

## 混播放牧地에서 Tall Fescue와 荳科牧草 組合에 따른 家畜生産성과 疾病 比較研究

### II. 牧草의 生産性, 飼料價値, 植生構成率 및 土壤特性에 미치는 效果

金文哲 · 鄭昌朝 · 金圭鎰 · 張德支\* · 金重桂

## Study on Animal Production and Disease Affected by Different Varieties of Tall Fescue and White Clover in Mixed Grazing Pasture

### II. Effect on pasture production, nutritive value, botanical composition, and soil characteristics

Moon-Chul Kim, Chang-Cho Choung, Kyu-Il Kim, Duk-Jee Chang\* and Jung-Gye Kim

### Summary

This study was carried out with aim to find out a tall fescue cultivar which is palatable and resistant to hot climate, and a white clover cultivar which is less competitive with other grasses. Pastures with 3 treatments (T1: Fawn, tall fescue + Regal, white clover + orchardgrass + perennial ryegrass, T2: Roa, tall fescue + Regal, white clover + orchardgrass + perennial ryegrass, T3 : Roa, tall fescue + Tahora, white clover + orchardgrass + perennial ryegrass) were established by oversowing. Under continuous grazing, dry matter yield, soil characteristics, botanical composition and nutrient contents of forages were investigated during the grazing seasons from 1994 to 1996.

No significant difference were found in establishment percents, physical and chemical characteristics of soil, and nutrient contents of forages between 3 treatments( $P > 0.05$ ). Dry matter yield of T1, T2 and T3 were 24,188, 23,827 and 23,578kg/ha, respectively. Fawn and Roa, tall fescue cultivars occupied 6.1 and 4.8% of the total plants in 1994, 14.4 and 11.5 % in 1995, and 28.4% and 17.7% in 1996, respectively. These results indicate that Fawn, tall fescue dominantly occupied with time more than Roa, tall fescue. There were no differences in percentage of Regal and Tahora, white clover cultivars( $P > 0.05$ ), showing 4.2 and 2.4% in 1994, 16.1 and 17.3% in 1995, and 2.4 and 1.0% in 1996, respectively. The percentage of orchardgrass on mixed pasture decreased after summer season of high temperature, but percentage of Roa, tall fescue slowly increased with time from 1994 to 1996.

---

이 논문은 1993~1995년도 교육부 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

제주대학교 농과대학(College of Agriculture, Cheju National University, Cheju 690-756, Korea)

\* 제주전문대학(Cheju Junior College, Cheju 690-140, Korea)

It was concluded that Roa, tall fescue may be used for filling up the space of orchardgrass which disappears from a mixed pasture under a high temperature condition.

## I. 서 론

우리나라의 혼파초지는 주로 orchardgrass, perennial ryegrass, tall fescue, ladino clover로 구성되어 있으며 화분과 목초는 orchardgrass 두과목초는 ladino clover가 주초종이다.

그러나 초지조성 후 4~5년이 경과되면서 대부분의 초지에 tall fescue와 ladino clover가 우점하거나 또는 초지가 잡초화 되는데 주 원인은 여름철 7~8월 2개월동안 25℃ 이상의 고온 때문이라고 생각된다.

Tall fescue가 우점되는 이유는 그것이 고온에 강할 뿐만 아니라 높은 alkaloid 함량 때문에 기호성이 떨어져서 가축이 먹지 않기 때문으로 보이며(Latch, 1994) ladino clover의 우점은 다른 화분과 목초가 여름철 고온에 생육이 정지되었을 때 fescue의 생육이 왕성하여 다른 혼파된 화분과 목초를 억압했기 때문으로 볼 수 있다.

최근 tall fescue의 endophyte에 관한 연구가 많이 이루어졌으며 (Latch 1994, Rice 1990, West 등1988) tall fescue 내 alkaloid 함량은 *Acremonium* endophyte에 의해 만들어지고 이런 성분을 함유한 품종은 고온에 대한 적응력이나 병해충 등에 강하다고 Latch (1994)는 보고하였다. Clay(1993)에 의하면 endophyte 품종이 생존력이 높고 생육이 왕성하며 번식력(Clay, 1990)이 높다고 하였으며 tall fescue의 endophyte(+E)와 endophyte free(-E) 두가지 품종에 대한 tiller 생육을 조사한 바에 의하면 파종 3년 후 endophyte 품종이 endophyte free 품종 보다 개화율 40%, 생산량 40%, 분얼경 50% 이상 높았다. 또한 최근 연구에서 E+ 식물이 E- 식물보다 유식물 생장이 빠르고 (Clay 1997) 종자생산도 빨랐다고 Rice 등(1990)이 보고 하였다.

