

## 點播粒數에 따른 靑刈大豆의 生育反應 및 飼料成分變化

趙南棋\* · 吳章植\* · 朴良門\* · 宋昌吉\*

### Effects of Number of Seeds per Hill in Dibbling on the Growth and Feed Composition of Soiling Soybean

Cho, Nam-Ki\* · Oh, Jang-Sik\* · Park, Yang-Moon\* · Song, Chang-Khil\*

#### Summary

The study has been conducted to clarify the effects of number of seeds per hill in dibbling on the growth and feed composition of Cheju Local Soybean from May 10 to August 16 in Cheju-Do.

The results obtained are summarized as follows:

1. Plant height when four seeds per hill in dibbling(115cm) was the longest, while one seeds per hill in dibbling(110cm) was the shortest( $Y = -0.527X^2 + 3.885X + 107.110$ ).
2. The diameter of stems, number of branches and number of leaves per plant decreased with the number of seeds per hill in dibbling increased.
3. Fresh yield per 10a when four seeds per hill in dibbling(3633kg) were the greatest and three seeds per hill in dibbling, when five seeds per hill in dibbling were intermediate but one seeds per hill in dibbling(2349kg) was the lightest. ( $Y^* = -125.088X^2 + 995.387X + 1510.790$ )
4. Dry yield per 10a when four seeds per hill in dibbling(839kg) were the heaviest and when five, six seeds per hill in dibbling were intermediate but one seeds per hill in dibbling(509kg) was the lightest ( $Y^* = -23.839X^2 + 221.255X + 279.720$ ).
5. Crude protein and crude fat increased with the number of seeds per hill in dibbling increased, but crude fiber and crude ash decreased.
6. There was positive correlation between plant height and fresh yield, and further highly positive correlation between plant height and the diameter of stems, number of branches, number of leaves, or the weight of leaves and negative correlation between plant height and crude protein.

\* 제주대학교 농과대학 농학과

## 緒 言

大豆(*Glycine max*)는 生育期間이 짧은 1年生 作物로서 蛋白質과 脂肪을 풍부히 含有하고 있어 오래 전부터 우리나라를 비롯하여 世界 여러 나라에서 營養補充作物과 綠肥作物, 그리고 靑刈飼料作物으로 널리 栽培되어 왔다. 大豆의 이와 같은 用途의 多樣性 때문에 需要는 急增하고 있으며, 우리나라를 비롯하여 日本 및 유럽의 여러 나라에서 靑刈용으로 栽培하여 蛋白質이 不足한 粗飼料의 補完作物으로 利用되고 있다(James와 Kobura, 1983; Putnam 등, 1985; 尾形 등, 1986; 川本 등, 1983). 1年生 禾本科 飼料作物과 間作하여 良質飼料 生産 및 地力增進에도 널리 利用되고 있고(川本, 1987) 이에 關한 研究도 國內外的으로 多樣하게 이루어지고 있는 實情이다. 最近에는 世界 여러 나라에서 靑刈大豆의 播種量 및 播種期, 品種 및 草型管理 등의 研究와 *Agrobacterium*을 利用한 콩의 形質轉換(Hinchee, 1988), Electroporation 등에 의한 形質轉換(Lin, 1987), Particlegun에 의한 콩의 形質轉換(McCabe, 1988) 등에 關한 研究, 그리고 靑刈飼料 利用 등에 關한 研究 등도 活潑히 이루어지고 있으나 濟州道에서는 이와 關聯된 研究가 微微한 實情이다.

