

碩士學位論文

栽植密度 差異가 濟州 在來 大豆의 生育形質
및 種實收量에 미치는 影響

濟州大學校 大學院

農 學 科

韓 在 現

1993年 12月

栽植密度 差異가 濟州 在來 大豆의 生育形質
및 種實收量에 미치는 影響

指導教授 朴 良 門

韓 在 現

이 論文을 農學碩士學位 論文으로提出함.

1993年 12月 日

韓在現의 農學碩士學位 論文을 認准함.

審査委員長

趙南模



委

員

朴 良 門



委

員

宋 昌 吉



濟州大學校 大學院

1993年 12月

Effect of Planting Density on Growth and Yield
Characters of Cheju Native Soybean

Jae - Hyeon Han

(Supervised by Professor Yang-Mun Park)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF AGRICULTURE GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1993 . 12

目 次

SUMMARY	1
I. 序 論	2
II. 研 究 史	3
III. 材 料 및 方 法	5
IV. 結 果	6
1. 生 育 및 收 量 形 質 的 變 化	6
2. 栽 植 密 度 差 異 가 主 要 形 質 과 的 關 係	12
3. 形 質 間 的 相 關	13
V. 考 察	15
VI. 摘 要	17
參 考 文 獻	18

Summary

This experiment was carried out to investigate the influence of different planting densities on agronomic and yield characters of cheju native soybean.

The results are summarized as follows:

1. The narrower planting space, the higher stem length and the broader the planting space, the shorter stem diameter, number of nodes main stem and number of branches tended to be opposed.

2. Number of pods, dry stem weight and weight of 100 seeds were increased as the broader the planting space.

3. Seed yield was greatest in 341kg/10a than other planting space.

4. Dry stem weight was positively correlated with stem diameter and number of branches, and stem diameter was positively correlated with number of pods per plant, number of branches. But stem length was negatively correlated with dry stem weight, weight of 100 seeds and stem diameter. Seed yield was negatively correlated with dry stem weight and weight of 100 seeds.

I. 序 論

大豆(*Glycine max* L.)는 蛋白質과 비타민 A.B.D.E 等 營養素가 豊富하여 오랫동안 우리나라 國民 營養上 중요한 蛋白質 供給源으로 栽培되고 있으며, 用途도 多樣하여 加工食品으로는 豆腐, 비지, 豆油 等を 만들고, 副食으로는 된장, 간장, 고추장, 콩나물 등의 食品으로 널리 利用되어 왔다.

大豆는 이와같은 優秀性 때문에 外國에서도 滿洲를 中心으로하여 미국, 아르헨티나, 브라질, 인도네시아 등에서 많은 面積에 大豆를 栽培하고 있으며, 우리나라에서도 濟州道, 全羅道, 慶尙道 等の 地域에서 13萬ha에 23萬톤의 大豆가 生産되고 있으나, 國內 需要量이 크게 增加하여 外國으로부터 50萬톤의 콩을 輸入하고 있는 實情이다.

특히 大豆의 輸入은 해마다 增加되고 있으나 國內 大豆의 自給率은 15% 未滿으로 減少되고 있는 實情이어서 우리나라에서는 大豆 增産을 위한 對策과 研究가 先行되어야 할 것으로 본다.

따라서 本 研究는 大豆의 自給을 위해 栽培技術 向上을 위한 研究의 一環으로 栽植密度 差異가 濟州 在來 大豆의 主要形質 및 種實收量에 미치는 影響을 究明하고자 수행하였던 結果를 報告하는 바이다.

II. 研 究 史

栽植密度 差異가 大豆 生育 및 收量에 미치는 影響에 관한 研究는 Borst(1929), Burlison(1940), Probst(1945), Weber(1948), Wiggans(1939) 等 外國學者들에 의하여 報告된 바 있으며, 國內에서도 洪(1966), 權(1973), 李(1991), 朴(1990) 等의 많은 學者들에 의하여 報告되었다.

Lehman(1960)는 大豆의 種實收量은 株間距離의 差에 의해서는 變動이 많았다고 하였으며, Probst(1945)도 密植에 의한 增收와 倒伏이 增加, 그리고 晚熟化 및 Variety x spacing의 相互關係가 있다고 하였다.

Battery(1969)는 1m²當 4 株에서 부터 32 株 까지의 栽植密度를 두고 대두를 栽培한 結果, 높은 密度에서는 單位面積當 收量 및 乾物重이 疎植區에 비해 顯著히 增收 되었다고 하였으며, 永井(1954)는 보리 間作 栽培에서 보리 減收를 가져오지 않고 콩의 播種을 適期에 하기 위하여 麥類의 畦幅을 종래 60cm에서 90cm內外로 넓히고 播幅을 18cm로 하여 콩의 收量과 品質을 높이게 하였고, 吉谷(1962), 千田(1960)도 前後作의 畦幅을 넓힐 必要가 있다고 하였다.