미국의 여러지역에 tall fescue 품종 비교시험을 한 바에 의하면(Edwards 등 1994), prairie 지역에서는 Fawn품종의 4년 평균수량이 Ky 31 품종 보다 못했으나 Mississippi과 Raymond 주에서는 endophyte에

감염된 식물이 감염 안된 식물보다 가뭄에 대한 저항력이 강함을(Elmi 등1989) 보고한 바 있다.

그러나 endophyte 품종은 가축에게 stagger와 같은 질병 등을 일으키게 하는 등 문제가 있어 이런 문제를 없애면서 환경저항성을 높이고 생산성도 높일 수 있는 endophyte free 품종을 육종해 내고 있는데, 근래 새로 육종된 endophyte free 품종인 Roa tall fescue는 endophyte 품종보다 목초생산성 및 기호성이 높다고 하였다(Brock 등 1982). 그러나 정 등(1996)은 endophyte 품종과 endophyte free 품종간에 목초생산량에 차이가 없다고 하였다.

한편 우리나라 혼파초지에서 주로 이용되는 Regal white clover는 여름철 생육이 왕성하여 (Kim과 Ko 1994)같이 혼파된 고온에 약한 화분과 목초를 억압시켜 초지조성 후 4~5년 내 clover 우점초지로 만들게 한다. 한편 뉴질랜드에서 근래 육종된 Tahora white clover는 다습조건에서 잎이 넓은 clover 보다 잎의 생육이 빠르지 못하여(Brock과 Kim 1994) Regal white clover보다 혼파된 화분과에 대해 경합력이 높지 않을 것이다.

따라서 본 연구는 이런 특성을 고려하여 2가지 다른 종류의 tall fescue cultivar와 2가지 다른 white clover cultivar를 서로 조합하여 혼파초지에서 목초 생산성, 식생구성을 및 토양특성변화 등을 조사하여 초지유지 연한을 연장시킬 수 있는 품종을 찾고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

본 시험은 1993년 6월 부터 1996년 11월 까지 제주도 북제주군 한림읍 금악리에 위치한 이시돌 목장에서 수행되었다. 시험구 총면적은 22,500m<sup>2</sup> (2,500 m<sup>2</sup> × 3처리 × 3반복) 로서 표 1과 같이 설계되었다.

목초의 건물수량은 연속방목초지내에 1 × 1.5m<sup>2</sup>의 보호케이지를 목구당 2개씩 설치하여 매월 케이

지내 0.5×0.5 m<sup>2</sup>의 면적에서 목초를 예취하여 100g을 취하여 80℃ Dry oven에서 건조시켜 건물율을 얻었고 이 목초시료는 성분분석에 이용하였다. 식생구성율 조사를 위해 목초시료 100g을 따로 취하여 초종별로 분류하고 Dry oven에서 건조시켜 건물율을 얻어 식생구성율을 계산하였다. 목초의 정착율을 조사하기 위해 20×20cm<sup>2</sup>의 Quadrates를 파종 후 설치

하여 파종 1개월 후 초종별로 목초의 정착주수로 조사하고 초종별 단위면적당 종자파종개수로 환산하여 정착율 (정착주수/추정파종수 × 100) 을 계산하였다.

모든 시험 결과는 분산분석에 의하여 통계분석하였으며 유의성이 인정되는 경우에 최소유의차에 의하여 각 처리간 차이를 비교하였다(조와 장, 1970)

Table 1. Experimental design

Treatment	Mixture species
T1	Tall fescue Fawn(10kg) + White clover Regal(1kg/ha) + Orchardgrass(20kg) + Perennial ryegrass(5kg)
T2	Tall fescue Roa(10kg) + Ladino clover Regal(1kg/ha) + Orchardgrass(20kg) + Perennial ryegrass(5kg)
T3	Tall fescue Roa(10kg) + White clover Tahora(1kg/ha) + Orchardgrass(20kg) + Perennial ryegrass(5kg)

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 목초의 정착율

파종 1개월 후 목초의 정착율을 조사한 바에 의하면(표 2) Tall fescue의 두 품종 Fawn 과 Roa의 정착율이 각각 26%와 40%로서 Roa 품종간에서 차이(T1

대 T2 및 T3)가 높게 나타났다. 한편 white clover 품종간 비교에서도 Regal이 19.3% Tahora가 28.6%를 보여 Tahora가 다소 높게 나타났다. 그러나 tall fescue 품종간 또는 white clover 품종간 통계적으로 유의적 차이가 있을 만큼 균일한 data를 얻지 못하였다(P>0.05).