따라서, 本 研究는 濟州在來大豆를 靑刈飼料로 利用하기 위하여 點播粒數에 따른 靑刈大豆의 生育反應 및 飼料成分變化에 미치는 影響을 究明하여 靑刈大豆 栽培技術向上에 基礎資料를 얻고자 遂行하였다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 1996年 5月 10日부터 1996年 8月 16日까지 濟州道 濟州市 我羅洞 1番地 濟州大學校 農科大學 附屬農場 試驗圃場에서 濟州在來大豆를 供試하여 遂行하였다. 播種은 1996年 5月 10日에 試驗區 面積을  $1.8 \times 1.8\text{m}$ 로 하였으며, 試驗區 配置는 3反復의 亂塊法으로 配置하였고, 點播粒數는 1, 2, 3, 4, 5, 6粒의 6個 水準으로 하였으며, 栽植距離는 條間 $30 \times$ 株間 $20\text{cm}$  間隔으로 點播하였다. 肥料施用은 10a當, 窒素 5kg, 磷酸 15kg, 加里 15kg에 該當하는 量으로 換算하여 全量을 基肥로 施用하였다. 試驗圃管理는 農村振興廳 作物管理基準에 準하였다. 主要 形質調査는 1996年 8月 16日에 各 區別로 10個體를 選定하여 三井(1988)의 靑刈飼料作物 調査基準에 準하여 草長, 莖直徑, 分枝數, 葉數, 葉重, 莖重, 10a當 生草重, 10a當 乾草重 등을 調査하였다. 草長은 土壤表面에서 最長의 長이를 測定하였으며, 葉重은 生體 葉의 全重을 測定하였다. 生草收量은 各 區에서 刈取한 坪當收量을 秤量하여 10a當 生産量으로 換算하였으며, 乾草收量은 各 區別로 5日間 自然乾燥 시킨 후 10a當 무게로 換算하였다. 一般 粗成分은 開花初期에 各 區에서 植物體 100g의 試料를 採取한 다음  $80^\circ\text{C}$  Dry oven에서 24時間 乾燥시킨 후 A.O. A.C (1990)法에 의하여 粗蛋白質, 粗脂肪, 粗纖維, 粗灰分을 調査하였다. 試驗圃場은 我羅統으로 火山灰가 母材로 된 濃暗褐色土였으며, 化學的 造成은 表 1에서 보는 바와 같다.

Table 1. Chemical properties of experimental soil before cropping

pH (1:5)	Organic matter %	Available $\text{P}_2\text{O}_5$ mg/kg	Exchangeable cation( $\text{cmol}^+/\text{kg}$ )				CEC $\text{cmol}^+/\text{kg}$	EC mS/cm
			Ca	Mg	K	Na		
5.15	3.88	186	1.09	0.51	1.22	0.15	7.81	0.09

## 結 果

### 1. 生育變化

點播粒數에 따른 濟州在來大豆의 生育反應, 生草收量 및 乾草物量 變化는 表 2, 3에서 보는 바와 같다.

草長은 4粒區에서 115cm로 가장 길었으며, 1粒區에서 110cm로 가장 짧았다. 3粒區에서도 草長은 比較的 긴 편이었으나, 前述한 4粒區에 比하면 草長은 짧은 편인데, 이 變化狀態의 回歸式은  $Y = -0.527X^2 + 3.885X + 107.110$ 으로 表示할 수 있었다. 莖直徑은 1粒區에서 10.5mm로 가장 굵었으며, 點播粒數가 많아질수록 莖直徑은 작아

지는 傾向이었다. 分枝數는 1粒區에서 17.6個였으나 點播粒數가 많아짐에 따라 漸次的으로 減少하여, 點播粒數가 가장 많은 6粒區에서 分枝數는 10.6個로 가장 적은 편이었다. 葉數의 變化도 前述한 分枝數의 變化와 비슷한 傾向으로, 1粒區에서 葉數는 47.5個로 가장 많았고, 6粒區에서는 15.4個로 가장 적은 편이었다.

