. Seasonal dry matter production under grazing showed 51% in spring, 33% in summer and 16% in autumn, but under cutting showed 46% in spring, 42% in summer and 12% in autumn.
3. Daily dry matter production per 10a under grazing is decreased 5.9 kg in spring, 5.5 kg in summer and 3.7 kg in autumn. But under cutting is decreased 8.7 kg in summer, 6.6 kg in spring and 3.4 kg in autumn.
4. Botanical compositions of mixtures swards involving ladino clover and red clover were not influenced by method of defoliation. But mixtures swards including alfalfa were highly influenced by method of defoliation. Alfalfa ratio at the time of final utilization under grazing was about 30%, but under cutting was about 70-80%.

I. 緒 論

畜産農家가 利用하고 있는 牧草는 오차드그라스와 라디노클로버를 基本으로 하여 보조초종을 톨케스큐, 페레니알라이그라스 그리고 켄터키블루그라스를 混播하여 주로 刈取利用을 하여 왔다(朴 等, 1986). 그리고 混播草地는 生産性도 높아야 하지만 植生構成 또한 중요하다. 植生構成은 放牧條件에서 보다 刈取條件에서 더 빠르게 약화되는 경향이 있으며 특히 드문 刈取條件下에서 질소多肥는 나지

움을 높여(Bartholomew 및 Chestnut, 1977) 바람직하지 못한 잡초의 침입을 조장한다고 하여 식생 유지가 더 중요하다면 잣은에취가 더 바람직하다고 하였다(Holmes, 1982). 草地利用 方法은 농가의 주어진 여건에 따라 달라져야 한다. 기계작업이 가능한 草地는 最大收量을 올리기 위해 刈取利用이 바람직하며 放牧이 有利한 山地에서는 草地의 季節生産性을 조절하는데 目的을 두어야 하며 따라서 混播組合도 달라져야 한다고 하였다(加賀山, 1971). 한편 大陸性氣候인 우리나라는 여름은 덥고 겨울

은 몹시 추위 牧草가 生育하는 데는 不利한 氣象環境이며 적절하지 못한 草地管理로 인해 草地植生을 악화시켜 나지율이 발생되고 라디노클로버의 우점으로 生産性的 저하를 막고 化분과목초율을 높이기 위해 제초제 사용을 통해 라디노클로버 방제시험 (金等, 1987) 등이 이루어져 온반면 서유럽에서는 草地에서 荳科牧草比率를 높이기 위한 試驗들이 행하여져 왔다(Curll等, 1987; Frame等, 1987; William等, 1987). 또한 荳科牧草 中 alfalfa는 주로 草초용으로 利用되어 왔으며 최근 放牧用 alfalfa 선 발과 이용에 관한 많은 研究들이 進行되고 있다 (Douglas, 1986; 鈴木, 1984).

本 試驗은 禾本科 草種에 荳科草種만을 달리한 混播組合에서 刈取와 放牧으로 利用方法을 달리 하였을 때 그에 따른 生産성과 植生變化를 調査하여 라디노클로버 優占으로 문제가 되고있는 草地에서 다른 荳科草種의 대체가능성을 究明하기 위해 遂行되었다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗圃場 및 氣象概要

本 試驗은 1985年 8月부터 1988年 10月까지 3年間 水原 畜産試驗場 草地試驗圃에서 수행되었으며 供試土壤은 表1에서와 같이 酸性으로 有幾物含量과 有效인산함량이 낮은 편이었다.

Table 1. Soil characteristics before the experiment.

	pH (1:5H ₂ O)	OM (%)	Av. P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. cations(me/100g)				CEC (me/100g)
				K	Ca	Mg	Na	
Grazing	5.22	2.18	52.28	0.38	2.86	0.64	0.14	6.66
Cutting	5.11	1.61	32.66	0.17	2.57	0.79	0.13	6.08

試驗期間동안 月平均氣溫은 대체적으로 시험년도가 進行할수록 높아지는 경향이였으며 月平均 降雨量은 平년에 비해 적었으며 특히 1988년이 매우 적었다.

