

播種期 移動에 따른 차폴의 生育反應, 收量 및 粗成分 變化

趙南棋* · 吳恩敬* · 趙英一* · 玄京卓* · 高志棟*

Effect of Seeding Dates on Growth Characters, Yield and Chemical Composition of Senna

Cho, Nam-Ki* · Oh, Eun-Kyung* · Cho Young-Il**
Hyun, Kyong-Tak* · Ko, Ji-Byoung*

ABSTRACT

This study was conducted to determine influence of planting date, seeding rate and phosphate rate on main growth, characters, yield and chemical composition of senna from March 11, 1998 to December in Cheju Province. Days to flowering was lessened as planting date was delayed. The plant height of senna was the longest at 31 March planting (99cm) than at the other planting date. Stem diameter, number of leaves were increased at 31 March but number of branches was not affected by planting date. And number of withering leaves were increased as planting date was earlier. Fresh forage yield per 10a, for senna was the greatest (4,660kg) at 31 March planting, the second was 4,397kg at 1 April planting and the reduced the 3,473kg at 11 March planting. Also dry matter yield per 10a, crude protein yield and total digestible nutrient (TDN) yield was nearly the same tendency. Crude protein, crude fat percent was the greatest at 11 March planting and then decreased with further increased at planting date. Crude ash and crude fiber percent was decreased tendency as planting date was delayed. Nitrogen free extract (NFE), TDN percent was increased tendency as planting date was delayed. SPAD reading value of leaves had an efficiency increased as planting date was delayed.

*제주대학교 농과대학

緒 言

차 풀 (*Cassia mimosoides* var. *nomame* Makino, Senna, 메느리 감나무, 자굴, 자골)은 耐寒成, 耐暑成이 강한 1년생 豆科 植物로서 우리 나라 각 지역의 산야에 널리 분포되어 있다(李, 1985; 金, 1992; 농촌진흥청, 1973). 차 풀은 蛋白質 含量도 비교적 높은 편이며, 가축의 기호성도 높고, 수량도 높아서 오래 전부터 靑刈 및 乾草飼料로 이용되어 왔고, 민간에서는 종자를 利尿劑와 茶代用으로도 이용하여 왔다(金, 1992).

우리 나라에서 차풀을 가축사료로 이용하기 위하여 1970년대 초부터 自生地 分布, 生存量 및 飼料價値 구명에 관한 연구(姜, 1966; 김 등, 1972; 楊, 1971; 조 등, 1998)는 여러 연구자들에 의하여 遂行되어 왔다. 韓(1989)에 의하면 차풀 자생지의 10a당 生草收量은 경남 지역에서 2,301kg, 전남 지역 2,004 kg, 기타 지역에서는 780~1,950kg 정도의 생산성을 보고한 바 있으며, 姜 등 (1968a)은 차풀의 생산력은 red clover 보다 약간 떨어지나 유의차가 없다고 하였고, 과기처(1970)에서는 차풀을 재배하였을 때, 生草收量은 3,920kg/10a로 보고한 바 있다. 韓 등(1970)은 차풀 등의 豆科 野草는 禾本科 野草에 비하여 粗蛋白質과 粗脂肪 含量은 높으나 粗纖維質과 粗灰分 含量은 낮다고 하였으며, 조 등(1998)은 차풀은 제주도 해안가에서부터 해발 1,800m에 이르는 지역에서 발견되어 그 분포범위가 매우 넓었으며, 자생지의 生草收量도 3,500kg/10a

내외로 다른 야초류에 비하여 비교적 높았다고 하였다. 그리고朴(1976)은 제주도 신개간지에서 차풀은 콩, 완두, 강낭콩, 토끼풀 중에서 차풀의 단위면적당 질소고정량이 비교적 높은 편이라고 보고한 바 있다.

차풀은 한번 파종하면 종자가 자연낙하(reseeding)하기 때문에 다시 파종할 필요가 없어 방목초지로 이용가치가 높을 뿐 아니라, 제주도 중산간 지역에서 靑刈飼料와 乾草飼料로 이용가치가 매우 높은 야초로 알려지고 있으나, 차풀의 播種樣式에 따른 生育反應, 收量性 및 飼料價値 구명에 관한 연구는 거의 이루어진 바 없는 실정이다.

