

栽植密度가 靑刈豌豆의 主要形質 및 收量에 미치는 影響

趙南棋* · 韓英明** · 朴良門* · 姜奉均*

Effects of Planting Densities on the Major Characters and Fresh Forage Yield of Soiling Pea

Cho, Nam-Ki* · Han, Young-Myung** · Park, Yang-Mun* · Kang, Bong -Kyoon*

ABSTRACT

Two pea cultivars, 'Cheju local pea' and 'Sparkle', were planted on 3 March at Cheju at 5 plant densities(10×10, 15×15, 20×20, 25×25, 30×30cm) to determine the optimum plant population. Days to flowering decreased as planting density was increased. Days to flowering of Cheju local pea was greater than Sparkle that of. The broader planting density, the higher plant height. Cheju local pea was taller than Sparkle. As planting density increased, stem diameter and number of nodes per plant of two cultivars increased. Fresh forage yields of Cheju local pea (3.585kg/10a) and Sparkle(3.787kg/10a) were greatest at 10×10cm planting. Plant height for each cultivar was positively correlated with fresh forage yield.

序 論

豌豆(*Pisum sativum* L.)는 콩과(*Leguminosae*)에 속하는 1年 또는 越年生植物로서 蛋白質과 Vitamin A, B, C가 豊富하여 種實은 混飯, 떡고물, 菓子 등에, Green pea(生豆)는 混飯 및 통조림, 軟莢種 어린 꼬투리는

菜蔬用으로, 莖葉은 飼料로 그 用途가 多樣하다.

最近(1997~1998) 우리 나라 豌豆栽培面積은 100ha 미만으로, 一部 農家가 小規模로 栽培하고 있으며, 利用面에서도 種實을 混飯 및 떡고물 등으로 利用하고 그중 一部 副産物을 家畜飼料로 利用하고 있는 實情이다. 그러나 豌豆는 잎과 줄기에도 높은 粗蛋白質 등의 飼料成分이 豊富하게 含有하고 있어 유럽에서는

* 제주대학교 농과대학 농학과

** 제주도 농업기술원

여름철 靑刈飼料로 利用하고 있을 뿐만 아니라 (川本 등, 1983; James & Kobura, 1983; Putnam 등, 1985) 겨울철에 栽培가 가능하기 때문에 봄철 가축에게 부족하기 쉬운 蛋白質源으로서 均衡있는 良質의 靑刈飼料를 供給하는데 매우 有用한 靑刈飼料로 利用되고 있다.

또한 우리 나라는 草地面積이 좁고 一般耕地에서의 飼料作物 栽培面積이 적어 良質粗飼料 生産이 극히 微弱하므로 겨울철 休耕地를 利用하여 겨울철에서 이른봄까지 栽培possible한 豌豆를 栽培하여 種實은 물론 良質粗飼料를 生産, 自給率을 높이고 穀稈類 등 農産副産物, 乾草 또는 輸入濃厚飼料에 依存하고 있는 低級粗飼料 爲主 飼養體系를 改善해 나가는 것이 중요시되고 있다. 우리 나라에서도 豌豆에 대한 體系的인 研究는 農村振興廳 園藝試驗場에서 몇 차례 豌豆優良品種 選拔試驗이 行하여졌을 뿐

一般農家の 栽培技術普及이 제대로 이루어지지 않고 있는 실정이다.

따라서 본 研究는 濟州道 地域에서 濟州在來 豌豆와 Sparkle의 栽植密度가 豌豆의 主要形質과 靑刈收量에 미치는 影響을 究明하기 위하여 本 試驗을 遂行하였다.

材料 및 方法

本 研究는 1998年 3月부터 5月까지 濟州市 蓮洞 165-1番地에서 遂行하였으며 供試品種으로는 濟州在來豌豆와 Sparkle을 供試하였다. 試驗圃場의 土壤은 東靑巖으로 玄武岩을 母材로 한 暗褐色土이고 化學的 造成은 表 1과 같다. 試驗期間中の 氣象條件은 表 2와 같다.

Table 1. Chemical properties of soil before cropping.

