

# Orchardgrass-Red Clover 草地의 刈取頻度와 높이가 牧草의 收量과 品質에 미치는 影響

이형석 · 이인덕

## Effect of Cutting Frequency and Height on the Herbage Yield and Quality of Orchardgrass-Red Clover Mixtures

Hyung Suk Lee and In Duk Lee

### Summary

The object of this experiment was to suggest the suitable cutting frequency and cutting height for orchardgrass (OG)-red clover(RC) mixtures under the intensive system of short-term pasture utilization. The fields trials were conducted over 3-year period(1991-1993) to evaluate dry matter yield, botanical composition, chemical composition and CP, DDM yield on the cutting frequency (30, 40 and 50 days) and cutting height(5, 7 and 9cm)

With decreasing the cutting frequency, the DM yield of OG in the OG-RC mixtures was significantly increased( $P<0.01$ ), however, that of RC was remarkably decreased( $P<0.05$ ). CP content and DMD were risen by increasing the cutting frequency. The total herbage DM, CP and DDM yields were the highest in both 40-day (5th cutting) and 50-day(4th cutting) intervals. Therefore, it seemed to be desirable to harvest herbage between 40-day and 50-day cutting intervals in the OG-RC mixtures.

With increasing the cutting height, the DM yield of RC in the OG-RC mixtures was increased ( $P<0.05$ ), whereas that of OG was not affected by cutting height. There was no significant difference among cutting height levels in the DM yield of total herbage. On the otherhand, the CP content, DMD, and DDM yield at 7~9cm cutting height were higher than those of 5cm cutting height ( $P<0.05$ ), and so, it seemed to be desirable to harvest herbage between 7~9cm cutting heights in the OG-RC mixtures.

### I. 緒 論

Orchardgrass-red clover 單純混播草地의 高른 生産性 維持와 持續的인 收量增大를 위해서 草種間의 競爭, 播種比率(李 等, 1992), 施肥水準(李 等, 1994) 외에도 刈取頻度와 높이가 牧草의 收量과 品質에 영향을 줄 것으로 본다. 특히 禾本科와 荳科 牧草를 混播한 草地에 있어서 刈取頻度は 草種에 따라 反應 程度가 민감한 것이 있고 그렇지 않은 草種이 있어 混播時 各 草種의 刈取 後 再生反應에 차이를 가져오게 되어 乾物收量 및 植生構成에 영향을 미친다고 할 수 있다(Kubota 등, 1973; Jung 등, 1974; Murphy 등,

1977; 정 등, 1981; Shim, 1983; 이와 阿部, 1984; Ta와 Faris, 1987; 육과 Jacob, 1989).

한편 刈取높이도 混播草地에서 草種別 刈取 後 再生反應에 차이가 있으므로 乾物收量과 植生構成에 影響이 크다고 볼 수 있다(Bryant와 Blaser, 1968; Dobson 등, 1976; Murphy 등, 1977; Sheffer 등, 1978; Shim, 1983; 서 등, 1988; 신 등, 1988)

따라서 刈取頻度 및 높이가 orchardgrass-red clover 單純混播草地의 乾物收量, 植生構成 및 營養價値 等에 미치는 影響을 구명하여 orchardgrass-red clover 單純混播草地의 刈取管理 方法을 제시하기 위하여 본 시험을 실시하였다.

## II. 材料 및 方法

본 시험은 農科大學內 試驗圃場에서 1991년 4월부터 1993년까지 3년간 수행되었다. 試驗圃의 造成은 ha當 20kg 播種量 基準으로 orchardgrass 80% : red clover 20%의 比率로 1991년 4월 1일 完全耕法으로 하였다. 刈取頻도와 높이 試驗區의 面積과 配置는 各 各 동일하게 1區當 面積을 16m<sup>2</sup>으로 하여 3처리를 亂塊法 3반복(144m<sup>2</sup>)으로 試驗하였다. 刈取頻度 試驗에서 매년 1차 刈取는 orchardgrass의 出穗初期를 기준으로 刈取하였으며 2차 刈取時부터 刈取頻度を 30일, 40일, 50일 間격의 3수준을 두어 試驗하였다. 施肥量은 ha當 N 200-P 200-K 200kg 기준으로 播種當年은 基肥로 ha當 N 80-P 200-K 70kg을 사용하고 追肥로는 30일 間격은 3회 40일 間격과 50일 間격은 2회에 나누어 N와 K를 施肥하였다. 2년차부터는 1회 追肥로 ha當 N 80-P 200-K 70kg을 施肥하고 2회 追肥부터는 30일 間격은 5회, 40일 間격은 4회 50일 間격은 3회에 나누어 施肥하였다. 刈取높이 試驗에서는 5cm, 7cm, 9cm 높이의 3 수준을 두어 시험하였다. 刈取는 orchardgrass의 出穗初期를 기준으로 刈取하였는데 造成 1년차에서는 3회 刈取하였고 2년, 3년차에서는 년 4회 刈取하였다. 施肥量은 播種當年 基肥로 ha 當 N 80-P 200-K 70kg을 施肥하였고 나머지 N와 P는 2회에 나누어 施肥하였다. 2년차부터는 ha當 N 200-P 200-K 200kg 기준으로 1차 追肥로는 N와 P는 40%, P는 全量 施肥하고 나머지 N와 K는 3회에 나누어 시비하였다.

生草收量은 刈取頻度 試驗에서는 刈取높이를 7cm로 하여 1×1m의 방형틀내의 牧草를 예취하여 稱量하였으며, 刈取높이 試驗에서는 各 各의 刈取 처리높이를 基準으로 하였는데 1m×1m의 방형틀내 牧草를 刈取하여 稱量한 후 이를 單位面積當 收量으로 환산하였다. 乾物收量은 生草를 105℃의 건조기내에서 24시간 건조 후 乾物率을 산출한 후 이를 基準으로 單位面積當 乾物收量을 산출하였다. 植生比率은 生草收量 조사후의 牧草를 草種別로 植生을 분류한 후 各 各의 무게를 稱量하고 이를 乾物基準으로 환산하여 植生比率을 산출하였다. 식물체의 化學的 成分과 乾物消化率 분석용 시료는 65℃의 건조기에서 48시간 건조한 시료를 willey mill(1mm screen)로 粉碎 後 이용하였다. CP(crude protein)는 AOAC(1980) 방법으