따라서, 본 연구는 제주지역에서 차풀의 播種期 移動에 따른 생산성을 분석하여 가축사료로 이용하기 위한 연구의 일환으로 遂行하였던 시험결과를 보고하는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 播種期 移動에 따른 차풀의 生育反應, 收量 및 粗成分 變化를 조사하여 제주도에서의 適定 播種期를 구명하기 위하여 1998年 3月 11일부터 1998年 9月까지 標高 278m에 위치한 濟州大學校 農科大學 附屬農場에서 실시하였으며 제주도 자생 차풀을 供試하여 콘크리트 포트 試驗區에서 遂行하였다.

파종은 1998年 3月 11日에서 4月 20日까지 10日 간격으로 5회에 걸쳐 遂行하였고, 종자는 3kg/10a에 해당하는 양을 환산하여 散播하였다. 試驗區 面積을

0.785m²의 콘크리트 포트 試驗區에서 하였으며, 試驗區 配置는 亂塊法 3反復으로 配置하였다.

비료 사용은 10a當 窒素 5kg, 磷酸 20kg, 칼리 10kg에 해당하는 양으로 환산하여 全量을 基肥로 施肥하였다. 기타 시험구 관리는 농촌진흥청 두과 작물관리 기준에 준하였다. 주요 형질조사는 1998年 8月 20日에 각 구별로 10個體를 선정하여 三井(1988)의 靑刈飼料作物 조사기준에 준하여 開花日數, 草長, 分枝數, 葉數, 枯葉數, 莖直徑, 葉綠素, 10a當 生草 및 乾草 收量 등을 조사하였고, 10a當 粗蛋白質 및 TDN 收量은 10a當 乾草收量에 각각 粗蛋白質 및 TDN 含量을 곱하여 산출하였다.

草長은 土壤表面에서 最長의 길이를 測定하였으며, 葉重은 生體葉의 全重을 測定하였다. 生草收量은 포트에서 예취한 수량을 10a當 무게로 환산하였다.

葉綠素 測定值는 葉綠素計(SPAD-502, Soil Plant Analysis Development : SPAD, Section, Minolta Camera Co.,

Osaka Japan)를 이용하여 葉 中間의 葉緣 사이를 個體當 10回 測定하여 평균치를 이용하였다. 粗蛋白質(CP), 粗脂肪(EE), 粗纖維(CF), 粗灰分(CA), 可容無窒素物(NFE) 등의 일반 조성분은 80℃ 통풍 건조기에서 48시간 건조시킨 후 분쇄하여 2mm 체를 통과시킨 시료를 이용하여 농촌진흥청 축산기술연구소(1996) 標準料成分 분석법에 준하여 분석하였으며, 可消化養分總量(TDN)은 Wardeh(1981)가 제시한 수식에 의하여 산출하였다.

$$TDN(\%) = -17.265 + 1.212CP(\%) + 2.464EE(\%) + 0.835NFE(\%) + 0.448CF(\%)$$

회귀분석에 있어서 파종기 X값은 3월 11일부터 4월 20일까지 파종기를 각각 1, 2, 3, 4, 5로 하여 계산하였다.

시험포장의 토양(표토 10cm)은 화산회토가 모재로 된 농암록색토였으며, 화학적 성질은 표 1에서 보는 바와 같다.

Table 1. Chemical properties of experimental surface soil before cropping.

pH	Organic matter	Available P ₂ O ₅	Exchangeable cation (c mol ⁺ /kg)				CEC	EC
			Ca	Mg	K	Na		
(1:5)	(g/kg)	(mg/kg)					(c mol ⁺ /kg)	(dS/m)
5.4	54.5	147	1.79	0.80	1.28	0.26	8.60	0.13

조사기간중의 기상조건은 표 2에서 보는 바와 같다.

Table 2. Meteorological factors during the experimental period in 1998.

