

林間草地 開發에 關한 研究

VIII. 遮光程度가 主要 牧草의 品質, 消化率 및 窒酸態窒素含量에 미치는 影響

朴文洙 · 徐 成 · 韓永春 · 李種京

Studies on the Grassland Development in the Forest

VIII. Effect of shading degrees on the quality, digestibility and nitrate nitrogen concentration of main grasses

Moon Soo Park, Sung Seo, Young Choon Han and Joung Kyong Lee

Summary

A field experiment was conducted to determine the effects of shading degrees (O: full sunlight, 25, 50 and 75%) on the proximate components, cell wall constituents (CWC), digestibility, water soluble carbohydrates (WSC) and nitrate nitrogen (NO₃-N) concentration of grasses grown in forest.

For the test different artificial shading houses were established and pasture species used were orchardgrass, timothy, perennial ryegrass and ladino clover. The experiment was performed at LES in Suwon, 1985.

1. Considering proximate components, CWC and digestibility of grasses, ladino clover showed the best quality, and then perennial ryegrass.
2. The contents of crude protein, crude ash, and digestibility of grasses were increased with shading, regardless of pasture species. As the shading degrees are increased, the contents of crude fiber in orchardgrass, perennial ryegrass and timothy were decreased, while that in ladino clover was increased with shading.
3. Grasses grown in spring showed higher digestibility than those grown in summer season.
4. The content of WSC was the highest in perennial ryegrass, and then ladino clover, orchardgrass, and timothy, in that order. Also WSC was decreased as the shading degrees are increased.
5. The content of NO₃-N was the highest in perennial ryegrass, and then orchardgrass, ladino clover and timothy, in that order. Also the NO₃-N was significantly increased with higher shading level. In the regression equation between shading degrees and NO₃-N ($r^2=0.90^{**}$, $r^2=0.95^{**}$), shading degree of 43 to 44% was critical level, causing nitrate poisoning to animal.
6. Considering grass quality, dry matter yield and NO₃-N, less than 40% of shading degree (over 60% of full sunlight) was desirable for better grassland improvement, management and utilization in the forest.

I. 緒 論

최근 우리나라에서는 林間地에 나무를 베지 않고 草地를 造成함으로서 가축의 糞사료와 林木을 동시

에 생산할 수 있는 林間草地改良에 關해 많은 畜産 農가들이 관심을 가지고 있다.

그러나 林間草地에서는 어느 정도 이상의 光量이 어야만 양호한 牧草生産량을 기대할 수 있는데, 遮

光에 대한 牧草의 생육차이는 草種과 品種에 따라 차이가 크며(McBee 및 Holt, 1966), 대체로 林間草地 改良對象地는 自然光量의 50% 이상이 들어오는 곳이 적합하다고 한다(Stritzke 등, 1976; 韓 등, 1985).

또한 林間草地에서는 遮光에 의해 牧草중 可溶性 炭水化物含量이 減少하고 總窒素含量과 窒酸態窒素含量이 증가하여 牧草의 品質이 低下되고(Stritzke 등, 1976; 李 등, 1985) 가축에 의한 採食嗜好性이 減少되는데 遮光을 많이 할수록 그 영향은 크다고 보고되고 있다(後藤 등, 1983). 그러나 우리나라에서 林間草地에서 생산된 목초의 品質 究明에 관한 연구보고는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 遮光정도에 따른 주요 목초의 생산량과 地上部 및 地下部の 生育形質 變異를 조사 분석한데 이어(韓 등, 1985; 朴 등, 1987), 본 報告에서는 遮光程度가 주요 목초의 一般成分, 細胞壁 構成物質, 消化率, 可溶性炭水化物含量 및 窒酸態窒素含量등 목초의 品質에 미치는 영향을 구명하여 林間草地의 改良과 管理 및 利用의 기초자료를 마련하고자 실시하였다.