PH (1:5)	Organic matter (g/kg)	Available P ₂ O ₅ (mg/kg)	Exchangeable cations(cmol ⁺ /kg)			EC (dS/m)
			Ca	Mg	K	
5.2	17.8	269.3	5.17	2.44	0.85	0.127

Table 2. Maximum, minimum and mean of air temperature, humidity and precipitation during the experiment period in Cheju.

Month		Temperature(°C)			Humidity (%)	Sunshine (hour)	Precipitation (mm)
		Max.	Min.	Mean			
Mar.	E	13.0	7.5	10.2	80.6	48.3	14.1
	M	12.9	5.9	9.8	78.7	61.5	63.8
	L	16.4	5.4	9.5	82.5	53.3	32.5
Apr.	E	16.6	10.8	13.6	92.7	25.4	14.0
	M	20.2	12.5	16.0	91.3	60.8	34.1
	L	22.7	15.3	18.6	93.2	54.7	21.2
May	E	15.8	15.8	19.0	85.7	43.4	15.4
	M	14.6	14.6	17.3	86.4	35.9	96.5
	L	16.4	16.4	20.2	67.6	100.8	1.0

* E : Early, M : Middle, L : Late.

試驗區는 1區當 面積을 6.6㎡로 하였고 栽植密度는 10×10cm, 15×15cm, 20×20cm, 25×25cm, 30×30cm의 5개 處理로 하였고 品種을 主區, 栽植密度를 細區로 하여 分割區 配置法 3反復으로 하였다.

種子播種은 3月 3日 3粒씩 播種하여, 發芽後 15日에 良好한 1株만을 남기고 솟음해 주었다. 肥料施肥는 10a當 窒素 5kg, 磷酸 10kg, 加里 10kg에 該當하는 量을 全量 基肥로 施肥하였다. 主要 形態의 特性調査는 5月 25日에 個體別로 草長, 莖直徑, 主莖節數 및 10a當 靑刈收量을 三井(1988)의 靑刈飼料 作物調査基準에 準하여 調査하였다. 草長은 最長葉까지의

長이를 測定하였으며, 靑刈收量은 各 區別로 3.3㎡를 선정하여 土壤表面에서 3cm 높이로 刈取한 다음 10a當 무게로 換算하였다.

結果

1. 生育形質 및 靑刈收量 變化

栽植密度에 따른 豌豆의 生育形質 및 靑刈收量의 變化程度를 調査한 結果는 表 3 및 그림 1에서 보는 바와 같다.

Table 3. Growth characters of soiling pea as affected by planting density.

Cultivar	Planting density (cm)	Days to flowering	Plant height (cm)	Stem diameter (cm)	No. of nodes /plant	Fresh forage yield (kg/10a)
Cheju local pea	10×10	68	106.2	2.0	14.4	3585
	15×15	67	103.8	2.1	17.0	2380
	20×20	66	97.7	2.4	17.6	1914
	25×25	65	93.7	2.5	19.0	1642
	30×30	65	92.5	2.7	19.7	1483
	Mean	66	98.8	2.3	17.5	2201
Sparkle	10×10	75	65.7	2.1	15.0	3787
	15×15	71	59.2	2.4	15.5	2547
	20×20	71	59.1	2.8	16.3	2070
	25×25	71	55.9	2.8	17.9	1660
	30×30	72	53.8	3.0	19.5	1507
	Mean	72	60.0	2.5	16.2	2314
Mean	10×10	72	85.9	2.1	14.7	3686
	15×15	69	81.5	2.3	16.3	2463
	20×20	69	78.4	2.6	17.0	1992
	25×25	68	74.8	2.7	18.5	1651
	30×30	69	73.2	2.9	19.6	1495
LSD(5%) ①		1	4.8	0.2	2.2	184
LSD(5%) ②		1	3.5	0.1	0.8	82
LSD(5%) ③		NS	NS	NS	1.8	NS
LSD(5%) ④		NS	NS	NS	2.7	NS

① Between planting density means.

② Between cultivar means.

③ Between cultivar means for the same planting density.

④ Between planting density means for the same or different cultivar.