趙(1969), 朴(1945) 等은 大豆는 早播密植이 增收되고 密植의 效果는 晚播와 生育條件이 不良할 때 나타난다고 하였고, Probst(1945)는 畦幅을 61-102cm, 株間을 5.1 - 7.6cm로 하는 것이 좋다고 하였으며, Morse(1949), Weber(1948)도 株間을 5.1 - 7.6cm로 하는 것이 좋다고 하였다.

小林(1955)은 單位面積當 個體數를 同一하게 하고 株當 大豆의 本數를 다르게 하였을 때, 株當本數를 적게 하고 畦間을 좁히므로서 收量이 增加한다고 하였으며, 川島(1965)는 各種 生育障害를 피할 수 있는 條件下에서는 m²當 40株에서 最高의 大豆 收量을 올릴 수 있다고 하였다.

權(1970)은 熱帶地域에서 大豆의 外來 品種이 極密植(67株/m²) 條件으로 ha當 1,187kg을 收穫하여 慣行法에 비해 거의 2倍의 增收가 可能함을 報告하였으며, 朴(1974)은 m²當 콩의 適正 栽植密度는 25 - 33本, 崔, 金 等(1973)은 40本, 李(1976)는 45 - 60本으로 하였을 때 種實收量이 顯著히 增加된다고 報告한 바 있으나, 最近에 育成된 密植適應性이 높은 短莖種이 適正 栽植密度를 보면 李 等(1991)과 朴 等(1990)은 m²當 80本으로 하였을 때 大豆 收量이 增大한다고 報告하였다.

콩의 收量 增大를 위한 栽培的 側面에서 調査된 結果는 石田 等(1980)은 挽播하면 個體生長量이 작아지기 때문에 增收를 위하여는 密植이 요청된다고 하였고, Wiggans(1939)에 의하면 콩 收量은 동일한 栽植密度에서는 條間과 株間距離가 같은 正方形에서 높다고 하였으나, 中耕 培土 等 管理作業을 便利하게 하기 위하여 條間 距離를 넓히고 株間距離를 좁히는 栽培法이 一般化 되고 있다.

Johnson(1967)과 山崎(1955)는 25 - 33個體/m², Probst(1945)는 25 - 50個體/m², Wiggans(1939)는 60個體/m²에서 最高收量을 나타내었다고 報告하였으며 Schuster, Spennemann, F.(1964)는 40 x 40cm로 심는 것보다는 40 x 10cm로 심는 것이 收量이 增加 되고, 100粒重이나 꼬투리當 粒數는 栽植距離에 따라 影響이 없다고 報告하였다.

洪, 孫 等(1966)은 施肥量 對 栽植密度 試驗에서 施肥量을 無肥, 普肥, 倍肥로 하고 심는 距離는 이랑나비를 60cm로 하고, 포기사이는 10, 20, 30cm로 했을 때 어느 施肥量 區에서나 60x10cm 栽植密度區에서 收量이 가장 높다고 하였다.

權, 安 等(1973)은 草型에 따른 栽植密度 試驗에서 在來式 點播보다는 條播로 密植함이 努力이 節約되고 單位面積當 收量도 顯著히 增加한다고 報告하였으며, 車, 李 等(1979)은 麥間後作 大豆의 栽植密度 試驗에서 間作인 경우 畦幅 60cm에 株間 20cm가, 後作인 경우에는 畦幅 40cm에 株間 20cm에서 收量이 가장 높았다고 하였고, 李 等(1991)은 나물콩 및 밥밀콩 品種들의 栽植密度 試驗에서 畦幅을 50cm로 同一하게 하고, 栽植距離를 20, 15, 10, 5cm로 하였을 때 密植할수록 收量이 增加하였다고 報告하였다.

III. 材 料 및 方 法

本 研究은 1991年 6月 12日 부터 10月 30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에서 實施하였으며, 供試 品種은 濟州大學校 農科大學 農學科에 保有하고 있는 濟州 在來種 大豆(검정콩)로 하였고, 試驗區는 1區當 3.3 x 2m로 하여 亂塊法 3反復으로 配置하였다.

肥料施用은 N-P₂O₅-K₂O를 各各 4-6-5kg/10a씩 全量을 基肥로 주었고, 其他 管理는 慣行에 準하였다.

播種은 6月 12日에 2~3粒씩 點播하여, 發芽後 幼苗가 定着된 後에 포기當 2本으로 疏을 하였다.