Table 2. Monthly meteorological data during the growing seasons at Suwon (1986~1988)

Month	Mean air temperature (°C)				Precipitaion (mm)			
	1951~1980	1986	1987	1988	1951~1980	1986	1987	1988
3	3.5	3.3	3.8	3.6	44.6	32.2	40.4	30.7
4	10.9	11.0	9.9	10.3	119.2	45.6	64.8	46.2
5	16.4	16.1	16.1	17.0	79.5	80.3	96.3	42.3
6	20.6	21.3	21.8	21.7	115.7	96.4	131.5	68.4
7	24.3	23.1	23.5	24.4	334.1	171.3	436.1	471.7
8	24.8	24.1	24.3	25.6	336.8	410.2	435.4	94.3
9	19.4	19.1	19.1	20.3	117.8	114.3	40.8	37.3
10	12.5	12.1	14.5	13.3	53.4	113.2	35.5	8.9

Table 3. Experimental treatment

Utilization Method	Pasture mixtures** (kg/10a)
Grazing	Ladino clover ; OG (1.5) +TF (0.6) +PRG (0.6) +KBG (0.2) +LC (0.1)
Cutting	Red clover ; " " " " +RC (0.3)
	Alfalfa ; " " " " +ALF (0.3)
	Alfalfa* ; " " " " +ALF (0.6)

*ALF double seeding rate

**OG(orchardgrass), TF(tall fescue), PRG(perennial ryegrass), KBG(Kentucky bluegrass), LC(Ladino clover), RC(Red clover), ALF(Alfalfa)

2. 遂行方法 및 調査內容

草地利用方法 즉 放牧利用과 刈取利用을 主區로 하고 荳科牧草만을 달리한 混播組合을 細區로 하여 分割區配置 3 반복으로 배치하였으며 處理內容은 表3 과 같다.

造成時에는 基肥로 질소, 인산 그리고 카리를 10 a當 8-20-7kg을 주었고, 管理肥料는 每年 28-20-24kg을 每 刈取後 分施하였다. 放牧은 韓牛교잡우(450kg内外, 母)를 利用하여 草量에 따라 1日 8時間 정도 3-6日間 실시하였고 放牧後 殘草는 낮으로 刈取除去하였으며 배분은 해쳐 주었고 利用回數는 放牧區가 6~7回, 刈取區가 4~5回로 하였다. 調査內容은 年度別 乾物收量, 季節別 生産分布, 日當生産量 및 植生變化를 調査하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 乾物收量

3年間 얻어진 乾物收量은 表4 와 같다. 放牧으로 利用한 경우 10a當 1016.8kg 이었고 刈取를 하였을 때는 1213.0kg으로 刈取로 한 경우가 19% 더

增收하였다. 利用方法을 달리 하였을 때 放牧區가 收量이 많았다고 보고한 結果와는 상반된 傾向인 반면(Frame 等, 1971; Frame, 1976; 高等, 1988) 刈取區가 더 수량이 높았다고 한 結果와는 같은 傾向이었다(Bryant, 1968). 年度別 乾物收量을 보면 放牧區는 試驗 2年次에서 가장 높았으며 刈取區는 試驗 1年次에서 가장 우수하였는데 Aldrich 等(1974)은 1年次에서는 放牧이 刈取에 비해 24% 건물수량이 낮았지만 2年次에서는 2% 더 증수하였다는 結果와는 일치한다. 한편 混播組合에서는 放牧利用과 刈取利用 모두 alfalfa 處理區에서 收量이 많았다. 朴 等(1986)은 刈取利用을 위한 혼파 초지에서 ladino clover 의 우점현상을 고려할 때 alfalfa가 有利한 것으로 생각된다고 하였으며 Iversen(1965)와 O'Connor(1970)은 休牧期間을 짧게하거나 또는 계속적으로 방목하면 生産성을 저하시키거나 목초생존율을 떨어뜨린다고 하였고 Douglas(1986)는 예취 조건에서와는 달리 alfalfa를 放牧으로 利用할 경우 특히 유별해야할 것은 休牧期間과 放牧強度라 하였는데 본 시험의 放牧利用에서 라디노클로버와 레드클로버구보다 알팔파처리구들이 높은 原因도 적정한 휴복기간과 적정방목강도로 이용하였기 때

Table 4. Dry matter yield in accordance with utilization method and different pasture mixtures.