로, NDF(neutral detergent fiber)는 Goering과 Van Soest (1970) 방법으로, DMD(in vitro dry matter digestability)는 Tilley와 Terry(1963)의 방법으로 分析하였다. CP 및 DDM 收量은 各 刈取時 乾物收量에 各 刈取時 試料의 CP 含量 및 DMD를 곱하여 산출하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 刈取頻度

#### 1) 乾物收量

播種當年 1年次(1991)의 orchardgrass(OG) 乾物收量은 刈取間隔 30日(4回 刈取)이 5,257kg/ha으로 처리 中 가장 많았으나(P<0.05), red clover(RC) 乾物收量은 刈取間隔 40日(3回 刈取)이 3,584kg/ha으로 가장 많았으며, 50日(3回 刈取)은 3,563kg/ha, 30日은 3,220kg/ha이었다(P<0.01). 그러나 40日과 50日 刈取 間隔間에 RC 乾物收量은 차이가 없었다.

한편 1年次 總乾物收量은 刈取間隔 30日이 8,477kg/ha으로 40日(7,819kg)이나 50日(7,974kg)에 비하여 높게 나타나(P<0.01), 刈取頻도가 증가할수록 乾物收量이 높게 나타났다. 최 등(1988)도 春播草地에서 播種當年에는 年間 刈取頻도가 4~5회로 높을수록 乾物生産量이 많았다고 하였으며, 김 등(1987)도 1年次에서는 刈取回數가 많을수록 乾物生産量이 많다고 하여 本 試驗結果와 같은 경향이 있었다.

2年次(1992)의 OG 乾物收量은 1年次와는 달리 刈取間隔 50日(4回 刈取)에서 10,889kg/ha으로 많았으나 RC 乾物收量은 오히려 40日(5回 刈取)에서 7,483kg/ha로 가장 많았고 50日에서는 5,692kg/ha으로 가장 적었다(P<0.01). 그러나 40日과 30日間에 RC 乾物收量의 차이는 인정되지 않았다.

한편 2年次 總乾物收量은 刈取間隔 50日이 16,581kg/ha으로 30日 間隔의 14,899kg/ha에 비하여 乾物收量이 많았으나(P<0.05) 40日과는 차이가 인정되지 않았다.

3年次(1993)의 OG 乾物收量은 刈取間隔 40日과 50日이 各 各 10,233kg/ha 및 10,951kg/ha으로 30日 間隔(6回 刈取)의 8,812kg/ha 보다 많았고(P<0.05), RC 乾物收量은 刈取間隔 40日과 30日이 各 各 6,021kg/ha, 6,484kg/ha으로 50日의 5,643kg/ha 보다 많았다(P<0.05).

Table 1. Effect of cutting frequency on the DM yield(kg /ha) of herbage from OG-RC mixtures<sup>1)</sup> in 1991-1993.

Cutting frequency (Days)	1991			1992			1993			Year mean		
	OG	RC	Total	OG	RC	Total	OG	RC	Total	OG	RC	Total
30	5,257	3,220	8,477	7,674	7,225	14,899	8,812	6,021	14,833	7,248	5,489	12,736
40	4,235	3,584	7,819	7,970	7,483	15,453	10,233	6,484	16,717	7,479	5,851	13,330
50	4,411	3,563	7,974	10,889	5,692	16,581	10,951	5,643	16,594	8,750	4,966	13,716
Significance	78*	318**	404**	745**	394**	1,624*	1,051*	469*	1,497*	308**	501*	503*

and LSD

\* P<0.05. \*\* P<0.01.

OG: orchardgrass. RC: red clover.

No of cutting per year.

30 day: 1991(4 cutting), 1992 and 1993(6 cutting).

40 day: 1991(3 cutting), 1992 and 1993(5 cutting).

50 day: 1991(3 cutting), 1992 and 1993(4 cutting).

<sup>1)</sup> OG-RC mixtures: orchardgrass(16kg/ha)-red clover(4kg/ha) seed rate.

한편 3年次 總乾物收量은 刈取間隔 40일이 16,717kg으로 30일의 14,833kg/ha 보다 많았으나(P<0.05), 50일 수준과는 차이가 인정되지 않았다. 3年平均 OG의 乾物收量은 刈取間隔 50일이 8,750kg/ha 으로 가장 많았고(P<0.01), RC 乾物收量은 40일에서 가장 많았다(P<0.05). 그러나 3年 平均 總乾物收量은 刈取間隔 40일과 50일이 30日 間隔보다 유의적으로 많았으나(P<0.05) 刈取間隔 40일과 50日間에 차이는 나타나지 않았다. 3年間의 처리별 乾物收量을 종합하면 播種當年에는 刈取頻도가 증가할수록 總乾物收量이 增加되었으나 2年次, 3年次에 이르러서는 오히려 刈取頻도가 적을수록 乾物收量이 증가되었다.

정 등(1981)은 多草種混播草地에서 刈取頻도가 많을수록 禾本科 乾物收量과 總乾物收量이 減少되었다고 보고하였으며, Ta와 Faris(1987)도 timothy-alfalfa 單純混播草地에서 年 5回 보다는 年 3回 내지 4回 이용시 乾物收量이 많았다고 하였고, Kubota 등(1973)도 tall fescue 單播試驗에서 施肥水準에 따라서 차이는 있으나 年 3回 刈取時 乾物收量이 가장 많았다고 보고하여 刈取頻도가 적을수록 乾物收量은 증가되는 경향을 보였는데 本 試驗 結果에서도 刈取頻도가 적을수록 乾物收量이 증가되는 樣相을 나타내어 비슷한 경향을 보여 주었다(Bryant와 Blaser, 1968; Jung 등, 1974; Murphy 등, 1977; Richard 등, 1977).

그러나 Bryant와 Blaser(1968)는 混播草地의 草種構

成比率에 따라 刈取頻도에 따른 반응이 다르다고 하였는데 orchardgrass-alfalfa 草地에서는 刈取頻도가 적을 때, orchardgrass-ladino clover 草地에서는 刈取頻도가 많을 때 ladino clover의 乾物收量 증가로 인해 總乾物收量이 증가되었다고 하였으며, Jung 등(1974)도 禾本科 牧草에 대한 시험에서 orchardgrass는 3回 刈取, tall fescue와 timothy는 5回 刈取, Kentucky bluegrass는 8回 刈取에서 가장 乾物收量이 많았다고 하였는데 이 중에서 orchardgrass는 다른 草種에 비하여 刈取頻도에 따른 영향을 적게 받았다고 보고하여 草地의 草種構成에 따라 차이가 있음을 시사하고 있다.