栽植距離는 畦幅을 60cm로 固定하고, 株間距離를 10(33.4株/m²), 20(16.6株/m²), 30(11.2株/m²), 40(8.4株/m²), 50(6.6株/m²), 60(5.6株/m²)cm로 6水準 處理하였다.

主要 形質調査는 各 區別로 10本을 選定하여 各 個體別로 莖長, 莖直徑, 主莖節數, 分枝數, 乾物重, 株當未莢數, 株當莢數, 100粒重, 種實收量을 農村振興廳 標準 耕種法에 準해서 調査하였다.

試驗圃場의 土壤은 我羅統으로 火山재가 母材로 된 농암갈색토이고, 化學的 組成은 Table 1에서 보는 바와 같다.

Table 1. Characteristics of experimental soil before cropping

PH	Organic matter (%)	Available P ₂ O ₅ (ppm)	Exchangeable cation(me/100g)				CEC (me/100g)	Degree of base saturation
			K	Ca	Mg	Na		
5.4	4.8	65.0	1.31	1.87	0.82	0.46	11.27	39.5

IV. 結 果

1. 生育 및 收量形質의 變化

栽植密度 差異에 따른 濟州 在來種 大豆의 主要形質 및 種實收量의 變化는 表 2, 3, 4 및 그림 1에서 보는 바와 같다.

Table 2. Agronomic characteristics due to treatment in local soybean

Planting space (cm)	Stem length (cm)	Stem diameter (cm)	No. of nodes of main stem	No. of branches /plant
60 x 10	74.6	8.6	13.3	5.3
60 x 20	69.8	9.9	14.1	6.8
60 x 30	67.6	10.7	14.5	7.3
60 x 40	62.7	10.8	14.7	7.6
60 x 50	62.4	10.8	14.7	7.6
60 x 60	61.9	11.2	14.3	8.0
LSD* between a treatment	2.65	1.04	0.40	0.9

*: Significant at 5% level of probability

1) 莖長 및 莖直徑

莖長은 株間距離가 30, 20, 10cm로 減少함에 따라 莖長은 점차 增加하는 趨勢를 나타내었으나, 株間 40-60cm에서는 差異가 없는 것으로 나타났으며, 株間 10cm播種區에서 가장 크게 增加한 것으로 나타났다.

株間距離에 따른 莖長の 變化狀態를 回歸方程式으로 살펴보면 株間距離가 60cm에서 10cm로 密植함에 따라 莖長은 增加하여 回歸에 의한 推定値와 實測値가 符合되는 回歸方程式($Y = 80.4 - 0.623X + 0.00520X^2$)을 보여 주고 있다 .

莖直徑은 株間距離 10cm 播種區에서 다른 處理區보다 有意하게 減少한 반면 株間 20-50cm에서는 별다른 差異를 보이지 않았고, 60cm 播種區에서 10-20cm 處理區보다 有意하게 增加한 것으로 나타났다. 이 變化 상태의 회귀식은 $y = 7.47 + 0.141X - 0.00137X^2$ 으로 표시되었다.

Table 3. Agronomic characteristics due to treatment in local soybean

Planting space (cm)	No. of pods /plant	No. of non pods /plant	Stem weight /plant(g)	Weight of 100 seeds(g)	Seed yield (kg/10a)
60 x 10	55.0	23.6	62.8	33.4	320.4
60 x 20	73.8	22.6	84.8	35.9	341.1
60 x 30	79.4	22.2	98.3	36.4	297.1
60 x 40	72.4	22.7	99.8	40.5	288.6
60 x 50	86.6	22.1	108.2	41.2	271.1
60 x 60	90.8	22.2	121.9	41.4	265.4
LSD* between a treatment	15.1	N S	24.2	1.87	27.2

*: Significant at 5% level of probability

2) 主莖節數 및 分枝數

主莖節數 變化程度를 살펴보면 株間距離에 따른 主莖節數의 變化程度는 株間 10cm에서 가장 크게 減少하였고, 30-60cm 播種區에서는 별 差異를 보이지 않았다.

分枝數의 變化는 栽植距離 60X60cm에서 다른 播種區에 비해 有意하게 增加하였고, 株間 20-50cm 播種區에서는 비슷한 傾向이었으며, 株間 10cm 播種區에서 顯著하게 分枝數가 減少하여 그림 1에서 보는 것처럼 株間距離 增加에 따른 分枝數의 變化程度는 有意한 回歸($Y=4.23+0.140X-0.00134X^2$)로 나타났다.

