

---

博士學位論文

豌豆의 實用形質의 遺傳力, 相關 및 經路 分析

濟州大學校 大學院

農 學 科



1990年 5月

# 豌豆의 實用形質의 遺傳力, 相關 및 經路 分析







指導教授 金 翰 琳

文 禎 洙

이 論文을 農學博士 學位 論文으로 提出함

1990年 3月

文禎洙의 農學博士 學位 論文을 認准함.

 제주대학교 중앙도서관 審查委員長 朴 良門   
委員 洪 殷 堯   
委員 安 獎 淳   
委員 趙 南 模   
委員 金 翰 琳 

濟州大學校 大學院

1990年 5月

---

**Heritability, Correlations and Path Analysis  
of Major Agronomic Characters in Pea (*Pisum sativum* L.)**

**JEONG – SOO MOON**

**(Supervised by Professor Hal-Lim Kim)**



**A thesis submitted in partial  
fulfillment of the requirements  
for the degree of doctor of  
agriculture**

**DEPARTMENT OF AGRICULTURE  
GRADUATE SCHOOL  
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY**

**1990. 5**

# 目 次

Summary .....	1
I. 緒 言 .....	4
II. 研 究 史 .....	5
III. 材 料 및 方 法 .....	8
IV. 結 果 및 考 察 .....	12
1. 播種期에 따른 主要形質의 生態反應 .....	12
가. 開花까지 日數, 生育日數 및 結實期間 .....	12
나. 莖長 및 分枝數 .....	15
다. 莢長 및 莢幅 .....	17
라. 收量構成要素 및 株當種實重 .....	17
2. 播種期에 따른 選拔指標의 變化 .....	24
가. 遺傳力 .....	24
나. 主要形質間의 相關 .....	26
다. 經路係數 .....	31
V. 摘 要 .....	41
VI. 引用文獻 .....	43

---

## Summary

These studies were carried out to clarify the ecological response and the changes of selection criteria in accordance with the difference of seeding dates in pea (*Pisum sativum* L.)

The studies were conducted to estimate genotypic, phenotypic and environmental correlations, heritability, and path coefficient for the major agronomic characters using 17 cultivars including Sparkle which were seeded on October 15, November 4, February 20 and March 11 in Cheju Island, Korea.

The result obtained were summarized as follows :

1. The days from seeding to flowering and days from seeding to maturity were prolonged in early seeding and shortened in late seeding, the middle of October was the optimum seeding time to get the highest yield and the agronomic characters of the yield components in Cheju Island.

2. Early maturing cultivars were Sparkle, Jeonbug, Jeonkwang 30 and Sojeong, and late maturing cultivars were Frescory, Chejuerae I, II, Alderman, Namuradaehyup and Laseui.

3. Stem length was longer (50cm) in winter seeding than in spring. The short stem cultivars (70–100cm) were Sparkle, Profinos R.S, Thomas Laxton, Jeonbug and Alderman, and the middle stem cultivars (110–140cm) were Frescory, Chejuerae II, Laseui, Namuradaehyup and Rondo, the other cultivars were 140–200cm in stem length.

4. As the pea were seeded early, the number of branches per plant increased. The numerous branch cultivars were Frescory, Chejuerae I, II, Kwangdojeokhyup, Alpine and Namuradaehyup, and the others were small branch cultivars.

5. Pod length and pod width had no change with the difference of seeding dates.

---

but long pods were 8cm to 9cm and short pods were 6cm to 7cm.

6. As the pea were seeded late, the number of pods per plant decreased greatly, but cultivars with the numerous pod were Chejuerae I, Targ, Frescory, Alplne, Thomas Laxton and Alderman.

7. The number of seeds per pod had no change with the difference of seeding dates, the large number of seeds were 6 to 7 and the small number were 4~5.

8. Weight per 100 seeds of pea was decreased in late seeding, cultivars with heavy seed were Laseui(26.03g), Kwangdojeokhyup(24.0g) Chejuerae II(22.43g) and Sparkle (20.43g), and cultivars with light seed were Thomas Laxton(14.63g), Frescory(14.7g), Daejung 11(14.95g) and Jeonbug(14.95g).

9. The shell weight of pea in early seeding was increased, the average shell weight in spring seeding was lighter than in winter seeding.

10. The weight of seed per plant in early seeding was increased, but that was decreased greatly in late seeding, average seed weight was 56% lower in spring seeding than in winter seeding.

High yielding cultivars in winter seeding were not always high in spring seeding. High yielding cultivars in winter seeding were Laseui, Targ, Chejuerae II and Thomas Laxton, and high yielding cultivars in spring seeding were chejuerae I, Namuradaehyup, kwangdojeokhyup and Alderman, and high yielding cultivars for both spring and winter were Chejuerae I, kwangdojeokhyup and Namuradaehyup.

11. The Heritabilities estimated for the days from seeding to flowering, from flowering to maturity, from seeding to maturity, 100 seed weight, pod length and pod width were high, while the number of pods and number of branches per plant showed medium values, the seed weight and shell weight per plant, the number of seeds per pod were small values.

---

12. Relationships between the characters differed with seeding dates and the changes in correlation coefficient had no definite tendency.

As for the genotypic correlation, the seed weight was highly correlated with the shell weight and the number of pods per plant in the both seasons and with 100 seed weight in winter.

13. The phenotypic correlations were showed high positive values when genotypic correlation were high, The most phenotypic correlation values were lower than genotypic correlation.

The genotypic correlations and phenotypic correlations were generally showed the same directions in positive and negative.

14. Direct effect estimates of the characters versus seed weight were not high at all the seeding dates, but the days from seeding to flowering, the shell weight per plant, 100 seed weight and the number of pods per plant had a large influence.

15. The genotypic correlation coefficient and direct effects of the shell weight per plant, 100 seed weight and number of pods per plant versus the seed weight showed high positive values, as a result, it was thought that these characters were useful selection criteria for the seed yield.

# I. 緒 言

濟州道の 主要作物은 夏作物로 콩, 고구마, 참깨 等이고 冬作物로는 麥類, 油菜를 들 수 있으나 最近에는 農産物 輸入 自由化로 農家所得의 增進을 위한 作物開發과 栽培 技術確立이 時急한 實情이다. 特히 濟州道에서는 冬作物의 種類가 단조로워 作物選擇의 幅이 좁을 뿐만 아니라 冬作物로서의 豆科作物이 없는 實情이어서 겨울철 豌豆(*pisum sativum* L.) 栽培는 濟州道에서의 作付體系 및 地力增進面에서 매우 重要하다고 생각된다.

豌豆는 糖質이 主成分이면서 蛋白質과 維生素(A, B, C)이 豊富하고 種實의 利用은 混飯, 떡소, 菓子 等に Green pea(生豆)는 混飯 및 통조림에, 軟莢種 어린 꼬투리는 菜蔬用으로, 잎줄기는 飼料로 그 用途가 多様하여 濟州地域의 겨울철 따뜻한 氣象條件을 利用하여 栽培한다면 높은 所得源이 될 것으로 展望된다.

그러나, 最近('87~'89) 濟州地域에서 豌豆의 栽培面積은 97ha가 되지만 一部農家が 小規模로 栽培하고 있을 뿐이고 特히 豌豆에 關한 農業的 研究가 거의 없는 狀態이다.

筆者는 이러한 問題點을 解決하기 위하여 豌豆의 特性이 相異한 17品種을 供試하여 播種期에 따라 濟州道の 氣象 및 土壤條件에 알맞는 主要形質의 生態的 變異를 究明하고 이들 形質의 遺傳力, 表現型相關, 遺傳相關, 環境相關, 經路係數 等 育種의 基礎資料를 究明함으로써 濟州地域에 適應성이 높은 品種育성과 栽培法 改善을 위한 基礎資料로 活用코자 本 試驗을 實施 그 結果를 綜合整理하여 여기에 報告하는 바이다.



## II. 研 究 史

Mendel<sup>14)</sup>이 豌豆에 關한 研究로 偉大한 遺傳法則을 發見한 이래 遺傳學은 急速度로 發展하였고 量的形質에 對하여서는 Lush<sup>15)</sup>가 家畜에서 遺傳力을 推定하였으며 Frey<sup>20)</sup>, Grafius 等<sup>21)</sup>, 桐山·小西<sup>24)</sup>는 大麥에서, Dewy 等<sup>24)</sup>, Foster 等<sup>27)</sup>, Frey·Horner<sup>29)</sup>, 金<sup>49)</sup>은 麥酒麥에서, 曹<sup>16, 17, 18)</sup>, Fonsecas·Patterson<sup>26)</sup>, Johnson 等<sup>46)</sup>, 金 等<sup>48)</sup>은 小麥에서 遺傳力에 關하여 報告한 바 있다. 豌豆에서는 Hobbs와 Mahon<sup>38)</sup>이 廣義의 遺傳力은 1株全重에서는 94%, 種實重에서는 93%, 種實의 窒素含量에서는 87%로 遺傳力이 높다고 하였다. Robinson 等<sup>36)</sup>은 옥수수 收量에 對하여 分散分析法으로 遺傳力을 推定하였으며, 李 等<sup>66)</sup>은 油菜의 熟期와 主要 收量形質 中 草長이 遺傳分散이 가장크고 年次間 變動도 커서 廣義의 遺傳力은 開花期, 成熟期, 草長 및 1000粒重 等이 매우 높았고, 穗長, 分枝數, 1穗莢數 等은 年次間 變動이 컸었다고 報告하였으며, 曹 等<sup>19)</sup>은 小麥에서 出穗期, 成熟期 및 稈長의 遺傳力은 매우 높아 年次間 變動이 적고, 1000粒重의 遺傳力은 中程度이었으나 年次間 變動은 적었다고 하였다. 趙 等<sup>15)</sup>은 담배에서 廣義의 遺傳力은 草長, 開花日數에서 높았고 收量과 品質은 낮았으며 草長은 長稈이 短稈에 對하여 部分優性이라 하였으며 葉數에 對해서는 相加的 遺傳子作用이 컸고, 開花期에 對한 遺傳은 早生이 晚生에 對하여 部分優性으로 相加的 遺傳子作用이 컸다고 報告하였다.

閔<sup>65)</sup>은 쌀보리 主要形質에 對한 組合能力의 檢討에서 廣義의 遺傳力은 出穗期, 稈長, 收量 等에서 比較的 높았고, 出穗期와 稈長은 狹義의 遺傳力이  $F_2$ 에서 보다  $F_1$ 에서 매우 높아 初期世代에서 選拔이 有效하다고 하였다.

李 等<sup>76)</sup>은 귀리에서 遺傳力은 1000粒重과 草長에서 크고 乾物重, 葉幅, 稈長, 莖重, 1穗粒數, 種實收量, 葉重,  $m^2$ 當 穗數 및 莖數에서는 中程度였으며 葉長과 葉數에서는 적었다고 報告한바 있다.

張<sup>5, 7, 8, 9, 10)</sup>, 堀江 等<sup>39)</sup>, Johnson과 Russel<sup>44)</sup>, Weaver와 Wilcox<sup>106)</sup>는 콩에서, 井山<sup>42)</sup>, 李 等<sup>74)</sup>은 水稻에서 遺傳力을 推定하였다.

이 외에도 여러 研究者들이 많은 作物에서 여러 形質에 對한 遺傳力을 推定한 바 있다.<sup>11)</sup>

12,20,21,27,31,36,43,50,51,55,58,66,67,68,69,71,72,74,79,80,89,102,109)

李等<sup>69)</sup>은 油菜에서 表現型相關, 遺傳相關 그리고 環境相關을 共分散分析에 의하여 推定하였던 바 早生種에서 收量에 크게 關與하는 形質은 穗長, 1穗莢數, 結實比率이라 하였고, 晚生種에서는 穗長, 1次分枝數, 2次分枝數, 1穗莢數, 結實比率, 1000粒重等이라 하였으며, 開花期間과 結實期間 사이에는 高度의 正相關이 있다고 하였고, Hobbs와 Mahon<sup>80)</sup>은 豌豆의 表現型相關 分析에서 生育期間이 1株全重과는 0.700, 種實重과는 0.690으로 高度의 높은 正의 相關이 있으나 種實重의 窒素含量과는 負의 相關(-0.339)이 나타난다고 하였다.

또한 曹等<sup>19)</sup>은 小麥에서 出穗期, 成熟期 및 稈長의 相互間, 出穗期和 千粒重, 成熟期和 1穗粒數, 收量과 m<sup>2</sup>當穗數間에는 높은 正의 遺傳相關이 있고 이들 相互間의 相關은 年次間 變動이 적었다고 하였다.

崔等<sup>23)</sup>은 人蔘에서 收量과 相關이 높은 것은 莖直徑이 굵고 葉面積이 넓으며 葉數가 많은 것이 多收性일 수 있다고 하여 人蔘의 多收性品種 選拔指標로 하는 것이 좋다고 報告한 바 있다. 柳等<sup>30)</sup>은 들깨에서 收量에 直接 影響을 주는 形質은 莖重, 花房數, 1000粒重, 有效分枝數 및 莖直徑이라 하여 莖長이 길고 有效分枝數 및 花房數가 많으며 1000粒重과 莖重이 무거운 것일수록 收量이 많다고 하였다.

陳等<sup>43)</sup>은 담배에서 遺傳相關 값은 表現型相關 값보다 多少 높은 傾向이고 收量은 葉幅, 收穫葉數 및 reducing sugar와는 正의 相關이라 하였으며, nicotine은 葉幅比를 除外한 他形質과는 負相關이라 하였고 金等<sup>50)</sup>은 동부의 Diallel cross에서 各 形質의 優性程度는 開花까지 日數, 生育日數, 株當莢數, 株當粒數, 區當粒重 등이 컸고 Vr-Wr Graph에서 開花까지 日數, 分枝數, 莢長, 株當莢數, 株當粒數, 100粒重 및 株當粒重은 不完全優性이고 成熟日數, 生育日數, 節間長, 莢當粒數는 超優性으로 나타난다고 報告하였다.

또한 Robinson等<sup>61)</sup>은 옥수수의 系統을 對象으로 遺傳相關, 表現型相關 및 環境相關을 推定하여 이들을 選拔에 利用하는 것이 效果的이라 하였고, 이 외에도 井山<sup>42)</sup>는 水稻에서,

張<sup>5,7,8,9,10</sup>, 韓<sup>35</sup>, 許<sup>37</sup>, 堀江 等<sup>39</sup>, kwon<sup>50</sup>은 콩에서, 高<sup>56</sup>는 고구마에서, 桐山·小西<sup>53,54</sup>는 大麥에서 金<sup>49</sup>은 麥酒麥에서, 福岡·桐山<sup>41</sup>, Johnson等<sup>45</sup>, 李<sup>63</sup>, Reddi 等<sup>89</sup>은 小麥에서, 朴<sup>80</sup>은 강낭콩에서, Johnson과 Russel<sup>44</sup>은 옥수수에서 遺傳相關 또는 表現型相關을 調査한 바 있으며 이 外에도 作物의 相關關係를 檢討한 많은 研究가 있다.<sup>1,6,11,12,15,17,18,20,21,22,23,31,36,40,46,57,58,60,61,62,64</sup>

<sup>66,67,68,69,71,72,75,76,79,82,84,85,90,96,97,102</sup>

經路係數에 關하여는 Wright<sup>110</sup>는 어떤 形質들 間의 相關關係는 전혀 相關이 없는 경우를 除外하고는 여러가지 形質들 間에 複合的인 關係에 의하여 이루어진 것이므로 그들間의 遺傳相關을 直接效果와 間接效果로 區分할 것을 主張하여 經路係數 分析法을 提示하였고, 이 方法에 따라 Dewy와 Lu<sup>24</sup>, Fonsecas와 Patterson<sup>26</sup>은 小麥에서 經路係數를 分析한바 있고 特히, 曹等<sup>19</sup>은 小麥에서 經路係數의 年次間 變化를 分析한바 經路係數의 年次間 變動은 매우 크나 3個年間 收量에 直接效果가 크게 미치는 形質은 m<sup>3</sup>當穗數, 1000粒重이었다고하여 選拔效果를 올리기 위해서는 遺傳統計量을 選拔指標로 삼을때는 3個年間 以上の 結果를 分析 活用하는 것이 좋다고 報告한 바 있으며 陳等<sup>43</sup>은 담배에서 收量과 各 形質의 經路係數는 收穫葉數와 葉幅이 收量에 미치는 直接效果가 가장 컸고, 間接效果는 開花日數와 草長이 크게 나타났다고 報告한바 있다.

또한 張<sup>5,7</sup>과 許<sup>37</sup>는 콩에서, Puri等<sup>92</sup>은 大麥에서, 金<sup>49</sup>은 麥酒麥에서, 李<sup>75</sup>는 땅콩에서 吳<sup>85</sup>는 무우에서, 任<sup>79</sup>는 쌀보리에서, 李等<sup>89</sup>은 油菜에서 經路係數를 分析한 바 있다.