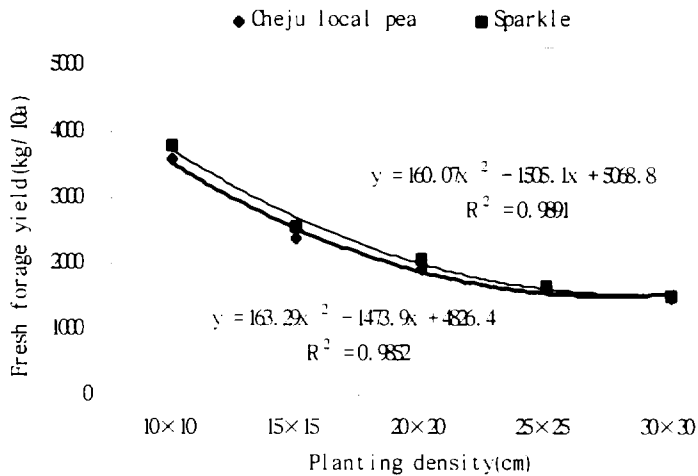


Fig. 1. Change in fresh yield at different planting densities.

開花까지의 日數는 栽植密度가 넓어짐에 따라 빨라지는 傾向이었고, 品種에 따른 開花日數는 濟州在來豌豆가 Sparkle 보다 5일정도 빨랐다. 栽植密度에 따른 草長은 品種 平均 10×10cm에서 85.9cm, 20×20cm에서 78.4cm, 30×30cm에서 73.2cm로 栽植密度가 넓어짐에 따라 두 品種의 草長은 짧아지는 傾向이었다. 品種間에는 濟州在來豌豆가 Sparkle 보다 길었다.

莖直徑, 主莖節數 등의 形質은 栽植密度가 넓어짐에 따라 優勢하는 傾向이었다. 즉, 品種 平均 30×30區에서 莖直徑은 2.9cm로 가장 굵었으며, 主莖節數는 19個내외로 많았으나 栽植密度가 좁아짐에 따라 漸次的으로 적어져 10×10cm區에서의 莖直徑은 2.1cm, 主莖節數는 14.7個였다.

栽植密度에 따른 豌豆의 10a당 靑刈收量은 品種 平均 10×10cm에서 3686kg/10a, 20×20cm에서 1992kg/10a, 30×30cm에서는 1495kg/10a 順位로 減少되었다. 品種間 10a當 靑刈收量 變化는 Sparkle이 2314kg/10a로 濟州在來豌豆보다 많게 나타나고 있다.

2. 形質間的 相關 및 回歸

1) 相關

栽植密度에 따른 豌豆의 形質間的 相關關係는 表 4, 5에서 보는 바와 같다.

濟州在來豌豆의 開花日數는 草長 및 10a當 靑刈收量과 有意한 正의 相關을 나타내었고, 莖直徑·主莖節數와는 負의 相關을 나타냈다. 草長은 10a當 靑刈收量과 高度로 有意한 正의 相關을, 莖直徑·主莖節數와는 負의 相關을 나타냈다. 莖直徑은 主莖節數와는 正의 相關을, 10a當 靑刈收量과는 負의 相關을 나타냈으며, 主莖節數는 10a當 靑刈收量과 負의 相關을 나타냈다.

Sparkle의 草長은 10a當 靑刈收量과 高度로 有意한 正의 相關을 나타내었다. 莖直徑·主莖節數와는 負의 相關을 나타냈으며 莖直徑은 10a當 靑刈收量과 負의 相關을 나타냈다.

2) 回歸

表 4, 5에서 相關關係가 있는 形質間的 單純 回歸는 表 6에 表示한 바와 같다.

Table 4. Correlation coefficients among the agronomic characters as affects on the planting density(Cheju local pea).

Characters	Days to flowering	Plant height	Stem diameter	No. of nodes
Plant height	0.947*			
Stem diameter	-0.974**	-0.984**		
No. of nodes	-0.956*	-0.944*	0.932*	
Fresh yield per 10a	0.946*	0.923*	-0.903*	-0.992**

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

Table 5. Correlation coefficients among the agronomic characters as affects on the planting density(Sparkle).