II. 材料 및 方法

本 試驗은 축산시험장 초지시험포에서 orchard-grass, timothy, perennial ryegrass 및 ladino clover를 ha당 각각 20, 30, 12 및 5 kg의 播種量으로 1984년 8월 25일에 이랑너비 20cm에 播幅 5cm로 耕耘條播하였으며, 시험구 면적은 2 m²로 3반씩 배치하였다.

遮光처리는 幅 5m, 길이 15m, 높이 2m의 대형 터널식 하우스를 만들어 市中에서 판매되고 있는 25%, 50%, 75%의 흑색 遮光網을 가지고 자연상태의 光量을 각각 25%, 50%, 75% 遮光되도록 조절하였으며, 遮光하지 않고 自然光 상태로 둔 0%區(以下 無遮光區로 表記)를 설치하여 병행 검토하였다.

收穫은 年 5회로 1985년 5월 9일(1次), 6월 14일(2次), 7월 18일(3次), 8월 30일(4次) 및 10월 7일(5次)에 실시하였으며, 이때 收穫한 목초의 地上部를 分析試料로 사용하였다.

시험포장의 施肥量과 施肥方法 및 기타 栽培과 管理方法等은 제VI報(朴 등, 1987)에서 記述한 바와 같다.

牧草의 一般成分은 AOAC法(1980)으로, 細胞壁構成物質은 Goering 및 Van Soest法(1970)으로, 水溶性炭水化物은 Anthrone法(大山喜信, 1976)으로, 窒酸態窒素은 Anon法(1979)에 의해 각각 분석하였으며 消化率은 Barber 등(1984)의 評價方法에 의하였다.

III. 結果 및 考察

1. 遮光程度에 따른 主要 牧草의 一般成分 變化

遮光程度에 따른 主要 牧草의 一般成分含量을 살펴보면 Table 1과 같다.

먼저 遮光程度에 따른 粗蛋白質含量을 보면 無遮光區에서 15.3%, 遮光을 25%, 50%, 75%로 한구에서는 각각 16.9%, 19.4%, 20.5%를 보여 遮光을 많이 할수록 粗蛋白質含量은 增加하는 경향이였다. 여기에서 無遮光區는 25%遮光區와는 有意性이 없었으나 50%와 75% 遮光區와의 有意 減少하였는데, 이는 遮光을 많이 하면 할수록 흡수한 질소가 아미노酸이나 蛋白質로 合成되어야 하는데 그러하지 못하고 窒酸態窒素(NO₃-N) 형태로 축적되기 때문인 것으로 思料되며(Table 4 참조), 여러 研究者들도 遮光을 많이 하면 할수록 목초중에 NO₃-N의 축적이 많아진다고 보고하고 있어(關村 등, 1979) 본 試驗結果를 잘 뒷받침하여 주고 있으나, 이 점에 대하여는 추후 세밀히 검토해야 할 것이다.

粗灰分含量은 無遮光區에서 10.8%, 遮光을 25%, 50%, 75%한 區에서는 각각 11.2%, 13.3%, 16.5%를 보여 遮光을 많이 하면 할수록 粗灰分含量은 有意 增加하는 경향이였다(P<0.05).

한편 粗纖維와 NFE(nitrogen free extracts)含量은 粗蛋白質含量과 粗灰分含量과는 반대로 遮光을 많이 하면 할수록 有意 減少하는 경향이였으며(P<0.05), 粗脂肪含量은 遮光程度에 따른 차이가 거의 없었다.

또한 이를 草種別로 살펴보면 粗蛋白質과 粗灰分含量은 ladino clover>perennial ryegrass>orchardgrass>timothy 순으로 나타났으며 荳科牧草인 ladino clover는 粗蛋白質의 경우 21.0%, 粗灰分은 14.4%로 禾本科牧草에 비하여 有意 增加하였다(P<0.05).