Item	years	1998						
		Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.
Temperature (°C)	Max.	16.7	20.0	21.6	23.6	29.3	30.1	25.4
	Min.	3.8	10.4	12.6	16.2	21.5	21.7	18.0
	Mean	9.4	15.0	17.2	19.7	25.2	25.6	21.3
Precipitation (mm)		33.2	158.6	90.0	213.7	135.7	120.4	356.0
Hours of sunshines (h)		56.1	51.8	62.5	63.2	74.9	75.1	71.6

結果

1) 生育反應

播種期에 따른 차풀의 生育反應을 조

사한 結果는 표 3에서 보는 바와 같다.

開花期는 8月 3日에서 8月 5日로 거의 비슷한 시기였으며, 開花期까지의 日數는 早播할수록 길어지고 晚播할수록 짧아지는 경향이였다. 즉 3月 11日

Table 3. Growth characters of senna grown at five planting date.

Planting date	Growth characters						
	No. of days to flowering	Plant height (cm)	No. of branches /plant	No. of leaves /plant	No. of withering leaves /plant	Stem diameter (mm)	SPAD reading values
Mar. 11	145	93	19.0	160	5.5	3.8	36.9
Mar. 21	135	97	19.5	192	4.8	4.2	43.3
Mar. 31	126	99	19.8	228	4.5	5.0	44.0
Apr. 10	116	98	19.6	208	4.3	4.4	44.3
Apr. 20	107	94	19.2	180	3.2	4.1	43.2
Coefficients of regression equations relating planting date.							
Intercept	154.80**	86.64**	18.12**	NS	5.99**	NS	NS
Linear	-9.93**	7.99**	1.04**	NS	-0.51**	NS	NS
Quadratic	0.07	-1.29**	-0.16**	NS	NS	NS	NS
r ² or R ²	0.10	0.10	0.99	NS	0.93	NS	NS
LSD(5%)	0.65	NS	NS	16.82	0.16	0.34	4.60

***: Significant at 5 and 1% probability levels, respectively

NS : not significant at the 5% level.

播種區에서 開花期까지의 日數가 145日 이었으나, 播種期가 遲延됨에 따라 짧아져 4月 20日 播種區에서 開花期까지의 日數는 107日로 短縮되었다.

草長은 3月 31日 播種區에서 99cm로 길었으며 그 이상과 그 이하의 播種區에서 草長은 점차적으로 짧아지는 경향이었는데, 이 변화의 回歸方程式은 $Y^{**} = -1.29x^2 + 7.99X + 86$ 으로 표시되었다.

葉數, 分枝數, 莖直徑 등의 形質도 播種期에 따른 변화는 草長의 變化상태와 비슷한 傾向이었다. 즉, 3月 31日 播種區에서 葉數 228개, 分枝數는 19.8개, 莖直徑 5cm로 가장 우세하였으나, 그 이상과 그 이하의 播種區에서 점차적으로

감소되어, 3月 11日 播種區에서 葉數는 160개, 分枝數는 19개, 莖直徑은 3.8cm로 저조하였다.

枯葉數는 晚播할수록 적어지는 傾向이었는데, 3月 11日 播種區에서 5.5개였으나 播種期가 遲延됨에 따라 漸次的으로 감소되었고, 4月 20日 播種區에서는 3.2개였다.

葉綠素 測定値는 播種期가 늦어짐에 따라 漸次的으로 높아지는 傾向이었다.

2) 收量 變化

播種期에 따른 차풀의 生草, 乾草, 粗蛋白質 및 TDN 收量의 變化는 표 4에서 보는 바와 같다.

Table 4. Yield characters of senna grown at five planting date.

Planting date	Yield characters (kg/10a)			
	Fresh forage yield	Dry matter yield	Crude protein yield	Total digestible nutrient yield
Mar. 11	3,473	891	104	506
Mar. 21	4,200	1,127	138	664
Mar. 31	4,660	1,176	152	711
Apr. 10	4,397	1,150	146	697
Apr. 20	3,847	972	121	582
Coefficients of regression equations relating planting date.				
Intercept	2193.40**	556.20**	50.60**	273.00**
Linear	1498.93**	405.50**	63.34**	278.64**
Quadratic	-234.07**	-64.50**	-9.86**	-43.36**
R ²	0.99	0.99	0.10	0.10
LSD(5%)	393.69	5.67	9.76	15.02