3) 株當莢數와 未莢數

株當莢數 및 未莢數의 變化는 表 3, 그림 1에서 보는 바와 같이 株當莢數는 株間距離 60cm 播種區에서 有意하게 增加한 것으로 나타났고, 10cm播種區에서 顯著하게 減少하는 것으로 나타났으며, 株間 20-40cm에서는 有意차가 認定되지 않았다. 반면에 株當 未莢數는 모든 處理區에서 비슷한 傾向을 보여 有意성이 없는 것으로 나타났다.

4) 乾物重 및 100粒重

乾物重 및 100粒重의 變化程度는 表 3 및 그림 1 에 나타나 있다.

乾物重은 株間距離 60cm播種區는 他播種區에 비해 有意하게 增加하는 것으로 나타났다으며, 株間 10cm播種區에서 乾物重이 적은 趨勢를 보였다.

100粒重의 變化에 있어서는 株間 40-60cm에서 他 處理區에 비해 有意하게 增加한 것으로 나타났으며, 株間 10, 20cm 處理區에서 顯著하게 減少하는 傾向을 보여 그림 1에서 보는 바와 같이 回歸方程式이 $y=30.4+0.3500X-0.00191X^2$ 로 나타났다.

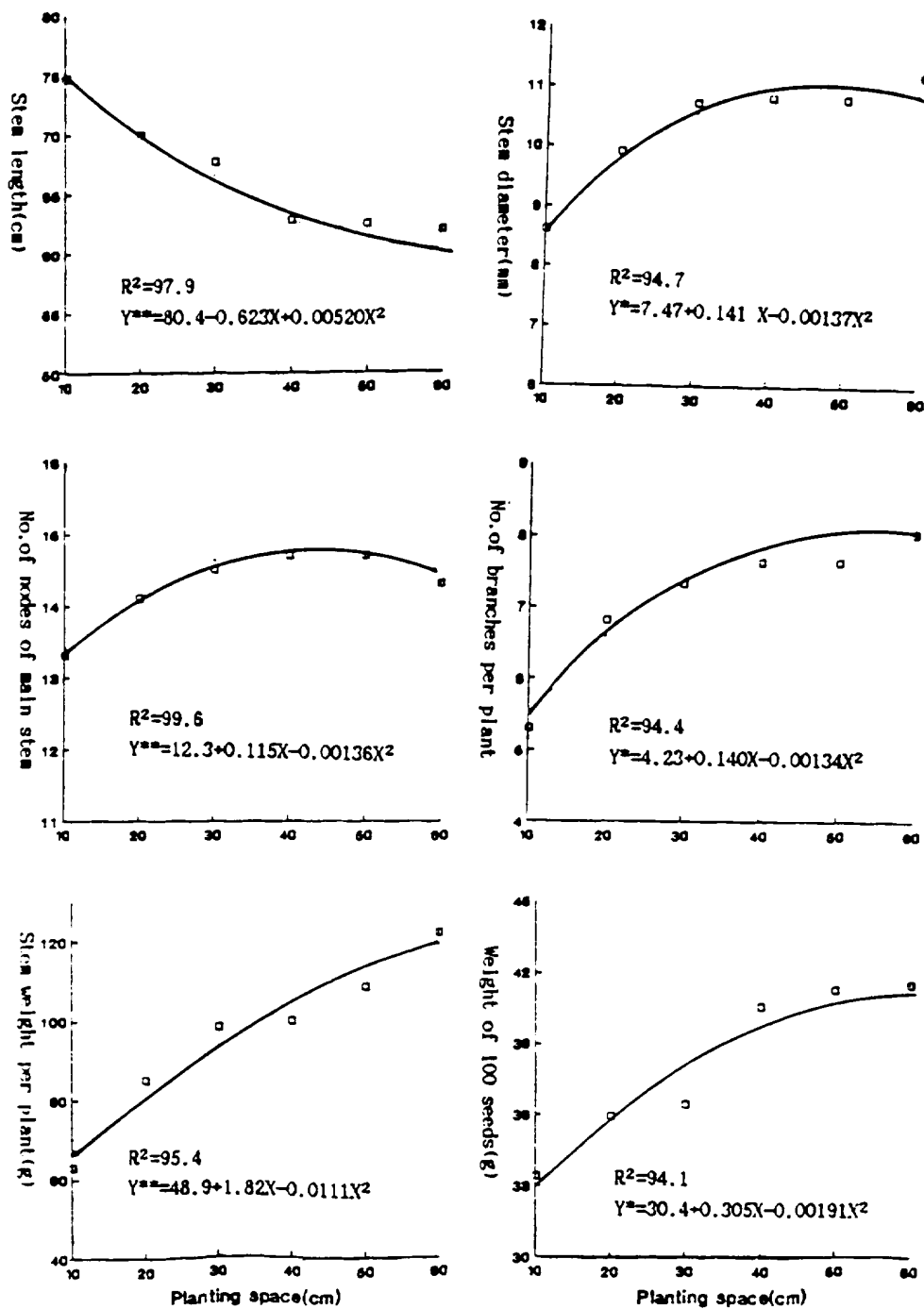


Fig.1. Response of agronomic characters due to treatment in local soybean.