### 2. 收量變化

葉重과 莖重은 1粒區에서 各各 71.0g, 14.8g으로 가장 많은 편이었으나, 點播粒數가 많아짐에 따라 漸次的으로 減少되어 6粒區에서 葉重은 19.3g, 莖重은 42.1g이었

Table 2. Effects of number of seeds per hill in dibbling on plant height, leaf and stem characteristics of Cheju local soybean

Number of dibbling	Plant height(cm)	Stem diameter(mm)	No. of branches/plant	No. of leaves/plant
1	110	10.5	17.6	47.5
2	112	9.0	14.7	32.7
3	114	8.3	13.5	24.2
4	115	7.2	11.5	22.4
5	112	6.5	11.3	18.8
6	111	6.4	10.6	15.4
LSD(5%)	2	0.8	1.6	6.0

Table 3. Effects of number of seeds per hill in dibbling on leaf and stem weight, fresh and dry yield per 10a of Cheju local soybean

Number of dibbling	Leaf weight(g/plant)	Stem weight(g/plant)	Fresh yield(kg/10a)	Dry yield(kg/10a)
1	71.0	148.4	2349	509
2	45.4	98.4	3045	561
3	33.7	72.5	3339	734
4	26.6	57.9	3633	839
5	22.6	49.5	3150	763
6	19.3	42.1	3066	747
LSD(5%)	8.0	7.5	194	62

다. 生草收量은 4粒區에서 10a當 3633kg으로 가장 많았으며, 1粒區에서는 2349kg으로 가장 적었다. 3粒과 5粒區에서도 生草收量은 比較的 많은 편이었으나, 前述한 4粒區에 比하면 生草收量은 적은 것으로 나타나고 있는데, 이 變化狀態의 回歸方程式은

$Y' = -125.088X^2 + 995.387X + 1510.790$ 으로 表示되었다. 乾草收量은 生草收量과 비슷한 傾向으로 4粒區에서 839kg으로 가장 많았고, 5粒과 6粒區에서는 中間이었으며, 1粒區에서 509kg으로 가장 적었다( $Y' = -23.839X^2 + 221.255X + 279.720$ ).