그러나 粗纖維含量은 이와 반대로 ryegrass(27.9

Table 1. Contents of crude protein, crude fiber, crude fat, nitrogen free extracts (NFE) and crude ash of pasture grasses by different shading degrees, averaged of the first, third and fifth cut.

Species	Shading degree	% of dry wt.				
		C. protein	C. fiber	C. fat	NFE	C. ash
Orchardgrass	0	14.9 ^b	32.3 ^{ab}	5.0 ^a	37.6 ^a	10.2 ^c
	25	15.8 ^b	32.7 ^a	4.7 ^a	36.1 ^{ab}	10.7 ^{bc}
	50	18.9 ^a	30.1 ^{bc}	5.9 ^a	32.7 ^c	12.4 ^{ab}
	75	19.4 ^a	28.1 ^c	5.4 ^a	33.2 ^{bc}	14.0 ^a
	Mean	17.3	30.8	5.3	34.9	11.8
Timothy	0	13.8 ^b	30.1 ^a	5.2 ^a	41.7 ^a	9.2 ^c
	25	15.0 ^b	29.8 ^{ab}	4.8 ^a	40.1 ^a	10.3 ^{bc}
	50	17.3 ^{ab}	28.6 ^{bc}	5.2 ^a	37.4 ^{ab}	11.6 ^b
	75	19.1 ^a	27.8 ^c	5.2 ^a	32.9 ^b	14.9 ^a
	Mean	16.3	29.1	5.1	38.0	11.5
Perennial ryegrass	0	13.6 ^c	28.4 ^a	4.6 ^a	42.3 ^a	11.2 ^a
	25	16.5 ^b	29.3 ^a	4.9 ^a	37.7 ^{ab}	11.5 ^{ab}
	50	19.1 ^{ab}	27.5 ^a	5.2 ^a	33.9 ^b	14.1 ^{ab}
	75	21.0 ^a	26.4 ^a	5.3 ^a	31.6 ^b	15.5 ^a
	Mean	17.6	27.9	5.0	36.4	13.1
Ladino clover	0	18.9 ^b	22.6 ^a	4.5 ^a	41.6 ^a	12.4 ^b
	25	20.1 ^b	24.2 ^a	4.8 ^a	38.6 ^{ab}	12.4 ^b
	50	22.4 ^a	23.1 ^a	4.6 ^a	34.6 ^b	15.2 ^{ab}
	75	22.5 ^a	21.0 ^a	4.9 ^a	34.0 ^b	17.6 ^a
	Mean	21.0	22.7	4.7	37.2	14.4
LSD, 0.05		1.18	1.09	0.44	2.12	0.83

*Different superscripts represent significant differences at the 5% level, within same pasture species each column, respectively

%) > ladino clover (22.9%) 순이었으며, ladino clover는 禾本科牧草에 비하여 有意 減少하였다(P < 0.05).

NFE는 timothy, ladino clover, perennial ryegrass는 36.4~38.0% 수준이었으나 orchardgrass는 34.9%로 이들 草種보다 有意 減少하였다(P < 0.05).

2. 遮光程度에 따른 主要 牧草의 細胞壁 構成物質의 變化

遮光程度에 따른 禾本科牧草의 NDF(neutral detergent fiber), ADF(acid detergent fiber), hemicellulose, cellulose 및 lignin 含量을 Table 2에서 살펴보면, 遮光을 많이 하면 할수록 이들 細胞壁構成

物質의 含量은 낮아지는 경향을 보였으나 ladino clover는 禾本科牧草와는 달리 遮光을 많이 할수록 NDF, ADF, lignin 含量이 增加하는 경향을 나타내었다. 遮光程度에 따른 silica 含量의 차이는 미미하였으나 timothy와 perennial ryegrass 草種의 경우 75% 遮光區에서 1.8%로 높은 수치를 보였는데, 이는 兪후 이더 遮光조건하에서 草種과 silica 含量에 대하여 각각적으로 계속 검토해야 할 것이다.