本 試驗에서는 orchardgrass와 red clover가 모두 上繁草이고 制限된 施肥條件下에서 시험하였기 때문에 刈取頻도가 많았던 刈取間隔 30日 水準에서 3年平均 乾物收量이 적었던 것이라 사료된다.

## 2) 植生構成 比率

刈取 年度別 草地의 植生構成比率을 살펴보면 그림 1과 같다. 年度別 OG와 RC의 植生構成變化를 보면 播種當年の 1次 刈取時는 刈取頻도에 관계없이 同一한 時期에 刈取하였기 때문에 OG와 RC의 植生構成比率이 각각 90%와 10%였으나 刈取回數가 되풀이 됨에 따라 모든 水準에서 OG의 植生構成比率이 감소되었고 RC의 植生構成比率이 增加되는 傾

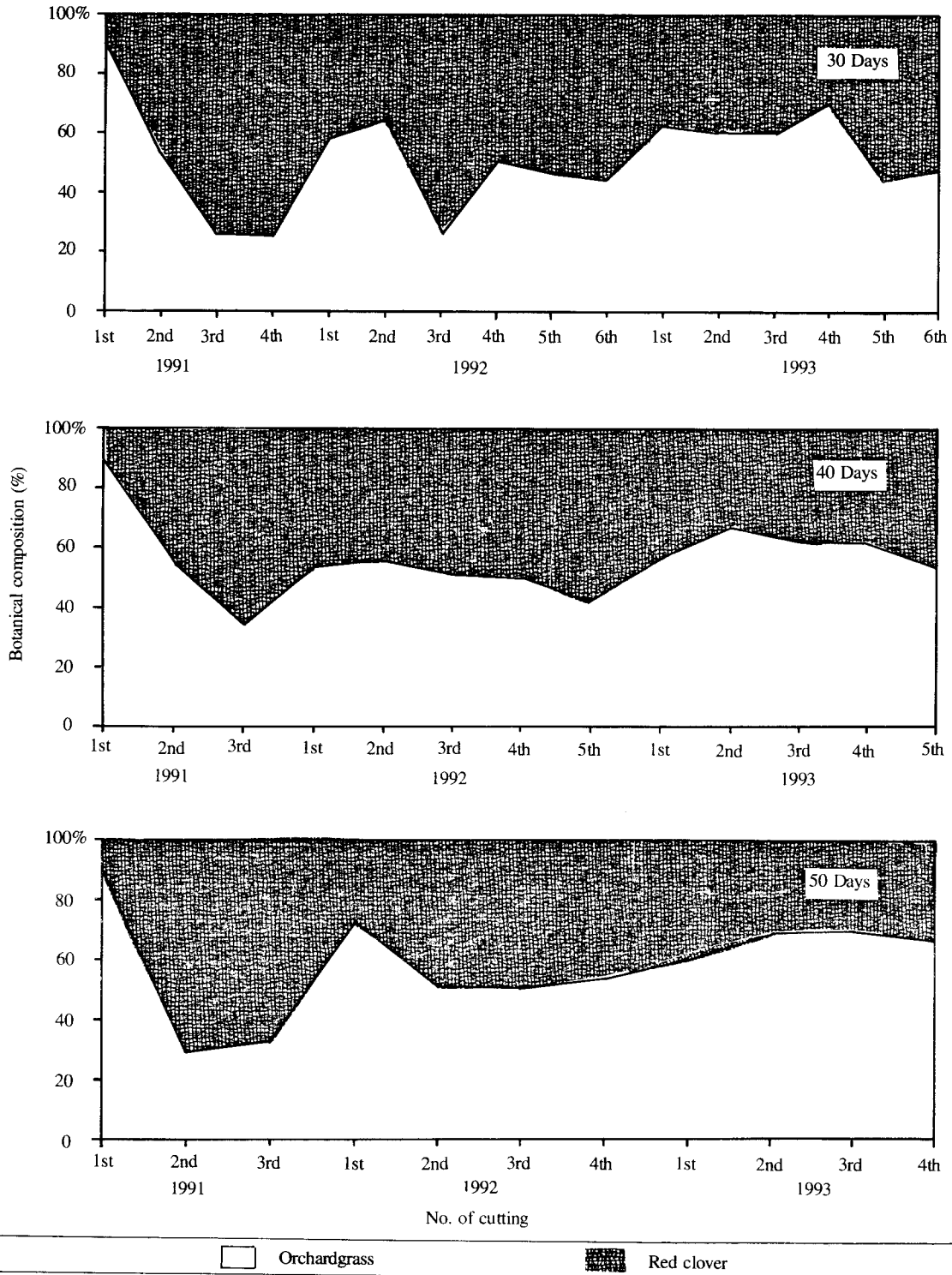


Fig. 1. Changes of botanical composition under the different cutting frequency from OG-RC mixtures in 1991-1993.

1st cut harvested date : 1991(1 July), 1992(28 April), 1993(11 May)

向이 뚜렷하였다.

이와같은 RC의 植生構成比率 增加는 특히 刈取間隔 30日(4回 刈取)에서 더욱 뚜렷이 나타났는데 最終 刈取回數인 4回 刈取時 OG와 RC의 植生構成比率은 25%와 75%로 나타나 40日 間隔(3回 刈取)의 34%와 66%, 50日 間隔(3回 刈取)의 33%와 67% 보다 RC의 植生構成比率이 높게 나타났다.

2年次와 3年次의 植生構成比率을 살펴보면 모든 처리구에서 最終 刈取時보다 이듬해 1回 刈取時에 OG의 植生構成比率이 增加되었는데 이는 OG가 RC에 비해 越冬性이 높았기 때문으로 사료된다. 각 刈取頻度間에 OG와 RC의 植生構成比率은 1年次와 비슷한 傾向을 나타내었으며 역시 30日 間隔에서 RC의 植生構成比率이 가장 높게 나타났으나 1年次に 비하여 RC의 植生構成比率이 2年次에는 56%, 3年次 52%로 弱화되었다.