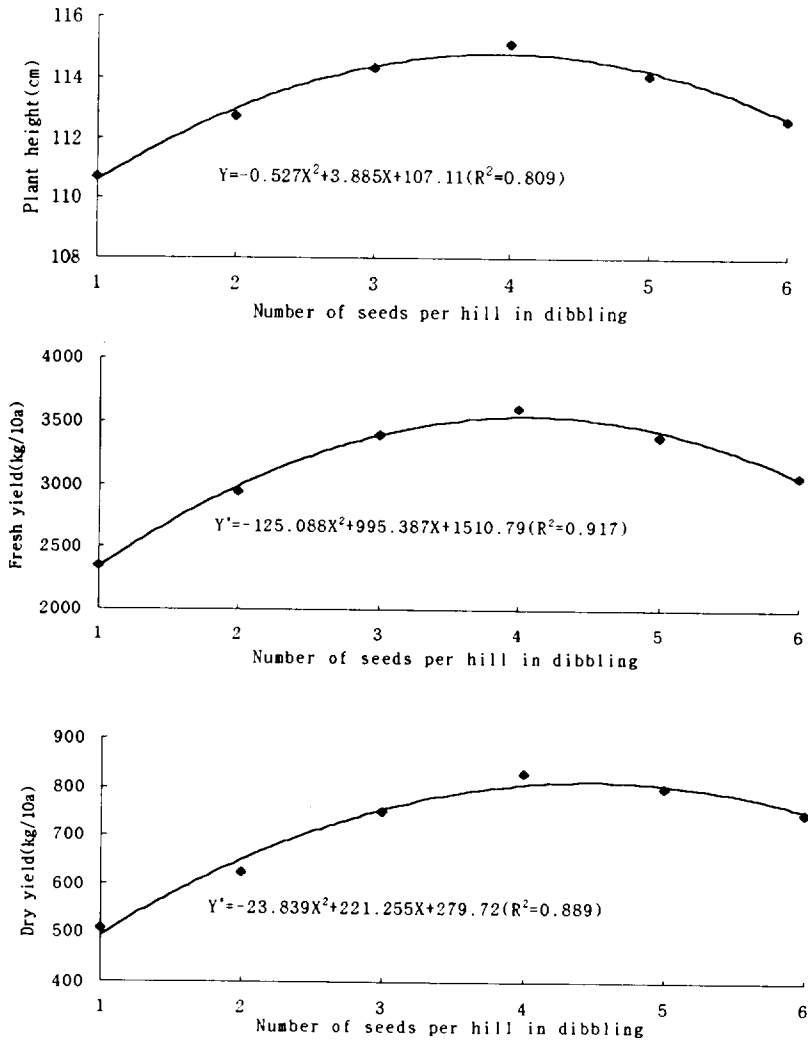


Fig. 1. Plant height, fresh yield and dry yield with the passage of number of seeds per hill in dibbling.

### 3. 飼料成分變化

點播粒數에 따른 濟州在來大豆의 飼料成分變化는 表 4에서 보는 바와 같다.

點播粒數에 따른 粗蛋白質은 6粒區에서 16.2%로 가장 많았고 點播粒數가 增加함에 따라 漸次的으로 增加되었으며, 點播粒數가 가장 작은 1粒區에서는 13.6%로 가장 작았다. 粗脂肪은 6粒區에서 2.9%로 가장 많았으며 點播粒數가 적어짐에 따라 漸次的으로 減少되고, 點播粒數가 가장 적은 1粒區에서는 1.6%였다. 粗纖維는 粗脂肪과는 反對의

傾向으로 나타나고 있는데, 1粒區에서 30.6%로 가장 많았으며, 2粒區에서 30.3%, 3粒區에서 29.0%, 4粒區에서 28.6%, 5粒區에서 27.6%, 6粒區에서 24.4% 順位로 減少되었다. 粗灰分은 3粒區에서 10.7%로 比較的 많은 편이었으며, 1粒區에서 8.8%로 가장 적었다.

### 4. 形質間的 相關關係

點播粒數에 따른 濟州在來大豆의 主要 形質 및 飼料成分變化와의 相關關係는 表 5에

Table 4. Effects of number of seeds per hill in dibbling on chemical composition of oven-dried forage in Cheju local soybean

Number of dibbling	Crude protein(%)	Crude fat(%)	Crude fiber(%)	Crude ash(%)
1	13.6	1.6	30.6	8.8
2	13.7	2.0	30.3	10.6
3	13.8	2.3	29.0	10.7
4	14.5	2.7	28.6	10.5
5	14.9	2.8	27.6	10.0
6	16.2	2.9	24.4	9.9
LSD(5%)	0.7	0.4	1.1	0.5

Table 5. Correlation coefficients among the agronomic characters of Cheju local soybean at number of seeds per hill in dibbling

Character	Plant height	Stem diameter	No. of branches	No. of leaves	Leaf weight	Stem weight	Fresh yield	Dry yield	Crude protein	Crude fiber	Crude fat
Stem diameter	-0.378										
No. of branches	-0.467	0.991**									
No. of leaves	-0.478	0.970**	0.980**								
Leaf weight	-0.511	0.975**	0.988**	0.997**							
Stem weight	-0.506	0.978**	0.990**	0.997**	0.999**						
Fresh yield	0.909*	-0.676	-0.749	-0.755	-0.787	-0.780					
Dry yield	0.743	-0.867*	-0.896*	-0.871*	-0.889*	-0.894*	0.858*				
Crude protein	-0.070	-0.821*	-0.794	-0.750	-0.731	-0.741	0.231	0.566			
Crude fiber	-0.013	0.837*	0.818*	0.807	0.778	0.788	-0.295	-0.612	-0.982**		
Crude fat	0.423	-0.995**	-0.995**	-0.974*	-0.978*	-0.982**	0.698	0.895*	0.829*	-0.853*	
Crude ash	0.782	-0.429	-0.510	-0.585	-0.604	-0.589	0.876*	0.545	-0.032	-0.065	0.436

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

서 보는 바와 같다.