3. 遮光程度에 따른 主要 牧草의 消化率의 變化

遮光程度에 따른 消化率을 Table 3에서 살펴보면 禾本科牧草의 경우 無遮光區와 25% 遮光區에서는 消化率의 차이가 미미하였으나 50% 遮光區와 75% 遮光區는 無遮光區와 25% 遮光區에 비하여 消化

Table 2. Cell wall constituents(CWC) of pasture grasses by different shading degress, averaged of the first and third cut.

Species	Shading degree	C W C					
		NDF	ADF	Hemi-cellulose	Cellulose	Lignin	Silica
	%	% of dry wt.					
Orchardgrass	0	62.5 ^a	33.2 ^a	29.3 ^a	27.5 ^a	4.6 ^a	0.9 ^a
	25	59.7 ^{ab}	32.2 ^{ab}	27.5 ^a	26.9 ^a	4.4 ^{ab}	1.0 ^a
	50	58.2 ^b	30.6 ^b	27.6 ^{ab}	24.8 ^b	3.9 ^{bc}	0.8 ^a
	75	56.4 ^b	30.3 ^b	26.1 ^b	24.5 ^b	3.6 ^c	0.9 ^a
	Mean	59.2	31.6	27.6	25.9	4.1	0.9
Timothy	0	55.9 ^{ab}	31.8 ^{ab}	24.1 ^{ab}	25.0 ^a	5.6 ^a	0.8 ^b
	25	57.9 ^a	32.2 ^a	25.7 ^a	25.5 ^a	5.5 ^a	1.0 ^b
	50	53.2 ^b	29.8 ^b	23.4 ^a	22.2 ^b	5.3 ^{ab}	0.9 ^b
	75	56.1 ^{ab}	31.1 ^{ab}	25.0 ^{ab}	23.0 ^b	4.8 ^b	1.8 ^a
	Mean	55.8	31.2	24.6	23.9	5.3	1.1
Perennial ryegrass	0	54.7 ^a	29.7 ^{ab}	25.0 ^{ab}	24.7 ^a	3.8 ^b	0.8 ^c
	25	55.5 ^a	30.2 ^a	25.3 ^{ab}	24.8 ^a	4.0 ^{ab}	1.0 ^{bc}
	50	57.0 ^a	29.1 ^b	27.9 ^a	21.2 ^b	4.4 ^a	1.2 ^b
	75	49.5 ^b	26.4 ^c	23.1 ^b	20.6 ^b	3.2 ^c	1.8 ^a
	Mean	54.2	28.9	25.3	22.8	3.9	1.2
Ladino clover	0	42.5 ^c	23.6 ^b	18.9 ^a	19.6 ^{ab}	5.2 ^c	0.6 ^a
	25	43.4 ^{bc}	23.4 ^b	20.0 ^a	20.4 ^a	6.6 ^a	0.8 ^a
	50	47.3 ^{ab}	27.8 ^a	19.5 ^a	17.0 ^c	6.0 ^b	0.6 ^a
	75	48.0 ^a	28.6 ^a	19.4 ^a	17.9 ^{bc}	6.5 ^{ab}	0.7 ^a
	Mean	45.3	25.8	19.5	18.7	6.1	0.7
LSD, 0.05		4.68	3.34	2.16	0.95	0.82	0.43

*Different superscripts represent significant differences at the 5% level, within same pasture species each column, respectively

률이 약간 높게 나타나는 경향이였다. 그러나 荳科牧草인 ladino clover는 禾本科牧草와는 달리 50%遮光區와 75%遮光區에 비하여 無遮光區와 25%遮光區가 消化率이 높게 나타났다. 이는 遮光程度에 따라 禾本科牧草와 ladino clover가 粗纖維系統의 含量이 서로 다르기 때문에 해석되며, 禾本科牧草는 적당한 遮光조건하에서 良好한 品質을 기대할 수 있는데 비하여 好光性인 ladino clover는 陰地에서 消化率이 減少하고 있음을 암시해 주고 있다.