3年 平均 刈取頻度別 植生構成變化를 살펴보면 刈取頻도가 많을수록 어느 年度에서나 RC의 植生構成比率은 增加되었고 반대로 OG의 植生構成比率은 減少되는 傾向을 보였으며 또한 모든 水準에서 刈取回數가 進行됨에 따라 RC의 植生構成比率이 增加되었는데 이는 RC가 OG에 비하여 빈번한 刈取에 대한 適應性이 强하였기 때문이라 하겠다.

이러한 결과는 Dobson 등(1976)의 보고에서도 나타나는데 RC는 같은 刈取 條件下에서도 견디는 힘이 크고 또한 乾物收量이 많았다고 하여 本 試驗結果를 뒷받침하였다. 또한 Bryant와 Blaser(1968)는 刈取頻도가 많을수록 ladino clover의 植生構成比率이 증가되는 반면 禾本科는 낮아진다고 하였는데 정 등(1981)의 多草種 混播草地에서의 試驗結果와 최 등(1988)의 春播 造成草地를 대상으로 한 試驗結果에서도 이와 비슷한 傾向을 보고한 바 있다.

### 3) CP, NDF 含量 및 DMD

年度別 CP 含量을 보면, 1年次에서는 刈取間隔 30日(4回 刈取)에서 17.5%로 가장 높았으나 40日(3回 刈取)의 CP 含量과 類似하였고 50日(3回 刈取)이 가장 낮게 나타났다. 2年次 및 3年次에서는 1年次に 비해 각 刈取頻도에 따른 CP 含量의 차이가 컸는데 刈取間隔 30日(6回 刈取)에서 각각 17.9%와 20.0%인 반면 40日(5回 刈取)에서는 16.7%와 19.0%이었으며 50日 水準(4回 刈取)에서는 16.3%와 16.7%로 가

장 낮게 나타났다.

1年次가 2年次 및 3年次 보다 CP 含量의 차이가 적게 나타난 것은 春播로 인해 이용기간이 짧아 각 刈取頻度 水準別 刈取回數가 적었고 또한 1次 刈取時期를 同一한 時期에 刈取했기 때문이라 사료된다. 한편 3年 平均 CP 含量은 刈取頻도가 많을수록 增加 傾向을 보여 30日 間隔에서 18.5%로 가장 높았고 50日 間隔에서 16.5%로 낮았다( $P < 0.01$ ).

이와같이 刈取頻도가 증가됨에 따라 CP 含量이 높았던 것은 RC의 植生構成比率이 增加되었고(그림 1), 또한 牧草의 再生期間이 짧을수록 CP 含量이 높았던 결과에서 기인된 것으로 보는데 이 등(1990), Shim(1983), Mislevy 등(1977) 및 Murphy 등(1977)도 再生期間을 길게 하는 것이 牧草의 CP 含量을 減少시켰다고 하여 本 試驗結果와 符合되었다.

한편 NDF 含量을 보면 1年次와 2年次 및 3年次에서 30日 間隔의 NDF 含量이 각각 62.1%, 58.9% 및 60.3%였으나 40日 間隔은 62.8%, 58.8% 및 60.8%로 차이가 크지 않았던 데 비하여 50日 間隔에서는 각각 64.4%, 63.1% 및 63.8%로 다소 높게 나타났다( $P < 0.01$ ).

이는 刈取頻도가 적을수록 牧草의 再生期間이 길어짐에 따라 NDF 含量이 높게 나타난 결과인데 牧草의 熟期가 進行될수록 NDF 含量이 增加되었다는 이 등(1990)의 보고와 一致되는 결과였다.

DMD는 年次に 관계없이 刈取間隔 30日에서 3年 平均 DMD가 74.9%로 가장 높았으며 50日是 69.8%로 刈取頻도가 적어질수록 減少 傾向이 뚜렷이 나타나( $P < 0.05$ ) 역시 Murphy 등(1977)의 시험결과와 같은 傾向이었다.

### 4) CP 및 DDM 收量

CP 및 DDM 收量을 조사한 결과는 表 3과 같다. 1年次的 CP 收量은 刈取間隔 30日(年 4回 刈取)이 40日(年 3回 刈取), 50日(年 3回 刈取)보다 높게 나타났는데, 이는 1年次 總乾物收量 및 CP 含量이 40日 間隔이나 50日 間隔보다 높았기 때문이라 하겠다.

그러나 2年次, 3年次에서는 비록 CP 含量이 가장 높았지만 年間 總乾物收量이 낮았기 때문에 刈取間隔 40日(年 5回 刈取)과 50日(4回 刈取)에 비하여 CP 收量이 낮았다고 할 수 있다. 한편 3年 平均 CP 收量

Table 2. Effect of cutting frequency on the CP, NDF and DMD(%) of herbage from OG-RC mixtures in 1991-1992.

Cutting frequency (Days)	Year	CP	NDF	DMD
30	1991	17.5	62.1	74.5
	1992	17.9	58.9	73.8
	1993	20.0	60.3	76.3
	Mean	18.5	60.4	74.9
40	1991	17.3	62.8	74.4
	1992	16.7	58.8	72.0
	1993	19.0	60.8	74.3
	Mean	17.7	60.8	73.6
50	1991	16.4	64.4	72.5
	1992	16.3	63.1	67.9
	1993	16.7	63.8	69.2
	Mean	16.5	63.8	69.8
Significance and LSD		0.4**	1.2**	3.0*

\* P<0.05, \*\* P<0.01.

CP : crude protein. NDF : neutral detergent fiber.

DMD : in vitro dry matter digestibility.

은刈取頻度에 따라 차이가 없었다.

DDM 收量에 있어서도 1年次에서는 總乾物收量 및 DMD가 높았던 30日水準이 가장 높았으나 2年次 및 3年次는 刈取間隔 30日이 비록 DMD는 높았지만 總乾物收량이 가장 적었기 때문에 年平均 DDM 收量이 가장 적게 나타났다.

3年 平均 DDM 收量은 刈取間隔 40日이 9,790kg/ha로 많았고 다음이 50日로 9,743kg이었으며 30日이 9,245kg/ha이었으나 처리간에 유의적인 차이는 없었다.

## 2. 刈取높이

### 1) 乾物收量

1年次(1991년)의 刈取높이에 따른 OG의 乾物收量은 刈取높이를 5cm로 하였을 때 ha當 4,271kg으로 가장 많았으나 RC 乾物收量은 오히려 刈取

높이가 9cm 이었을 때 5,135kg/ha으로 높았다(P<0.05). 그러나 1年차 總乾物收量은 刈取높이에 따라 차이가 없었다.