이 外에도 다른 作物에도 많은 研究者들의 報告가 많다.<sup>6,30,31,56,64,76,89,90</sup>

그러나 MaYo<sup>83</sup>는 經路係數가 alfafa 등의 飼料作物이나 小麥 等に 널리 使用되고 있으나 遺傳相關과는 달리 主要 育種計劃에 實際 有益한지는 明白치 않다고 指摘하고 있다.

### III. 材料 및 方法

本 試驗은 1988年 10月부터 1989年 6月까지 濟州大學校 試驗圃場(濟州市 我羅洞 1番地 海拔 280m 東經 126°33'56", 北緯 33°27'20")에서 遂行하였으며 試驗圃場의 土壤特性과 試驗栽培期間의 氣象은 表2 및 그림 1,2와 같았다.

供試品種은 農村振興廳 作物試驗場에서 9品種, 嶺南作物試驗場에서 5品種 및 濟州地域에서 蒐集한 3品種 等 17品種을 選定하였고 播種期는 秋播와 春播時 主要形質 變化와 收量性 等을 檢討하고자 越冬前과 越冬後 各 2回 即 10月15日, 11月 4日과 2月20日, 3月 11日에 播種하였으며 圃場은 分割區配置法 3反復으로 配置하여 試驗을 實施하였다.

供試品種의 特性은 表1과 같으며 播種方法은 畦幅 60cm, 株間 30cm로 2~3粒씩 點播하여 發芽後 生育이 高른 1株만을 남겨 1區當 20株를 養成시켰다.

施肥量은 10a當 窒素4kg, 磷酸 12kg, 加里 10kg를 全量 基肥로 施用하였으며 其他管理는 濟州道農村振興院 標準耕種法에 準하였다.

調査項目에 있어서 開花期는 區當 40~50%의 個體가 開花된 날로 하였고 成熟期는 50%의 個體에서 莢이 成熟되기 始作한 날로 하였다.

開花까지 日數는 播種 翌日부터 開花期까지의 日數를, 生育日數는 播種 翌日부터 成熟期까지의 日數를, 結實期間은 開花期 翌日부터 成熟期까지의 日數로 하였다.

莖長, 分枝數, 株當莢數는 生育이 均一한 場所에서 無作爲로 10株를 選定 調査하였고 莖長은 主莖의 길이를, 分枝數는 1次分枝數를, 株當莢數는 1株에 着生한 稔實이된 莢數를 測定 平均하였으며 莢當粒數, 莢長 및 莢幅은 收穫한 莢中에서 無作爲로 20莢을 調査하였는데 莢長은 莢基部에서 莢의 頂端까지, 莢幅은 莢의 最大幅을, 100粒重은 完熟된 完全粒 100粒을 取하여 測定하였으며 株當莢殼重과 種實重은 株當莢數를 測定한 同一個體 10株에서 稔實된 莢을 收穫 風乾시킨 後 莢과 種實을 分離시켜 測定하였다.

遺傳力은 分散分析法에 依하여 遺傳分散( $\sigma^2G$ )과 環境分散( $\sigma^2E$ )을 求하고

$$h_2 = \frac{\sigma^2G}{\sigma^2G + \sigma^2E}$$
로 廣義의 遺傳力을 推定하였고, 經路係數는 Dewy와 Lu<sup>20</sup>의 方法을 適

用하여 算出하였으며 遺傳相關, 表現型相關 및 環境相關은 Robinson 等<sup>96)</sup>의 方法에 따라서 即 分散 및 共分散을 算出하여 다음 式에 依하여 農村振興廳 電算시스템을 利用 算出하였다.

$$\begin{aligned} \text{遺傳相關 } rG &= \frac{\text{Cov} \cdot \text{XYG}}{\sqrt{\sigma^2 \text{XG} \cdot \sigma^2 \text{YG}}} \\ \text{表現型相關 } rph &= \frac{\text{Cov} \cdot \text{XY}}{\sqrt{\sigma^2 \text{X} \cdot \sigma^2 \text{Y}}} \\ \text{環境相關 } rE &= \frac{\text{Cov} \cdot \text{XYE}}{\sqrt{\sigma^2 \text{XE} \cdot \sigma^2 \text{YE}}} \end{aligned}$$

Table 1. Characteristics of pea cultivars tested.

Varieties	Maturity	Stem length	Flower colour	Grain colour	Yield
Sparkle	E	S	white	Green	M
Daejung 11	M	L	pink	Brown	M
Jeonbug	M	M	white	Light green	M
Kwangdojeokhyup	L	L	Purple	Brown	H
Sojeong	M	L	white	Brown	M
Rondo	L	L	white	Ivory	M
Frescory	M	M	white	Light green	M
Alderman	L	M	white	Ivory	M
Alpine	L	L	white	Light brown	M
Jeonkwang 30	M	L	white	Dark ivory	M
Targ	L	L	white	Ivory	H
Profinos R.S	M	S	white	Light green	M
Namuradaehyup	L	M	Purple	Light brown	H
Chejuerae I	L	L	Purple	Light brown	H
Chejuerae II	L	M	white	Ivory	H
Thomas Laxton	M	S	white	Ivory	H
Laseui	M	L	white	Light brown	H

Note. L,M and E in maturity are late, medium and early, respectively  
 L,M and S in stem length are long(more than 130cm) medium(100-130cm) and short(less than 100cm), respectively  
 M and H in yield are medium and high, respectively

Table 2. Chemical characteristics of the soil.

pH (1:5)	C. E. C (me/100g)	O. M (%)	Av-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Exch-me/100g		
				Ca	Mg	K
5.8	9.8	5.0	57	3.2	1.8	0.87

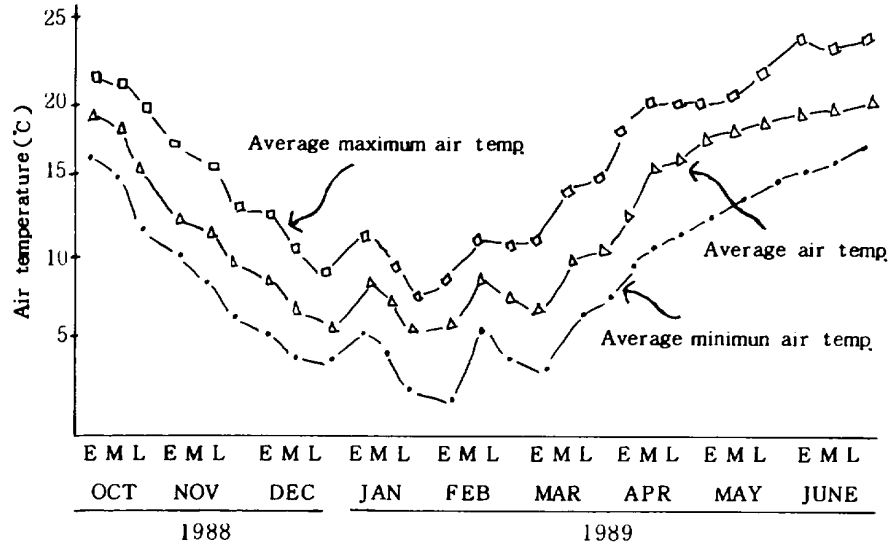


Fig. 1. Seasonal change in the average air temperature in Cheju(1988-'89)

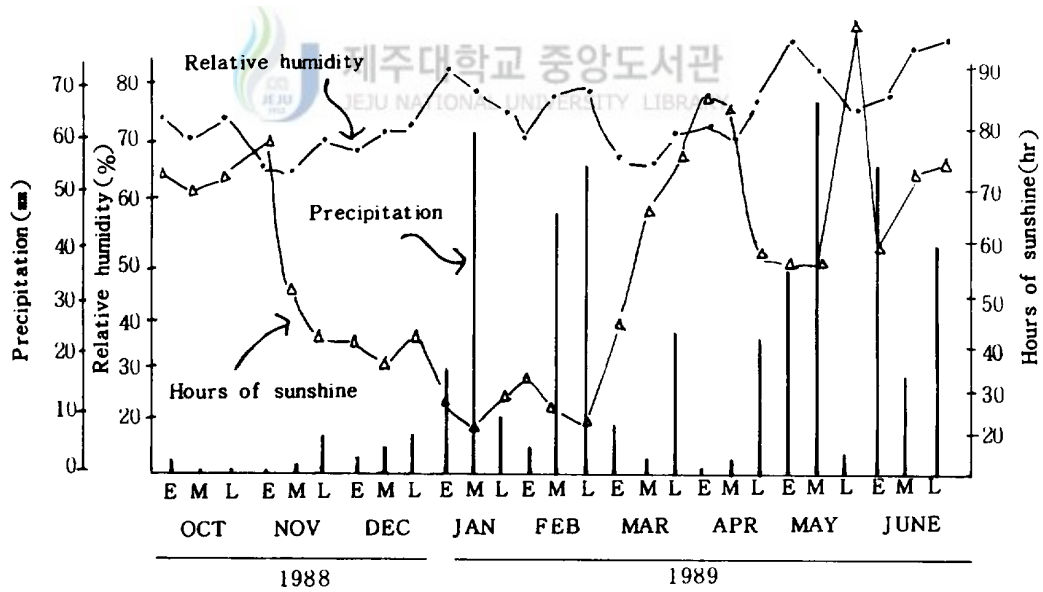


Fig. 2. Seasonal change in the precipitation relative humidity and hours of sunshine in Cheju(1988-'89)

또한 試驗圃場의 土壤은 濟州統으로 化學的 性質은 pH 5.8, 鹽基置換容量은 9.8me/100g, 有機物含量은 5%, 有效磷酸含量은 57ppm이고 置換性 칼슘 3.2me/100g, 置換性 마그네슘 1.8 me/100g, 置換性 칼륨 0.87me/100g이었다.

試驗期間中の 氣象은 平年('51~'80)에 比하여 1次, 2次 播種後 發芽期間(10.1~ 11.30)의 平均氣溫은 0.7℃ 낮았고, 降雨量은 55.0mm 적었으며 日照時數는 65.2時間이 많았으나 播種後 가뭄으로 發芽가 多少 遲延되었다.

越冬期間(12.1 ~ 2.28)의 平均氣溫은 1.3℃, 最低氣溫은 1.6℃ 높았고 降雨量은 85.2mm 적었으나 日照時數는 비슷하여 越冬期間中은 따뜻한 편으로 正常的인 生育을 하였다. 3次 및 4次 播種後 發芽期인 3月의 平均氣溫은 1.1℃, 最低氣溫은 1.9℃씩 높았고 降雨量은 비슷 하였으며 日照時數는 14.5時間이 많아 發芽에는 支障이 없었다.

開花 및 成熟期間(4.1~6.30)은 平均氣溫 0.7℃ 높았고 降雨量은 32.5mm 더 많았으며 日照時數도 96.9時間 많아 開花後 登熟에는 좋은 氣象으로 經過되어 대체로 本 試驗 栽培期間의 氣象은 良好한 편이었다.(그림 1.2)



## IV. 結果 및 考察

### 1. 播種期에 따른 主要形質의 生態反應

#### 가. 開花까지 日數, 生育日數 및 結實期間

播種期에 따른 開花까지 日數 및 生育日數의 變化는 表3과 같다. 開花까지 日數는 秋播인 10月 15日 播種에서 166~190日(平均 173日)이었고 11月 4日 播種에서는 152~170日(平均 160日)이었으며 春播는 秋播보다 훨씬 짧아져서 2月 20日 播種에서는 73~86日(平均 81日)이었으며 3月 11日 播種에서는 56~69日(平均 66日)로 播種期가 빠를수록 開花日數가 길어졌고, 晚播일수록 짧아졌는데 秋播인 경우도 10月 15日과 11月 4日 播種間에는 13日, 春播인 2月 20日과 3月 11日 播種間에는 15日 各各 差異가 있어서 播種期가 늦을수록 開花期가 短縮되었다. 또한 秋播 平均開花까지 日數(167日)와 春播 平均 開花까지 日數(74日)와는 春播가 무려 93日이나 짧았다.

또한 品種間에는 秋播 및 春播 共히 1~15日 程度의 差異를 보였으며 開花까지 日數가 짧은 品種은 Sparkle, Jeonbug, Jeonkwang 30, Sojeong, Rondo 等이었고, 긴 品種은 Frescory, Chejuerae I, II, Alderman 等이었다.

生育日數도 開花까지 日數와 비슷한 傾向으로 秋播, 春播 共히 播種期가 빠를수록 期間이 길고 晚播일수록 짧았다. 秋播인 10月 15日 播種에서는 222~236日(平均 232日), 11月 4日 播種에서는 211~223日(平均 220日)이었으며, 春播인 2月 20日 播種에서는 122~129日(平均 125日), 3月 11日 播種에서는 104~112日(平均 109日)이었다.

成熟期가 빠른 品種은 Sparkle, Jeonbug, Jeonkwang 30, Sojeong 等이었고 成熟期가 늦은 品種은 Namuradaehyup, Alderman, Chejuerae I, II, Laseui 等이었으며, Frescory, Jeonkwang 30은 秋播에서는 多少 늦었으나 春播時는 短縮되어 感温性이 큰 品種으로 思料되었다.

結實期間은 表4에서 秋播인 10月 15日 播種에서는 44~63日(平均 58日)이었고, 11月 4日 播種에서는 51~64日(平均 58日)로 平均結實期間은 두 播種期 共히 58日로 같았으며, 春



Table 3. Days to flowering and maturity from seeding in the pea cultivars on the different seeding dates

	Days from seeding to flowering						Days from seeding to maturity								
	Oct. 15	Nov. 4	Feb. 20	Mar. 11	Average	Oct. 15	Nov. 4	Feb. 20	Mar. 11	Average	Oct. 15	Nov. 4	Feb. 20	Mar. 11	Average
Sparkle	166.3	152.3	73.3	58.0	112.48	222.0	211.0	122.0	103.7	164.68	222.0	211.0	122.0	103.7	164.68
Daejung 11	169.0	162.3	83.0	69.7	121.00	227.0	213.3	127.6	110.7	169.65	227.0	213.3	127.6	110.7	169.65
Jeonbug	169.0	153.7	76.3	60.0	114.75	227.3	220.3	124.0	107.7	169.83	227.3	220.3	124.0	107.7	169.83
Kwangdojeokhyup	168.7	160.3	83.0	68.3	120.08	227.7	220.3	126.3	112.0	171.58	227.7	220.3	126.3	112.0	171.58
Sojeong	172.0	163.0	77.7	60.7	118.35	230.3	220.7	123.7	107.3	170.50	230.3	220.7	123.7	107.3	170.50
Rondo	170.0	158.7	82.0	63.3	118.50	233.7	222.3	126.7	108.3	172.75	233.7	222.3	126.7	108.3	172.75
Frescory	189.7	169.7	82.3	69.0	127.68	233.7	221.0	123.0	105.7	170.85	233.7	221.0	123.0	105.7	170.85
Alderman	176.0	170.7	84.7	70.7	125.53	234.3	222.7	126.3	110.3	173.40	234.3	222.7	126.3	110.3	173.40
Alpine	169.7	161.7	81.3	67.7	120.10	233.3	223.7	123.7	109.0	172.43	233.3	223.7	123.7	109.0	172.43
Jeonkwang 30	172.0	151.3	72.7	55.7	112.93	234.0	219.0	123.0	104.3	170.08	234.0	219.0	123.0	104.3	170.08
Targ	171.0	159.7	83.3	65.7	119.93	234.0	223.7	124.3	106.7	172.18	234.0	223.7	124.3	106.7	172.18
Profinos R.S	171.3	155.7	83.3	67.0	119.33	234.0	218.3	121.7	110.3	171.08	234.0	218.3	121.7	110.3	171.08
Namurdaehyup	181.0	160.0	83.0	66.7	122.68	236.3	217.0	126.7	109.7	172.43	236.3	217.0	126.7	109.7	172.43
Chejuerae # 1	180.7	166.7	81.0	68.3	124.18	235.3	222.0	123.7	110.3	172.83	235.3	222.0	123.7	110.3	172.83
Chejuerae # 2	172.3	164.3	85.7	75.7	124.50	232.0	220.0	128.7	111.0	172.93	232.0	220.0	128.7	111.0	172.93
Thomas Laxton	175.3	151.7	83.7	66.0	119.18	235.3	218.7	122.0	108.3	171.08	235.3	218.7	122.0	108.3	171.08
Laseui	174.7	162.3	83.3	70.0	122.58	230.3	220.0	127.0	110.3	171.90	230.3	220.0	127.0	110.3	171.90
Average	173.45	160.24	81.15	66.03	122.58	231.79	219.65	124.73	108.56	172.43	231.79	219.65	124.73	108.56	172.43
L.S.D (5%) (1)					2.55					0.63					0.63
L.S.D (5%) (2)					1.43					0.83					0.83
L.S.D (5%) (3)					2.86					1.66					1.66
L.S.D (5%) (4)					3.75					1.72					1.72

(1) between seeding date means

(2) between cultivar means

(3) between cultivar means for the same seeding date

(4) between seeding date means for the same or different cultivars

Table 4. Days from flowering to maturity in the pea cultivars on the different seeding dates

	Days from flowering to maturity				
	Oct. 15	Nov. 4	Feb. 20	Mar. 11	Average
Sparkle	54.7	58.7	49.7	45.7	52.20
Daejung 11	57.0	51.3	45.7	41.0	48.75
Jeonbug	57.7	57.0	48.7	47.7	52.78
Kwangdojeokhyup	59.0	60.0	44.3	43.7	51.75
Sojeong	58.7	58.3	47.3	46.7	52.75
Rondo	63.9	63.7	46.0	45.0	54.65
Frescory	44.0	48.3	41.3	36.7	42.58
Alderman	57.3	52.0	42.7	39.7	47.93
Alpine	62.7	62.0	43.3	41.3	52.33
Jeonkwang 30	61.0	62.3	51.3	48.7	55.83
Targ	62.0	63.7	42.3	41.0	52.25
Profinos R,S	61.7	62.7	39.3	43.3	51.75
Namura daehyup	54.3	57.0	44.7	43.0	49.75
Chejuerae # 1	53.7	55.3	43.7	44.0	49.18
Chejuerae # 2	58.7	55.7	44.0	38.3	49.18
Thomas Laxton	59.0	61.7	40.0	42.7	50.85
Laseui	54.7	58.3	43.7	40.3	49.25
<b>Average</b>	<b>57.65</b>	<b>58.12</b>	<b>44.59</b>	<b>42.87</b>	
L.S.D (5%) (1)					2.08
L.S.D (5%) (2)					1.42
L.S.D (5%) (3)					2.85
L.S.D (5%) (4)					3.44

(1) between seeding date means

(2) between cultivar means

(3) between cultivar means for the same seeding date

(4) between seeding date means for the same or different cultivars

播種인 2月20日 播種에서는 39~51日(平均 45日)이었고, 3月11日 播種에서는 37~48日(平均 43日)로서 秋播間, 春播間에는 大同小異 하였으나 秋播 平均結實日數(58日)와 春播 平均結實日數(44日)間에는 春播에서 14日이나 短縮되어 크게 差異가 있었다.