草種間 消化率을 보면 ladino clover는 73.3%, perennial ryegrass는 71.2%, timothy는 69.5%, orchardgrass는 69.3%로 ladino clover가 가장 消化率이 높았으며, 禾本科牧草중에는 perennial rye-

grass가 높았다.

또한 이를 利用時期別로 消化率을 살펴보면 봄철의 靑刈期(5月9日)에 利用한 것은 70.6~75.3%이었으나 여름철의 靑刈期(7月18日)에 利用한 것은 67.7~71.3%로 여름철에 消化率이 低下된 것으로 나타났는데, 이는 Fales(1986)가 보고한 바와 같이 高溫下에서 자란 목초는 粗纖維系統의 含量이 증가하게 되며 이 때문에 消化率이 減少되어 飼料價値에 불리한 영향을 주었다는 보고와 같은 경향이였다.

4. 遮光程度에 따른 主要 牧草의 WSC와 NO₃-N 含量의 변화

Table 3. Changes of digestibility of pasture grasses at the first and third cut by different shading degrees.

Species	Shading degree	Cutting time		
		At 1st	At 3rd	Mean
	%	% of dry wt.		
Orchardgrass	0	69.9	66.5	68.2 ^b
	25	69.9	67.9	68.9 ^{ab}
	50	72.7	67.2	70.0 ^a
	75	71.1	69.3	70.2 ^a
	Mean	70.9	67.7	69.3
Timothy	0	69.6	68.6	69.1 ^{ab}
	25	68.3	69.4	68.9 ^b
	50	71.5	69.5	70.5 ^a
	75	70.6	68.6	69.6 ^{ab}
	Mean	70.0	69.0	69.5
Perennial ryegrass	0	72.2	69.0	70.6 ^b
	25	71.9	68.6	70.3 ^b
	50	72.3	70.0	71.2 ^b
	75	74.8	71.0	72.9 ^a
	Mean	72.8	69.6	71.2
Ladino clover	0	75.9	73.8	74.9 ^a
	25	76.4	73.5	75.0 ^a
	50	74.3	69.6	72.0 ^b
	75	74.5	68.1	71.3 ^b
	Mean	75.3	71.3	73.3
LSD, 0.05				2.33

*Different superscripts represent significant differences at the 5% level, within same pasture species

遮光程度에 따른 主要 牧草의 水溶性炭水化物(WSC) 含量과 窒酸態窒素(NO₃-N) 含量을 비교해 보면 Table 4에서 보는 바와 같다.

遮光程度에 따른 WSC含量은 無遮光區 ≤ 25%遮光區 ≤ 50%遮光區 ≤ 75%遮光區 順으로 遮光을 많이 할수록 WSC含量은 뚜렷한 減少를 보였다(P < 0.05). 따라서 어느 水準 以上の 遮光은 牧草中 WSC含量을 減少시켜 가축에 대한 기호성을 현저히 저하시키는 것으로 생각된다.

草種別 WSC含量을 보면 perennial ryegrass > ladino clover ≥ orchardgrass ≥ timothy 順으로 perennial ryegrass에서 9.2%로 가장 높았고 timothy는

Table 4. Water soluble carbohydrates(WSC) and nitrate nitrogen(NO₃-N) concentration of pasture grasses by different shading degrees

Species	Shading degree	At the second cut	
		WSC	NO ₃ -N
	%	% of dry wt.	
Orchardgrass	0	8.5 ^a	0.031 ^c
	25	8.5 ^a	0.052 ^c
	50	6.0 ^b	0.282 ^b
	75	4.8 ^b	0.542 ^a
	Mean	7.0	0.227
Timothy	0	8.3 ^a	0.037 ^c
	25	6.5 ^b	0.045 ^c
	50	5.1 ^c	0.178 ^b
	75	5.6 ^{bc}	0.398 ^a
	Mean	6.4	0.165
Perennial ryegrass	0	14.6 ^a	0.057 ^c
	25	9.2 ^b	0.093 ^c
	50	6.5 ^c	0.348 ^b
	75	6.4 ^c	0.528 ^a
	Mean	9.2	0.257
Ladino clover	0	8.7 ^a	0.024 ^c
	25	8.6 ^a	0.098 ^{bc}
	50	7.4 ^{ab}	0.229 ^b
	75	6.5 ^b	0.419 ^a
	Mean	7.8	0.193
LSD, 0.05		0.89	0.057