2年次(1992)의 OG 및 RC 乾物收量은 刈取높이를 9cm로 하였을 때 가장 많았고 總乾物收量도 이 때에 14,757kg/ha로 가장 많았다(P<0.05).

3年次(1993년)에는 刈取높이를 7cm로 하였을 때 總乾物收量이 15,598kg/ha으로 가장 많았고, 9cm로 했을 때 14,764kg/ha으로 中間이었으며 5cm에서 14,346kg/ha으로 가장 적었으나(P<0.05), 刈取높이 7cm와 9cm間에 乾物收量의 차이는 없었다.

한편 3年 平均 OG의 乾物收量은 刈取높이 수준에 따른 차이가 나타나지 않았으나, RC는 刈取높이 9cm일 때 6,562kg/ha으로 5cm일 때의 6,022kg/ha에 비하여 많았으나(P<0.05), 7cm와는 차이가 인정되지 않았다.

Table 3. Effect of cutting frequency on the CP and DDM yield(kg /ha) of herbage from OG-RC mixtures in 1991-1993 (DM basis).

Cutting frequency (Days)	Year	CP	DDM
30	1991	1,528	6,334
	1992	2,367	10,083
	1993	2,967	11,318
	Mean	2,287	9,245
40	1991	1,363	5,824
	1992	2,581	11,126
	1993	3,176	12,420
	Mean	2,373	9,790
50	1991	1,321	5,788
	1992	2,703	11,958
	1993	2,769	11,483
	Mean	2,264	9,743
Significance and LSD		NS	NS

NS : not significant.

DDM : digestible dry matter.

3年 平均 總乾物收量에서는 刈取높이가 높을수록 乾物收量이 증가되었으나 刈取높이 水準間에 유의적인 차이는 인정되지 않았다.

刈取높이에 따른 混播草地 및 單播草地의 乾物收量變化에 대한 결과는 여러 연구자들에 의해 보고되었다. Dobson 등(1976)은 tall fescue - 荳科 混播草地에서 刈取높이 10cm와 5cm 水準을 두었을 때 tall fescue-white clover 混播草地는 낮은 刈取水準에서 乾物收量이 많았으나, tall fescue-red clover 混播草地에서 1年次에는 5cm 높이 수준에서 乾物收量이 많았고 2年次 및 3年次에서는 오히려 刈取높이 10cm에서 乾物收量이 많게 나타났으나 3年 平均 總乾物收量은 刈取높이별로 차이가 없었다고 하였다. 이 때 草種에 따른 乾物收量의 변화를 살펴보면 tall fescue와 white clover는 낮은 刈取下에서 오히려 收量이 많았으나 red clover는 刈取높이에 따라 영향을 받지 않았다고 보고하였다.

또한 서 등(1985)은 tall fescue 優占草地에서 刈取높이 水準(3cm, 6cm, 9cm) 間에 乾物 收量은 차이가 인정되지 않았으나 여름철 夏枯期 동안에 높은 刈取水準과 낮은 刈取水準間에는 차이가 인정된다고 하였다.

Bryant와 Blaser(1968)는 ladino clover-orchardgrass 混播草地에서 낮은 刈取높이는 乾物收量을 증가시켰는데 이는 ladino clover의 收量 增加 때문이며 orchardgrass는 刈取높이에 영향을 받지 않았다고 보고하였다. Sheffer 등(1978)은 Kentucky bluegrass 單播草

Table 4. Effect of cutting height on the DM yield(kg /ha) of herbage from OG-RC mixtures<sup>1)</sup> in 1991-1993.

Cutting height (cm)	1991			1992			1993			Year mean		
	OG	RC	Total	OG	RC	Total	OG	RC	Total	OG	RC	Total
5	4,271	4,545	8,816	5,759	7,567	13,326	8,391	5,955	14,346	6,140	6,022	12,163
7	3,445	4,783	8,228	5,430	7,985	13,415	9,362	6,236	15,598	6,079	6,335	12,414
9	3,365	5,135	8,480	5,999	8,758	14,757	8,972	5,792	14,764	6,112	6,562	12,667
Significance and LSD	896*	533*	NS	407*	586*	981*	631*	NS	1,015*	NS	349*	NS

\* P<0.05. NS : not significant.

OG : orchardgrass. RC : red clover.

1991(3 cuts harvested) : 26. June, 1. August, 4. October.

1992(4 cuts harvested) : 27. April, 28. May, 19. August, 1. October.

1993(4 cuts harvested) : 11. May, 22. June, 27. August. 26. October.

<sup>1)</sup> OG-RC mixtures : orchardgrass(16kg/ha)-red clover(4kg/ha) seed rate.

地에서刈取높이를 낮게 할 때 分蘖莖數가 증가되었다고 보고한 반면 Shim(1983)은 alfalfa 單播草地에서 비교적 高溫期인 6月から 9月까지의 試驗한 결과 高刈取水準(10cm)이 低刈取水準(5cm) 보다 收量이 10.7% 增加되었다고 보고하였다.

이상의 文獻을 考察해 볼 때 上繁草인 경우는 刈取높이 5cm까지는 乾物收量의 증감에 큰 영향을 미치지 않았으나 높은 刈取높이에서 다소 유리하였으며 下繁草인 경우 刈取높이가 낮은 경우 分蘖 促進으로 인해 乾物收量이 많은 결과를 나타냈음을 알 수 있었다.

本 試驗에 供試된 OG와 RC는 모두 上繁草를 대상으로 시험하였기 때문에 3年 平均 乾物收量을 검토할 때 刈取높이에 따라 처리간에 乾物收量의 차이가 없었던 것으로 보는데 Dobson 등(1976)도 대체적으로 一致되는 결과를 보고한 바 있다.

## 2) 植生構成比率

年度別 刈取높이에 따른 植生構成比率을 살펴보면 그림 2와 같다. 播種當年 1次 刈取時는 刈取높이 5cm일 때 다른 刈取높이 水準에 比하여 OG의 植生構成比率이 높았으며 刈取높이를 높게 할수록 OG의 植生構成比率은 낮아졌는데 이는 OG에 比하여 RC가 生育이 旺盛하였기 때문으로 생각된다.