Table 2. Establishment percentage of pasture species sown(%)

Treatment	Orchardgrass		Perennial ryegrass		Tall fescue		White clover	
	Number of plant	PE*	Number of plant	PE*	Number of plant	PE*	Numer of plant	PE*
T1	17.3	15.0	3.2	32.0	5.2	26.0	0.7	10.0
T2	15.5	13.5	3.3	33.0	7.8	39.0	2.0	28.6
T3	21.2	18.4	1.0	10.0	8.3	41.5	2.0	28.6
Mean	18.0	15.6	2.5	25.0	7.1	35.5	1.6	22.4

\* PE : Percentage of established plants

#### 2. 건물생산량

젖소육성우를 이용한 연속방목초지에서 처리별

로 목초생산량을 비교해 보면(표3) 대조구 T<sub>1</sub>이 24,188kg/ha 이었고, T<sub>2</sub>는 23,827 kg/ha T<sub>3</sub>는 23,578kg/ha 였다.

우선 tall fescue 품종을 비교해 본다면 대조구는 Fawn으로 endophyte 품종이고 Roa는 endophyte free 품종이지만 두 품종간 건물수량 차이는 뚜렷치 않았다.

Mortiner와 Dimema(1983) 및 Road 및 Camp(1986)는 Endophyte 품종이 field에서 높은 생산수량을 얻는다고 하였으며 Clay (1987)는 E + 식물이 E - 식물보다 식물생장이 빠르다고 하였고 온실재배에서 tall fescue 의 E + 식물은 E - 식물보다 유의적으로 생산수량이 높다고 Latch 등 (1985), Clay (1987), Marks와 Clay (1990) 등은 보고하였다. 그러나 본 시험의 결과와는 상이하였다.

Lewis와 Charments(1990)은 어떤 목초는 grass/

endophyte combination이 성장력을 높였으며 어떤 식물은 endophyte free plant 보다 잘 자라지 못하는 경우도 있어 조건에 따라 다양하여 반드시 endophyte 감염된 품종이 우수한 능력을 보인다고 볼 수는 없다고 하였다.

목초 건물수량이 1994년도 20,924 kg/ha, 1995년 23,158kg/ha, 1996년 28,530kg/ha으로 나타났다. 고등(1991)의 제주지역 방목시험에서 ha당 12,431kg을 얻는 것에 반해 월등히 높았다. 고등(1993)의 시험에서는 방목 후 잡초를 예취하였으며 본 시험에서는 잡초를 예취하지 않았으므로 불식초가 계속 증가되어 건물수량을 높인 것으로 보인다.

Table 3. Dry matter yield as affected by different varieties of tall fescue and white clover in the grazing pasture

Year	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	Mean
1994	19,445 ± 1,160	21,600 ± 985	21,124 ± 1,100	20,924 ± 8
1995	23,000 ± 1,047	23,745 ± 1,305	22,730 ± 1,603	23,158 ± 304
1996	30,120 ± 1,941	26,137 ± 1,648	29,332 ± 2,319	28,530 ± 1,219
Mean	24,188 ± 3,142	23,827 ± 1,312	23,578 ± 2,260	24,204 ± 2,260

### 3. 시험토양의 이화학적 특성

토양의 pH는 초지조성 직전인 1993년 8월에 5.3이였으며 1994년 6.1과 1995년 5.9로 초지조성전 보다

는 조성후 1년차 또는 2년후에 증가했으나 처리별 차이는 발견할 수 없었다(표 4). 유기물함량, 유효인산 또는 치환성 무기물(K, Ca, Mg, Na) 등도 처리별 차이는 없었다.