草長은 10a當 生草收量과는 正의 相關을 나타내었고, 莖直徑은 分枝數·葉數·葉重·莖重과는 高度로 有意한 正의 相關을 보였으며, 10a當 乾草重·粗蛋白質과는 負의 相關關係를, 粗脂肪과는 高度로 有意한 負의 相關을 나타냈다.

分枝數는 葉數·葉重·莖重과는 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈고, 10a當 乾草重과는 負의 相關을, 粗脂肪과는 高度로 有意한 負의 相關을 나타냈다. 葉數는 葉重·莖重과 高度로 有意한 正의 相關을 나타내었으며, 10a當 乾草重과는 負의 相關을, 粗脂肪과는 高度로 有意한 負의 相關을 나타냈다. 葉重은 莖重과 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈고, 10a當 乾草重과는 負의 相關을, 粗脂肪과는 高度로 有意한 負의 相關을, 莖重과 10a當 乾草重과는 負의 相關을, 粗脂肪과는 高度로 有意한 負의 相關을 나타냈다. 10a當 生草重은 10a當 乾草重·粗灰分과는 正의 相關을 나타냈고, 10a當 乾草重은 粗脂肪과 正의 相關을 나타내었으며, 粗蛋白質은 粗纖維와는 高度로 有意한 負의 相關을, 粗脂肪과는 正의 相關을, 粗纖維는 粗脂肪과 負의 相關을 나타냈다.

## 考 察

一般的으로 大豆는 密植할수록 生育이 良好하고 飼料價値도 높아진다고 金(1992), 宋(1993) 등은 報告하였다. Hong(1983) 등은 作物을 密植하면 葉群의 發達과 더불어 個體間의 養分, 水分, CO<sub>2</sub>, 光 등의 極甚한 競爭이 일어나기 때문에 어느 程度의 密植水準까지는 主莖은 伸長하지만 그 以上은 極端으로 密植이 되면 逆으로 主莖의 伸長은 抑制되어 짧아진다고 하였고, 趙(1985)는 密植할수록 草長은 길었고 分枝數는 減少하였

다고 하였다.

李(1974) 등은 莖重과 分枝數는 品種에 따라 현저히 差異가 있고, 個體單位로 볼 때 密植할수록 減少된다고 하였으며, 孫(1970)은 疎植에 比하여 密植에서 草長, 平均節稈長, 主莖節稈長, 主莖莢數, 分枝數의 莢數 및 莖重이 增加되었다고 하였고, 朴(1974)은 密植을 하면 草長이 커지고 莖太와 分枝 및 節數는 적어져서 主莖比率이 높아지고 節稈長이 길어졌다고 하였다. 그리고 趙(1995) 등은 葉數, 莖直徑, 葉重, 莖重과 分枝數 등의 形質은 播種量이 많아짐에 따라 작아진다고 하였으며, 葉長과 葉幅은 播種量이 比較的 많은 播種區에서 길고 넓어지는 傾向이었다고 하였고, 宋(1993) 등은 播種量이 增加할수록 草長은 增加하는 傾向이었고 節徑, 分枝數, 個體當 乾物重 等 生育形質은 播種量이 增加할수록 減少되는 傾向이었다고 하였으며, 金(1992) 등은 栽植密度가 높아짐에 따라 草長과 葉數는 대체적으로 減少하였고, 莖의 굵기는 가늘어졌다고 하였다.