*Different superscripts represent significant differences at the 5% level, within same pasture species each column, respectively

6.4%로 가장 낮았다. WSC含量이 높은 牧草가 가축의 기호성도 높다고 볼 때(Bland 및 Odent, 1964) 供試牧草中 perennial ryegrass의 기호성이 가장 좋을음을 알 수 있다.

이와같은 結果는 Kentucky bluegrass에서(Luke ns, 1967), tall fescue에서(Stritzke 등, 1976) 그리고 orchardgrass에서(李 등, 1985) 보고된 光強度가 낮을때 牧草中 糖粉生産量은 低下되어 嗜好度가 떨어진다는 성적과 같은 경향이였다.

草種別 NO₃-N含量은 perennial ryegrass ≥ orchardgrass ≥ ladino clover ≥ timothy 順으로 peren-

ennial ryegrass에서 0.257%로 가장 높았고 timothy에서 0.165%로 가장 낮았다.

遮光程度에 따른 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량을 보면 75%遮光區 > 50%遮光區 ≥ 25%遮光區 ≥ 無遮光區順으로 遮光을 많이 할수록 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량은 현저히 增加하였다 ($P < 0.05$). 無遮光區와 25%遮光區에서 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량은 草種에 관계없이 모두 0.1%미만이었으나 50%遮光區에서는 0.18~0.35%로 높아지며 75%遮光區에서는 0.40~0.54%로 급격히 높아지고 있다. 이렇듯 遮光을 많이 할수록 목초중 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량이 急增한 것은 여러 연구자들 (Stritzke 등, 1976; Stritzke 및 McMurphy, 1982; 李 등, 1985)의 結果와 같은 傾向으로, 이들은 여러 栽培 및 環境條件에 따라 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량의 차이는 크다고 보고하였다.

여기에서 가축에게 窒酸中毒을 야기시킬 수 있는 목초중 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량의 위험수준을 0.2% 정도로 볼 때 (Wright 및 Davidson, 1964), 대체로 25%遮光까지는 安全하나 50%以上の 遮光은 窒酸中毒의 위험이 있을 것으로 보여진다.

이를 다시 우리나라에서 主草種이 되고 있으며 林間草地改良時 適應性和 生産性이 가장 높다고 보고된 orchardgrass에서 (韓 등, 1985), 또 供試된 4가지 목초의 평균에서 遮光程度와 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량과의 關係를 回歸式 ($r^2 = 0.95^{**}$, $r^2 = 0.90^{**}$)으로 살펴보면 (Fig. 1), 가축에게 安全하게 給與할 수 있는 限界 遮光水準은 43~44%로 나타나며 대체적으로 볼 때 40% 정도로 推定할 수 있을 것이다.

따라서 遮光을 많이 할 때에는 목초중 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량이 增加하여 品質이 低下되므로 林間草地에서는 목초의 收量增加보다는 가축에게 窒酸中毒을 유발시키지 않는 品質面에서 遮光범위를 결정하는 것이 더욱 중요하리라고 생각되며 改良適地가 40%以上 遮光이 된 조건이라면 間伐이나 가지치기등으로 適正水準 以上으로 光이 들어 오도록 하여야 할 것이며, 窒酸中毒의 위험이 우려되는 곳에서는 放牧時間을 단축하거나 給與량을 制限하는 방법도 고려할 수 있을 것이다. 이와 관련하여 後藤 등 (1983)은 林間放牧時에는 WSC 함량의 減少와 $\text{NO}_3\text{-N}$ 의 增加로 가축의 採食嗜好性을 減少시킬 우려가 있으며 또한 可食草의 植生分布를 單純化시키는 傾向이 크다고 指摘하였다.