*.***:Significant at the 5% and 1% level.

5) 種實 收量

單位面積當 種實收量의 變化程度를 표 3 및 그림 2에서 살펴보면 株間距離를 50-60cm에서 20cm 減少시킬수록 10a當 收量은 有意하게 增加하는 傾向이었으며, 10cm 播種區에서는 오히려 20cm 播種區에 비해 減少하는 趨勢를 보였고, 가장 많은 收量의 增加를 보인 播種區는 株間 20cm로 나타난 반면 50-60cm 播種區에서 가장 收量이 낮은 것으로 나타났다.

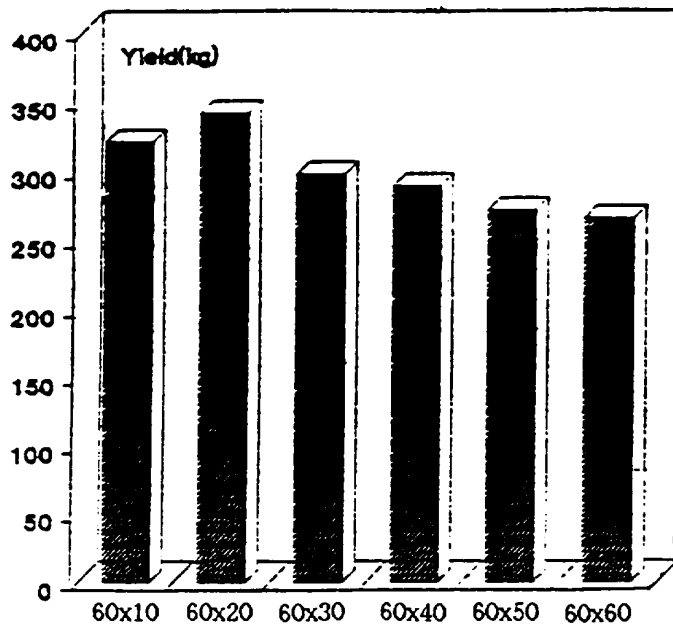


Fig.2. Effect of seed yield(kg/10a) on the planting space in local soybean.

이와 같은 在來 大豆의 生育과 收量에 관한 統計分析 結果에 있어서는 表 4에서 보는 바와 같이 高度의 有意性이 認定되며, 栽植距離 差異 效果가 매우 크다는 것을 알 수 있었다.

Table 4. F - Values for agronomic characteristic due to treatment in local soybean

S. V	df	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)	No. of nodes main stem	No. of branches /plant	No. of pods /plant	No. of non-pods /plant	Dry stem weight/ plant (g)	Weight of 100 seeds (g)	Seed yield (kg/10a)
Treat.	5	36.61**	7.86**	15.75**	10.85**	6.97**	0.62	7.01**	30.73**	8.21**
C. V		2.19	5.57	1.54	7.07	10.87	7.90	13.85	2.70	2.23

* : Significantly different at 5% level

** : Significantly different at 1% level.

2. 栽植密度 差異가 主要 形質과의 關係

栽植密度 差異가 主要形質 및 收量과의 關係는 表 5에서 보는 바와 같이 方程式으로 나타낼 수 있었다.

Table 5. Prediction equations of agronomic characters due to treatment in local soybean