**, **: Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

10a當 生草收量은 3月 31日 播種區에서 4,660kg, 4月 10日 播種區에서 4,397kg으로 많았고, 3月 11日 播種區에서는 3,473kg으로 가장 낮은 수량성을 보였는데 이 변화상태의 回歸方程式은 $y^{**} = -234.07x^2 + 1498.93x + 2193.40$ 으로 표시할 수 있었다. 10a當 乾草收量 變化도 生草收量의 變化와 비슷한 傾向이었다. 3月 31日 播種區에서 1,176kg으로 가장 무거웠으나 그 이상과 그 이하의 파종에서 漸次的으로 가벼워져, 3月 11日과 4月 20日 播種區에서 각각 891과

972kg으로 감수되었는데, 이 변화 상태의 回歸方程式은 $y^{**} = -64.50x^2 + 405.50x + 556.20$ 이었다. 粗蛋白質 收量은 3月 31日 播種區에서 152kg으로 높았으며 그 이상과 그 이하의 播種區에서 점차 수량이 낮아져 3月 11日 播種區에서 104kg, 4月 20日 播種區에서 121kg이었다. TDN 收量의 變化도 粗蛋白質 收量과 비슷한 傾向 이었는데, 3月 31日을 기준으로 早播區와 晚播區에서 수량이 낮아지는 경향을 보였다 ($Y^{**} = -43.36X^2 + 278.64X + 273.00$).

3) 粗成分 變化

播種期에 따른 차풀의 粗成分 變化

는 표 5에서 보는 바와 같다.

Table 5. Chemical composition of oven-dried forage in senna grown at five planting date.

Planting date	Chemical composition (%)					
	Crude protein	Ether extract	Crude fiber	Crude ash	Nitrogen free extract	Total digestible nutrient
Mar. 11	11.7	2.9	38.5	4.3	36.1	56.8
Mar. 21	12.3	3.6	37.2	4.2	36.5	58.9
Mar. 31	12.9	4.1	36.0	4.0	36.8	60.5
Apr. 10	12.7	3.8	34.6	3.8	38.3	60.6
Apr. 20	12.4	2.8	32.1	3.7	42.0	59.9
Coefficients of regression equations relating planting date.						
Intercept	10.56**	1.34*	39.00**	4.48**	37.76**	53.42**
Linear	1.29*	1.80*	-0.43*	-0.16**	-1.98*	3.83**
Quadratic	-0.19*	-0.30*	-0.19	1.01E-15	0.56	-0.51**
R ²	0.96	0.98	0.99	0.98	0.98	0.99
LSD(5%)	NS	0.30	0.69	0.39	0.69	1.24

*,**: Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.
 NS : not significant at the 5% level.

粗蛋白質과 粗脂肪 含量은 3月 31日 播種區에서 높은 편이었으며, 그 이상과 그 이하의 播種區에서는 漸次的으로 낮아지는 傾向이었다. 3月 31日 播種區에서 粗蛋白質 含量, 12.9%, 粗脂肪 含量은 4.1%로 높았으나, 其他 播種區에서는 낮았으며, 3月 11日 播種區에서 蛋白質 含量은 11.7%, 4月 20日 播種區에서 粗脂肪 含量은 2.8%로 가장 낮았다.

粗纖維 含量과 粗灰分 含量은 3月 11日 播種區에서 각각 38.5%, 4.3%였던 것이 播種期가 遲延됨에 따라 漸次的으로 낮아져서, 4月 20日 播種區에서는 粗纖維 含量 32.1%, 粗灰分 含量 3.7%로 낮아졌다.

可容無窒素物(NFE)含量은 3月 11日 播種區에서 36.1%였으나 播種期가 지연됨에 따라 漸次的으로 높아졌고 4月 20日 播種區에서 NFE 含量은 42.0%로 가장 높은 편이었다. TDN 含量은 3月 31日 播種區과 4月 10日 播種區에서 60.5%와 60.6%로 높은 편이었으나, 그 이상과 그 이하의 播種區에서 낮아지는 傾向이었고, 3月 11日 播種區에서 TDN 含量은 56.8%로 가장 낮았다.