또한 遮光程度에 따른 목초중 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량은 土壤肥沃度, 特히 窒素施肥量에 따라 큰 차이를 보여

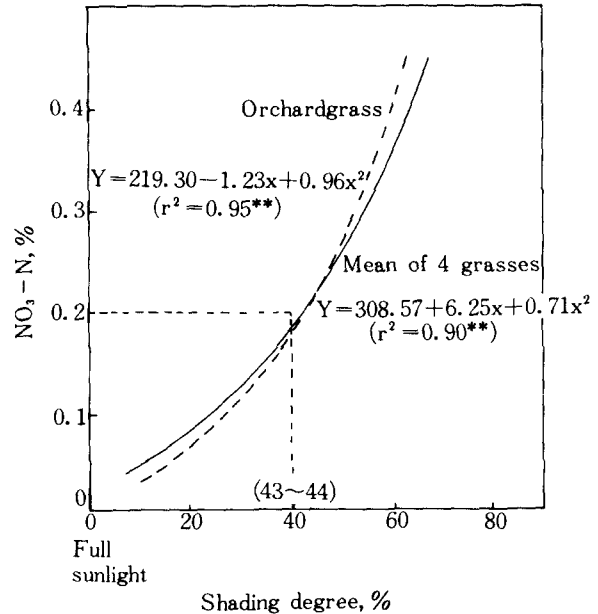


Fig. 1. Relationship between shading degree and nitrate nitrogen ($\text{NO}_3\text{-N}$) concentration of grasses

窒素水準이 낮을 때에는 63% 遮光時까지도 安全하나 窒素水準이 높을 때에는 30% 遮光조건하에서도 위험하며 (Stritzke 등, 1976), 遮光時 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량은 계절과 기후조건에 따라서 달라지고 (Stritzke 및 McMurphy, 1982) 또 植物體의 生育時期에 따라서도 큰 차이를 보이고 있다 (關村 등, 1979). 따라서 다른 조건에서 植物體의 生育時期別 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량의 變化推定과 放牧利用時 계절別 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량의 變化와, 가축에 대한 採食性등에 관한 연구가 계속 검토되어야 할 것이다.

IV. 摘要

本試驗은 林間草地의 改良과 管理 및 利用에 관한 基礎資料를 얻고자 遮光程度를 0%區(無遮光區), 25%, 50%, 75%로 인위적으로 조절하고, orchardgrass, timothy, perennial ryegrass, ladino clover를 供試하여, 一般成分, 細胞壁構成物質(CWC), 消化率, 可溶性炭水化合物(WSC) 함량 및 窒酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$) 함량등을 分析하였으며 1985년도 축산시험장 草地시험포에서 수행되었다.

1. 一般成分과 CWC含量 및 消化率을 고려해 볼 때 ladino clover가 禾本科牧草에 비해 品質이 좋았으며, 禾本科牧草중에서는 perennial ryegrass의 品質이 좋았다.

2. 粗蛋白質, 粗灰分 및 消化率은 草種에 관계 없이 遮光을 많이 할수록 增加하였으며, 粗纖維系統은 遮光을 많이 할수록 禾本科牧草에서는 減少하였으나 ladino clover에서는 오히려 增加하였다.

3. 利用時期에 따른 목초의 消化率은 봄철에 자란 목초는 여름철 高温조건하에서 자란 목초에 비해 良好하였다.

4. 草種別 WSC含量은 perennial ryegrass > ladino clover ≥ orchardgrass ≥ timothy 順이었으며 遮光을 많이 할수록 WSC含量은 減少하여 ($P < 0.05$) 無遮光區 ≥ 25%遮光區 ≤ 50%遮光區 ≥ 75%遮光區 順이었다.