Table 4. Chemical characteristics of soil exmerined

Year	Treatment	pH	OM (%)	Available phosphous(ppm)	Exch. cation(ml/100g)			
					K	Ca	Mg	Na
1993/Aug.		5.3	15.7	10.9	0.75	2.62	2.02	0.25
	T <sub>1</sub>	5.9	16.2	29.8	1.06	5.18	2.33	0.17
	T <sub>2</sub>	6.0	17.6	28.8	1.55	5.72	2.89	0.17
1994/Sep.	T <sub>3</sub>	6.5	16.9	29.3	1.89	5.45	3.92	0.17
	T <sub>1</sub>	5.9	14.7	27.5	1.23	3.06	3.06	0.41
	T <sub>2</sub>	5.8	15.0	28.7	1.12	3.72	2.72	0.42
1995/Sep.	T <sub>3</sub>	5.9	14.6	29.5	1.19	2.91	2.91	0.44

토양의 물리적 특성도 처리간 차이가 크지 않았다. 그러나 94년과 95년을 比較해 볼 때 용적밀도가 94년 1.04에 비해 95년 0.70으로 감소하였고 공극율이 94년 50.7%에서 79%로 증가하였다(표5). 공극율이 감소되는 이유는 분명치 않지만 화산회토로서 가

벼운 토양에 높은 강우로 유기물 축적이 되지 못했다고 생각되며 두과목초 성장이 원만히 이루어지지 못하여 토양의 유기물 축적을 높이지 못한 것으로 추정된다.

Table 5. Physical characteristics of soil examined

Year	Treatment	Volume density	Porosity (%)	Water content(%)	Solid phase (%)	Liquid phase(%)	Air phase (%)
1994	T <sub>1</sub>	1.07	53.3	41.65	46.7	41.6	11.6
	T <sub>2</sub>	1.04	54.6	39.33	45.4	39.3	15.3
	T <sub>3</sub>	1.00	56.3	36.54	43.7	36.6	19.7
1995	T <sub>1</sub>	0.70	69.3	50.2	30.7	50.2	19.1
	T <sub>2</sub>	0.70	70.8	49.1	29.2	49.1	21.7
	T <sub>3</sub>	0.70	70.0	48.7	30.2	48.7	21.2

Table 6. Botanical composition as affected by cutting dates during the grazing season in 1994. (%)

Date	Treatment	Orchardgrass	Perennial ryegrass	Tall fescue	White clover	Weed	Dead
1994/ Apr. 27	T <sub>1</sub>	36.9	17.6	3.6	1.3	37.9	2.7
	T <sub>2</sub>	36.1	23.8	5.7	0.4	32.7	1.3
	T <sub>3</sub>	37.3	39.0	4.8	0.4	17.5	1.0
Jun. 5	T <sub>1</sub>	37.5	29.5	3.5	1.5	13.9	8.1
	T <sub>2</sub>	18.2	50.0	5.9	0.3	17.6	8.0
	T <sub>3</sub>	29.1	21.7	5.4	0.3	35.5	8.0
Jun. 28	T <sub>1</sub>	20.2	13.9	11.9	5.1	33.0	15.9
	T <sub>2</sub>	17.2	30.5	1.7	0.4	23.9	26.3
	T <sub>3</sub>	28.9	26.7	8.4	0.4	9.5	26.1
Jul. 27	T <sub>1</sub>	29.1	10.4	4.5	3.5	18.7	33.8
	T <sub>2</sub>	36.1	15.6	5.9	1.9	10.8	30.7
	T <sub>3</sub>	34.4	4.8	4.9	2.0	10.6	43.3
Aug. 27	T <sub>1</sub>	21.7	1.6	4.2	1.8	32.5	38.2
	T <sub>2</sub>	19.1	1.2	1.7	1.1	27.8	49.1
	T <sub>3</sub>	27.5	0.8	2.3	2.4	25.7	41.3
Sep. 28	T <sub>1</sub>	10.2	1.3	8.8	12.1	57.6	10.0
	T <sub>2</sub>	39.3	1.5	8.1	5.5	30.0	15.6
	T <sub>3</sub>	37.4	4.3	2.3	13.0	28.5	14.5

#### 4. 목초의 식생구성율

년차별 식생구성율은 표 6에 나타난 바와 같이 초지조성후 1년째인 1994년에는 Fawn tall fescue구인 T1에서 톨페스큐 비율이 6.0%로서 Roa tall fescue구인 T2와 T3구 각각 4.8과 4.7%와는 차이가 크지 않지만 낮은 Roa tall fescue 비율을 보였다(표6).

White clover 품종을 서로 비교해 볼 때 Regal white clover구인 T1과 T2에서 white clover 비율이 각각 4.2와 1.6%로 보였고 Tahora에서는 3.1% 를 보여 품종간 차이가 분명하지 않았다.