이와같이 播種期가 늦어짐에 따라 開花期 및 成熟期間이 짧아진다는 것은 金<sup>49)</sup>은 麥酒麥에서, 任<sup>70)</sup>은 쌀보리에서, 崔<sup>23)</sup>는 水稻에서, 李等<sup>70)</sup>은 참깨에서, 李<sup>75)</sup>는 땅콩에서 비슷한 結果를 報告하였다.

이것은 豌豆가 感温性에 多少 민감한 作物로 秋播時보다 春播인 경우 開花 및 結實이 促進되었던 것으로 思料되어 種實을 위한 多收穫栽培일 경우는 春播보다 秋播를 適期(10月)에 播種하는 것이 有利할 것으로 생각되며, 開花促進 等의 育種的 素材로 利用할 目的의 때에는 春播하는 것이 栽培期間을 短縮할 수 있어 効果的일 것으로 본다.

#### 나. 莖長 및 分枝數

播種期別 品種의 莖長 및 株當分枝數의 變化는 表5와 같다. 莖長에 있어서 秋播인 10月15日 播種에서는 84~200cm로 平均 151cm였으며, 11月4日 播種에서도 10月15日 播種에서와 비슷한 150cm内外이었다. 春播인 2月20日 播種에서는 52~131cm 範圍였고, 3月 11日 播種에서는 59~137cm로 平均은 各各 98cm, 100cm이었다. 따라서 莖長은 秋播間, 春播間은 거의 비슷하였으나 秋播와 春播間에는 秋播에서 平均 50cm 以上 더 길었는데 이것은 秋播한 것이 營養生長期間이 길었고 春播에서는 營養生長期間이 짧고 生殖生長으로의 轉換이 빨라 生育量이 적은데 原因이 있는 것으로 思料되는바 張<sup>8)</sup>은 콩에서, 金<sup>49)</sup>은 麥酒麥에서, 任<sup>70)</sup>은 쌀보리에서, 崔<sup>23)</sup>는 水稻에서, 李等<sup>70)</sup>은 참깨에서, 李<sup>75)</sup>는 땅콩에서 같은 傾向의 結果를 報告한 바 있다.

供試 品種中 秋播, 春播 平均莖長이 70~100cm 内外인 短莖 品種은 Sparkle, Profinos R.S, Thomas Laxton, Jeonbuk, Alderman 等이었고, 中程度(110~140cm)인 品種은 Frescory, Chejuerae II, Namuradaehyup, Laseui, Rondo 等이었으며, 140cm 以上인 長莖種은 Daejung 11, Kwangdojeokhyup, Targ, Jeonkwang 30, Chejuerae I, Alpine 等이었다.

Table 5. Stem length and number of branches per plant in the pea cultivars on the different seeding dates

	Stem length (cm)					Number of branches per plant				
	Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11	Average	Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11	Average
Sparkle	91.3	76.0	52.3	58.6	69.55	5.5	3.9	1.9	2.0	3.33
Daejung 11	182.0	172.3	121.5	115.7	147.88	5.4	3.7	2.8	2.8	3.68
Jeonbug	124.0	138.0	91.5	70.4	105.98	4.8	4.9	2.7	0.6	3.25
Kwangdojeokhyup	186.0	144.7	129.3	131.5	147.88	7.6	4.1	4.8	2.6	4.78
Sojeong	177.0	194.3	80.4	104.3	139.00	5.0	3.9	2.6	2.9	3.60
Rondo	177.3	160.7	89.9	104.3	133.05	5.4	3.1	3.3	3.7	3.88
Frescory	173.7	172.7	80.4	92.3	129.78	11.0	9.9	3.8	4.7	7.35
Alderman	140.7	133.0	76.7	80.5	107.73	7.1	6.4	1.8	3.8	4.78
Alpine	199.7	193.7	131.0	137.2	165.40	7.3	4.9	2.4	3.0	4.40
Jeonkwang 30	182.3	185.0	123.0	120.2	152.63	3.0	2.7	2.4	2.0	2.53
Targ	150.7	176.0	112.5	125.7	141.23	5.4	4.9	1.5	1.7	3.38
Profinos R.S	83.7	87.3	67.3	59.4	74.43	4.9	3.8	1.9	2.1	3.18
Namuradaehyup	143.3	150.0	98.5	116.8	127.15	7.0	5.5	4.2	5.6	5.58
Chejuerae #1	182.7	170.7	120.4	93.1	141.73	9.1	7.5	5.4	3.8	6.45
Chejuerae #2	140.3	138.3	98.1	114.2	122.73	7.7	5.1	5.2	3.6	5.40
Thomas Laxton	92.7	77.0	78.0	82.0	82.43	3.7	2.6	2.7	3.4	3.10
Laseui	141.7	181.7	107.7	101.8	133.23	5.3	5.3	3.6	2.9	4.28
Average	151.12	150.08	97.56	100.47		6.19	4.84	3.12	3.01	
L.S.D (5%) (1)					8.62					0.58
L.S.D (5%) (2)					9.10					0.70
L.S.D (5%) (3)					18.21					1.40
L.S.D (5%) (4)					19.59					1.47

(1) between seeding date means

(2) between cultivar means

(3) between cultivar means for the same seeding date

(4) between seeding date means for the same or different cultivars

株當分枝數는 10월 15日 播種에서는 3~11個이었고, 11月4日 播種은 2.6~9.9個이었으며, 2月20日 播種은 1.5~5.4個, 3月11日 播種은 0.6~5.6個 範圍로 播種期가 빠를수록 많았고 品種間에는 小分枝型과 多分枝型이 뚜렷하여 秋播時 多分枝型 品種은 春播에서도 같은 傾向을 보였다.

大體로 多分枝型品種은 Frescory, Chejuerae I, II, Kwangdojeokhyup, Alpine, Namuradaehyup 등이었고 小分枝型品種은 Jeonkwang 30, Thomas Laxton, Jeonbug, Laseui, Targ, Sojeong, Rondo, Sparkle, Daejung 11 등이었다.

#### 다. 莢長 및 莢幅

播種期에 따른 品種間의 莢長과 莢幅의 變化를 調査한 바 表6과 같이 秋播인 10月15日 播種에서는 6.2~7.7cm이었고, 11月4日 播種은 6.3~8.7cm 範圍였으며 春播인 2月20日 播種은 5.8~8.9cm이었고 3月11日 播種은 5.9~9.3cm로 秋播와 春播間에 큰 差異가 없어 거의 비슷한 傾向을 보였으나 品種間에는 多少 差異가 있어 莢長이 긴 것은 8~9cm로 Chejuerae II, Laseui, Daejung 11 등이었고, 짧은 것은 6~7cm 内外이었다.

莢幅은 莢長과 비슷한 傾向으로 播種期間에 큰 差異가 없이 비슷하여 12~14mm 内外이었다.



#### 라. 收量構成要素 및 株當 種實重

##### 1) 株當莢數

株當莢數는 表7에서 보는바와 같이 秋播인 10月 15日 播種은 12.7~72.0個(平均 35.3個)이었고, 11月4日 播種은 14.8~47.7個(平均 30.7個)이었으며, 春播인 2月 20日 播種은 4.9~17.4個(平均 11.6個)로서 播種期가 빠를수록 많았는데 特히 秋播와 春播間에는 현저한 差가 있어 秋播의 株當平均莢數 33個에 比하여 春播는 13個로 差異가 甚하였다.

이와같이 播種期가 秋播에서 春播로 늦어질수록 莢數가 현저하게 激減하였는데 이것은

Table 6. Pod length and width in the pea cultivars on the different seeding dates

	Pod length (cm)					Pod width (mm)				
	Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11	Average	Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11	Average
Sparkle	7.0	6.8	7.8	7.9	7.38	13.9	14.0	14.2	14.8	14.23
Daejung 11	7.3	8.4	8.3	8.4	8.10	14.8	14.5	13.5	13.8	14.15
Jeonbug	6.7	8.0	6.3	6.3	6.83	11.9	11.8	12.0	12.6	12.08
Kwangdo jeo khyup	7.7	7.5	8.5	7.9	7.90	10.9	9.6	13.1	14.3	11.98
Sojeong	7.4	7.7	7.7	7.2	7.50	11.2	11.5	14.9	14.1	12.93
Rondo	7.0	7.7	8.1	7.2	7.50	11.7	12.2	13.0	13.4	12.58
Frescory	6.4	6.3	6.4	6.2	6.33	11.8	11.3	11.5	10.6	11.30
Alderman	6.2	6.5	5.8	5.9	6.10	11.4	12.1	11.7	12.8	12.00
Alpine	6.6	7.9	7.3	7.8	7.40	10.6	12.1	11.5	12.6	11.70
Jeonkwang 30	7.2	7.6	7.0	6.9	7.18	10.5	12.0	11.9	9.6	11.00
Targ	7.1	7.0	7.3	7.2	7.15	12.2	13.1	12.8	12.8	12.73
Profinos R.S	7.0	7.1	7.5	7.6	7.30	10.0	8.7	9.2	10.8	9.68
Namuradaehyup	6.3	6.9	7.0	6.8	6.75	11.1	11.9	10.8	12.7	11.63
Chejuerae #1	6.5	7.0	6.5	6.5	6.63	11.0	12.5	10.7	11.9	11.53
Chejuerae #2	7.9	8.7	8.9	9.3	8.70	14.3	15.5	15.8	15.7	15.33
Thomas Laxton	7.2	6.7	7.3	8.1	7.33	12.0	11.6	12.0	11.7	11.83
Laseui	7.5	8.5	8.9	8.8	8.43	13.7	14.7	14.7	15.8	14.73
Average	7.00	7.43	7.45	7.41		11.94	12.30	12.55	12.94	
L.S.D (5%) (1)					0.45					0.29
L.S.D (5%) (2)					0.28					0.66
L.S.D (5%) (3)					0.56					1.33
L.S.D (5%) (4)					0.70					1.32

(1) between seeding date means

(2) between cultivar means

(3) between cultivar means for the same seeding date

(4) between seeding date means for the same or different cultivars

Table 7. Number of pods per plant and number of seeds per pod of the pea cultivars on the different seeding dates

	Number of pods per plant					Number of seeds per pod				
	Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11	Average	Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11	Average
Sparkle	27.3	18.7	11.3	13.7	17.75	5.7	5.4	4.2	4.5	4.95
Daejung 11	12.7	14.8	5.8	6.5	9.95	3.8	4.7	5.4	5.3	4.80
Jeonbug	24.5	27.3	15.7	6.1	18.40	5.1	4.9	4.5	4.0	4.63
Kwangdojeokhup	29.0	26.4	18.6	11.5	21.38	5.9	6.0	6.4	6.5	6.20
Sojeong	32.7	26.7	11.7	11.5	20.65	4.4	4.8	5.0	5.2	4.85
Rondo	21.3	24.9	14.0	14.3	18.63	4.7	6.1	6.4	6.3	5.88
Frescory	40.0	47.7	12.4	12.8	28.23	4.9	5.4	4.8	5.0	5.03
Alderman	37.3	40.0	8.8	14.2	25.08	4.8	5.1	4.2	5.1	4.80
Alpine	42.7	41.9	14.6	17.4	29.15	4.2	4.2	4.2	4.9	4.38
Jeonkwang 30	20.3	25.8	17.1	4.9	17.03	6.5	5.8	5.4	4.3	5.50
Targ	50.5	45.3	14.9	13.3	31.00	5.9	5.8	4.5	5.1	5.33
Profinos R.S	38.7	28.7	15.1	8.0	22.63	6.7	6.7	6.7	5.8	6.48
Namuradaehyup	31.3	20.7	19.4	21.7	23.28	5.1	5.2	4.8	5.1	5.05
Chejuerae #1	72.0	38.3	32.8	12.3	38.85	5.6	5.0	4.7	4.5	4.95
Chejuerae #2	35.3	30.7	10.1	5.4	20.38	5.9	5.7	5.5	5.4	5.63
Thomas Laxton	45.1	38.0	17.3	9.5	27.48	5.2	4.8	5.0	5.9	5.23
Laseui	40.1	25.9	12.0	13.3	22.83	5.5	5.9	5.3	5.3	5.50
<b>Average</b>	<b>35.34</b>	<b>30.69</b>	<b>14.80</b>	<b>11.55</b>		<b>5.29</b>	<b>5.38</b>	<b>5.12</b>	<b>5.19</b>	
L.S.D (5%) (1)					4.58					N.S
L.S.D (5%) (2)					4.25					0.39
L.S.D (5%) (3)					8.51					0.79
L.S.D (5%) (4)					9.40					0.87

(1) between seeding date means

(2) between cultivar means

(3) between cultivar means for the same seeding date

(4) between seeding date means for the same different cultivars

生育期間이 짧음으로 營養生長量이 적고 結實期間의 短縮으로 着莢數 및 完全莢數의 減少에 基因된 것으로 思料된다.

品種間 莢數의 差異도 커서 모든 播種期에서 莢數가 많은 品種은 Chejuerae I, Targ, Frescory, Alpine, Thomas Laxton, Alderman 等이었다.

### 2) 莢當粒數

表 7에서 보는바와 같이 莢當粒數는 모든 播種期에서 비슷하여 10月15日 5.3個, 11月4日 5.4個, 2月20日 5.1個, 3月11日 5.2個였다. 品種間에는 多少 差異가 있어 粒數가 많은 品種은 Profinos R.S(6.48粒), Kwangdojeokhyup(6.20粒), Rondo(5.88粒) 等으로 6粒 内外이었고 그外 品種은 4~5粒 程度였다.

### 3) 100粒重

100粒重은 表8에서 보는바와 같이 播種期에 따라 현저한 差異를 나타내고 있어 秋播인 10月15日 播種에서는 20.06g, 11月4日 播種에서는 19.66g, 2月20日 播種은 16.48g, 3月11日 播種은 15.82g로 播種期가 늦을수록 減少되었고 特히 秋播 平均 100粒重(19.86g)과 春播 平均 100粒重(16.15g)間에는 3.71g의 差를 보여 晚播할수록 가벼워지는 傾向이었다.

그것은 春播로 生育日數가 短縮되어 秋播보다 種實肥大期間이 짧은데 그 原因이 있다고 思料되며 李<sup>70)</sup>은 참깨에서 4月20日부터 6月15日까지 播種期試驗에서 播種期가 늦어짐에 따라 1000粒重이 현저하게 떨어졌고, 崔<sup>21)</sup>는 水稻에서, 李<sup>71)</sup>는 땅콩에서, 朴<sup>80)</sup>은 大麥에서, 朴<sup>81)</sup>은 콩에서 播種適期보다 播種이 늦어지면 1000粒重이 떨어졌다는 報告와 一致하고 있으며 이 外에도 많은 研究者들이 다른 作物에서 報告한 바 있다.