Character	Days to flowering	Plant height	Stem diameter	No. of nodes
Plant height	0.526			
Stem diameter	-0.404	-0.923*		
No. of nodes	-0.090	-0.893*	0.877	
Fresh yield per 10a	0.561	0.975**	-0.965**	-0.845

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

Table 6. Prediction equations of agronomic characters due to different planting density in pea.

Cultivar	Independent variable(X)	Dependent variable(Y)	Regression equation	F-value
Cheju local pea	Days to flowering	Stem diameter	$Y^{**} = 18.684 - 0.246X$	55.85
	Days to flowering	Plant height	$Y^{**} = -205.156 + 4.591X$	129.07
	Days to flowering	No. of nodes	$Y^{**} = 119.176 - 1.535X$	52.06
	Days to flowering	Fresh yield(10a)	$Y^* = -38916 - 621.10X$	33.66
	Plant height	Stem diameter	$Y^{**} = 6.964 - 0.046X$	91.13
	Plant height	No. of nodes	$Y^* = 49.231 - 0.320X$	24.41
	Plant height	Fresh yield(10a)	$Y^* = -10476 + 128.33X$	16.41
	Stem diameter	No. of nodes	$Y^* = 1.949 + 6.662X$	7.94
Sparkle	No. of nodes	Fresh yield(10a)	$Y^{**} = 9285.4 - 402.1X$	185.01
	Plant height	Fresh yield(10a)	$Y^{**} = -9336.0 + 198.3X$	57.65
	Plant height	Stem diameter	$Y^* = 6.989 - 0.0743X$	17.20
	Plant height	No. of nodes	$Y^* = 38.36 - 0.3666X$	11.82
	Stem diameter	Fresh yield(10a)	$Y^{**} = 8692.6 - 2434.5X$	40.29

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

考 察

一般的으로 豌豆, 콩 등의 豆科作物은 密植할 수록 草長은 길어지고 莖直徑 및 主莖節數 등의 形質은 매우 矮小해지나 青刈收量은 많아진다고 趙 등(1997), 孫 등(1982), 金 등(1993), 車 등(1979), 한 등(1990), 文 등(1980), 權 등(1973), 노 등(1989)은 報告하였다.

孫 등(1982)에 의하면 大豆에서 主莖節數와 分枝數는 密植보다 疎植에서 增加하였으나 單位面積當 青刈收量은 密植區에서 增收되었다고 하였으며, 朴 등(1990)은 短莖種 콩에서 密植할수록 草長은 길어지고 節數도 약간 增加한 반면 莖直徑 및 主莖節數는 가늘고 적었고, 個體當 莢數도 密植할수록 적었다고 하였고, 趙 등(1997)은 大豆는 密植할수록 草長이 길었고, 主莖節數는 減少하였으나 青刈收量은 많아졌다고 하였다.

本 試驗에서도 草長은 栽植密度가 좁아질수록 길었고, 莖直徑은 栽植密度가 넓어질수록 굵었으며, 主莖節數는 栽植密度가 넓어질수록 많았다. 品種間에는 草長은 濟州在來豌豆가 길었으나 莖直徑은 Sparkle이 優勢하게 나타나고 있는데, 이와 같은 傾向은 密植할수록 豆科作物의 草長은 길어지고, 莖直徑 등의 形質은 低調해진다는 趙 등(1997), 金 등(1993), 文 등(1980), 車 등(1979)의 報告와 本 調査結果와는 一致하는 傾向이었다.

本 調査에서는 莖直徑, 主莖節數 등의 形질은 栽植密度가 넓어질수록 優勢하였으나 10a當 青刈收量은 栽植密度가 좁아질수록 많아지고 있는데, 이는 大豆, 豌豆 등의 豆科作物은 密植할수록 單位面積當 青刈收量은 增加한다는 朴 등(1990), 李 등(1991)과 趙 등(1997)의 報告와 本 調査結果와도 一致하였다. 따라서 濟州 地域의 氣象, 土壤 등의 環境條件으로 볼 때 青刈豌豆 栽培時에는 栽植密度를 10×10cm 이하로

좁혀 栽培하는 것이 豌豆 青刈收量을 增加시키는데 유리할 것으로 판단되었다.