초기 생육이 느린 tall fescue와 white clover는 년평균 식생 구성율이 각각 3.2%와 3.0%로서 아직 그 비율이 낮았으며 기타 화본과 목초가 45%, 잡초는 26%를 차지하였다.

월별 식생구성율 변화 추세를 보면 tall fescue와 white clover는 가을로 갈수록 점차 증가되는 추세이고 perennial rygrass는 반대로 크게 감소되는 추세이다. 그리고 고사주의 비율이 높은 것은 6, 7, 8월이며 역시 고온에 의한 영향으로 보는 것이 타당할 것 같다.

2년차인 1995년에 와서 tall fescue와 white clover비

Table 7. Botanical composition as affected by cutting dates during the grazing season of the year 1995(%)

Date	Treatment	Orchardgrass	Perennial rygrass	Tall fescue	White clover	Weed	Dead
1995/ Apr. 23	T <sub>1</sub>	36.3	7.4	8.5	24.6	16.0	9.6
	T <sub>2</sub>	46.3	8.5	14.3	7.0	4.9	18.9
	T <sub>3</sub>	52.3	5.7	5.5	19.0	6.6	11.0
May 21	T <sub>1</sub>	33.2	2.3	13.1	28.3	2.2	20.8
	T <sub>2</sub>	34.6	6.6	6.2	18.8	2.1	31.7
	T <sub>3</sub>	62.0	5.4	8.0	11.5	4.8	8.3
Jun. 11	T <sub>1</sub>	38.8	1.5	13.0	14.6	14.0	18.0
	T <sub>2</sub>	19.1	0.9	13.8	18.6	22.3	25.9
	T <sub>3</sub>	41.3	8.0	6.8	13.7	32.3	5.2
Jul. 10	T <sub>1</sub>	34.3	13.7	18.4	6.2	17.4	15.9
	T <sub>2</sub>	28.1	5.2	5.4	11.4	13.7	25.7
	T <sub>3</sub>	43.8	3.9	3.8	9.9	14.8	24.9
Aug. 12	T <sub>1</sub>	38.2	2.3	19.2	5.8	10.0	21.2
	T <sub>2</sub>	34.6	6.9	18.4	3.6	13.3	23.4
	T <sub>3</sub>	54.4	4.0	11.3	0.2	19.1	11.1
Sep. 8	T <sub>1</sub>	32.1	0.4	7.2	0.2	22.8	29.8
	T <sub>2</sub>	24.4	2.8	11.1	0.1	22.5	39.1
	T <sub>3</sub>	28.0	1.5	16.1	0.1	25.4	28.9
Oct. 16	T <sub>1</sub>	23.6	5.9	21.5	4.5	30.6	14.0
	T <sub>2</sub>	31.4	9.9	20.0	3.2	24.1	11.3
	T <sub>3</sub>	21.9	5.6	20.6	3.1	36.6	12.3

율이 증가되어 각각 12.5와 9.7%이었다(표 7). 기타 화분과 목초의 비율은 큰 변화가 없고 대신 잡초비율이 감소되었는데 7월에 제조제 살포 영향으로 잡초비율이 감소된 것으로 생각된다.

처리별로 비교해 볼 때 Fawn구인 T1 서 tall fescue 비율이 14.4% 인데 비해 Roa구인 T2, T3에서 각각 12.7%, 10.3%로 큰 차이는 아니지만 Roa구에서 역시 그 비율이 낮은 경향을 보이고 있다.

White clover는 Regal구인 T1, T2에서 각각 12.0 과 9.0%를 보여 Tahora구 8.2%보다 다소 높게 나타났다. 잡초비율이 6, 7, 8, 9, 10월에 높아지고 있으며 한편 고사주는 월별로는 분명치 않지만 고온기인 7, 8, 9월에 높은 비율을 보이고 있다.