本 試驗에서도 濟州在來大豆의 草長의 生育形質은 點播粒數가 4粒까지 增加할수록 優勢하였으나, 5粒과 6粒에서는 多少 減少하는 傾向이었다. 이와 같은 傾向은 어느 程度의 密植水準까지는 主莖은 伸長하지만, 그 以上은 極端으로 密植이 되면 逆으로 主莖의 伸長은 抑制되어 짧아진다는 Hong (1983) 등의 報告와 一致하였고, 莖直徑, 分枝數, 葉數 등의 生育形質은 密植할수록 減少한다는 趙(1985), 李(1974), 朴(1974), 趙(1995), 宋(1993), 金(1992) 등의 報告와 一致하였다. 盧(1989) 등은 收量은 條點播에서 短莖콩은 66,000本까지는 增加되었으나, 그 以上은 減收되었다고 하였으며, 李(1974) 등은 單位面積當 栽植本數와 收量에서는 많은 品種에서 110~150本(3.3m<sup>2</sup>當)까지는 增收하고 그 以上에서는 별로 增收하지 않았다고 하였고, 朴(1994)은 栽植密度 사이에는 m<sup>2</sup>

當 40本까지는 密植에서 收量이 增大되었으나, 60本區에서는 減收되었다고 하였다. 趙(1985)는 密植할수록 草長은 길었고, 分枝數는 減少하였으며, 種實重은 疎植할수록 增加하였으며, 10a當 收量은 密植區에서 564.8kg/10a로서 가장 많은 收量을 나타내었다고 하였으며, 이(1973) 등은 벼에서 120粒부터 40粒 間隔으로 400粒까지 8處理하였을 때 收量은 m當 280粒 播種區에서 最高를 나타내었고, 밍(1973), 崔(1976) 등은 우리나라에서는 播種量을 높일 때 收量이 增收되고 지나친 密播에서 減收가 되기도 하나, 品種에 따라 다른 反應을 나타내었다고 하였고, Hicks (1967) 등은 過度한 密植은 倒伏을 助長하고 減少되었다는 報告가 있다.

本 研究에서는 10a當 生草收量은 4粒區에서 3633kg으로 가장 무거운 편이었으며, 3粒區에서 3339kg, 5粒區에서 3150kg, 6粒區에서 3066kg, 2粒區에서 3045kg, 1粒區에서 2349kg의 順位로 적어졌으며, 10a當 乾草收量은 點播粒數가 4粒까지 增加할수록 增加하였으나, 5粒과 6粒 點播粒數에서는 多少 減少하는 傾向이었다. 이와 같은 傾向은 지나친 密播에서 減收가 되었다는 밍(1973), Hicks(1967), 이(1973), 趙(1985), 朴(1994), 李(1974), 盧(1989), 李(1991) 등의 報告와 一致하였다.

金(1991) 등은 播種量이 많아질수록 그리고 刈取時期가 늦을수록 粗蛋白質, 可給態蛋白質 및 可消化蛋白質含量은 減少하였으며, 반면에 粗纖維含量(ADF와 NDF)은 增加할수록 TDN과 相對的 飼料價値는 減少하였고, 에너지含量은 減少하였다고 하였으며, 신(1992) 등은 播種時期가 遲延됨에 따라 粗蛋白質含量은 增加하였고, NDF와 ADF含量은 減少되었다고 하였고, 金(1992) 등은 栽植密度가 높아짐에 따라 粗蛋白質含量은 높아지는 傾向을 나타냈고, NDF와 ADF含

量은 뚜렷한 傾向이 없었다고 하였고, 韓(1992) 등은 播種量이 낮을수록 粗蛋白質含量은 높게 나타났으며, 申(1987)에 의하면 靑刈用 大豆의 粗蛋白質含量은 開花中期부터 糊熟前까지 19.1%에서 13.6%로 減少되었고 反對로 粗纖維는 23.8%에서 30.1%로 生育이 進行됨에 따라 增加되었다고 하였다.