刈取回數가 증가될수록 어느 처리나 刈取높이에 관계없이 OG의 植生構成比率이 감소되었고 RC의 植生構成比率이 증가되는 傾向이 뚜렷하였다. 특히 여름철 高溫期인 3回 刈取時 RC의 植生構成比率이 높아 優占 現狀이 뚜렷하게 나타나 역시 RC가 OG에 比하여 여름철의 高溫에 잘 견디는 특성을 가지고 있음이 입증되었다고 하겠다.

1年次 最終 刈取時期인 3次 刈取時 OG와 RC의 植生構成比率은 刈取높이에 따라 차이가 없었다. 2年次의 植生構成比率을 살펴보면 1年次에 比하여 1回 刈取時의 RC의 植生構成比率이 增加되었는데 이는 1年次의 最終 刈取時 RC의 植生構成比率이 높았기 때문이라 할 수 있다. 그러나 刈取높이 水準間的 OG와 RC의 植生構成比率은 1年次와 비슷하게 나타났는데 최종 刈取時 刈取높이가 높았짐에 따라 RC의 植生構成比率은 增加되는 傾向을 나타냈다.

3年次의 植生構成比率을 살펴보면 1年次 및 2年次와 비슷한 傾向으로 刈取높이가 높을수록 RC 植生構

成比率은 다소 增加되는 傾向을 나타내었다.

이는 한 등(1989)이 보고한 多草種 混播草地에서 刈取높이가 높을수록 荳科 牧草의 植生構成比率이 다소 增加되었다는 보고와, Dobson 등(1976)이 보고한 tall fescue-red clover 混播草地에서 3年 平均 植生構成比率이 刈取높이 5cm에서 RC의 植生構成比率이 47%였으나 刈取높이 10cm에서는 50%이었다는 시험결과와 一致되는 傾向이었다.

## 3) CP, NDF 含量 및 DMD

年度別 CP 含量을 보면 1年次(1991)에서는 刈取높이 9cm일 때 17.0%로 가장 높았고 2年次(1992)에서도 1年次와 비슷한 傾向을 나타냈으며 3年次(1993)에서도 刈取높이 9cm일 때 CP 含量이 18.9%로 역시 다른 刈取높이보다 다소 높은 편이었다. 3年 平均 CP 含量은 刈取높이 9cm가 17.7%로 5cm의 17.2%에 比해 유의적으로 높았으나( $P < 0.01$ ) 7cm의 17.3%와는 차이가 인정되지 않았다.

이와같은 결과는 서 등(1989)이 보고한 多草種 混播草地에서 2回 刈取時 刈取높이 間에 CP 含量은 刈取높이가 낮을수록 CP 含量이 높았다고 하여 本 試驗結果와 相異하게 나타났는데 이와같은 차이는 本 試驗에서는 계속적으로 1回 刈取時부터 같은 水準의 刈取높이를 두어 시험한데 반해 서 등(1989)은 2回 刈取 때에만 刈取높이의 水準을 두었고 3次 刈取以後는 刈取높이를 6cm로 同一하게 刈取하였기 때문에 刈取높이에 따른 再生力과 試驗方法의 차이에 기인되었던 것으로 사료된다.

NDF 含量은 1年次에 刈取높이를 9cm로 하였을 때 62.6%로 가장 낮게 나타났고 7cm 일 때 높았다. 2年次와 3年次에서는 1年次와는 달리 刈取높이 9cm 일 때 다소 높은 傾向이었으나 3年 平均 NDF 含量은 刈取높이에 따라 차이가 없었다.

이러한 결과는 Stanley 등(1977)과 신 등(1988)이 보고한 刈取높이에 따라 NDF 含量이 일정치 않았다는 결과와 어느 정도 符合되는 것이었다.

DMD는 1年次에서는 7cm 높이 일 때 79.2%로 가장 높게 나타났는데 2年次, 3年次에서는 刈取높이 9cm 일 때 78.5%, 81.4%로 5cm나 7cm 높이보다 높게 나타났다. 3年 平均 DMD는 刈取높이 9cm가 78.9%로 5cm의 75.3%에 比하여 높게 나타났으나( $P < 0.01$ ) 刈取높이 7cm와는 차이가 없었다.