3년차인 1996년에는 tall fescue의 비율이 21.3%로 계속 배이상 증가 되었으나 white clover는 2%로 감소되었다. 이는 95년 여름 잡초제거를 위해 제조제

Table 8. Botanical composition as affected by cutting dates during the grazing season of the year 1996(%)

Date	Treatment	Orchardgrass	Perennial ryegrass	Tall fescue	White clover	Weed	Dead
1996/ Apr. 20	T <sub>1</sub>	21	38	17	4	15	5
	T <sub>2</sub>	34	44	4	1	12	5
	T <sub>3</sub>	33	34	6	0	21	6
May 18	T <sub>1</sub>	20	37	21	2	16	4
	T <sub>2</sub>	27	39	10	0	20	4
	T <sub>3</sub>	31	32	17	0.2	12	8
Jun. 22	T <sub>1</sub>	29	24	25	2	15	5
	T <sub>2</sub>	22	31	20	6	11	10
	T <sub>3</sub>	37	35	7	4	11	6
Jul. 20	T <sub>1</sub>	13	1	36	2	31	17
	T <sub>2</sub>	21	1	10	3	42	23
	T <sub>3</sub>	22	8	19	1	34	16
Aug. 17	T <sub>1</sub>	14	1	35	3	14	33
	T <sub>2</sub>	15	1	21	1	24	38
	T <sub>3</sub>	20	0.2	3	1	25	28
Aug. 31	T <sub>1</sub>	13	0	25	2	31	29
	T <sub>2</sub>	5	0	21	6	39	29
	T <sub>3</sub>	10	1	14	1	46	28
Oct. 7	T <sub>1</sub>	7	1	38	1	33	20
	T <sub>2</sub>	10	2	49	1	26	12
	T <sub>3</sub>	9	4	43	0	24	20
Oct. 19	T <sub>1</sub>	16		30	2	27	25
	T <sub>2</sub>	21		21	1	31	26
	T <sub>3</sub>	13	1	17	1	39	29

를 살포하여 그 영향 때문으로 감소된 것 같다. 기타 화분과목초가 34%로 감소되었고 대신 잡초가 25%로 증가 되었다.

white clover는 1995년 제초제 살포영향으로 품종 처리간 차이가 분명치 않았으나 tall fescue 품종간 차이가 크게 나타났다. Fawn구인 T1에서 tall fescue의 비율이 28.4%인데 비해 Roa구인 T2, T3에서 19.5와 15.8%를 보여 10%정도 Roa구에서 감소 추세로 보였다. T1구인 Fawn구에서 기타 목초와 잡초비율이 감소되었다.

시기별로 비교해 볼 때 기타 화분과 목초는 감소 추세이고 tall fescue의 비율은 서서히 증가되고 있으며 Fawn구에서 그 증가폭이 고온기인 7월과 8월에 Roa구 보다 높아지고 있는 추세이다. 잡초는 가을로 갈수록 계속 증가되고 있고 고사주는 역시 고온기인 7월과 8월에 높게 나타나고 있다.

Marks(1991)는 green house에서 tall fescue의 +e와 e- 간에 혼파밀도로에 따른 경합 관계를 비교한 결과 +e tall fescue가 경합력에서 높았다고 하였고 Clay(1993)는 혼파초지에서 orchardgrass와 경합관계에서 tall fescue e+와 e- 간에 차이를 비교한 시험에서 역시 e+ tall fescue가 orchardgrass에 대한 경합에서 유리하다고 하였다. 따라서 본 시험의 결과와 유

사한 경향치를 얻고 있다. Clay(1993)은 herbivary가 있는 경우에 e+식물이 e-보다 경합 관계에서 더 유리하다고 하여 본 시험에서 가축방목하는 경우에 더 +e식물의 식생비율이 높아지는 것과 같은 맥락에서 볼 수 있겠다.

7월, 8월의 Roa(e-) tall fescue 식생비율이 Fawn (e+) tall fescue비율 보다 낮지만 주초종 orchardgrass의 비율에 비해 높게 유지되어 고온에 대한 적응력이 높은 것을 알 수 있다. orchardgrass와 perennial ryegrass는 년차적으로 감소 추세이나 Roa tall fescue는 점차 증가하였다. 따라서 기호성이 낮은 Fawn tall fescue 대신 Roa tall fescue로 대체시키므로써 고온기에 감소추세를 보이는 주초종 orchardgrass를 보완할 수 있을 것으로 사료된다.

#### 5. 목초의 영양소함량

목초의 조단백질, NDF, ADF함량은 처리간 차이가 없었다(표 9). 특히 1995년에 white clover 비율이 제초제의 영향으로 감소되면서 전체 목초의 사료가치에 어떤 영향을 주지 못하는 것으로 사료된다. Tall fescue의 比率은 2년차, 3년차에 증가 되었으나 전체목초의 영양소함량에 영향을 미치지 않았다.