Utilization Method	Pasture mixtures ¹⁾	Year			Mean	Index
		1986	1987	1988		
		kg/10a			%	
Grazing	Ladino clover	938.4	1063.2	1034.8	1012.1	100
	Red clover	835.7	1002.3	981.2	939.7	93
	Alfalfa	975.3	1141.0	1050.3	1055.6	104
	Alfalfa ²⁾	975.9	1133.0	1070.8	1059.9	105
	Mean	931.4	1084.9	1034.3	1016.8	
Cutting	Ladino clover	1383.0	1042.8	1067.8	1164.5	100
	Red clover	1184.6	1074.5	1064.9	1108.0	95
	Alfalfa	1373.6	1210.1	1260.3	1281.3	110
	Alfalfa ²⁾	1490.1	1143.0	1261.4	1298.2	111
	Mean	1357.8	1117.6	1163.6	1213.0	
LSD Main plot					101.7**	
Sub plot					69.8*	

1) Seed rate of grasses are same

2) double seeding rate

*) p<0.05, **) p<0.01

Table 5. Seasonal distribution of dry matter yield under the utilization method and different pasture mixtures (1986~1988).

Utilization method	Pasture Mixtures ¹⁾	Spring ³⁾		Summer		Autumn		Total
		Yield (kg/10a)	Ratio (%)	Yield (kg/10a)	Ratio (%)	Yield (kg/10a)	Ratio (%)	
Grazing	Ladino clover	520.7	52	338.0	33	153.4	15	1012.1
	Red clover	462.4	49	342.5	36	135.6	14	940.5
	Alfalfa	550.6	52	348.2	33	156.9	15	1055.7
	Alfalfa ²⁾	553.1	52	327.0	31	179.6	17	1059.7
	Mean	521.7	51	338.9	33	156.4	16	
Cutting	Ladino clover	534.1	46	467.5	40	162.9	14	1164.5
	Red clover	505.0	45	465.4	42	150.3	13	1120.7
	Alfalfa	585.2	46	543.4	43	149.2	12	1277.8
	Alfalfa ²⁾	592.7	46	562.6	43	142.9	11	1298.2
	Mean	554.3	46	509.7	42	151.3	12	

- 1) Seed rate of grasses are same
 2) Double seeding rate
 3) Spring : Mid April-Mid June
 Summer : Mid June-Mid August
 Autumn : Mid August-Mid October

문으로 사료된다

2. 季節別 牧草生産量 分布

계절에 따른 복초의 생산량은 表5와 같다. 放牧으로 利用하였을 때 총생산량에 대한 봄철생산량은 51%로 가장 높았고 여름철이 33%, 가을철이 16%로 가장 낮았다. 한편 刈取利用하였을 때는 봄철이 46%, 여름철이 42%, 그리고 가을철이 12%로 나타났는데 Holmes (1982)는 방목이용할 경우 총생산량에 대한 봄철의 수량이 49%, 여름철이 28%, 그리고 가을철이 23%란 보고와 같은 경향이였다.

3. 日當乾物 生産量

3개년 평균 일당생산량은 表6과 같다. 放牧의 경우 봄철의 일당생산량은 5.9kg, 여름철은 5.5kg, 그리고 가을철은 3.7kg으로 계절이 進行될수록 낮아졌으며 刈取의 경우는 봄철이 6.6kg, 여름철이 8.7kg, 그리고 가을철이 3.4kg으로 여름철이 높았다. 徐等(1988)은 목초의 월별 계절별 생산성분석에서 5월이 최고를 보여주었고 다음이 6월과 9월이라 하였으며 이른봄과 여름철 및 10월의 일당생산량이 가장 낮았다고 하였는데 본 시험에서는 봄

철을 4月 中旬부터 6月 中旬, 여름철을 6月 中旬부터 8月 中旬, 그리고 가을철을 8月 中旬부터 10月 中旬으로 하여 60일씩으로 한데 기인한다고 사료된다.

Table 6. Daily production in accordance with utilization method and different pasture mixtures during 3 years.