本 試驗에서 點播粒數가 增加함에 따라 粗蛋白質과 粗脂肪이 增加하여 6粒區에서 가장 많았으며, 粗纖維는 1粒區에서 가장 많은 것으로 나타나고 있는데, 이와 같은 傾向은 播種量이 많아질수록 粗蛋白質은 減少하고 粗纖維는 增加한다는 金(1991)의 報告와는 反對의 傾向이었으나, 栽植密度가 높아짐에 따라 粗蛋白質含量이 높아졌다는 金(1992)의 報告와 一致하였다.

以上の 本 試驗 結果로 보아 濟州道의 特殊한 氣象條件과 土壤條件下에서 濟州在來大豆를 栽培함에 있어서 3粒과 4粒을 點播하는 것이 濟州在來大豆의 生育 및 收量 形質에 좋은 與件을 造成하여 주는 것으로 생각되었으며, 品質이 우수한 飼料도 生産할 수 있음을 알 수 있었다.

## 摘 要

本 研究는 濟州道에 있어서 點播粒數에 따른 濟州在來大豆의 生育反應 및 飼料成分에 미치는 影響을 究明하기 위하여 1996年 5月 10日부터 8月 16日까지 遂行하였던 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 草長은 4粒區에서 115cm로 가장 길었으며, 1粒區에서 110cm로 가장 짧았다( $Y = -0.527X^2 + 3.885X + 107.110$ ).
2. 莖直徑, 分枝數, 葉數 등의 形質은 點播粒數가 많아질수록 減少되는 傾向이었다.
3. 生草收量은 4粒區에서 10a當 3633kg으로 가장 많았으며, 3粒과 5粒區는 中間

- 이었고, 1粒區에서는 2349kg으로 가장 적었다. ( $Y^* = -125.088X^2 + 995.387X + 1510.790$ )
4. 乾草收量은 4粒區에서 839kg으로 가장 많았으며, 5粒과 6粒區에서는 中間이었고, 1粒區에서는 509kg으로 가장 적은 편이었다. ( $Y^* = -23.839X^2 + 221.255X + 279.720$ )
5. 粗蛋白質과 粗脂肪은 點播粒數가 많아질 수록 增加하였으며, 粗纖維와 粗灰分은 減少되었다.
6. 草長은 生草收量과 正의 相關을 나타내었고, 莖直徑·分枝數·葉數·葉重 等の 形質과는 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈으며, 粗蛋白質과는 負의 相關을 나타냈다.

### 參 考 文 獻

- 趙南棋, 宋昌吉. 1995. 播種量에 따른 靑刈 油菜의 生育反應 및 生草 收量變化. 濟州大 亞農研 12 : 61-66
- 峇草煥, 河龍雄, 洪丙憲, 朴文雄. 1973. 麥類 Drill播 栽培에 관한 研究. II. 施肥量 및 播種量의 差異가 麥類 Drill播 栽培의 生育 및 收量에 미치는 影響. 農事試驗研究報告 15(作物篇) : 99-103
- 趙永煥. 1985. 大豆의 伸育型에 따른 摘心 및 栽植密度가 生育 및 收量에 미치는 影響. 東亞大學校 碩士學位請求論文
- 崔重鉉, 趙載英. 1976. 施肥量과 播種量의 變動에 따른 麥類 收量構成要素의 變異. 韓作誌 21 : 233-249
- 韓健俊, 金東岩. 1992. 播種量 및 窒素施肥 水準이 崙燕麥의 生育特性, 飼料價値 및 飼草收量에 미치는 影響. 韓草誌 12(1) : 59-66
- Hicks, D. R., J. W. Pendleton, and W. O. Scott. 1967. Response of soybeans to TIBA(2,3,5- triiodo-benzoic acid) and high fertility level. Crop Sci. 7 : 397-398
- Hinchee, M. A. 1988. Production of transgenic soybean plants using *Agrobacterium* mediated DNA transfer. Bio/Technology, 6, 915-922
- Hong, K. S., J. Lee and Y. K. Hong. 1983. Application of Fan-desegnde Plot for Evaluation of Ecological Responses of Rice Varieties and Determination of on Optimum Planting density. Res. Rept. ORD. Korea. 25(c) : 106-117
- James, R. A. and R. Kobura. 1983. Yield of corn, cowpea and soybean under different inter-cropping systems. Agron. J. 75 : 1005-1009.
- 川本康博, 増田泰久, 五斗一郎. 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. 日草誌 29(3) : 284-291.
- 川本康博, 増田泰久, 五斗一郎. 1987. 靑刈 ソルガムと靑刈大豆との混作栽培における窒素施肥が, 乾物生産, 窒素吸收および根粒活性に及ぼす影響. 日草誌 33(1) : 1-7.
- 金炳台, 李相武, 申東殷, 文相鎬, 金雲植. 1992. 播種量과 栽植樣式이 수수-수단그라스系 雜種의 生育特性, 乾物收量 및 飼料價値에 미치는 影響. 韓草誌 12(1) : 49-58.
- 金昌護, 蔡濟天. 1991. 播種量이 番裏作 호밀의 收量과 飼料價値에 미치는 影響.