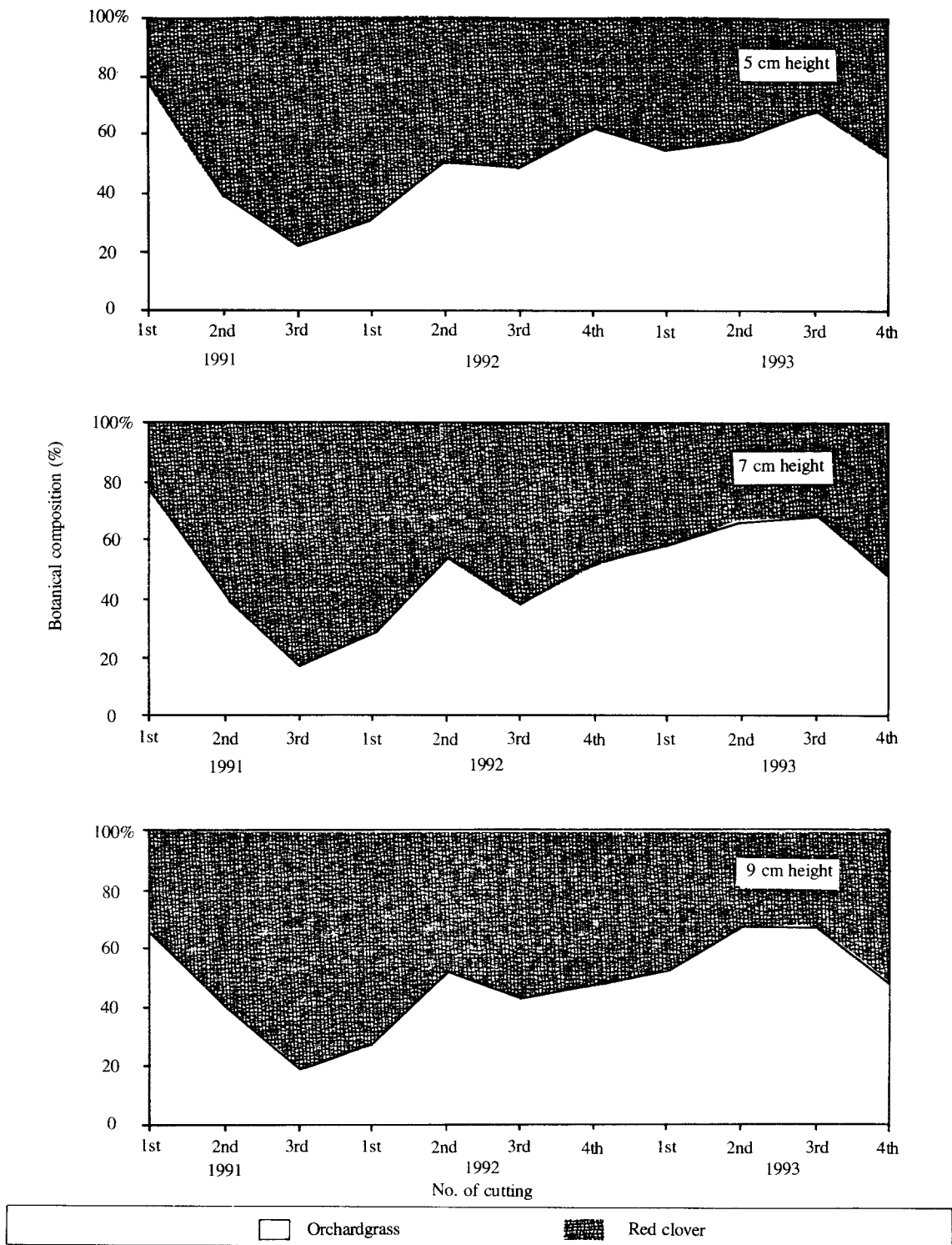


Fig. 2. Changes of botanical composition under the different cutting height from OG-RC mixtures in 1991-1993.

Table 5. Effect of cutting height on the CP, NDF and DMD(%) of herbage from OG-RC mixtures in 1991-1993 (DM basis).

Cutting height (cm)	Year	CP	NDF	DMD
5	1991	16.7	64.0	76.8
	1992	16.7	58.3	74.4
	1993	18.1	61.8	74.7
	Mean	17.2	61.4	75.3
7	1991	16.8	64.1	79.2
	1992	17.2	57.5	76.9
	1993	18.0	61.0	80.4
	Mean	17.3	60.9	78.8
9	1991	17.0	62.6	76.7
	1992	17.1	60.0	78.5
	1993	18.9	62.9	81.4
	Mean	17.7	61.8	78.9
Significance and LSD		0.41**	NS	2.05**

\*\* P<0.01, NS : not significant.

CP : crude protein. NDF : neutral detergent fiber.

DMD : in vitro dry matter digestibility.

#### 4) CP 및 DDM 收量

CP 및 DDM 收量を 조사한 결과는 表 6과 같다. 年度別 CP 收量を 보면 1年次에서는 刈取 높이 5cm에서 1,516kg으로 높게 나타났는데 이는 1年次의 CP 含量이 16.7%로 刈取높이 7cm의 16.8%나 9cm의 17.0%에 비하여 근소한 차이로 낮았으나 乾物收量은 7cm와 9cm 높이에 비해 다소 높았기 때문에 얻어진 결과라 하겠다.

그러나 2年次, 3年次에서는 오히려 刈取높이 7cm나 9cm 水準에 비하여 乾物收量이 가장 낮고 CP 含量도 높지 않아 CP 收量 역시 낮게 나타났다.

3年 平均 CP 收量を 보면 刈取높이가 높아짐에 따라 CP 收量은 다소 증가되는 傾向이었으나 刈取높이 間에 CP 收量의 차이는 인정되지 않았다.

3年間 平均 DDM 收量은 역시 刈取높이 9cm가 10,048kg/ha로 5cm 높이의 9,262kg/ha에 비하여 높게

나타났다(P<0.05). 그러나 7cm와 9cm 水準間에 DDM 收量의 차이는 인정되지 않았다.

#### IV. 摘 要

本 研究는 休耕地 및 緩傾斜地를 集約的인 方法으로 草地를 造成하여 短期間(3~6年)에 걸쳐 牧草生産性を 增進하는데 目的을 두고 orchardgrass(OG)-red clover(RC) 混播草地의 管理 및 利用體系를 確立하고자 1991年에서 1993년까지 3年間 刈取頻度 3水準(30일, 40일, 50일)과 刈取높이 3水準(5cm, 7cm, 9cm)을 두어 忠南大學校 農科大學 試驗圃에서 시험하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. OG-RC 單純混播草地에서 刈取頻度(回數)가 적어질수록 OG의 乾物收量은 증가되었으나(P<0.01) RC의 乾物收量은 감소되었다(P<0.05). CP 含量 및

DMD는 채취頻도가 증가될수록 높았으나 總乾物收量, CP 收量 및 DDM 收量은 40日 및 50日 水準에서 높게 나타났다. OG-RC 單純混播草地에서의 적절한 채취頻도는 40日 내지 50日 間隔이 적당한 것으로 사료되었다.

2. OG-RC 單純混播草地에서 채취높이가 높아짐에 따라 OG의 乾物收量은 큰 차이가 없었으나 RC의 乾物收量은 증가되었다( $P < 0.05$ ). 그러나 總乾物收量은 채취높이에 따라 차이가 없었다. CP 含量, DMD 및 DDM 收量은 예취높이 7~9cm 水準에서 높았다. 따라서 OG-RC 單純混播草地에서의 적절한 채취높이는 7cm 내지 9cm라고 판단되었다.

Table 6. Effect of cutting height on the CP and DDM yield(kg /ha) of herbage from OG-RC mixtures in 1991-1993.

Cutting height (cm)	Year	CP	DDM	
5	1991	1,516	6,848	
	1992	2,268	10,220	
	1993	2,598	10,718	
	Mean	2,127	9,262	
	7	1991	1,393	6,539
7	1992	2,346	10,588	
	1993	2,808	12,542	
	Mean	2,182	9,890	
	9	1991	1,440	6,539
	9	1992	2,535	11,584
1993		2,233	12,021	
Mean		2,255	10,048	
Significance and LSD		NS	531*	

\*  $P < 0.05$ . NS : not significant.

CP : crude protein, NDF : neutral detergent fiber.

DDM : digestible dry matter.