Utilization method	Pasture mixture ¹⁾	DM production (kg/10a/day)		
		Spring	Summer	Autumn
Grazing	Ladino clover	5.9	5.5	3.6
	Red clover	5.1	5.6	3.2
	Alfalfa	6.3	5.6	3.7
	Alfalfa ²⁾	6.3	5.3	4.3
	Mean	5.9	5.5	3.7
Cutting	Ladino clover	6.4	8.1	3.8
	Red clover	6.1	7.9	3.1
	Alfalfa	7.0	9.3	3.4
	Alfalfa ²⁾	7.0	9.5	3.3
	Mean	6.6	8.7	3.4

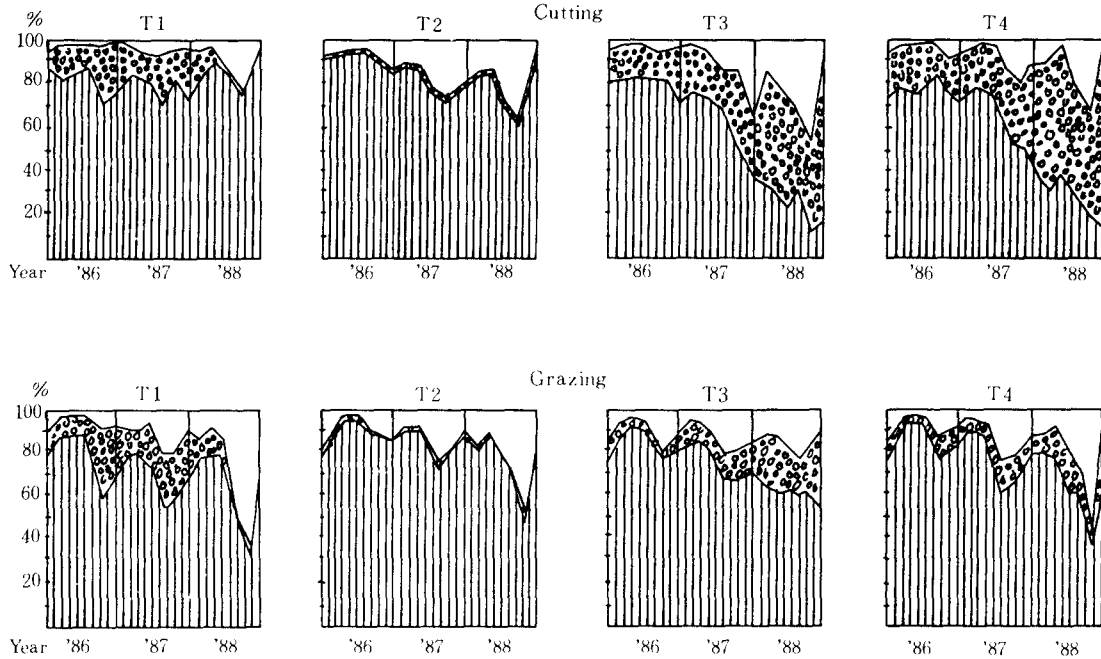
- 1) seed rate of grasses are same
 2) double seeding rate

4. 植生構成變化 및 生産量 構成

(1) 年次別 植生變化

利用方法에 따른 混播組合別 植生變化는 그림 1과 같다.

Brockman 等(1970)은 植生 구성은 刈割 조건과 방목 조건에서 달라질 수 있다고 하였는데 라디노클로버구와 레드클로버구는 放牧이나 刈割 間에 별 차이가 나지 않았지만 알팔파처리구들은 利用方法間에