品種間에도 差異가 커서 14.63~26.03g로 100粒重이 무거운 大粒種品種은 Laseui(26.03g), Kwangdojeokhyup(24.0g), Chejuerae II(22.43g), Sparkle(20.43g) 等이었고, 小粒種(14~15g)은 Thomas Laxton(14.63g), Frescory(14.7g), Daejung 11, Jeonbug 共히 14.95g 等이었고 그外 品種은 17~20g 程度였다.



Table 8. Weight of 100 seed of the pea cultivars on the different seeding dates

	100 seed weight (g)				Average
	Oct. 15	Nov. 4	Feb. 20	Mar. 11	
Sparkle	22.9	21.4	19.1	18.3	20.43
Daejung 11	16.6	16.0	14.0	13.2	14.95
Jeonbug	15.9	15.6	14.3	14.0	14.95
Kwangdojeokhyup	25.8	25.1	22.6	22.5	24.00
Sojeong	18.7	18.3	14.2	14.7	16.48
Rondo	18.8	19.0	15.0	15.3	17.03
Frescory	16.8	17.4	12.4	12.2	14.70
Alderman	15.6	16.0	15.4	14.7	15.43
Alpine	19.9	20.0	20.9	18.3	19.78
Jeonkwang 30	23.7	22.0	14.3	13.1	18.28
Targ	21.4	21.5	15.3	14.9	18.28
Profinos R.S	17.3	17.0	14.2	13.8	15.58
Namuradaehyup	18.3	17.9	16.7	16.7	17.40
Chejuerae #1	18.0	17.7	14.4	13.0	15.78
Chejuerae #2	25.8	24.6	20.1	19.2	22.43
Thomas Laxton	17.1	16.8	13.1	11.5	14.63
Laseui	28.5	27.9	24.1	23.6	26.03
Average	20.06	19.66	16.48	15.82	
L.S.D (5%) (1)					0.39
L.S.D (5%) (2)					0.82
L.S.D (5%) (3)					1.64
L.S.D (5%) (4)					1.64

(1) between seeding date means

(2) between cultivar means

(3) between cultivar means for the same seeding date

(4) between seeding date means for the same or different cultivars

#### 4) 株當莢殼重

株當莢殼重은 豌豆를 green pea로 利用할 때 重要的 有用形質로 利用될 것으로 思料되는바 表9에서 보는바와 같이 秋播와 春播間에는 差異가 커 秋播인 10月15日 播種은 8.68g, 11月4日 播種은 8.84g 이었으며, 春播인 2月20日 播種은 3.81g, 3月11日 播種은 3.62g로 秋播와 春播內에서는 비슷하였다. 秋播 平均(8.76g)과 春播 平均(3.72g)間에는 5.04g의 差異가 있어 秋播에서 株當莢殼重이 무거웠다.

品種間에도 差異가 있어 秋播와 春播 平均莢殼重은 4.25~9.25g 範圍로써 莢殼重이 무거운 品種은 Chejuerae I(9.25g), Chejuerae II(8.80g), Namuradaehyup(7.88), Frescory (7.70g), Laseui(7.60g), Targ(7.18g) 등이었고 그 外 品種은 4~6g內外이었다.

#### 5) 株當 種實重

株當種實重은 表9에서 보는바와 같이 秋播인 10月15日 播種에서는 平均 25.91g, 11月4日 播種은 20.55g, 2月20日 播種은 11.47g, 3月11日 播種에서는 8.81g로 播種期가 빠를수록 種實重이 무거웠고 春播에 比하여 秋播에서 현저히 무거웠다.

이것은 콩에서 播種期別 收量과 諸形質과의 關係에서 播種適期 以後 播種이 늦어짐에 따라 收量 및 諸形質이 減少되었다는 張<sup>9)</sup>의 報告와 一致하고 있으며, 崔<sup>2)</sup>는 水稻에서, 李 等<sup>3)</sup>은 참깨에서, 李<sup>2)</sup>는 땅콩에서, 朴<sup>2)</sup>은 콩에서 비슷한 傾向이 있음을 報告하였다.

品種間에는 10月15日 播種에서 株當種實重이 많은 品種은 Laseui(45.7g/株), Targ(41.2g), Chejuerae II(35.8g), Thomas Laxton(34.8g), Chejuerae I(33.6g), Profinos R.S(28.0g), Alpine(27.2g), Sparkle(25.7g), Kwangdojeokhyup(25.7g) 등이었고, 11月4日 播種에서는 Targ(32.6g), Laseui(32.3g), Kwangdojeokhyup(29.3g), Alpine(29.2g), Chejuerae II(27.1g), Chejuerae I(23.9g) 등이었다.

그러나, 春播인 2月20日 播種에서는 Chejuerae I(20.7g), Namuradaehyup(18.8g), Kwangdojeokhyup(17.9g), Alderman(13.7g), Rondo(13.5g) 등이 많은 편이며, 3月11日 播種에서는 2月20日 播種에서와 비슷한 傾向을 보이고 있다. 그러나, 秋播時 種實重이 무거운 品種이 春播時에도 全 供試品種 共히 同一水準의 種實重을 보이고 있지는 않았다. 即

Table 9. Shell weight and seed weight per plant of the pea cultivars on the different seeding dates

	Shell weight per plant (g)					Seed weight per plant (g)				
	Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11	Average	Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11	Average
Sparkle	6.8	4.8	3.5	4.5	4.90	25.7	13.6	8.2	7.6	13.78
Daejung 11	4.3	6.5	2.8	3.4	4.25	13.3	13.1	7.3	7.4	10.28
Jeonbug	7.0	5.6	2.6	2.7	4.48	13.5	9.1	5.8	5.3	8.43
Kwangdojeokhyup	4.5	6.9	5.7	5.3	5.60	25.7	29.3	17.9	13.0	21.48
Sojeong	6.2	5.1	3.9	4.0	4.80	18.9	16.6	12.4	9.7	14.40
Rondo	7.4	7.9	3.7	4.0	5.75	19.0	18.9	13.5	10.5	15.48
Frescory	10.6	13.1	3.9	3.2	7.70	19.8	19.7	11.2	8.2	14.73
Alderman	6.5	11.9	3.6	4.1	6.53	17.0	15.4	13.7	11.7	14.45
Alpine	9.8	12.7	3.1	3.0	7.15	27.2	29.2	9.7	7.6	18.43
Jeonkwang 30	4.6	8.2	2.8	3.2	4.70	16.2	15.2	8.3	7.3	11.75
Targ	9.9	11.0	4.0	3.8	7.18	41.2	32.6	11.4	9.0	23.55
Profinos R.S	6.9	4.5	4.5	2.5	4.60	28.0	14.9	8.4	6.7	14.50
Namuradaehyup	9.9	11.1	6.2	4.3	7.88	25.1	22.6	18.8	12.0	19.63
Chejuerae #1	14.5	11.4	6.4	4.7	9.25	33.6	23.9	20.7	13.5	22.93
Chejuerae #2	15.3	13.7	2.8	3.4	8.80	35.8	27.1	10.5	7.4	20.20
Thomas Laxton	9.1	5.1	2.6	2.7	4.88	34.8	15.9	9.4	5.7	16.45
Laseui	14.3	10.7	2.6	2.8	7.60	45.7	32.3	8.2	7.1	23.33
Average	8.68	8.84	3.81	3.62		25.91	20.55	11.49	8.81	
L.S.D (5%) (1)					1.79					2.69
L.S.D (5%) (2)					1.41					2.94
L.S.D (5%) (3)					2.82					5.88
L.S.D (5%) (4)					3.26					6.28

(1) between seeding date means

(2) between cultivar means

(3) between cultivar for the same seeding date

(4) between seeding date means for the same or different cultivars

秋播時 Laseui, Targ, Chejuerae II, Thomas Laxton 등은 株當種實重이 무거웠으나 春播時에는 多少 떨어지고 있는 反面 Chejuerae I, Kwandojeokhyup, Namuradaehyup 등은 秋播, 春播에서 共히 多收性인 品種이었고, Rondo, Alderman 등은 種實重은 中程度이면서 秋播 및 春播 適應性도 多少 높은 品種이었다.

以上の 結果를 綜合하여 봄때 豌豆의 株當種實重을 높이기 위해서는 開花日數 및 成熟期間이 길고, 莢長이 길면서 分枝數와 株當莢數가 어느程度 많고 100粒重과 株當 莢殼重이 무거운 것이 有利함으로 이러한 條件을 多少 充足시켜 주는 播種時期는 秋播로 10月中旬에 播種하는 것이 有利할 것으로 思料된다.

## 2. 播種期에 따른 選拔指標의 變化

### 가. 遺傳力

播種期에 따른 各 形質의 遺傳力은 表10에서 보는바와 같이 100粒重, 開花까지 日數, 生育日數, 開花에서 成熟까지의 日數, 莢長, 莢幅 및 莖長에서는 높은 편이었으며 株當莢數, 株當分枝數, 莢當粒數는 中程度였고 株當 種實重, 株當莢殼重은 낮은 편이었다.

同一形質에 對하여 播種期別 遺傳力의 變化를 보면 100粒重(84.0~98.2%), 開花까지 日數(81.6~97.1%), 莖長(81.7~95.9%), 生育日數(79.3~97.7%), 開花에서 成熟까지 日數(80.4~95.2%) 莢幅(71.1~98.0%), 莢長(77.6~88.5%) 등은 遺傳力이 比較的 高르게 높았으며, 株當莢數(65.1~92.2%), 株當 分枝數(64.3~91.9%), 株當 種實重(65.8~90.9%), 莢當粒數(60.2~88.3%) 등은 遺傳力의 變動이 甚한 편으로 一定한 傾向이 없었다.

遺傳力에 對해서 桐山·小西<sup>53)</sup>가 大麥에서, 金<sup>49)</sup>은 麥酒麥에서, 任<sup>79)</sup>은 쌀보리에서 出穗期 및 稈長 等의 遺傳力이 높았다는 報告가 있으며, 趙等<sup>15)</sup>은 담배에서 草長 및 開花日數가 廣義의 遺傳力이 높았다는 것과 類似하고, 曹等<sup>18)</sup>은 小麥에서 出穗期, 成熟期 및 稈長의 遺傳力은 매우 높다고 하였으며 陳等<sup>43)</sup>은 담배에서 開花日數와 收穫葉數가 높은 遺傳力을 나타냈으며, 李等<sup>66)</sup>은 油菜에서 開花期, 成熟期, 草長 및 1000粒重 形質

Table 10. Genetic and phenotypic variance, and heritability estimates on the different seeding dates

Seeding date	Statistic	Days from flowering to flowering to maturity	Days from seeding to maturity	Stem length per plant	No. of branches per plant	Pod length	Pod width	No. of pods per plant	No. of seeds per pod	100 seed weight	Shell weight per plant	Seed weight per plant	
Oct. 15	Vg	93.750	56.942	43.289	3,585.326	10.817	0.651	5.483	497.292	1.831	45.434	29.827	244.858
	Ve	7.281	7.720	1.008	209.434	0.955	0.099	0.470	60.032	0.243	0.817	6.336	24.172
	Vph	101.031	64.662	44.297	3,794.160	11.772	0.750	5.593	557.324	2.074	46.251	36.163	269.030
	h <sup>2</sup>	92.8	88.1	97.7	94.5	91.9	86.8	98.0	89.2	88.3	98.2	82.5	90.9
Nov. 4	Vg	34.220	24.727	9.393	1,436.113	2.776	0.465	2.650	86.354	0.694	12.138	8.968	45.960
	Ve	1.660	1.246	2.445	155.461	1.542	0.134	0.874	46.201	0.230	2.307	5.001	23.883
	Vph	35.880	25.973	11.838	1,591.574	4.318	0.599	3.524	132.555	0.924	14.445	13.969	69.843
	h <sup>2</sup>	95.4	95.2	79.3	90.2	64.3	77.6	75.2	65.1	75.1	84.0	64.2	65.8
Feb. 20	Vg	13.672	9.845	4.559	533.699	1.392	0.790	2.811	33.290	0.572	12.196	1.279	16.757
	Ve	3.073	2.402	0.627	22.714	0.166	0.108	0.345	2.820	0.168	0.581	0.663	3.109
	Vph	16.745	12.247	5.186	556.413	1.558	0.898	3.156	36.110	0.740	12.777	1.942	19.866
	h <sup>2</sup>	81.6	80.4	87.9	95.9	89.3	88.5	92.2	92.2	77.3	95.5	65.9	84.4
Mar. 11	Vg	25.449	10.233	5.646	535.030	1.274	0.844	2.638	18.494	0.494	12.017	0.501	5.405
	Ve	0.757	1.304	0.385	130.011	0.392	0.147	1.073	4.044	0.326	0.512	0.414	2.808
	Vph	26.206	11.537	6.031	655.041	1.666	0.991	3.711	22.538	0.820	12.529	0.915	8.213
	h <sup>2</sup>	97.1	88.7	93.6	81.7	76.5	85.2	71.1	82.1	60.2	95.9	54.7	65.8

등의 遺傳力이 매우 높았고, 李<sup>20</sup>도 귀리에서 1000粒重과 草長이 높았다고 하는 報告와도 비슷한 傾向이었다.

한편 金<sup>19</sup>은 麥酒麥에서 出穗期, 成熟期, 稈長은 播種期가 늦을수록 遺傳力이 減少되고, 此外 形質은 一定한 傾向이 없다고 하였으나 本 試驗에서는 供試材料가 豆科作物인 豌豆이기는 하지만 開花日數, 生育日數 및 그 外形質 모두 播種期가 늦어짐에 따라 遺傳力이 增減에 一定한 傾向이 없어 前者의 報告와 多少 差異가 있었는데 李<sup>20</sup>는 水稻에서, 任<sup>21</sup>은 쌀보리에서 播種期에 따라 遺傳力이 달라진다고 하였으며, 이외에도 여러 作物에서 供試材料나 栽培方法, 其他 環境에 따라 遺傳力이 變動된다는 報告들이 있는바 이것은 作物에 따라 差異가 있는 것으로 풀이된다.

本 研究에서도 播種期에 따라 遺傳力에 差異를 보였는데 이것은 遺傳分散과 環境分散의 크기에 差異가 있고, 環境과 遺傳子型과의 複雜한 相互作用도 있는 것으로 判斷되며, 遺傳力이 낮은 形質은 그 形質에 對하여 品種의 變異가 크지 못하고, 遺傳力이 높은 形質은 그 形質이 品種間 差異가 크거나 또는 環境에 依한 變異가 적게 일어나기 때문인 것으로 推定할 수 있다.

#### 나. 形質間的 相關

播種期別 遺傳相關, 表現型相關 및 環境相關을 보면 表 11, 12, 13과 같다. 各 形質 相互間에 相關程度는 遺傳相關, 表現型相關 및 環境相關 모두 播種期間에 一定하지는 않았다.

遺傳相關은 株當莢殼重과 株當 種實重 間은 0.5724~0.9092이었으며, 開花까지 日數와 生育日數間은 0.4694~0.7795이었고, 莢長과 100粒重間은 0.4795~0.7411, 株當莢數와 株當莢殼重間은 0.4191~0.7261, 莢長과 莢幅間은 0.4828~0.6864, 株當分枝數와 株當莢數 間에는 0.4339~0.6344로 다른 形質間에 比하여 多少 높은 傾向이었다.