## V. 引用文獻

1. AOAC. 1980. Official Methods of Analysis (13th. ed), Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC. USA.
2. Bryant, H.T. and R.E. Blaser. 1968. Effect of clipping compared to grazing of ladino clover-orchardgrass and alfalfa-orchardgrass mixtures, *Agronomy J.* 60:165-166.
3. Dobson, J.W., C.D. Fisher and E.R. Beaty. 1976. Yield and persistence of several legumes growing in tall fescue. *Agronomy J.* 68:123-125.
4. Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. *Agr. Handbook*. No. 379. ARS, USDA, Washington, D.C.
5. Jung, G.A., J.A. Balasko, F.L. Alt and L.P. Stevens. 1974. Persistence and yield of 10 grasses in response to clipping frequency and applied nitrogen in the Allegheny Highlands. *Agronomy J.* 66:517-521.
6. Kubota, F., A. Waich and E. Kamata. 1973. Dry matter production of forage plants. VIII. Influence of plant density on the dry matter production in forage plant population. *J. Japan. Grassl. Sci.* 19:201-207.
7. Mislevy, P., J.B. Washko and J.D. Harrington. 1977. Influence of plant stage at initial harvest and height of regrowth at cutting on forage and quality of timothy and orchardgrass. *Agronomy J.* 69:353-356.
8. Murphy, W.M., J.M. Scholl and I. Baretto. 1977. Effect of cutting management on eight subtropical pasture mixtures. *Agronomy J.* 69:662-666.
9. Richard, H., A.J. Thomson. III and W.E. Hungerford. 1977. Crownvetch-Grass Mixtures under frequency cutting: Yields and nitrogen equivalent values of crownvetch cultivars. *Agronomy J.* 69:287-290.
10. Sheffer, K.M., T.L. Watschke and J.M. Duich. 1978. Effect of mowing height on leaf angle, leaf number and tiller density of 62 Kentucky bluegrass. *Agronomy J.* 70:686-689.
11. Shim, J. S. 1983. The effect of clipping interval and

- height on yield and chemical composition of alfalfa (*Medicago Sativa* L.). J. Korean Grassl. Sci. 4:115-121.
12. Stanley, R.L., E.R. Beath and J.D. Powell. 1977. Forage yield and percent cell wall constituents of Pensacola Bahiagrass as related to N fertilization and clipping height. Agronomy J. 69:501-504.
  13. Ta, T.C. and M.A. Faris. 1987. Effects of alfalfa proportions and clipping frequencies on timothy-alfalfa mixtures. I. Competition and yield advances. Agronomy J. 79:817-820.
  14. Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A two-stage techniques for in vitro digestibility of forage crops. J. Brit. Grassl. Sci. 18:104-111.
  15. 金東岩 외 15人. 1987. 草地學總論. 先進文化社. 서울 p. 277-284.
  16. 徐 成, 李鍾京, 韓永春, 朴文洙, 黃石重. 1988. 林間草地開發에 관한 研究. IX. 林間草地에서 刈取回數와 刈取높이가 牧草의 生育과 收量 및 草地植生에 미치는 影響. 韓國草地學會誌. 9:68-76.
  17. 徐 成, 韓永春, 朴文洙. 1985. 高溫期 草地에서 刈取管理에 관한 研究. I. 高溫期 刈取方法이 tall fescue 優占草地의 再生, 雜草發生 및 收量에 미치는 影響. 韓國草地學會誌. 5:22-32.
  18. 徐 成, 韓永春, 黃石重, 李鍾烈. 1989. 混播草地에서 봄철 刈取方法에 따른 牧草의 生産性과 飼料價値比較 研究. II. 봄철 刈取方法이 牧草의 乾物生産性과 飼料價値에 미치는 影響. 農試論文集(畜産篇). 31(3):39-45.
  19. 申載珣, 朴根濟, 車英鎬, 李弼相, 尹益錫. 1988. 越冬前 刈取높이가 北方型 牧草의 越冬性, 이른봄 收量 및 養分生産에 미치는 影響. II. 草種別 刈取높이에 따른 一般成分 含量 變化, energy 生産量 및 相關關係. 韓國草地學會誌. 8:20-25.
  20. 陸完芳, H. Jacob. 1989. 永年採草地에 있어서 混播組合에 관한 研究. I. 刈取높이와 窒素施肥水準이 植生構成에 미치는 影響. 韓國草地學會誌. 9:68-76.
  21. 이인덕, 이형석. 1992. Orchardgrass-Red Clover 혼파이용에 관한 연구. II. Orchardgrass-red clover 파종비율이 목초의 수량과 품질에 미치는 영향. 韓國草地學會誌. 12(4):211-217.
  22. 李鍾京, 徐 成, 韓永春, 李鍾烈. 1990. 混播草地에서 봄철 刈取方法에 따른 牧草의 生産性과 飼料價値 比較研究. IV. 1次 利用時期와 再生期間이 牧草의 乾物生産性, 莖葉分布 比率 및 飼料價値에 미치는 影響. 韓國草地學會誌. 10:15-16.
  23. 李柱三, 阿部二郎. 1984. 刈取頻도와 窒素施肥水準이 orchardgrass 品種別 乾物收量에 미치는 影響. 韓國畜産學會誌. 26:412-417.
  24. 이형석, 이인덕. 1994. Orchardgrass-Red Clover 單純混播草地의 施肥水準이 牧草의 收量과 品質에 미치는 影響. 韓國草地學會誌. 14(4):307-315.
  25. 鄭然圭, 尹祥基, 李鍾烈. 1981. 刈取頻度 및 窒素水準이 混播草地에 미치는 影響. II. 刈取 및 N의 效率, 植生構成比率, N 含量 및 回收率, 韓國畜産學會誌. 23:454-460.
  26. 崔善植, 金英鎬, 黃石重, 李鍾烈. 1988. 春播草地造成에 관한 研究. I. 雜灌木 優占地에서 播種期와 刈取頻도가 植生構成 및 乾物收量에 미치는 影響. 農事試驗研究論文集(畜産篇). 30:35-40.
  27. 韓永春, 徐 成, 朴文洙, 李鍾京. 1989. 混播草地에서 봄철 刈取方法에 따른 牧草의 生産性과 飼料價値 比較研究. 1. 봄철 刈取方法이 牧草의 生育과 收量 및 草地植生에 미치는 影響. 農事試驗研究論文集(畜産篇). 31:54-60.