4) 形質間의 相關

播種期에 따른 차풀의 形質間 相關係數는 표 6에서 보는 바와 같다.

차풀에 있어서의 開花期까지의 日數는 NFE와 有意한 負의 相關關係를 나

타냈으며 枯葉數, 粗纖維, 粗灰分과는 高度로 有意한 正의 相關關係를 나타냈다.

草長은 葉數와는 有意한 正의 相關關係를, 分枝數, 生草收量, 乾草收量, 粗蛋白質 收量, TDN 收量, 粗脂肪과는 高度로 有意한 正의 相關關係를 나타냈다. 分枝數는 莖直徑, 粗蛋白質, 粗脂肪과는 有意한 正의 相關關係를, 葉數, 生草收量, 乾草收量, 粗蛋白質 收量, TDN 收量과는 高度로 有意한 正의 相關關係를 나타냈다. 生草收量은 粗蛋白質, 粗脂肪과 有意한 正의 相關關係를 나타냈으며 乾草收量, 粗蛋白質 收量, TDN 收量과는 高度로 有意한 正의 相關關係를 나타냈다. 乾草收量은 粗脂肪과는 有意한 正의 相關關係를, 粗蛋白質收量, TDN 收量과는 高度로 有意한 正의 相關關係를 나타냈으며, 粗蛋白質 收量은 粗蛋白質, 粗脂肪과는 有意한 正의 相關關係를 나타냈고 TDN 收量과는 高度로 有意한 正의 相關關係를 나타냈다. 粗蛋白質은 TDN 과 高度로 有意한 正의 相關關係를 나타냈으며 粗脂肪은 다른 形質과 相關關係를 나타내지 않았다. 粗纖維는 NFE와는 有意한 負의 相關關係를 粗灰分과는 高度로 有意한 正의 相關關係를 나타냈다. 粗灰分과 NFE는 다른 形質과는 有意한 相關關係를 나타내지 않았다.

Table 6. Correlation coefficients among the agronomic characters of senna grown at five planting date.

Character	Flowering date	Plant height	No. of branches	No. of leaves	No. of withering leaves	Stem diameter	SPAD reading values	Fresh forage yield	Dry matter yield	Crude protein yield	TDN yield	Crude protein	Ether extract	Crude fiber	Crude ash	NFE
Plant height	-0.157															
No. of branches	-0.254	0.989**														
No. of leaves	-0.348	0.949*	0.982**													
No. of withering leaves	0.960**	-0.024	-0.136	-0.224												
Stem diameter	-0.283	0.875	0.928*	0.971**	-0.193											
SPAD reading values	-0.707	0.755	0.803	0.798	-0.646	0.692										
Fresh forage yield	-0.327	0.978**	0.997**	0.988**	-0.208	0.931*	0.838									
Dry matter yield	-0.244	0.988**	0.978**	0.928*	-0.124	0.831*	0.832	0.974**								
Crude protein yield	-0.347	0.980**	0.990**	0.966**	-0.223	0.884*	0.868	0.994**	0.989**							
TDN yield	-0.348	0.977**	0.981**	0.948*	-0.222	0.851	0.876	0.984**	0.993**	0.998**						
Crude protein	-0.625	0.845	0.905*	0.949*	-0.514	0.903*	0.910*	0.935*	0.859	0.924*	0.909*					
Ether extract	-0.008	0.982**	0.959*	0.920*	0.141	0.866	0.621	0.938*	0.942*	0.928*	0.920*	0.768				
Crude fiber	0.985**	-0.005	-0.110	-0.210	0.984**	-0.165	-0.611	-0.185	-0.097	-0.203	-0.202	-0.506	-0.149			
Crude ash	0.992**	-0.152	-0.246	-0.350	0.924*	-0.285	-0.666	-0.319	-0.227	-0.335	-0.334	-0.621	-0.017	0.970**		
NFE	-0.886*	-0.300	-0.196	-0.097	-0.940*	-0.118	0.368	-0.122	-0.201	-0.103	-0.100	0.219	-0.447	-0.950*	-0.864	
TDN	-0.799	0.716	0.784	0.836	-0.692	0.761	0.944*	0.830	0.762	0.837	0.831	0.964**	0.605	-0.698	-0.792	0.441

...: Significant at 5 and 1% probability levels, respectively

考 察

두과 사료 작물의 播種期는 종자의 發芽와 발아후의 生長 및 成熟과의 關係를 고려해서 決定해야 한다. 發芽 條件 중에서 播種期를 주로 지배하는 것은 溫度이며 最低, 最高溫度가 중요시되고 있다(주 등, 1996).