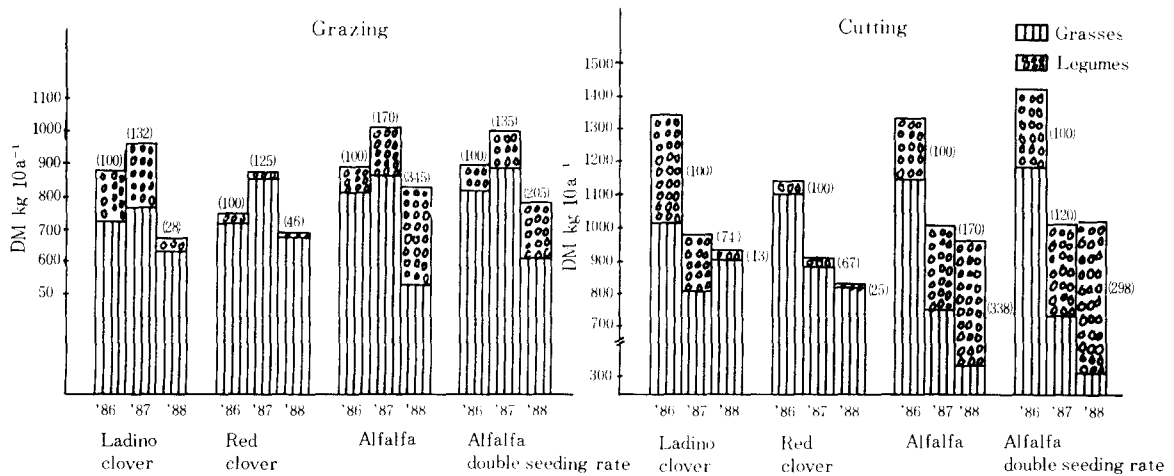


T1: Ladino clover, T2: Red clover, T3: Alfalfa, T4: Alfalfa double seeding

*) Seed rate of grasses are same

Fig. 1. Changes in botanical composition under grazing and cutting management.

(|||||): Grass, (●●●): Legume, (□): Weeds



*) Seed rate of grasses are same

Fig. 2. Changes in production of species in accordance with utilization method and different seed mixtures.

큰 차이가 났다. 즉, 放牧하였을 경우보다 刈取하였을 경우 알팔파비율은 현저히 많았다. 이와같은 원인은 천근성인 라디노클로버와 레드클로버가 생육기간중 특히 조성 3년차 이후 심한 가뭄으로 생육이 억제된 반면 상대적으로 심근성인 알팔파는 禾本科 牧草보다 有利하였다고 여겨지며 Donald (1963)는 토양수분과 양분에 대한 경합은 식물생장 초기에 일어나며 빛에 대한 地上部 競合은 생육 후기에 일어난다고 하였다.

(2) 牧草生産量 構成

乾物收量の 化本과와 두과구성은 그림 2와 같다.

總收量は 放牧利用보다 刈取利用에서 높았으며 전체적으로 볼때 두과생산량은 刈取利用에서 많았다. 특히 放牧利用보다 刈取利用에서의 알팔파처리구들은 조성 4년차에서는 거의 우점하였다.

IV. 摘 要

본 시험은 오차드그라스를 위주로 한 혼파조합에 두과초종만을 달리한 4개 혼파초지에 대해 1985년 8월부터 1988년 10월까지 3년간 放牧利用과 刈取利用으로 하였을 때 그에따른 生産性과 植生構成率를 究明코자 실시하여 얻어진 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 10a當 총건물수량은 放牧利用이 1016.8kg이었고 刈取利用이 1213.0kg으로 刈取利用이 放牧利用보다 19% 더 증수하였으며 混播組合에 있어서는 放牧, 刈取 공히 알팔파處理區들이 높았다. 그리고 年度別 乾物收量を 보면 放牧利用은 試驗 2年次에서 가장 높았고 刈取利用에서는 시험 1연차에서 가장 높았다.

2. 季節別 牧草의 生産量은 放牧으로 利用하였을 때, 봄철 51%, 여름철 33%, 그리고 가을철이 16%였으며 刈取利用하였을 때는 봄철 46%, 여름철 42%, 그리고 가을철 12%였다.

3. 3개년 평균 일당건물생산량은 放牧利用하였을 때 10a당 봄철 5.9kg, 여름철 5.5kg 그리고 가을철 3.7kg으로 季節이 進行할수록 낮아졌으나 刈取利用하였을 때는 봄철 6.6kg, 여름철 8.7kg 그리고 가을철 3.4kg으로 여름철이 봄철보다 높았다.

4. 植生構成變化는 라디노클로버구와 레드클로버구는 利用方法에 따라 차이가 나지 않았지만 알

팔파處理區들은 利用方法에 따라 현저한 차이가 있었다. 즉 放牧利用하였을 때 마지막 利用時 알팔파 점유율은 30% 내외인 반면 刈取利用時는 70~80%까지 우점하였다.