그러나, 開花日數와 開花에서 부터 成熟까지 日數間에는 -0.7411~-0.8682로 높은 負의 相關을 나타내었고, 株當莢數와 株當種實重間에는 10月15日, 2月20日, 3月11日 播

Table 11. Genotypic correlations estimated among the major agronomic characters on the different seeding dates

Character	Seeding Time	Days from flowering to maturity	Days from seeding to maturity	Stem length	No. of branches per plant	Pod length	Pod width	No. of pods per plant	No. of seeds per pod	100 seed weight	Shell weight per plant	Seed weight per plant
Days from seeding to flowering	1	-0.7411	0.6072	0.1339	0.6874	-0.5716	-0.2366	0.4926	-0.0996	-0.3127	0.4907	0.0875
	2	-0.7522	0.4694	0.4665	0.8405	-0.0635	0.1760	0.5013	0.1067	-0.0474	0.7554	0.3730
	3	-0.8351	0.5139	0.1231	0.3295	0.2191	-0.0698	-0.1011	0.2580	0.1396	0.2072	0.3069
	4	-0.8682	0.7795	0.2257	0.5224	0.3670	0.3489	0.1096	0.4110	0.2737	-0.0424	0.2113
Days from flowering to maturity	1		0.0770	0.0007	-0.7071	0.3827	-0.2370	-0.1909	0.2118	0.1434	-0.3185	0.0533
	2		0.1338	-0.1557	-0.7056	0.1973	-0.3619	-0.1686	0.2663	0.1291	-0.4816	0.0108
	3		0.0390	0.1036	-0.0815	0.0372	0.3936	-0.0755	-0.1783	0.0664	-0.2223	-0.1889
	4		-0.3981	-0.1631	-0.5385	-0.2435	-0.1818	-0.2250	-0.3049	-0.1535	0.1798	-0.0232
Days from seeding to maturity	1			0.1487	0.1703	-0.4214	-0.5906	0.5325	0.1253	-0.2879	0.3934	0.2359
	2			0.5082	0.4258	-0.0109	-0.3107	0.7661	-0.0133	0.0207	0.5879	0.4795
	3			0.3940	0.4841	0.4794	0.4867	-0.3053	0.1904	0.4371	0.0233	0.2332
	4			0.2317	0.2951	0.3279	0.3998	0.0404	0.4695	-0.3519	0.1115	0.3731
Stem length	1				0.3598	-0.0118	-0.2109	-0.0744	-0.4172	0.0883	-0.0996	-0.3101
	2				0.2551	0.4057	0.2137	0.1050	-0.0733	0.2040	0.5099	0.4460
	3				0.3832	0.2014	0.0149	0.3083	0.0710	0.3215	0.1515	0.2542
	4				0.1848	0.2344	0.1233	0.2010	0.1127	0.3202	0.2525	0.3092
No. of branches per plant	1					-0.3496	-0.0212	0.4339	-0.2212	0.0838	0.4648	0.0264
	2					-0.3648	0.0164	0.6344	-0.0855	-0.1381	0.7642	0.2351
	3					0.2753	0.1518	0.4774	0.2419	0.2921	0.5595	0.6242
	4					-0.1372	-0.0236	0.6161	0.2981	-0.0399	0.3036	0.5579
Pod length	1							0.4825	-0.3123	0.2832	0.7411	0.0105
	2							0.5261	-0.5327	-0.1620	0.4795	-0.0047
	3							0.6864	-0.3002	0.5715	0.6413	-0.1650
	4							0.6582	-0.2679	0.4802	0.5728	-0.2090
Pod width	1								-0.3002	-0.2405	0.2960	0.2408
	2								-0.1990	-0.1345	0.4069	0.4351
	3								-0.4935	-0.0151	0.4597	-0.4335
	4								0.0997	0.2661	0.8038	0.3785
No. of pods per plant	1								0.2233	-0.0652	0.6921	0.6397
	2								0.1083	-0.1981	0.5530	0.2538
	3								-0.0184	-0.1000	0.7261	0.6539
	4								0.0799	0.2727	0.4191	0.5906
No. of seeds per pod	1									0.5043	0.1097	0.4449
	2									0.4364	0.0387	0.4517
	3									0.0826	0.1711	0.0561
	4									0.1270	-0.0411	0.0084
100 seed weight	1										0.3111	0.5701
	2										0.2317	0.7443
	3										-0.0072	0.0488
	4										0.2812	0.1500
Shell weight per plant	1											0.7598
	2											0.5724
	3											0.9092
	4											0.8965

Seeding time 1,2,3 and 4 indicate Oct.15, Nov.4, Feb.20 and Mar.11, respectively

\*, \*\* : significant at 5% and 1%

Table 12. Phenotypic correlations estimated among the major agronomic characters on the different seeding dates

Character	Seeding Time	Days from flowering to maturity	Days from seeding to maturity	Stem length	No. of branches per plant	Pod length	Pod width	No. of pods per plant	No. of seeds per pod	100 seed weight	Shell weight per plant	Seed weight per plant
Days from seeding to flowering	1	-0.7878**	0.5391*	0.0986	0.5017*	-0.4270	-0.0513	0.3444	-0.0391	-0.2391	0.3965	0.0530
	2	-0.7429**	0.4175	0.4209	0.6168**	-0.0754	0.1154	0.4274	-0.1258	-0.0426	0.5709*	0.2973
	3	-0.8489**	0.5112*	0.0907	0.2665	0.1363	-0.0486	-0.0973	0.1886	0.1303	0.1118	0.2540
	4	-0.8502**	0.7364**	0.2176	0.4317	0.2992	0.2965	0.0777	0.2904	0.2585	-0.0267	0.1951
Days from flowering to maturity	1		0.0880	0.0334	-0.4810	0.2703	-0.1867	-0.1264	0.0609	0.0885	-0.2785	0.0420
	2		0.1326	-0.1247	-0.5115*	0.1914	-0.2212	-0.1331	0.2705	0.1270	-0.3552	0.0056
	3		0.0082	0.0940	-0.0678	0.0817	0.3367	-0.0694	-0.0970	0.0436	-0.1080	-0.1515
	4		-0.3069	-0.1587	-0.4389	-0.1699	-0.1926	-0.1546	-0.1637	-0.1274	0.1278	-0.0334
Days from seeding to maturity	1			0.1540	0.1342	-0.3422	-0.4710	0.4096	0.0561	-0.2567	0.2949	0.1836
	2			0.3958	0.1682	0.0929	-0.2282	0.4981*	0.0151	-0.0148	0.3232	0.2206
	3			0.3540	0.4176	0.4146	0.4511	-0.2951	0.1978	0.3915	0.0278	0.2162
	4			0.2185	0.2270	0.2965	0.2759	0.0381	0.4018	0.3378	0.0988	0.3226
Stem length	1				0.3744	-0.0007	-0.1540	0.0448	-0.3719	0.0861	0.0304	-0.1603
	2				0.3029	0.3446	0.1568	0.1884	-0.0470	0.1839	0.4754	0.3963
	3				0.3395	0.1869	-0.0118	0.3009	0.0656	0.2995	0.1272	0.2311
	4				0.2468	0.1762	0.1301	0.1739	0.0588	0.3117	0.2126	0.3076
No. of branches per plant	1					-0.3325	-0.0535	0.4261	-0.0906	-0.0719	0.4521	0.1372
	2					-0.3563	0.0501	0.4988*	-0.1084	-0.1173	0.5761*	0.2414
	3					0.2691	0.1519	0.4573	0.2533	0.2850	0.4154	0.5475*
	4					-0.1379	-0.0428	0.4438	0.1319	-0.0039	0.1758	0.4150
Pod length	1							0.3850	-0.2292	0.2118	0.5585*	-0.0572
	2							0.4256	-0.4082	-0.0502	0.3682	0.0229
	3							0.6345**	-0.2806	0.5048*	0.5834*	-0.1574
	4							0.5604*	-0.1830	0.4009	0.4708	-0.1744
Pod width	1							-0.2171	-0.2305	0.3063	0.2220	0.1949
	2							-0.1592	-0.0253	0.2727	0.2528	0.1151
	3							-0.4830*	0.0006	0.4217	-0.3465	-0.2133
	4							0.1326	0.0638	0.6328*	0.1558	0.0094
No. of pods per plant	1								0.2183	-0.0247	0.6434**	0.6528**
	2								0.1056	-0.1030	0.5927*	0.3926
	3								0.0154	-0.0841	0.5534*	0.5780*
	4								0.0320	0.2518	0.3668	0.4186
No. of seeds per pod	1									0.3891	0.1748	0.3540
	2									0.3502	0.0589	0.3168
	3									0.0572	0.0785	0.0238
	4									0.1492	0.1267	0.1845
100 seed weight	1										0.2594	0.5077*
	2										0.2468	0.6403*
	3										0.0451	0.0879
	4										0.2449	0.1766
Shell weight per plant	1											0.6907**
	2											0.6775**
	3											0.8730**
	4											0.8252**

Seeding time 1,2,3 and 4 indicate Oct.15, Nov.4, Feb.20 and Mar.11, respectively  
 \*, \*\*: significant at 5% and 1%



Table 13. Environmental correlations estimated among the major agronomic characters on different seeding date

Character	Seeding Time	Days from flowering to maturity	Days from seeding to maturity	Stem length	No of branches per plant	Pod length	Pod width	No. of pods per plant	No. of seeds per pod	100 seed weight	Shell weight per plant	Seed weight per plant
Days from seeding to flowering	1	-0.9266**	0.1485	0.0019	0.0273	-0.0320	-0.2251	0.0895	0.2170	0.3369	0.2699	0.0111
	2	-0.5982*	0.0795	-0.0061	-0.1146	-0.1605	-0.2861	0.2992	-0.2618	-0.0596	0.0440	0.0133
	3	-0.8725**	0.4369	0.0304	-0.0385	-0.2812	0.0505	-0.0249	-0.0362	0.1224	0.1054	0.2112
	4	-0.7781**	0.0543	0.2699	0.0714	-0.2907	0.0606	-0.1672	-0.1045	-0.1102	0.0652	0.2919
Days from flowering to maturity	1		0.2332	0.0969	-0.0420	-0.0317	-0.1085	-0.1540	-0.3458	-0.2408	-0.2592	-0.0680
	2		0.1779	0.2693	0.2090	0.1978	0.3084	0.0007	0.4089	0.1484	0.0451	0.0103
	3		0.0032	-0.1041	-0.0257	0.3277	0.0978	-0.1103	0.2006	-0.1708	-0.0298	-0.1598
	4		0.5772*	-0.1385	-0.1034	0.1079	-0.2700	0.1379	0.1958	0.1736	-0.0136	-0.0928
Days from seeding to maturity	1			0.2197	-0.0251	-0.1837	0.3043	-0.1364	0.2733	0.2647	0.0854	-0.1270
	2			-0.1278	-0.4372	0.4780	0.0594	-0.1134	0.1180	-0.1822	-0.2397	-0.4264
	3			0.0549	-0.0992	-0.0118	0.2167	-0.1807	0.2885	-0.1198	0.1438	0.1667
	4			0.2063	-0.0151	0.0349	-0.3887	-0.0388	0.3291	0.1040	0.0971	0.2140
Stem length	1				0.4401	-0.0169	0.0856	0.4657	-0.2676	0.0784	0.4240	0.4715
	2				0.4375	0.0929	-0.1467	0.4191	0.0067	0.0673	0.3491	0.1775
	3				-0.2192	0.0235	-0.3742	0.1715	0.0527	-0.1754	-0.0380	-0.0222
	4				0.4203	0.1342	0.1952	0.1092	0.0336	0.3418	0.1643	0.3149
No. of branches per plant	1					-0.3743	-0.2130	0.3258	0.2128	-0.0339	0.4408	0.4866*
	2					-0.3737	0.1071	0.1975	-0.2307	-0.0776	0.1860	0.1678
	3					0.2277	0.1619	0.2959	0.3685	0.1687	-0.0459	0.0357
	4					0.2773	0.0064	-0.0390	0.0726	0.2670	-0.0280	0.0675
Pod length	1							0.1085	-0.1466	0.0952	-0.1541	-0.1236
	2							0.1033	-0.1196	0.3034	-0.0899	0.1355
	3							0.2348	-0.1121	0.2074	-0.0391	-0.1930
	4							0.2407	-0.0255	-0.0407	-0.1771	-0.2090
Pod width	1							-0.0143	-0.2205	0.4889*	0.2009	0.1963
	2							-0.1046	0.2919	-0.2517	-0.1480	-0.2631
	3							-0.3951	0.0802	-0.0080	-0.1192	-0.1387
	4							0.2335	-0.4082	-0.2345	-0.2231	-0.2294
No. of pods per plant	1								0.1709	0.2311	0.5831*	0.6889**
	2								0.0862	0.1533	0.5800*	0.5614*
	3								0.2231	0.1815	0.0028	0.0698
	4								-0.1947	0.1393	0.2873	-0.0440
No. of seeds per pod	1								-0.1537	0.2775		0.0942
	2								0.0373	0.0772		0.0059
	3								-0.0966	-0.1240*		-0.0776
	4								0.4979	0.3438		0.5355*
100 seed weight	1									0.1533		0.1799
	2									0.3566		0.4239
	3									0.3488		0.4375
	4									0.3039		0.4818*
Shell weight per plant	1											0.5782*
	2											0.8142**
	3											0.8543**
	4											0.7349**

Seeding time 1,2,3 and 4 indicate Oct.15, Nov.11, Feb.20 and Mar.11, respectively  
 \*, \*\*: significant at 5% and 1%

種에서 各各 0.6397, 0.6539, 0.5906으로 높은 편이었으며, 100粒重과 株當種實重 間은 10月 15日(0.5701) 11月4日(0.7443) 播種에서 높았고 모든 播種期에서 正의 遺傳相關이었다. 莢幅間에서도 3月11日 播種(0.8038)에 限하여, 生育日數와 株當莢數間에는 2月20日 播種 (0.7661)에서 正의 遺傳相關을 보이고 있다. 特히 株當種實重과 株當莢殼重, 株當莢數와 株當莢殼重 間은 播種期에 따라 큰 差異가 없이 높아서 株當種實重에 크게 影響을 주는 形質은 株當莢數, 株當莢殼重 및 100粒重으로 思料되었다.

株當 種實重은 開花까지 日數, 生育日數, 株當分枝數 等과는 正의 相關이었으나 遺傳相關이 높지는 않았고, 播種期間에 一定하지도 않았다. 遺傳相關에 있어서 柳等<sup>90)</sup>은 들깨에서 1000粒重이 무겁고 莢數가 많으면 收量이 많다고 하였고 李等<sup>91)</sup>은 油菜에서 收量과 株當莢數 및 1000粒重과는 높은 正의 相關이 있다고 하였으며, 李等<sup>92)</sup>은 苽에서 收量과 1000粒重과는 遺傳相關이 높다고 報告한바 있고 李<sup>93)</sup>는 小麥에서 1000粒重과 收量間에 1穗粒數와 收量間에, 金<sup>94)</sup>은 麥酒麥에서, 任<sup>95)</sup>은 粟보리에서, 曹<sup>96)</sup>는 小麥에서 비슷한 遺傳相關이 있음을 報告하여 本 試驗結果와 같은 傾向의 結果를 보이고 있다.

따라서 豌豆에서도 株當莢殼重, 100粒重 및 株當莢數 等の 形質은 種實收量과 密接한 關係를 가지고 있기 때문에 이들 形質은 選拔의 指標形質이 될 수 있다.

表現型相關은 遺傳相關이 큰 경우 人體的으로 큰 값을 보였고 大部分의 形質間의 表現型相關은 遺傳相關보다 낮은 값을 나타낼 때가 많았으며, 遺傳相關과 表現型相關과의 正負의 方向은 같은 경우가 많았다.

遺傳相關이 높은 株當莢殼重과 株當種實重間의 表現型相關은 0.6775~0.8730으로 어느 播種期나 높은 有意相關이 있었고, 開花까지 日數와 生育日數間은 10月15日, 2月20日, 3月11日 播種에서 各各 0.5391, 0.5112, 0.7364로 相關關係가 높았다. 株當莢數와 株當莢殼重과는 10月15日, 11月4日, 2月20日 播種(0.5534~0.6434)에서, 株當種實重과는 10月15日, 2月20日 播種에서 各各 0.6528, 0.5780으로 正의 相關이 認定되었다.

그러나, 開花까지 日數와 開花에서 成熟까지 日數間에는 높은 負의 表現型相關 (-0.7429~-0.8502)을 보이고 있으며, 100粒重과 株當 種實重間에는 10月15日, 11月4日

播種에서 各各 0.5077, 0.6403으로 正의 相關을 나타내고 있고, 春播인 2月20日, 3月11日 播種에서는 有意的인 相關이 없었다.

環境相關에 있어서는 株當莢殼重과 株當 收量間에는 全 播種期에서 共히 높은 正의 相關關係(0.5782~0.8543)를 나타내었으며 株當莢數와 株當種實重間에는 10月15日, 11月4日 播種에서 各各 0.6889, 0.5614로 正의 相關이 있었고, 100粒重과 株當 種實重間에는 3月11日 播種(0.4818)에서만, 株當莢數와 株當莢殼重 間에는 秋播인 10月15日, 11月4日 播種(0.5831, 0.5800)에서 높은 正의 相關이 認定되었으며, 開花까지 日數와 開花에서 成熟까지 日數間에는 높은 負의 相關(-0.5982~-0.9260)이었다.