Independent variable(X)	Dependent variable(Y)	Regression equations	F-value
Stem length	Stem diameter	$Y = 21.7 + 0.172X$	26.23**
Stem length	No. of nodes of main stem	$Y = 19.8 + 0.084X$	11.49*
Stem length	No. of branches per plant	$Y = 19.1 - 0.180X$	36.92**
Stem length	No. of pods per plant	$Y = 215 - 2.09X$	9.65*
Stem length	Weight of 100 seeds	$Y = 81.2 - 0.647X$	138.41**
Stem length	Yield	$Y = -19 + 4.75X$	9.12*
Stem diameter	No. of nodes of main stem	$Y = 9.26 + 0.782X$	20.37*
Stem diameter	No. of branches per plant	$Y = -3.43 + 1.102X$	277.78**
Stem diameter	No. of pods per plant	$Y = -52.0 + 12.4X$	23.66**
Stem diameter	Dry stem weight per plant	$Y = -120 + 20.9X$	62.97**
Stem diameter	Weight of 100 seeds	$Y = 6.29 + 3.09X$	12.14*
No. of nodes of main stem	No. of branches per plant	$Y = -18.3 + 1.78X$	20.77*
No. of branches per plant	No. of pods per plant	$Y = -8.6 + 12.0X$	20.28*
No. of branches per plant	Dry stem weight per plant	$Y = -48.0 + 20.3X$	53.78**
No. of branches per plant	Weight of 100 seeds	$Y = 16.1 + 3.10X$	16.12*
Dry stem weight per plant	Weight of 100 seeds	$Y = 23.8 + 0.150X$	18.83*
Dry stem weight per plant	Yield	$Y = 410 - 1.18X$	8.46*
Weight of 100 seeds	Yield	$Y = 577 - 7.37X$	10.04*

*, ** : Significant at 5% and 1% level of probability .

3. 形質間的 相關

濟州 在來種 大豆(검정콩) 栽培에 있어서 株間距離 差異가 主要形質 및 種實收量과의 相關關係는 表 6에서 보는 바와 같다.

莖長은 莖直徑, 分枝數, 乾物重, 百粒重과는 高度의 負의 相關을 나타내었고, 主莖節數, 莢數와는 負의 相關을 나타내었으나, 種實收量과는 正의 相關을 나타내었다.

莖直徑은 分枝數와 乾物重과는 高度의 正의 相關을 나타내었고, 主莖節數와 百粒重과는 正의 相關을 나타내었다.

株當莢數는 分枝數와 高度의 正의 相關을, 莢數와 百粒重과는 正의 相關을 나타내었으며, 株當莢數는 乾物重과 高度의 正의 相關을 나타내었다.

乾物重은 百粒重과는 正의 相關을 나타내었으나, 收量과는 負의 相關을 보였으며, 百粒重은 收量과 負의 相關을 보였다.

Table 6. Correlation coefficients estimated among the agronomic characters due to treatment in soybean

Character	Stem length	Stem diameter	No. of nodes of main stem	No. of branches /plant	No. of pods /plant	No. of non-pods /plant	Dry stem weight /plant	Weight of 100 seeds
Stem diameter	-0.93**							
No. of nodes of main stem	-0.86*	0.91*						
No. of branches	-0.95**	0.99**	0.92**					
No. of pods	-0.84*	0.93*	0.76	0.91*				
No. of non-pods	0.09	-0.17	-0.52	-0.16	-0.09			
Dry stem weight	-0.94**	0.97**	0.81	0.97**	0.96**	0.02		
Weight of 100 seeds	-0.97**	0.87*	0.78	0.90*	0.81	-0.01	0.91*	
Seed yield	0.83*	-0.75	-0.59	-0.72	-0.71	-0.13	-0.82*	-0.85*

* . ** : Levels of significance at 5% and 1%.

V. 考 察

栽植密度 差異에 의한 大豆의 主要形質 및 種實收量 等の 變化는 密植에 의해서 增收와 倒伏의 增加, 晩熟化 및 品種等의 相關關係가 있음(probost, 1945)을 報告 하였다.

研究 結果, 莖長은 株間距離 60, 50, 40, 30, 20, 10 cm로 減少함에 따라 漸次 增加하는 傾向이었으며, 10cm區에서 가장 크게 增加한 것으로 나타나고 있는데 이와 같은 結果는 趙(1969), 井(1964)의 密植함에 따라 莖長이 增加한다는 報告와 類似한 傾向을 보였고, 株間距離를 短縮함에 따라 莖長이 有意하게 增加하였다는 權(1970)의 報告와도 一致하여 株間距離 短縮에 따라 受光面積의 不足으로 정상적인 營養生長이 이뤄지지 못하고 節數의 增加와 關係없이 節間이 徒長되는 것으로 思料된다.

莖直徑, 主莖節數, 株當 分枝數 等は 株間距離가 넓을수록 優勢하는 傾向이었다. 이와같은 傾向은 莖直徑의 變化는 密植할수록 가늘었다는 車(1979)의 報告와 朴 等(1990)이 疎植할수록 分枝數가 增加하였다고 한 報告와 類似한 傾向을 나타내었다.

畦幅의 差異에 의한 節數의 變異는 큰 差異가 없어서 權 等(1973)이 株間距離를 增加시킬 경우 顯著히 增加되었다는 報告와는 完全히 一致하지는 않았는데, 이는 大豆의 品種, 栽培與件, 氣象狀態 等に 起因한 것으로 思料된다.