李 등(1996)에 의하면 차풀의 發芽 溫度는 28~40°C로 매우 높다고 하였으며, 과기처(1970)에서는 차풀은 6月 초순까지는 生育이 느리며, 중순부터 8月 중순까지 生育이 왕성하고 그 이후부터 生育이 저지된다고 하였고, 濟州道(1985)에서는 차풀은 7~8月 고온하에서 生育도 촉진되고 이 시기에 開花된다고 하였다. 本 試驗에서는 3月 11日 播種區에서 開花期까지의 日數는 145日이었으나 播種期가 늦어짐에 따라 開花期까지의 日數가 늦어져서 4月 20日 播種區에서는 107日로 38日間 短縮되었다. 이는 早播에서 기온이 낮아 차풀 生育이 不振하였고, 晚播에서는 生育期間은 短縮되었으나 氣溫이 높아 차풀의 生育條件이 좋았기 때문이라고 생각되었다.

두과 작물 수량에 미치는 많은 요인 중에서 播種期가 차지하는 比重이 매우 높은 것으로 알려지고 있는데(주 등, 1996), 本 試驗에서 3月 31日 播種區에서 草長은 99cm로 길었으며, 葉數, 分枝數는 각각 228개와 19.8개로 많았다. 그리고, 靑刈收量 및 乾草收量도 각각 4,660kg/10a과 1,176kg/10a로 높았으나 그 이상의 播種區와 그 이하의 播種區에서는 漸次的으로 生育이 저조하였고

收量도 減收되는 경향이였다. 이는 7~8月 고온하에서 차풀은 生育이 왕성하다는 濟州道(1985)와 과기처(1970) 보고와 本 시험결과가 일치되는 경향이였다.

韓(1976)에 의하면 각 도별 두과 야초의 수량조사에서 차풀의 10a當 生草收量은 경남 지역에서 2,301kg, 전남 지역에서 2,004kg, 기타 지역에서는 780~1,950kg이라고 보고하였고, 조 등(1998)은 제주지역에서 자생지의 차풀의 生存量은 3,000kg 이상이 된다고 보고한 바 있으며, 과기처(1970)에서는 10a當 施肥量을 N 3kg, P 12kg, K 8kg, 석회 450kg으로 하였을 때 차풀의 生草收量은 3,950kg/10a으로 보고하였다. 本 調査에서는 3月 31日 播種區에서 生草收量은 4,660kg/10a으로 韓(1989), 조 등(1998) 및 과기처(1970)에서 보고한 차풀의 靑刈收量에 비하여 월등하게 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 結果는 차풀은 地域에 따라 生育環境 차이가 크고, 播種樣式과 施肥管理 差異가 클 뿐만 아니라 濟州道는 降雨量이 많고 氣溫이 높는데 起因된 것으로 생각된다.

粗脂肪, 粗蛋白 含量은 3月 31日 播種區에서 높았으나 그 이상과 그 이하의 播種區에서 낮게 나타났으며 NFE와 TDN含量은 晚播할수록 높아지는 傾向이였다. 이는 早播에서는 生育期間동안 氣溫이 낮았고, 晚播에서는 氣溫이 높은 편이었으나 生育期間이 短縮되었기 때문이라고 생각되었다.

粗灰分과 粗纖維質 含量은 晚播할수록 낮아지고 있는데 그 原因은 고온에서 開花가 促進되고 成熟함에 따라 粗纖維質이 높아진다는 金 등(1968)과

韓 등(1970)의 보고와 일치되는 경향이 있었다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 제주도의 기상, 토양 등의 환경조건하에서는 차풀의 播種適期는 3月 31日에 播種하는 것이 차풀의 靑刈 및 乾草收量을 최대로 증가시킬 수 있는 것으로 생각되었다.