摘 要

本 研究는 濟州道에서 栽植密度가 青刈豌豆의 主要 形質과 收量에 미치는 影響을 究明하기 위하여 濟州在來豌豆와 Sparkle을 供試하여 1998年 3月부터 5月까지 遂行하였으며 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 開花日數는 栽植密度가 넓어짐에 따라 빨라지는 傾向이었으며, 品種에 따라서는 濟州在來豌豆가 빨랐고, Sparkle은 늦은 편이었다.
2. 草長은 栽植密度가 넓어짐에 따라 짧아졌으며, 品種間에는 濟州在來豌豆가 各 試驗區에서 길었고, Sparkle은 짧았다.
3. 莖直徑, 主莖節數의 形質은 濟州在來豌豆, Sparkle 두 品種 供試 栽植密度가 넓어짐에 따라 優勢하였다.
4. 10a當 青刈收量은 10×10cm區에서 濟州在來豌豆는 3.585kg/10a, Sparkle은 3.787kg/10a로 가장 많았으며 栽植密度가 넓어짐에 따라 漸次的으로 減少되었다.
5. 豌豆의 草長은 두 品種 모두가 青刈收量과 高度로 有意한 正의 相關關係가 있어서 草長이 길수록 青刈收量도 많았다.

參 考 文 獻

- 車英琪, 李主烈, 1979. 麥間後作 大豆의 播種期와 栽植密度가 收量構成要素 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 24(3) : 43-50.

- 趙南棋, 高東煥, 宋昌吉, 玄京卓. 1997. 栽植密度가 靑刈大豆의 生育 및 收量에 미치는 影響. 濟州大 亞農研 14 : 61-72.
- 韓炳熙, 金泰完, 姜炳華. 1990. 大豆의 播種期와 栽植密度가 雜草競合에 미치는 影響. 高大農林論集 12 : 1-10.
- James, R. A., and R. Kobura. 1983. Yield of corn, cowpea and soybean under different intercropping systems. *Agron. J.* 75 : 1005 -1009.
- 川本康博, 増田泰久, 五豆一郎. 1983. ソルガムと靑刈大豆との混作栽培生長におけるソルガムの生長. 田草誌 29 (3) : 284-291.
- 金弘植, 洪殷熹, 朴相一, 朴然圭. 1993. 栽植密度에 따른 有·無限 伸育型 콩의 生育 및 收量形質 反應. 韓作誌 38(2) : 189-195.
- 權臣漢, 安容泰, 金洸來, 殷鍾旋. 1973. 大豆의 草型에 따른 栽植密度가 種實收量 및 收量構成形質에 미치는 影響. 韓作誌 14 : 91-96.
- 李浩鎮, 金弘植, 李弘祐. 1991. 나물콩 및 밥밀콩 品種들의 栽植密度에 따른 光利用과 收量反應. 韓作誌 36(2) : 177-184.
- 李宗玉, 金鎮雨, 崔周鎬. 1996. 生長調節劑가 大豆의 生育 및 收量에 미치는 影響. 晉州產大論文集 9 : 19-27.
- 三井計夫. 1988. 飼料作物草地. 養賢堂. pp. 514~519.
- 文永培, 金鎮雨. 1980. 播種期와 栽植密度가 大豆收量에 미치는 影響. 晉州農專大論文集 18 : 27-30.
- 盧致雄, 金正泰, 許忠孝, 李稚植. 1989. 短莖種 콩의 密植栽培와 播種의 省力化에 관한 研究. 農事試驗研究論文集(田·特作篇) 31(4) : 13-19.
- 朴春奉, 鄭鎮昱, 黃昌周, 蘇在敦, 朴魯豐. 1990. 栽植密度와 施肥가 短莖種 콩의 主要生育形質과 收量에 미치는 影響. 韓作誌 35(1) : 73-82.
- Putnam, D. H., S. J. Herbert and A. Vargas. 1985. Intercropped corn : Soybean density studies. I. Yield complimentarity. *Experi. Agri.* 21 : 41-51.
- 孫錫龍. 1982. 大豆栽培에 있어서 栽植密度와 Boron의 效果. 忠北大 論文集 23(6) : 119-123.