株當莢數와 未莢數에 있어서는 株間距離가 넓을수록 有意하게 增加하고 있으나, 未莢數인 경우는 減少하고 있어서 有意성이 없는 것으로 나타나고 있는데, 이와 같은 結果는 株當莢數가 未莢程度에 따라 決定되는 것보다는 全體莢數의 多少에 따라 正해지는 것으로 思料되며 株當分枝數와 莢數는 高度의 相關關係가 있

는 形質로서 株間距離와 畦幅에 따라 莢數는 有意하게 增加하였고, 이는 收量과 밀접한 關係가 있는 株當莢數를 增加시켜 直,間接的으로 種實收量에 影響을 줄 수 있음을 示唆하고 있다고 할 수 있다.

栽植密度 差異에 의한 乾物重 및 百粒重의 變化는 모두 株間距離 10, 20, 30, 40, 50, 60 cm로 넓어질수록 각각 乾物重(62.8 - 121.9 g), 百粒重(33.4 - 41.4 g)이 增加하고 있는데, 이와 같은 結果는 分枝의 生長量 減少에 의한 個體當 生長量 減少를 栽植本數 增加가 補償하였음을 意味하고 密植區의 收量 增加 原因이 되어 單位面積當 乾物重이 密植區에서 增加하였다고 報告한 朴 等(1990)의 實驗 結果와 類似한 傾向을 나타내고 있고, 百粒重에 있어서는 玄 等(1992)이 畦間距離가 좁아짐에 따라서 直線的으로 百粒重이 減少되었다는 實驗結果와 類似한 傾向이었다.

栽植距離 差異에 의한 在來種 大豆 收量은 朴 等(1973), 車 等(1979)이 大豆의 密植栽培에 있어서 一般的으로 栽植密度가 어느 한도까지는 좁아질수록 全體的인 收量은 增加하였다는 報告와 一致하는 傾向을 보였다.

以上の 結果로 보아 大豆의 收量構成에 가장 밀접한 聯關性이 있는 分枝數, 株當 莢數等이 株間距離를 50-60cm까지 增加시킬수록 增加하지만 10a當 全體 植栽 本數가 적어 相對的으로 10a當 收量은 떨어진 반면, 株間距離를 20cm까지 줄일수록 10a當 種實收量이 增加하는 것으로 나타난 것은 濟州地方에 있어서 濟州 在來種 大豆(검은콩)栽培時 畦幅을 60cm로 固定하여 栽培할 경우 株間距離는 20cm內外가 適當할 것으로 思料된다.

VI. 摘 要

本 研究는 栽植密度 差異가 濟州 在來 大豆(검정콩)의 主要形質 및 收量에 미치는 影響을 究明하기 위하여 遂行되었으며 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 莖長은 密植할수록 크고, 疎植일수록 짧았으나 莖直徑, 主莖節數, 分枝數 등은 反對 傾向이었다.
2. 株當 莢數, 乾物重, 100粒重은 疎植일수록 增加하였다.
3. 種實收量은 株間 20cm 播種區에서 341.1 kg으로 가장 무거웠다.
4. 莖直徑과 分枝數, 莖直徑과 乾物重, 分枝數와 乾物重 間에는 高度의 正의 相關關係가 認定되었고, 乾物重과 100粒重, 莖直徑과 株當莢數 間에는 正의 相關關係가 認定되었으나, 莖長과 乾物重, 100粒重 間에는 高度의 負의 相關關係가 認定되었고, 莖長과 莖直徑, 收量과 乾物重, 100粒重과 收量間에는 負의 相關關係가 認定되었다.

參 考 文 獻

1. Borst, H.L. 1929. Rate and date of sowing soybeans. Ohio Agr. Exp. Sta. Bul. 14: 6~81.
2. Burlison, W.L., C.A. Van Daranand, J.C. Hacklman. 1940. Eleven years of soybean investigations. Univ. of Ill. Agr. Exp. Sta. Bul. 462.
3. Buttery, B.R. 1969. Analysis of the growth of soybeans as affected by plant population and fertilizer. Canad. G. Plant Sci. 49: 659~673.
4. 車英勳, 李圭烈. 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.
5. 崔彰烈·金忠洙. 1973. 大豆 省力栽培에 관한 研究. 韓作誌. 14: 65~69.
6. 崔彰烈·金忠洙. 1976. 大豆의 密植多收型 品種選定에 관한 育種學的 研究. 第 3 號. 서울大 農學研究 1(2): 45~60.
7. 趙載英. 1969. 大豆의 生産과 研究에 있어서 當面課題. 韓作誌 6: 19~31.
8. 川島良一 1965. 大豆의 密植多收穫栽培法, 農業及園藝 40(5) : 770~774.
9. Gohnson, B.J. and H.B. Harris. 1967. Influence of plant population on yield and other characteristics of soybeans. Agron. J. 59 : 447~449.
10. 홍은희, 손석용. 1966. 대두시비량 대 재식밀도시험. 작물시험장 시험연구보고서(전작편).: 350.
11. 小林政明 1955. 大豆의 多收穫栽培法 農業及園藝 30: 4.
12. 權臣漢. N.H. Qnyem. 1970. 熱帶環境下에서의 大豆栽植密度가 各種 形質에 미치는 影響. 韓作誌. 7: 133~137.