摘 要

本 研究는 濟州道에 있어서 차풀의 播種期, 播種量 및 磷酸施肥量 差異에 따른 生育反應, 收量 및 飼料價値를 究明하기 위하여 1998年 3月 11日부터 同年 9月까지 遂行하였으며, 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

- 1) 開花期까지의 日數는 早播할수록 길어지고 晚播할수록 짧아지는 傾向이었다.
- 2) 草長은 3月 31日 播種區에서 99cm로 길었으며, 그 이상과 그 이하의 播種區에서 짧아지는 傾向이었다($y^{**} = -1.29x^2 + 7.99x + 86.64$).
- 3) 葉數, 莖直徑 등은 3月 31日 播種區에서 우세하였으며 分枝數는 播種期間에는 差異가 없었고, 枯葉數는 早播할수록 많아졌다.
- 4) 10a當 生草收量은 3月 31日 播種區에서 4,660kg과 4月 10日 播種區에서 4,397kg으로 많았고, 3月 11日 播種區에서 3,473kg으로 減收되었다($y^* = -234.07x^2 + 1498.93x + 2193.40$). 10a當 乾草收量 ($y^* = -64.50x^2 + 405.50x + 556.20$), 粗蛋白質 收量 및 TDN 收量도 生草收量의 變化상태와 비슷한 傾向이었다.

- 5) 粗蛋白質과 粗脂肪 含量은 3月 31日 播種區에서 가장 높았으나 그 이상과 그 이하의 播種區에서는 낮아졌으며, 粗灰分과 粗纖維質 含量은 晚播할수록 낮아지는 傾向이었다. 그리고 NFE, TDN 含量은 晚播할수록 높아지는 傾向이었다.
- 6) 葉綠素 測定値는 播種期가 늦어짐에 따라 漸次的으로 높아졌다.

參 考 文 獻

1. 濟州道. 1985. 濟州植物圖鑑. pp. 197-217.
2. 조남기, 강영길, 육완방, 김보현. 1998. 제주도 자생두과식물의 분포, 현존량 및 사료가치 평가. 韓畜誌 40(6):681-690.
3. 韓仁圭, 李榮商, 朴信浩. 1970. 國產自然野草의 飼料的 價値에 關한 研究. 科學技術處. Code No. Res-TF-68-9.
4. 韓仁圭. 1989. 飼料資源핸드북. 先進文化社. 서울. p.674.
5. 주용하, 정길웅, 주문갑. 1996. 생태형이 다른 콩의 파종기가 생육 및 수량 구성요소에 미치는 영향. 韓作誌 41(1):86-94.
6. 姜昌中, 李宗遠, 李相協. 1966. 國內產飼料의 一般成分分析. 畜試研報. pp.653-704.
7. 姜昌中, 李興求, 김길수, 정진근, 李宗遠. 1968a. 차풀 生産力檢定. 畜試研報. pp.1207-1220.
8. 金容寬. 1972. 草地改善에 대한 研究. 農林論集. 13:61-69.

9. 김동암, 김병호, 이종열, 양종성, 정돈철, 김종선. 1972. 목초로서 유망한 야생초종의 생산력에 관한 연구. 科學技術處, R-72-34. pp.27-43.
10. 金文洪. 1992. 濟州植物圖鑑(增補版). 濟州道, pp.681-690.
11. 李昌福. 1985. 大韓植物圖鑑. 鄉文社, p.465.
12. 三井計夫. 1988. 飼料作物草地. 養賢堂. pp. 514-519.
13. 농촌진흥청 축산기술연구소. 1996. 표준사료성분분석법. pp.1-16.
14. 농촌진흥청. 1973. 초자원도감.
15. 朴良門. 1976. 火山灰土에 있어서 몇 가지 豆科植物의 根瘤菌着生 및 作物生育에 미치는 影響(濟州). 韓作誌 21(2):277-280.
16. 과학기술처. 1970. 한국야초재배에 관한 연구. pp.1-29.
17. 楊種成. 1971. 產地開發 및 優良山野草 選拔試驗. 畜試研報. pp.539-541.