Table 9. Nutritive value of forages as affected by combination of tall fescue and white clover cultivars(%)

Year	Treatment	Crude protein	NDF	ADF	P	K	Ca	Mg	Na
1994	T <sub>1</sub>	15.97	55.3	32.6	0.28	4.28	0.14	0.28	0.08
	T <sub>2</sub>	15.53	54.7	32.0	0.31	4.50	0.20	0.31	0.09
	T <sub>3</sub>	14.64	55.8	32.7	0.28	4.27	0.15	0.29	0.09
1995	T <sub>1</sub>	15.44	53.0	32.6	0.34	2.73	0.38	0.33	0.10
	T <sub>2</sub>	15.06	53.0	32.8	0.33	2.88	0.38	0.33	0.10
	T <sub>3</sub>	14.38	54.6	33.5	0.34	2.92	0.34	0.34	0.10
1996	T <sub>1</sub>	18.02	-	31.3	0.32	3.18	0.20	0.20	0.13
	T <sub>2</sub>	17.66	-	31.3	0.31	3.27	0.21	0.31	0.12
	T <sub>3</sub>	18.19	-	31.3	0.32	3.30	0.20	0.32	0.12



목초의 무기물 함량(P, K, Ca, Mg, Na)도 처리간 차이를 발견할 수 없었으며 따라서 품종차이에 의해 무기물 함량이 변화되지 않음을 보여 주고 있다.

결론적으로 정착율, 목초수량, 목초영양가 등에서 tall fescue 품종 (Fawn과 Roa) 및 white clover 품종 (Regal과 Tahora)간 차이를 발견할 수 없었지만 식생 구성율에서 Roa tall fescue가 Fawn보다 낮은 비율을 보이고 있다. Roa가 고온이나 가뭄 등 환경에 대한 적응이 Fawn보다 낮게 나타나지만 주초종 orchardgrass와 比較해 보면 년차적으로 orchardgrass는 감소되고 있는 반면 Roa tall fescue는 서서히 증가되고 있다. Fawn tall fescue가 endophyte +이면서 가축건강 및 생산에 不利한 영향을 미친다면 혼파초지에 Fawn대신에 Roa로 바꾸어 초지유지년한을 연장시키면서 목초의 품질을 향상시킬 수 있다고 사료되며, 보다 확실한 구멍을 위한 보완 연구가 이뤄져야 한다고 생각된다.

#### IV. 적 요

본시험은 기호성이 높으며 여름철 고온에 강한 tall fescue 품종, 목초질이 높으며 화분과에 경합력이 적은 white clover 품종을 찾기 위하여 3처리 (T1: Fawn tall fescue + Regal white clover + 오차드그라스 + 페레니얼 라이그라스, T2: Roa tall fescue + Regal white clover + 오차드그라스 + 페레니얼 라이그라스, T3: Roa tall fescue + Tahora white clover + 오차드그라스 + 페레니얼 라이그라스)로 구(250m<sup>2</sup>)당 4두(150kg기준)의 젖소 육성우를 이용하여 연속방목을 실시하였다.

파종 30일후 Fawn과 Roa tall fescue의 정착율은 각각 26.0%, 40% 였고 White clover Regal과 Tahora의 정착율은 19.3과 28.6%였다. 토양의 물리적, 또는 화학적 특성은 tall fescue 품종 또는 white clover 품종 처리간 차이가 없었다(P>0.05). 건물 생산량 평균은 T1, T2, T3 각각 24,188kg/ha, 23,827 및 23,578kg이었으며 통계적 차이는 없었다(P>0.05).

Tall fescue의 Fawn과 Roa 품종 식생구성율은 1년 차에 각각 6.1% 4.8% 2년차 14.4% 11.5% 3년차 28.4%

17.7%를 보였으며 년차적으로 Fawn tall fescue 비율이 증가되고 있고 두 품종 비율차이도 크게 벌어졌다. 혼파목초간 식생구성율의 변화를 비교해 볼 때 orchardgrass는 여름 이후 계속 감소 추세이나 Roa tall fescue는 여름 이후 서서히 증가하였다.

한편 white clover의 Regal과 Tahora는 1년차 각각 4.2%와 2.4%, 2년차 16.1과 17.3%, 3년차 2.4와 1%로서 품종간 비율차이가 뚜렷이 나타나지 않았다.

목초의 조단백질, NDF, ADF, 무기물 함량(K, Ca, Mg, Na)은 tall fescue 품종 또는 white clover 품종간 차이가 뚜렷히 나타나지 않고 있다.