播種期別로도 遺傳相關 및 表現型相關이 一定한 傾向으로 變하지 않아 同一形質間에서도 播種期에 따라 正 또는 負의 相關으로 나타나는 경우가 많은데, 이것은 遺傳相關이 遺傳分散과 遺傳共分散에서 얻어지는 것이므로 이들의 變動은 主로 遺傳子型과 環境과의 複雜한 相互作用에 依하여 일어나기 때문으로 생각된다. 이와같은 播種期에 따른 變化는 다른 作物에서도 볼 수 있는데 李 等<sup>66)</sup>은 油菜에서, 張<sup>6)</sup>, 許<sup>37)</sup>는 콩에서, 井山<sup>42)</sup>, 李<sup>73)</sup>는 水稻에서, 金<sup>49)</sup>은 麥酒麥에서, 任<sup>74)</sup>은 쌀보리에서, 李<sup>75)</sup>는 땅콩에서 비슷한 結果를 報告한바 있으며, 遺傳相關의 原因은 同一遺傳子가 다른 2個의 形質의 發現에 關係하는 多面的 發現의 作用과 서로 다른 2個의 形質에 作用하는 別個의 遺傳子가 連鎖關係에 있어서 같은 行動을 하는 連鎖作用 또는 人爲的 選拔을 行한 結果로 볼 수 있는데<sup>25)</sup> 豌豆의 品種 育成過程에서도 遺傳相關은 選拔의 重要한 關係가 있음을 알 수 있다.

#### 다. 經路係數

播種期別 株當種實重에 對한 各 形質의 直接效果와 間接效果를 보면 그림 3,4,5,6과 表13에서 보는바와 같다.

株當種實重과 直接效果가 큰 經路係數는 10月15日 播種에서는 生育日數  $P_{1y}=6.1913$ , 莢長  $P_{1y}=1.7099$ , 株當莢殼重  $P_{1y}=1.6781$  등의 順으로 나타났고, 11月4日 播種에서는 開花까지 日數  $P_{1y}=0.9590$ , 100粒重  $P_{1y}=0.7971$ , 開花에서 成熟까지 日數  $P_{1y}=0.7121$

等이, 2月20日 播種에서는 開花까지 日數  $P_{1y} = 22.6208$ , 開花에서 成熟까지 日數  $P_{2y} = 19.3448$ , 100粒重  $P_{3y} = 1.8050$ 이 比較的 높았고, 3月11日 播種에서는 株當莢殼重  $P_{1y} = 1.0020$ , 開花까지 日數  $P_{1y} = 0.5717$  株當莢數  $P_{2y} = 0.3457$  順으로 直接效果가 컸다.

間接效果는 10月15日 播種에서는  $r_{12p1y}$ 가 7.7455,  $r_{12p2y}$  6.5812,  $r_{23p1y}$  6.2790,  $r_{16p1y}$ 가 5.9741로 높았고, 11월 4日 播種에서는  $r_{15p1y}$ 가 0.8061,  $r_{11p1y}$  0.7245,  $r_{14p1y}$  0.4808,  $r_{14p1y}$ 가 0.4474로 높은 편이었다. 2月20日 播種에서는  $r_{13p1y}$ 가 11.6258,  $r_{22p1y}$  7.6144,  $r_{15p1y}$  7.4543,  $r_{19p1y}$  5.8361,  $r_{16p1y}$  4.9569,  $r_{11p1y}$ 가 4.6866으로 높았으며 3月 11日播種에서는  $r_{13p1y}$ 가 0.4457,  $r_{11p1y}$  0.4199,  $r_{11p1y}$  0.3793,  $r_{11p1y}$ 가 0.3040으로 높은 傾向이었다.

株當 種實重은 收量에 關與하는 全體形質이 直接 또는 間接的으로 寄與한 結果인데, 各 形質을 全體的으로 볼때 모든 播種期에서 100粒重, 株當莢殼重 및 開花까지 日數 等이 直接效果가 컸는데, 李等<sup>(6, 8, 9)</sup>은 油菜에서 收量에 直接效果가 큰 것은 總分枝數와 1穗莢數, 穗長 및 結實比率이라 報告한바 있으며, 李等<sup>(7)</sup>은 귀리에서, 李<sup>(6)</sup>는 小麥에서 1000粒重을 選拔指標로 할 必要가 있다고 하였고, 金<sup>(4)</sup>은 麥酒麥에서, 任<sup>(3)</sup>은 쌀보리에서  $m'$ 當穗數,  $1\theta$ 重, 1穗粒數가 直接 또는 間接效果가 컸다고 하였고, 金 等<sup>(4)</sup>은 동부에서 株當莢數, 開花까지 日數, 生育日數 等이 커서 他 豆科作物에서도 本 試驗結果와 비슷한 傾向을 報告한 바 있다.

以上の 結果로 볼때 豌豆에서 100粒重, 株當莢殼重 및 開花까지 日數는 株當種實重과 高度의 正의 相關關係는 물론 直接效果와 間接效果도 높아 豌豆의 多收性 品種 育種 選拔의 指標形質로서 매우 有用하게 使用될 것으로 思料된다.

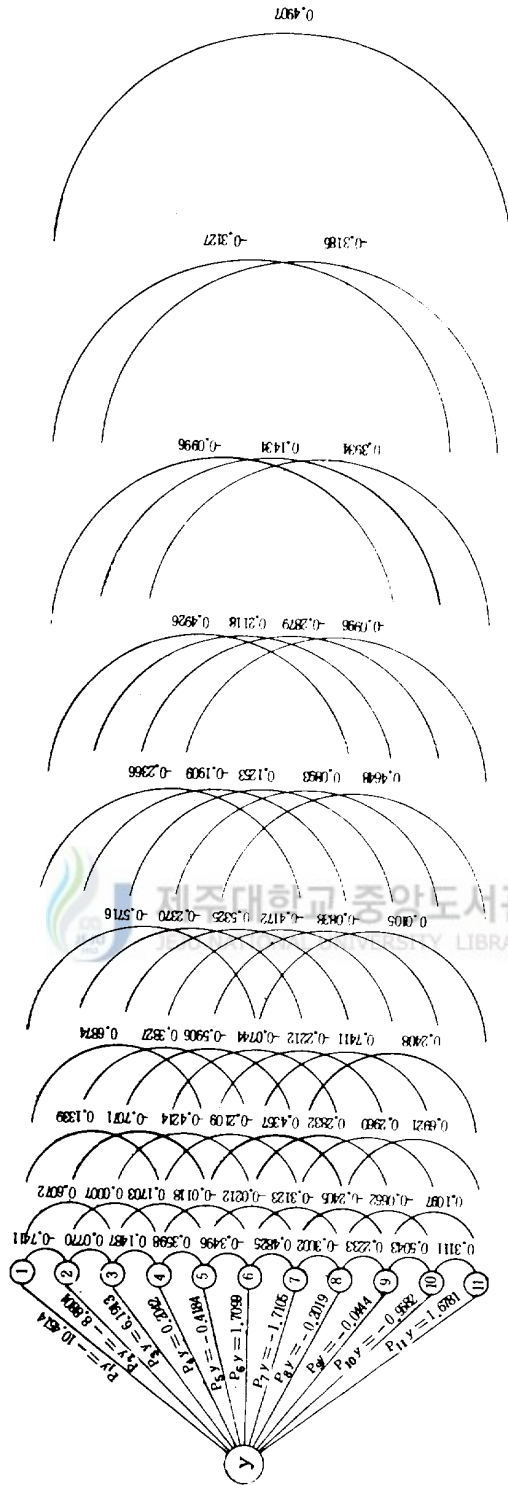


Fig.3. Path diagram and coefficients of characters influencing seed weight in pea seeded on October 15.

- Note : (1) Days from seeding to flowering (2) Days from flowering to maturity  
 (3) Days from seeding to maturity (4) Stem length (5) No. of branches per plant (6) Pod length  
 (7) Pod width (8) No. of pods per plant (9) No. of seeds per pod  
 (10) 100 seed weight (11) Shell weight per plant (Y) Seed weight per plant

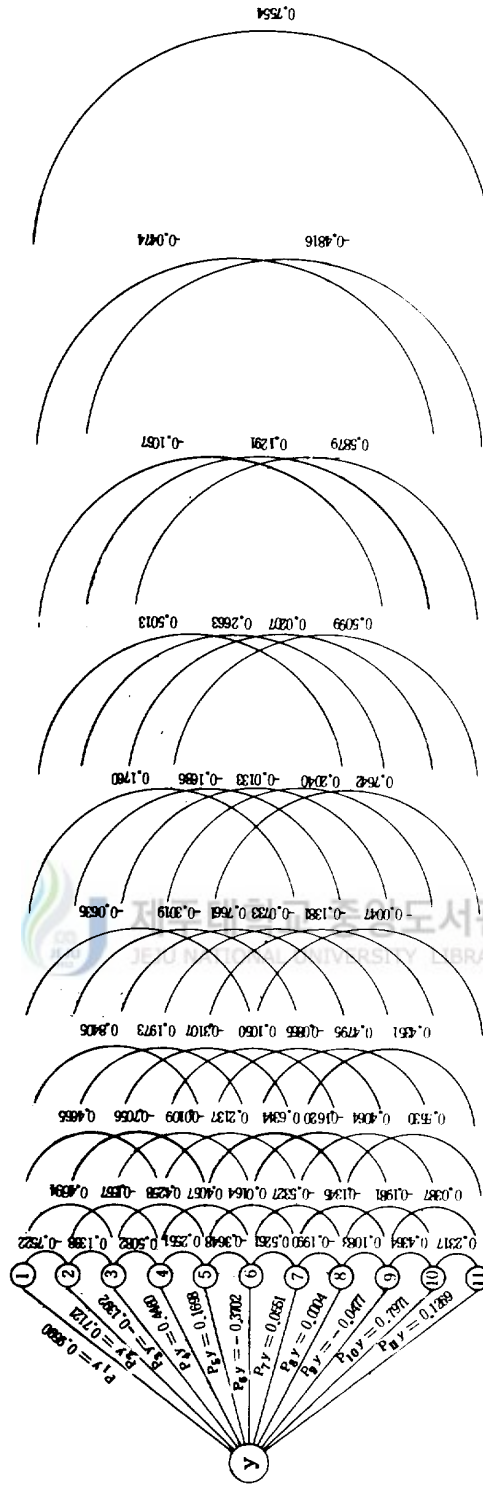


Fig.4. Path diagram and coefficients of characters influencing seed weight in pea seeded on November 4.

- Note : (1) Days from seeding to flowering (2) Days from flowering to maturity  
 (3) Days from seeding to maturity (4) Stem length (5) No. of branches per plant (6) Pod length  
 (7) Pod width (8) No. of pods per plant (9) No. of seeds per pod  
 (10) 100 seed weight (11) Shell weight per plant (Y) Seed weight per plant

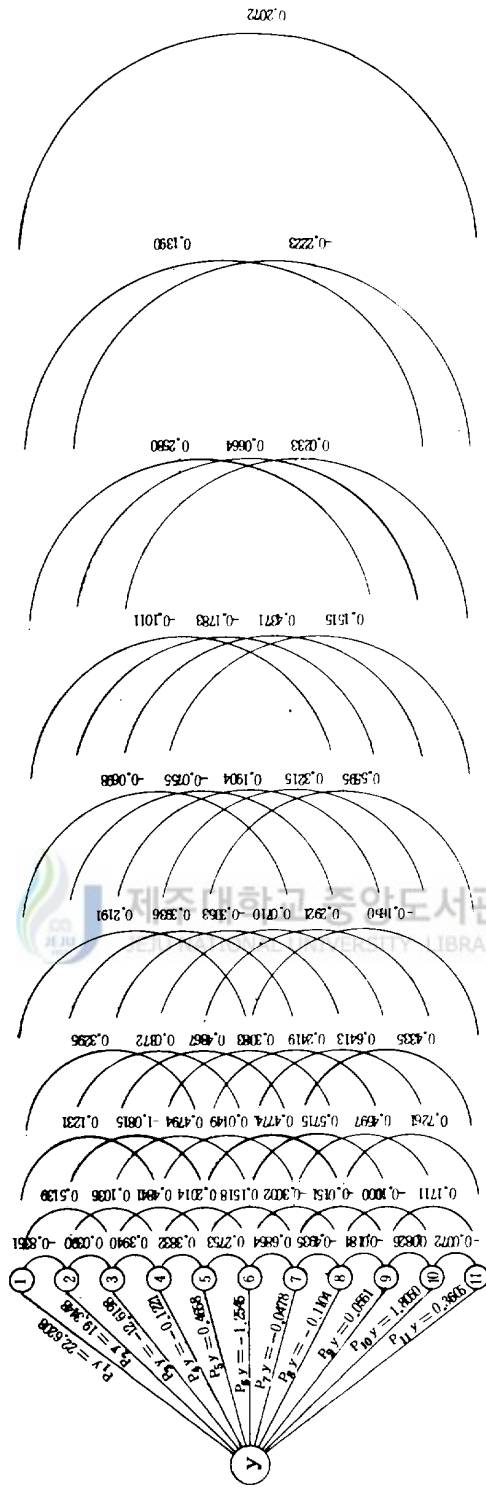


Fig.5. Path diagram and coefficients of characters influencing seed weight in pea seeded on February 20.

- Note :
- (1) Days from seeding to flowering
  - (2) Days from flowering to maturity
  - (3) Days from seeding to maturity
  - (4) Stem length
  - (5) No. of branches per plant
  - (6) Pod length
  - (7) Pod width
  - (8) No. of pods per plant
  - (9) No. of seeds per pod
  - (10) 100 seed weight
  - (11) Shell weight per plant
  - (Y) Seed weight per plant

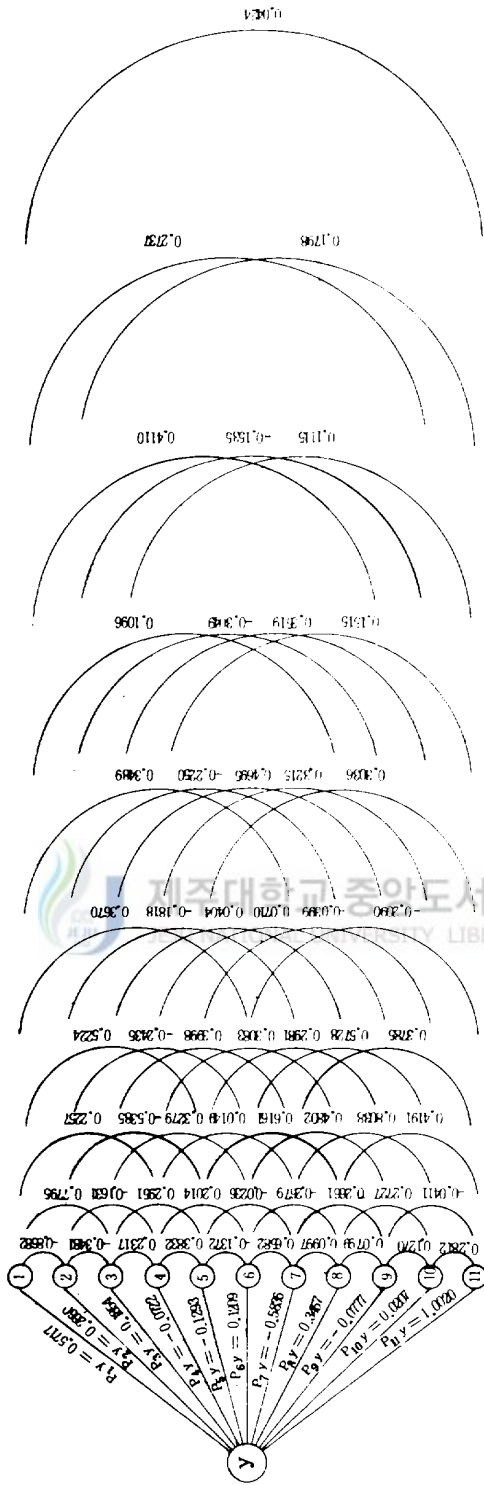


Fig.6. Path diagram and coefficients of characters influencing seed weight in pea seeded on March 11.