- 韓作誌 36(6) : 513~520.
- 李弘祐. 1974. 大豆의 密植多收型 品種選定에 關한 育種學的 研究 1報. 栽植密度反應의 品種間差異. 서울大學校 論文集 生農系 24 : 45-67
- 이종철, 문창식, 서해영, 최범열. 1973. 벼담수 직파 재배에서 과중입수가 생육 및 수량에 미치는 영향. 한작지 14 : 41-45
- 李尙榮, 李俊熙, 李廷準, 尹在卓, 申萬均. 1991. 콩 省力 機械化 播種 方法究明. 農試論文集(田·特作篇) 33(1) : 5-11
- Lin, W. 1987. Soybean protoplast culture and direct gene uptake and expression by cultured soybean protoplasts. Plant Physiol, 84, 856-861.
- McCabe, D. E. 1988. Stebes transformation of soybean (*Glycine max*) by particle accelation. Bio/Technology, 6, 923-926.
- 盧致雄, 金正泰, 許忠孝, 李袖植. 1989. 短莖種 콩의 栽植栽培와 播種의 省力化에 關한 研究. 農試論文集(田·特作篇) 31(4) : 13-19
- 尾形昭逸, 勝田耕之輔, 松本勝上, 實岡寶文. 1986. マメ科イネ飼料作物の混作に關する研究. 第1報. シルガムと靑刈グイ  
スセイラロ混作に乾物生産および窒素の動態. 日草誌 32(1) : 36-43.
- 朴根龍. 1974. 大豆 增收要因과 栽培上의 改善點. 韓作誌 16 : 77~86
- 朴根龍. 1974. 有·無限型大豆品種의 栽培條件에 따른 乾物生産 및 形質變異에 關한 研究. 韓作誌 17 : 45-78
- 朴然圭. 1994. 大豆에 있어서 品種, 播種期 및 栽植密度가 收量構成要素 및 收量에 미치는 影響. 忠北大學農業科學研究 11(2) : 3-10
- Putnam, D.H., S.J. Herbert and A. Vargas. 1985. Intercropped corn : Soybean density studies. I. Yield complimentarity. Experi. Agri. 21 : 41-51.
- 申正男. 1987. 풋베기콩의 生育時期가 乾物收量 및 品質에 미치는 影響. 韓畜誌 29(5) : 235-239
- 신정남, 고기환, 김병호. 1992. 가을 재배 연맥의 과중시기별 건물수량 및 화학조성분. 한초지 12(1) : 67-70
- 孫錫龍. 1970. 播種期와 栽植密度가 大豆收量構成要素에 미치는 影響. 忠北大學論文集 4 : 273-283
- 宋昌吉, 朴良門, 姜炯式. 1993. 播種量差異가 決明의 主要特性에 미치는 影響. 濟州大 亞農研 10 : 75-81