13. 李浩鎭 · 金弘植 · 李弘祐. 1991. 나물콩 및 밥밀콩 品種들의 栽植密度에 따른 光利用과 収量反應. 韓作誌. 36(2): 177~184.
14. 石田喜久男 · 水島嗣雄 · 小林甲喜. 1980. 夏大豆による晩播密植栽培法. 農業および園藝 55(1) : 24~28.
15. 永井威三郎. 1954. 實験作物栽培各論 第 2 卷 : 107~111.
16. Lehman, W.F. & J.w. Lambert. 1960. Effects of spacing of soybean plants between and within rows on yield and its components. Agr. J. 52: 84~86.
17. 農林水産 統計年譜. 1990. 13~19.
18. Morse W. J and J.L. Cartter. 1949. U.S. Dept. Agr. Farm Bull. 1520.
19. 朴春奉 · 鄭鎮昱 · 黃昌周 · 蘇在成 · 朴魯豊. 1990. 栽植密度와 施肥量이 短莖品種의 主要 生育形質과 収量에 미치는 影響. 韓作誌. 35(1): 73~82.
20. 朴根龍. 1974. 大豆 增收 要因과 栽培上의 改善點. 韓作誌. 16: 77~86.
21. 朴然圭. 1971. 大豆 晩播栽培에서 栽植密度의 效果. 忠北大論文集 5: 124.
22. 朴然圭. 1972. 大豆의 播種期와 栽植密度가 収量 및 収量構成要素에 미치는 影響(中部地方의 麥間作 大豆에서). 忠北大論文集 6: 11~20.
23. Probst, A.H. 1945. Influence of spacing on yield and other characters in soybeans. G. Amer. Soc. Agron. 37: 549~554.
24. Scruster, W., F. Spennemann. 1964. Effect of spacing on the variability of some characteristics of various soybean varieties (*Glycine soya* L.). (Ger) Zucker. 34. No. 6/7. 362~372.
25. 千田長二 清原悦郎. 1960. 前作麥らね 幅擴大による 間作大豆の 增收, 東北 農業研究 2.
26. ----- 1962. 綜合作物學, 作物編 菽穀の部.

27. Weber, C.R. & N.G. weiss. 1948. Let's push up soybean yield. Iowa Farm Sci. 2: 10~12.
28. Wiggans, R.G. 1939. The influence of space and arrangement on the production of soybean plants. J. Amer. Soc. Agron. 31: 314~321.

감사의 글

오늘에 이르기까지 學窓 生活과 論文 遂行 過程에서 始終 細心한 配慮와 指導를 아끼지 않으신 恩師 朴良門 教授님, 論文 審査를 맡아서 귀중한 助言과 아낌없는 指導를 하여 주신 趙南棋 教授님, 宋昌吉 教授님께 衷心으로 感謝를 드립니다.

그리고 깊은 關心을 가지고 指導 助言을 해주신 權五均 教授님, 吳現道 教授님, 金輪琳 教授님, 姜榮吉 教授님, 高永友 教授님께 감사를 드립니다.

또한 實驗 遂行과 資料整理에 도움을 준 姜奉均 先生님, 金聖培 先生님과 姜炯式 先生님, 職場에서 時間을 配慮해 주신 高晟洪 支部長님, 文太玉 次長님, 許都會 次長님, 韓皓範 課長님과 高宇一을 비롯한 同僚職員은 물론, 恒時 關心을 가지고 念慮해 주신 姜在熙 次長님, 姜明皓 次長님, 全禎澤 代理님께도 감사의 마음을 전합니다.

끝으로 항상 올바른 길로 인도해 주신 어머니와 聘父, 聘母, 勇氣를 불어 넣어준 兄弟姉妹 妻男, 妻兄, 어려운 與件속에서도 사랑과 지성으로 용기를 잃지 않게 힘이 되주었던 아내와 사랑하는 딸 普梅, 아들 周源이와 함께 이 榮光을 永遠히 간직하고 싶습니다.