- Note : (1) Days from seeding to flowering (2) Days from flowering to maturity  
 (3) Days from seeding to maturity (4) Stem length (5) No. of branches per plant (6) Pod length  
 (7) Pod width (8) No. of pods per plant (9) No. of seeds per pod  
 (10) 100 seed weight (11) Shell weight per plant (Y) Seed weight per plant



Table 13-1. Path coefficient analysis for variables upon seed weight per plant in pea by seeding date

Type of effect		Seeding date			
		Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11
Days from seeding to flowering vs. seed weight	$r_{1Y}$	0.0875	0.3730	0.3069	0.2113
Direct	$p_{1Y}$	-10.4514	0.9590	22.6208	0.5717
Indirect via days from flowering to maturity	$r_{12D_2Y}$	6.5812	-0.5356	-16.1542	-0.2309
Indirect via days from seeding to maturity	$r_{13D_3Y}$	3.7595	-0.0653	-6.4859	0.1445
Indirect via stem length	$r_{14D_4Y}$	0.0273	0.0611	-0.0150	-0.0163
Indirect via no. of branches per plant	$r_{15D_5Y}$	-0.2876	-0.1428	0.1535	-0.0676
Indirect via pod length	$r_{16D_6Y}$	-0.9774	0.0235	-0.2749	0.0444
Indirect via pod width	$r_{17D_7Y}$	0.4046	0.0097	0.0033	-0.2036
Indirect via no. of pods per plant	$r_{18D_8Y}$	-0.0994	0.0002	0.0112	0.0379
Indirect via no. of seeds per pod	$r_{19D_9Y}$	0.0044	0.0051	0.1216	-0.0319
Indirect via 100 seed weight	$r_{10P_{10}Y}$	0.3027	-0.0378	0.2519	0.0057
Indirect via shell weight per plant	$r_{11P_{11}Y}$	0.8236	0.0959	0.0746	-0.0424
Days from flowering to maturity vs. seed weight	$r_{2Y}$	0.0533	0.0108	0.1889	-0.0232
Direct	$p_{2Y}$	-8.8804	0.7121	19.3448	0.2660
Indirect via days from seeding to flowering	$r_{12P_{12}Y}$	7.7455	-0.7214	-18.8899	-0.4963
Indirect via days from seeding to maturity	$r_{23P_{23}Y}$	0.4766	-0.0186	-0.4917	-0.0738
Indirect via stem length	$r_{24P_{24}Y}$	0.0001	-0.0204	-0.0380	0.0118
Indirect via no. of branches per plant	$r_{25P_{25}Y}$	0.2958	0.1198	-0.0127	0.0697
Indirect via pod length	$r_{26P_{26}Y}$	0.6543	-0.0730	-0.0466	-0.0294
Indirect via pod width	$r_{27P_{27}Y}$	0.4054	-0.0166	-0.0188	0.1061
Indirect via no. of pods per plant	$r_{28P_{28}Y}$	0.0385	-0.0001	0.0083	-0.0778
Indirect via no. of seeds per pod	$r_{29P_{29}Y}$	-0.0094	-0.0127	-0.0840	0.0237
Indirect via 100 seed weight	$r_{20P_{20}Y}$	-0.1388	0.1029	0.1198	-0.0032
Indirect via shell weight per plant	$r_{21P_{21}Y}$	-0.5343	-0.0610	-0.0801	0.1804
Days from seeding to maturity vs. seed weight	$r_{3Y}$	0.2359	0.4795	0.2332	0.3731
Direct	$p_{3Y}$	6.1913	-0.1392	-12.6198	0.1854
Indirect via days from seeding to flowering	$r_{1P_{13}Y}$	-6.3464	0.4501	11.6258	0.4457
Indirect via days from flowering to maturity	$r_{2P_{23}Y}$	-0.6837	0.0953	0.7538	-0.1059
Indirect via stem length	$r_{34P_{34}Y}$	0.0304	0.0666	-0.0481	-0.0167
Indirect via no. of branches per plant	$r_{35P_{35}Y}$	-0.0713	-0.0723	0.2255	-0.0382
Indirect via pod length	$r_{36P_{36}Y}$	-0.7205	0.0041	-0.6014	0.0396
Indirect via pod width	$r_{37P_{37}Y}$	1.0102	-0.0171	-0.0233	-0.2333
Indirect via no. of pods per plant	$r_{38P_{38}Y}$	-0.1075	0.0003	0.0337	0.0140
Indirect via no. of seeds per pod	$r_{39P_{39}Y}$	-0.0056	0.0006	0.0897	-0.0365
Indirect via 100 seed weight	$r_{40P_{40}Y}$	0.2788	0.0165	0.7889	0.0073
Indirect via shell weight per plant	$r_{41P_{41}Y}$	0.6602	0.0746	0.0084	0.1117

Table 13-2. Path coefficient analysis for variables upon seed weight per plant in pea by seeding date

Type of effect		Seeding date			
		Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11
Stem length vs. seed weight	$r_{1Y}$	-0.3101	0.4460	0.2542	0.3092
Direct	$p_{1Y}$	0.2042	0.1311	-0.1221	-0.0722
Indirect via days from seeding to flowering	$r_{13PY}$	-1.3997	0.4474	2.7851	0.1290
Indirect via days from flowering to maturity	$r_{13PY}$	-0.0060	-0.1109	2.0045	-0.0434
Indirect via days from seeding to maturity	$r_{13PY}$	0.9205	-0.0707	-4.9728	0.0429
Indirect via no. of branches per plant	$r_{13PY}$	-0.1505	-0.0433	0.1785	-0.0239
Indirect via pod length	$r_{13PY}$	-0.0202	-0.1502	-0.2526	0.0283
Indirect via pod width	$r_{13PY}$	0.3607	0.0118	-0.0007	-0.0719
Indirect via no. of pods per plant	$r_{13PY}$	0.0150	0.0001	-0.0340	0.0695
Indirect via no. of seeds per pod	$r_{13PY}$	0.0185	0.0035	0.0334	-0.0087
Indirect via 100 seed weight	$r_{10PY}$	-0.0855	0.1625	0.5803	0.0066
Indirect via shell weight per plant	$r_{10PY}$	-0.1673	0.0647	0.0546	0.2530
No. of branches per plant vs. seed weight	$r_{3Y}$	-0.4184	0.2351	0.6242	0.5579
Direct	$p_{3Y}$	-0.4184	-0.1698	0.4658	-0.1293
Indirect via days from seeding to flowering	$r_{13PY}$	-7.1837	0.8061	7.4534	0.2987
Indirect via days from flowering to maturity	$r_{13PY}$	6.2790	-0.5024	-1.5763	-0.1432
Indirect via days from seeding to maturity	$r_{13PY}$	1.0543	-0.0593	-6.1094	0.0547
Indirect via stem length	$r_{13PY}$	0.0735	0.0334	-0.0468	-0.0133
Indirect via pod length	$r_{13PY}$	-0.5977	0.1350	-0.3454	-0.0166
Indirect via pod width	$r_{13PY}$	0.0362	0.0009	-0.0073	0.0138
Indirect via no. of pods per plant	$r_{13PY}$	-0.0876	0.0002	-0.0527	0.2130
Indirect via no. of seeds per pod	$r_{13PY}$	0.0098	0.0041	0.1140	-0.0231
Indirect via 100 seed weight	$r_{10PY}$	0.0811	-0.1101	0.5272	-0.0008
Indirect via shell weight per plant	$r_{10PY}$	0.7799	0.0970	0.2017	0.3040
Pod length vs. seed weight	$r_{5Y}$	0.3457	0.2442	-0.1573	-0.3840
Direct	$p_{5Y}$	1.7099	-0.3702	-1.2545	0.1209
Indirect via days from seeding to flowering	$r_{13PY}$	5.9741	-0.0609	4.9569	0.2098
Indirect via days from flowering to maturity	$r_{13PY}$	-3.3983	0.1405	0.7192	-0.0647
Indirect via days from seeding to maturity	$r_{13PY}$	-2.6091	0.0015	-6.0501	0.0608
Indirect via stem length	$r_{13PY}$	-0.0024	0.0532	-0.0246	-0.0169
Indirect via no. of branches per plant	$r_{13PY}$	0.1463	0.0620	0.1283	0.0177
Indirect via pod width	$r_{13PY}$	-0.8253	0.0289	-0.0328	-0.3841
Indirect via no. of pods per plant	$r_{13PY}$	0.0630	-0.0001	0.0331	-0.0926
Indirect via no. of seeds per pod	$r_{13PY}$	-0.0126	0.0077	0.2693	-0.0373
Indirect via 100 seed weight	$r_{10PY}$	-0.7175	0.3822	1.1575	0.0119
Indirect via shell weight per plant	$r_{10PY}$	0.0176	-0.0006	-0.0586	-0.2093

Table 13-3. Path coefficient analysis for variables upon seed weight per plant in pea by seeding date

Type of effect		Seeding date			
		Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11
Pod width vs. seed weight	r <sub>xy</sub>	0.1897	0.2685	-0.2262	0.1251
Direct	p <sub>xy</sub>	-1.7105	0.0551	-0.0478	-0.5836
Indirect via days from seeding to flowering	r <sub>1p</sub> y	2.4724	0.1687	-1.5797	0.1995
Indirect via days from flowering to maturity	r <sub>2p</sub> y	2.1049	-0.2150	7.6144	-0.0483
Indirect via days from seeding to maturity	r <sub>3p</sub> y	-3.6566	0.0433	-6.1415	0.0741
Indirect via stem length	r <sub>4p</sub> y	-0.0431	0.0280	-0.0018	-0.0089
Indirect via no. of branches per plant	r <sub>5p</sub> y	0.0089	-0.0028	0.0707	0.0030
Indirect via pod length	r <sub>6p</sub> y	0.8250	-0.1947	-0.8611	0.0796
Indirect via no. of seeds per plant	r <sub>7p</sub> y	0.0606	-0.0001	0.0545	0.0345
Indirect via no. of seeds per pod	r <sub>8p</sub> y	0.0106	0.0064	-0.0071	-0.0207
Indirect via 100 seed weight	r <sub>9p</sub> y	-0.2865	0.3244	0.8297	0.0166
Indirect via shell weight per plant	r <sub>10p</sub> y	0.4040	0.0552	-0.1565	0.3793
No. of pods per plant vs. seed weight	r <sub>xy</sub>	0.6397	0.2538	0.6539	0.5906
Direct	p <sub>xy</sub>	-0.2019	0.0004	-0.1104	0.3457
Indirect via days from seeding to flowering	r <sub>1p</sub> y	-5.1480	0.4808	-2.2863	0.0626
Indirect via days from flowering to maturity	r <sub>2p</sub> y	1.6954	-0.1201	-1.4598	-0.0598
Indirect via days from seeding to maturity	r <sub>3p</sub> y	3.2968	-0.1066	3.8528	0.0075
Indirect via stem length	r <sub>4p</sub> y	-0.0152	0.0138	-0.0376	-0.0145
Indirect via no. of branches per plant	r <sub>5p</sub> y	-0.1815	-0.1078	0.2224	-0.0797
Indirect via pod length	r <sub>6p</sub> y	-0.5340	0.1972	0.3765	-0.0324
Indirect via pod width	r <sub>7p</sub> y	-0.5134	-0.0109	0.0236	-0.0583
Indirect via no. of seeds per plant	r <sub>8p</sub> y	-0.0099	-0.0052	-0.0087	-0.0062
Indirect via 100 seed weight	r <sub>9p</sub> y	0.0632	-0.1579	-0.1808	0.0056
Indirect via shell weight per plant	r <sub>10p</sub> y	1.1614	0.0701	0.2618	0.4199
No. of seeds per pod vs. seed weight	r <sub>xy</sub>	0.4449	0.4517	0.0561	0.0084
Direct	p <sub>xy</sub>	-0.0444	-0.0477	0.4713	-0.0777
Indirect via days from seeding to flowering	r <sub>1p</sub> y	1.0408	-0.1023	5.8361	0.2349
Indirect via days from flowering to maturity	r <sub>2p</sub> y	-1.8813	0.1896	-3.4491	-0.0811
Indirect via days from seeding to maturity	r <sub>3p</sub> y	0.7758	0.0018	-2.4030	0.0870
Indirect via stem length	r <sub>4p</sub> y	-0.0852	-0.0096	-0.0087	-0.0081
Indirect via no. of branches per plant	r <sub>5p</sub> y	0.0926	0.0145	0.1127	-0.0386
Indirect via pod length	r <sub>6p</sub> y	0.4843	0.0599	-0.7169	0.0580
Indirect via pod width	r <sub>7p</sub> y	0.4114	-0.0074	0.0007	-0.1552
Indirect via no. of pods per pod	r <sub>8p</sub> y	-0.0451	0.0001	0.0020	0.0276
Indirect via 100 seed weight	r <sub>9p</sub> y	-0.4882	0.3479	0.1493	0.0028
Indirect via shell weight per plant	r <sub>10p</sub> y	0.1841	0.0049	0.0617	-0.0412

Table 13-4. Path coefficient analysis for variables upon seed weight per plant in pea by seeding date

Type of effect		Seeding date			
		Oct.15	Nov.4	Feb.20	Mar.11
100 seed weight vs. seed weight	$r_{PY}$	0.5701	0.7443	0.0488	0.1500
Direct	$p_{PY}$	-0.9682	0.7971	1.8050	0.0207
Indirect via days from seeding to flowering	$r_{10D_{PY}}$	3.2676	-0.0454	3.1572	0.1565
Indirect via days from flowering to maturity	$r_{20D_{PY}}$	-1.2735	0.0919	1.2845	-0.0408
Indirect via days from seeding to maturity	$r_{30D_{PY}}$	-1.7827	-0.0029	-5.5157	0.0652
Indirect via stem length	$r_{40D_{PY}}$	0.0180	0.0267	-0.0393	-0.0231
Indirect via no. of branches per plant	$r_{50D_{PY}}$	0.0350	0.0235	0.1360	0.0052
Indirect via pod length	$r_{60D_{PY}}$	1.2672	-0.1775	-0.8045	0.0692
Indirect via pod width	$r_{70D_{PY}}$	-0.5062	0.0224	-0.0220	-0.4691
Indirect via no. of pods per plant	$r_{80D_{PY}}$	0.0132	-0.0001	0.0110	0.0943
Indirect via no. of seeds per pod	$r_{90D_{PY}}$	-0.0224	-0.0208	0.0390	-0.0099
Indirect via shell weight per plant	$r_{100P_{PY}}$	0.5221	0.0294	-0.0028	0.2818
Pod weight per plant vs. seed weight	$r_{11Y}$	0.7598	0.5724	0.9092	0.8965
Direct	$p_{11Y}$	1.6781	0.1269	0.3605	1.0020
Indirect via days from seeding to flowering	$r_{11D_{11Y}}$	-5.1283	0.7245	4.6866	-0.0242
Indirect via days from flowering to maturity	$r_{21D_{11Y}}$	2.8287	-0.3429	-4.3010	0.0478
Indirect via days from seeding to maturity	$r_{31D_{11Y}}$	2.4358	-0.0818	-0.2944	0.0207
Indirect via stem length	$r_{41D_{11Y}}$	-0.0203	0.0668	-0.0185	-0.0182
Indirect via no. of branches per plant	$r_{51D_{11Y}}$	-0.1945	-0.1298	0.2606	-0.0393
Indirect via pod length	$r_{61D_{11Y}}$	0.0179	0.0018	0.2071	-0.0253
Indirect via pod width	$r_{71D_{11Y}}$	-0.4118	0.0240	0.0207	-0.2209
Indirect via no. of pods per plant	$r_{81D_{11Y}}$	-0.1397	0.0001	-0.0801	0.1449
Indirect via no. of seeds per pod	$r_{91D_{11Y}}$	-0.0049	-0.0098	0.0806	0.0032
Indirect via 100 seed weight	$r_{101D_{11Y}}$	-0.3012	0.1846	-0.0129	0.0058

## V. 摘 要

豌豆 育種에 있어서 播種期에 따른 品種의 生態反應과 實用形質에 對한 選拔指標의 變化를 究明하기 위하여 Sparkle 外 16品種을 秋播에서 10月15日, 11月4日, 春播에서 2月20日, 3月11日 4回 播種하고, 이들에 對한 實用形質을 調査하여 播種期移動에 따른 各形質의 生態反應, 遺傳力, 遺傳相關, 表現型相關, 環境相關 및 經路係數를 分析한 結果는 다음과 같다.

1. 開花까지 日數 및 生育日數는 早播할수록 길어지고 晚播할수록 짧아지는 傾向으로 開花 및 生育日數가 긴 早期播種에서 生育狀況이 좋은 편으로 濟州道에서 豌豆栽培는 10月 中旬에 播種하는 것이 收量構成要素의 形質發現이 良好하여 種實收量이 많았다.

2. 秋播 및 春播에서 共히 成熟期가 빠른 早生品種은 Sparkle, Jeonbug, Jeonkwang 30, Sojeong 等이었고, 成熟期가 늦은 晚生 品種은 Frescory, Chejuerae I, II, Alderman, Namuradaehyup, Laseui 等이었다.

3. 莖長은 春播에 比하여 平均 50cm程度 秋播에서 길었는데 秋播와 春播에서 平均 莖長이 70~100cm인 短莖品種은 Sparkle, Profinos R.S, Thomas Laxton, Jeonbug, Alderman 等이었고, 中程度(110~140cm)인 品種은 Frescory, Chejuerae II, Laseui, Namuradaehyup, Rondo 等이었으며, 140cm~200cm인 長莖品種도 있었다.

4. 株當分枝數는 早播할수록 많은 傾向이었으나 多分枝型品種은 Frescory, Chejuerae I, II, Kwangdojekhyup, Alpine, Namuradaehyup 等이었고, 그 外 品種은 小分枝型이었다.

5. 莢長 및 莢幅은 播種期間에 큰 差가 없었으나, 品種間에 莢長이 긴 것은 8~9cm, 짧은 것은 6~7cm 内外이었다.