결론적으로 white clover 품종 간 식생구성율의 차이를 발견할 수 없었으나 tall fescue의 경우 Roa tall fescue보다 Fawn tall fescue에서 높았으나 Roa tall fescue는 orchardgrass가 고온기인 여름 이후 고사되기 때문에 빈 공간을 채우는 데 Fawn tall fescue에서 Roa로 대체함이 좋을 것 같다.

#### V. 참고문헌

1. Brock, J.L., L.B. Anderson, T.A. Lancashire. 1982. Grasslands' Roa' tall fescue; seedling growth and establishment NZ J of Experimental Agr: 10:285-289.
2. Brock, J.L and M.C. Kim. 1994. Influence of the stolon/soil surface interface and plant morphology on the survival of white clover during severe drought. Proc. of the New Zealand. Association 56:187-191
3. Clay, K. 1987. Effects of fungal endophytes on the seed and seedling biology of *Lolium perenne* and *Festuca arundinacea*. Oecologia, 73:358-362.
4. Clay Keith. 1993. The ecology and ecolation of endophytes. *Acremonium/grasses* interactions. Elsevier:39-64.
5. Edwards, N.C, Jr, J. Askew, W.B. Burdine, Jr, G. Cuamo, R. Elmore, C.H. Hovermale, D.M. Ingram, R. Ivy, B. Johnson, D. Lang, G.A. Pederson, R. Saunders, and J. Tomlinson. 1994. Forage Crop

- 1993-1994 variety trials .Information Bulletin 269.
6. Elimi, A.A, C.P. West, and K.E. Turner. 1989. *Acremonium* endophyte enhances osmotic adjustment in tall fescue. AR Farm Res, 38:7.
  7. Kim. M.C. and S.B. Ko. 1994. Seasonal changes in stolon growth of Regal white clover grazed continuously on Cheju pasture. Proc. of the 7th AAAP Animal Sci. Congress Vol 2:497-498.
  8. Latch G.C.M. 1994. Influence of *Acremonium* endophytes on perennial grass improvement. NZ J of Agr: Res 37:311-318.
  9. Lewis, G.C. and R.O. Clements. 1986. A survey of ryegrass endophyte(*Acremonium lolloae*) in the U. K and its apparant ineffectuality on a sendling pest. J. Aric. Sci., 107:633-638.
  10. Marks, S. and K. Clay. 1990. Effects of CO<sub>2</sub> enrichment, nutrient addition, and fungal endophyte intraspecific composition in the grasses *Festuca arundinacea*.
  11. Marks. S., K. Clay, and G.P. Cheplik. 1991. Effects of fungal endophytes on interspecific and intraspecific competition in the grasses. *Festuea arundinecea* and *Lolium perenne*. J. Appl. Ecol. 28:194-204.
  12. Mortimer, P.H. and M.E. Dimenna. 1983. Ryegrass staggers further substantiation of a *Lolium* endophyte aetiology and the discovery of weevil resistance of ryegrass pastures infetted with *Lolium* endophyte. Proc. NZ 3Grassl. Assoc. 44:240-243.
  13. Read, T.C and B.J. Camp. 1986. The effect of fungal endophyte *Acremonium coenophialum* in tall fescue on animal performance, toxicity and stand maintenance. Agron. J. 78:848-850.
  14. Rice, J.S., B.W. Pinkerton, W.C. Stringer D.J. Undersander. 1990. Seed production in tall fescue as affected by fungal endophyte. Crop Sci. 30:1303-1305
  15. West, C.P., E. Lzregor, D.M. Oosterhuis, R.T. Robbins. 1998. The effect of *Acremonium coonophialum* on the growth and nematode infestation of tall fescue. Plant and Soil 112:2-6.
  16. 고서봉, 강태홍, 신재순, 김영호. 1993. Tall fescue우점초지 시비 및 보파에 의한 방목축의 증체비교. 한초지 13(4):286-293.
  17. 정창조, 김문철, 김규일, 장덕지, 김중계. 1996. 혼파방목지에서 Tall fescue와 두과목초 조합에 따른 가축생산성과 질병 비교연구. I. 조성 후 1차년도의 초지에서 방목가축의 증체량, 채식량 및 사료효율. 한초지 16(2):127-132.
  18. 조성진, 장권열. 1970. 실험통계분석법. 향문사