V. 引用文獻

1. Aldrich, D.T.A. and C.S. Elliott, 1974. Proc. 12th International Grassld. Congr. (In press), in J. Hodgson and D.K. Jackson, 1976.
2. Bartholomew, P.W. and D.M.B. Chestnutt. 1977. The effect of fertiliser nitrogen and defoliation intervals on dry matter production, seasonal response and chemical Composition of perennial ryegrass. J. Agric. Sci., Camb., (88): 711-721.
3. Brockman, J.S., P.G. Shaw and K.M. Wolton. 1970. The effect of phosphate and potash fertilizations on cut and grazed grassland. J. Agric. Sci. (74): 397-407.
4. Bryant, H.T. and R.E. Blasser, 1968. Effect of clipping compared to grazing of ladino clover - orchardgrass and alfalfa - orchard-grass mixtures, Agron. J. (60): 165-166.
5. Curll, M.L. and A.C. Gleeson. 1987. The introduction of red or white clover into a perennial ryegrass sward. Grass and Forage Sci. (42): 397-404.
6. Donald, C.M. 1963. Competition among crop and pasture plants. Adv. Agron. (15): 1-118.
7. Douglas, J.A. 1986. Review paper; The Production and Utilization of lucerne in New Zealand. Grass and Forage Sci. (41): 81-128.
8. Frame, J. and I.V. Hunt, 1971. The effects of cutting and grazing systems on herbage production from grass swards, J. Br. Grassld. Soc. (26): 163-171.
9. Frame, J. 1976. A Comparison of herbage production under cutting and grazing (including comments on deleterious factors such as treading): p.39-50. In pasture utilization by the grazing animal. Edited by J. Hodgson and D.K. Jackson.

10. Frame, J. and A.G. Boyd. 1987. The effect of strategic use of fertilizer nitrogen in spring and/or autumn on the productivity of a perennial ryegrass/white clover sward. *Grass and Forage Sci.* (42) 429-438.
11. Hodgson, J. and D.K. Jackson. 1975. Pasture utilization by the grazing animal. University College of Wales, Aberystwyth.
12. Holmes, W. 1982. GRASS: its production and utilization. *Bri. Grassld. Soc.* p.178-179.
13. Holmes, W. 1982. GRASS: its production and utilization *Bri. Grassld. Soc.* p.137-138.
14. Iversen, C.E. 1965. Lucerne: its potentiality and methods of achieving its potentiality. *Proceeding of the Lincoln college Farmer's Conference* (15): 78-83.
15. O'Connor, K.F. 1970. Influence of grazing management factors on herbage and animal production from lucerne pastures. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association* (32): 108-116.
16. Williams, E.D. and M.J. Hayes. 1987. Slotseeding investigations. 5. The effects of simulated delayed emergence and propyzamide on the spread and growth of white clover in permanent pasture. *Grass and Forage Sci* (42): 129-138.
17. 加賀山, 1971. 放牧による草地の利用方法に関する研究. 農林省農林水産技術會議事務局刊 p. 87~92.
18. 鈴木信治. 1984. アルファルファの品種. *日草誌* 30(3) : 316~325.
19. 高端逢, 宋祥澤, 白潤基, 李鍾烈. 1988. 牧草混播組合別 放牧 및 刈取利用이 收量 및 植生構成率에 미치는 影響. *韓草誌* 8(1) : 1~7.
20. 김영진, 황석중, 이종열. 1987. 제초제에 의한 부실초지 갱신 방법시험. *축시연보* p. 523~537.
21. 朴根濟, 權斗重, 申載珣, 李鍾烈. 1986. 中部地域의 刈取利用을 爲한 混播組合 選抜試驗. *農試論文集(畜産·家衛)* 28(2) : 47~52.
22. 徐 成, 韓永春, 李種京, 朴文洙. 1988. 牧草의 月別, 季節別 生産性에 관한 研究. I. Orchardgrass 優占 混播草地에서 牧草의 生育과 季節生産性. *韓畜誌* 30(2) : 130~136.