5. 草種別 NO_3-N 含量은 perennial ryegrass ≥ orchardgrass ≥ ladino clover ≤ timothy 順이었으며, 遮光을 많이 할수록 NO_3-N 含量은 급격히 增加하여 ($P < 0.05$) 75%遮光區 > 50%遮光區 ≥ 25%遮光區 ≥ 無遮光區 順이었다. 遮光程度와 NO_3-N 含量과의 回歸式에서 ($r^2 = 0.90^{**}$, $r^2 = 0.95^{**}$), 43~44% 以上の 遮光은 窒酸中毒 위험수준 이상이었다.

6. 以上の 결과로서 林間草地改良時에는 가축에게 窒酸中毒을 야기시키지 않고 목초의 品質과 收量등을 고려한 限界 遮光程度는 40%정도(自然光量の 60% 以上 受光條件)로 생각된다.

V. 引用文獻

- Anonymous. 1979. Method manual 93 series electrodes. Orion Research Inc. Cambridge MASS. 3-10.
- AOAC. 1980. Official methods of analysis (13th ed.). Association of Official Analytical Chemist.
- Barber, W.P., A.H. Adamson, and J.F.B. Altman. 1984. New methods of forage evaluation. in Recent advances in animal nutrition-1984. Haresign, W., and D.J.A. Cole, Eds. Butterworths: London p. 161.
- Bland, B.F., and J.W. Odent. 1964. Animal preference in relation to the chemical composition and digestibility of varieties of cocksfoot. J. Brit. Grassl. Soc., 19:306.
- Fales, S.L. 1986. Effects of temperature on fiber concentration, composition, and *in vitro* digestion kinetics of tall fescue. Agron. J. 78:963-966.
- Goering, H.L., and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agricultural Handbook No. 379. USDA.
- Lukens, R.J. 1967. Low sugar disease melts out bluegrass. Front. Plant Sci. 19:6-7.
- McBee, G.G., and E.C. Holt. 1966. Shade tolerance studies on bermudagrass and other turf-grasses. Agron. J. 58:523-525.
- Stritzke, J.F., L.I. Croy, and W.E. McMurphy. 1976. Effect of shade and fertility on NO_3-N accumulation, carbohydrate content, and dry matter production of tall fescue. Agron. J. 68: 387-389.
- Stritzke, J.F., and W.E. McMurphy. 1982. Shade and N effects on tall fescue production and quality. Agron. J. 74:5-8.
- Wright, M.J., and K.L. Davidson. 1964. Nitrate accumulation in crops and nitrate poisoning in animals. Adv. Agron. 16:197-241.
- 関村 栄, 桂 勇, 高橋 鴻七郎. 1979. 寒地型 イネ科牧草における硝酸集積に関する研究. 東北農試研報 61: 77~95.
- 大山喜信. 1976. 栽培植物 分析測定法. 作物分析委員會刊. p. 335~339. 養賢堂.
- 後藤正和, 菅原和夫, 林兼六. 1983. 施肥條件が底陰牧草の嗜好性にそぼす影響. 日草誌 29(1): 82~86.
- 朴文洙, 徐 成, 韓永春, 柳鍾遠. 1987. 林間草地開發에 關한 研究. VI. 遮光程度에 따른 主要牧草의 地上部 및 地下部の 生育形質變異와 그 相關關係. 韓草誌 7(2): 79~86.
- 李仁德, 尹益錫, 李祖齋, 愼鏞國. 1985. 林間草地의 改良 및 利用에 關한 研究. III. 採食嗜好性 및 放牧習性에 미치는 底陰의 影響. 韓草誌 5(3): 207~211.
- 韓永春, 朴文洙, 徐 成, 金正甲, 李鍾烈, 金東岩. 1985. 林間草地開發에 關한 研究. I. 林間混播草地의 收量 및 植生變化. 韓草誌 5(1): 37~44.