6. 株當莢數는 播種期가 늦어질수록 현저히 減少하였고, 모든 播種期에서 共히 莢數가 많았던 品種은 Chejuerae I, Targ, Frescory, Alpine, Thomas Laxton, Alderman 等이었다.

7. 莢當粒數는 播種期間에 大差 없었고 粒數가 많은 品種은 6~7粒, 적은 品種은 4~5粒 程度였다.

8. 100粒重은 播種期가 늦어짐에 따라 減少되었고, 大粒種은 Laseui(26.03g), Kwangdo-jeokhyup(24.0g), Chejuerae II(22.43g), Sparkle(20.43g) 등이었으며, 小粒種은 Thomas Laxton(14.63g), Frescory(14.70g), Daejung 11(14.95g), Jeonbug(14.95g) 등이었다.

9. 株當莢殼重도 早播할수록 많아 秋播의 平均莢殼重(8.76g/株)에 比하여 春播의 平均莢殼重(3.72g)은 겨우 42% 程度였다.

10. 株當 種實重은 早播할수록 많고, 晚播할수록 減少程度가 甚하여 秋播의 平均種實重(23.23g/株)에 比하여 春播의 平均(10.14g)은 44% 程度였으며 品種別로는 秋播時 多收性 品種이 春播에서도 共히 多收性은 아니었으며, 秋播에서 多收性品種은 Laseui, Targ, Chejuerae II, Thomas Laxton 등이었고, 春播에서는 Chejuerae I, Namuradaehyup, Kwangdo-jeokhyup, Alderman 등이었으며, 秋播와 春播에서 共히 多收性 品種은 Chejuerae I, Kwangdojeokhyup, Namuradaehyup 등이었다.

11. 遺傳力은 100粒重, 開花까지 日數, 生育日數 및 開花로부터 成熟까지 日數, 莢長 및 莢幅 등은 比較的 높았고, 株當莢數, 株當分枝數는 中程度였으며 株當 種實重, 莢當粒數, 株當莢殼重에서는 낮은 傾向이었다.

12. 形質間의 相關은 播種期에 따라 다르며 一定한 傾向이 없었다. 種實重은 株當莢殼重 및 株當莢數와 遺傳相關이 높았고, 100粒重과는 秋播에서 높게 나타났다.

13. 表現型相關은 遺傳相關이 큰 경우 큰 값을 보였고, 大部分의 形質間의 表現型相關은 遺傳相關보다 多少 낮고 遺傳相關과 表現型相關과의 正負의 方向은 같은 경우가 많았다.

14. 株當 種實重에 對한 經路係數는 全播種期에서 直接效果가 모두 큰 形質은 없었으나 人體로 높은 것은 開花까지 日數, 株當莢殼重, 100粒重, 株當 莢數 順이었다.

15. 株當莢殼重, 100粒重 및 株當莢數는 株當種實重과 遺傳相關은 勿論 直接效果도 높아 多收性 品種의 選拔指標로 活用할 수 있다고 思料된다.

## 引用文獻

1. 裴聖浩, 1973, 水稻 短稈品種의 稈長 및 關聯形質의 遺傳과 生態的 變異에 關한 研究. 韓作誌 13: 1~40.
2. Borthakur, D.N. and J.M. Poehlman. 1970. Heritability and genetic advance for kernel in barley. *Crop. Sci.* 10(4): 452-455.
3. Carter, T.E. Jr., and H.R. Boerman. 1979. Implications of genotype planting date and row spacing interactions in double cropped soybean cultivar development, *Crop Sci.* 19: 607-610.
4. Chandhanamutta, P., and K.J. Frey. 1973. Indirect mass selection for grain yield oat populations. *Crop Sci.* 13: 470-473.
5. 張權烈, 1965, 大豆育種에 있어서의 選拔에 關한 實驗的 研究. 續報. 遺傳力, 遺傳相關 그리고 選拔指數의 再檢討. 韓作誌. 3: 89~98
6. 張權烈, 1969, 高추의 優良系統 選拔에 關한 研究. 第4報. 形質相互間의 遺傳相間과 經路係數. 韓作誌, 6: 17~20.
7. 張權烈, 1969, 大豆形質 相互間의 相關係數와 經路係數分析에 關한 研究. 晋州農科大學 論文集 8: 51~55.
8. 張權烈, 1964. 大豆의 品種에 關한 研究. IV. 播種期別 收量과 諸特性과의 關係, 韓作誌 2: 30~37.
9. 張權烈, 1977. 大豆의 成分育種에 關한 研究. II. 化學成分의 表現型相關과 遺傳相關. 韓作誌 22(1): 7~10.
10. Chang K.Y., K.S. Han and J.C. Park. 1969. Studies on the selection in adzuki bean breeding. *kor. J. Crop Sci.* 5: 51~56.
11. 張權烈·成敏雄, 1979, 新豆科作物 開發에 關한 研究. 第1報. 蠶豆의 收量에 關與하는 量的 形質에 對한 遺傳分析. 韓育誌 11: 1~5.

12. 張權烈·成敏雄, 1979. 新豆科作物 開發에 關한 研究. 第2報. 동부의 收量에 關與하는 量的 形質에 對한 遺傳分析. 韓育誌 11(1): 6~9.
13. Chia, A.L. 1982. Yield and yield components of four spring wheat cultivars grown under three tillage systems. Agron. J. 74 : 317-320.
14. Chia, A.L. 1982. Yield and yield components of four spring barley cultivars under three tillage systems. Agron. J. 74 : 597-600.
15. 趙天俊·閔庚洙, 1983, 버어리種 담배(Nicotiana tabacum L. CV. Burley)의 主要形質에 對한 組合能力 및 遺傳에 關한 研究. I. 各 形質別 遺傳力 및 遺傳分析. 韓作誌 28(4): 488~496.
16. 曹章煥, 1974, 小麥(Triticum aestivum L. em Thell)의 出穗期 遺傳에 關한 研究. 韓作誌 15 : 1~31.
17. 曹章煥·金鳳九·河龍雄·南重鉉, 1979. 小麥 主要形質의 遺傳 및 選拔效果에 關한 研究. 第1報. 小麥의 出穗期 遺傳 및 遺傳率의 地域的 變動, 韓育誌 11(1): 15~29.
18. 曹章煥·孟敦在·洪丙善·成柄列, 1980, 小麥의 出穗期에 對한 雜種強勢 및 組合能力에 關한 研究. 韓作誌 25(1): 31~38.
19. 曹章煥·成柄列·安完植, 1980, 小麥의 熟期 및 收量 關聯形質에 對한 遺傳統計量의 年次間變動. 韓作誌 25(3): 15~30.
20. 趙在衍, 1975. 水稻 育種年限 短縮法에 있어서 몇가지 形質의 選拔效果에 關한 研究. 韓作誌 20 : 27~62.
21. 鄭泰英, 1977. 二面交雜에 依한 大豆品種의 出穗期 遺傳에 關한 研究. 韓作誌 22(2): 71~79.
22. 崔鉉玉, 1965, 栽培時期 移動에 依한 水稻의 生態變異에 關한 研究.  
I. 栽培時期 移動에 依한 水稻의 實用形質의 變異. 韓作誌 3 : 1~40.
23. 崔光泰·安相得·申熙錫, 1980. 人蔘의 各種 主要形質間의 相關關係. 韓作誌 25(3): 63~67.



24. Dewy, D.R. and K.H.Lu. 1959. A correlation and path-coefficient analysis of component of crested wheat grass seed production. *Agron. J.* 51 : 515-518.
25. Falconer, D.S. 1970. *Introduction to Quantitative Genetics*. New York, Ronald Press.
26. Fonsecas. and F.L. Patterson, 1968, Yield component heritabilities and inter relationships in winter wheat(*Triticum aestivum*). *Crop Sci.* 8(5) : 617-620.
27. Foster, A.E., Peterson, and O.J. Banasik, 1967, Heritability of factors affecting malting quality of barley, *Hordeum vulgare* L. emend Lam. *Crop Sci.* 7(6) : 611-612.
28. Frey. K.J. 1959. The relation between environmental and genetic variances for heading dates and plant heights in oats. *Agron. J.* 51 : 543-546.
29. Frey, K.J., and T. Horner. 1955. Comparison of actual and predicted gains in barley selection experiments. *Agron.J.* 47(4) : 168-188.
30. Geadelmann, J.L. and K.J.Frey. 1975. Direct and indirect selection for grain yield in bulk oats populations. *Crop Sci.* 15 : 490-494.
31. 桂鳳明, 1976, 陸地綿品種의 有用形質의 遺傳에 關한 研究. 韓作誌 21(2) : 281~313.
32. Grafius, J.E., W.L. Nelson, and V.A. Dirks. 1952. The heritability of yield in barley measured by earley generation bulk progenies. *Agron. J.* 44 : 253-257.
33. 河基庸·貝滋玉·金容在, 1980, 窒素施肥에 따른 麥酒麥 品種間의 收量 및 品質 反應에 關한 研究. 韓作誌 25(4) : 43~58.
34. 韓鏡秀·崔震龍, 1975. 安全多收性 小豆品種 育成에 關한 研究. 慶尚大 論文集 14 : 171~176.
35. 韓相麟, 1963, 大豆收量에 關與하는 主要形質間의 相關關係 및 이들 形質이 收量에 미치는 影響. 서울大學校 論文集 13 : 70~76
36. 韓相政, 1977, 韓國產 野生種 무우에 對한 形態 및 生態學的 研究. 曉大論文集 PP. 101~116.
37. 許文會, 1964, 韓國의 大豆獎勵品種의 特性에 關한 研究.
- II. 播種時期別로 본 實用形質間의 表現型相關 및 遺傳相關과 遺傳力. 韓作誌 2 : 39~45.

38. Hobbs, S.L.A., and J.D. Mahon. 1982. Variation, heritability, and relationship to yield of physiological characters in peas. *Crop Sci.* 22 : 773-778.
39. 掘江正樹・廣野綾子・畑村又好, 1959, 大豆數形質の遺傳力と遺傳相關, 日育難 9(4) : 255~256.
40. 掘江正樹・増田澄夫・川口數美, 1969, 作物の諸特性にする 統計的 解析(7). 日作紀 38 : 601~686.
41. 福岡專夫・桐山毅, 1970, 小麥の生産力 檢定試験にすける收量に關する. 遺傳統計量の變動. 九州農業試験報告 15(1) : 11~20.
42. 井山審也, 1958, 水稻の遺傳相關と環境相關, 植物の集團育種法 研究 : 146~152.
43. 陳晶義・張權烈, 1982, 담배 藥培養에 依한 半數體 倍加系統의 特性에 關한 研究. - 遺傳力, 遺傳相關, 經路係數를 中心으로 - 韓作誌 27(1) : 87~93.
44. Johnson, D.Q., and W.A. Russel. 1982. Genetic variability and relationship of physical grain quality traits in the BSSS population of maize, *Crop Sci.* 22 : 805-809.
45. Johnon, G.R., and K.J. Frey. 1967. Heritabilities of quantitative attributes of oats(*Avena* sp.) at varying levels of environmental stress. *Crop Sci.* 7(1) : 43~47.
46. Johnson, H.W., H.F. Robinson, and R.E. Comstock. 1955. Estimate of genetic and environmental variability in soybeans. *Agron. J.* 47 : 314-318.
47. Johnson, V.A., K.J. Biever, I.A. Hanold, and J.W. Schmidt. 1966. Inheritance of plant height yield of grain, and other plant and seed characteristics in a cross of hard red winter wheat, *Triticum aestivum* L. *Crop Sci.* 6(4) : 336-338.
48. 金鳳九・曹章煥・河龍雄・南重鉉, 1979, 小麥 主要形質의 遺傳 및 選拔效果에 關한 研究. 韓育誌 11(1) : 43~57.
49. 金翰琳, 1982. 麥酒麥品種의 播種期에 따른 生態反應 및 選拔에 關한 基礎研究. 東國大博士學位論文 : PP 1~52.
50. 金鎮聲・高美錫・張權烈, 1983. 동부 Diallel Cross  $F_2$ 世대의 遺傳分析에 關한 研究. 韓作誌 28(2) : 216~226.

51. 金泳相·朴功烈·李敦吉·金一海, 1976. 쌀보리의 突然變異育種에 關한 研究. 韓作誌 21(1): 82~86.
52. 桐山毅, 1975. 二條大麥新品種 Kawasaigoku에 對する. 九州農試報告 18(1): 53~69.
53. 桐山毅·小西猛郎, 1957, 大麥の育種にすける選抜效果に關する研究(2). 九州農試報告 4: 329~341.
54. 桐山毅·小西猛郎, 1958, 大麥の選抜效果に關する研究. 植物の集團育種法研究: 181~189.
55. 桐山毅·吉富研一·福岡專夫, 1959, 小麥にすける遺傳的統計量の環境による變動, 九州農試報告 5: 221~227.
56. 高美錫·張權烈·韓鏡秀, 1970. 고구마 收量에 미치는 諸形質의 直接效果 및 間接效果, 普州農大論文集 9: 27~31.
957. 權炳善·金寬洙, 1981, 油菜品種의 收量 構成形質과 品質의 遺傳分離에 關한 研究. 朝鮮大農業研究 81(1): 41~50.
58. 權炳善·李正一·金一海·柳益相·崔鉉玉, 油菜 秋苗 春植의 播種時期와 定植期가 收量과 收量形質에 미치는 影響.
59. Kwon, S.H. 1963. Genotypic correlation in a soybean cross. Kor. J. Crop Sci. 1: 42~45.
60. 權臣漢·金在利·李庚熙, 1976. 大豆 量的形質의 遺傳的 變異와 選抜(I). 韓作誌 21(1): 92~96.
61. Kwon, S.H. and J.H. Torrie. 1964. Heritability of and inter relationships among traits of two soybean populations. Crop Sci, 2; 196-198.
62. 李奉鎬·李寅杰, 1966, 麥酒麥의 優良品種育成에 있어서 粒形質의 選抜에 關한 統計遺傳學的 研究. 韓作誌 21(1): 71~81.
63. 李東右, 1974. 小麥育種에 있어서 收量 및 收量構成形質의 選抜을 위한 基礎的 研究. 韓作誌 15: 33~59.
64. 李正行, 1959, 참깨에 있어서 몇가지 有用形質의 遺傳的 觀察. 韓作誌 5: 21.

65. 李正行, 1961, 참깨 育種에 關한 基礎的 研究. 農試報告 5: 81~107.
66. 李正一·權炳善, 1981. 油菜의 脂肪酸 組成 改良育種에 關한 研究. XI 良質油, 良質粕 油菜品種들의 熟期 및 實用形質에 對한 遺傳統計量의 地域間 差異. 韓育誌 13(1): 31~39.
67. 李正一·權炳善·蔡永岩, 1984. 油菜의 實用形質에 對한 遺傳研究. I. 油菜의 草長, 成熟期 및 種實重의 遺傳分析, 韓育誌 29(1): 84~88.
68. 李正一·權炳善, 1981. 油菜의 脂肪酸 組成 改良育種에 關한 研究. XII 成分改良 油菜品種의 熟期 및 實用形質에 對한 遺傳統計量의 年次間 變動, 韓育誌 13(2): 126~133.
69. 李正一·權炳善·金一海, 1977, 油菜收量에 關與하는 主要形質의 相關關係와 經路 係數 및 遺傳力 調査, 韓育誌 9(1): 58~64.
70. 李正一·李承宅·嚴基哲·朴替浩, 1982, 播種期 移動에 따른 참깨 品種들의 有用形質 變化 및 品種間 差異. 韓作誌 27(3): 268~275.
71. 李正一·成洛成, 1983, 참깨 品種이 主要形質에 對한 遺傳統計量의 地域間 變動, 韓育誌 15(1): 39~45.
72. 李正一·成洛成, 1983. 땅콩 品種들의 主要形質에 對한 遺傳統計量의 地域間 變動. 韓育誌 28(2): 240~247.
73. 李殷雄, 1966, 播種期 移動에 따르는 水稻의 實用形質들의 遺傳力 및 그들 相互間의 相關, 서울農大 創立 60週年記念 論文集: pp.41~52.
74. 李殷雄·金光鎬·權容雄, 1969. 韓國 水稻品種의 形質變化에 關한 研究. 2. 韓國 水稻品種의 變遷에 따른 外部形態 및 收量構成要素의 變異, 韓作誌 1(7): 71~78.
75. 李殷燮, 1974. 땅콩의 草型을 主로한 品種群分類 및 그들의 生態的 變異에 關한 研究. 韓作誌 18: 125~156.
76. 李熙碩·池永植·梁昌範·金翰琳·白潤基, 1988, 귀리 實用形質의 遺傳 및 選拔效果. 農試論文集(田特作篇) 30(1): 55~63.
77. 李洙聖, 1982, 무우 品種改良 및 遺傳研究. 農試總說 24: 472~485.
78. 林炳琦, 1975, 播種期的 差異에 따른 春播 大麥品種의 生態的 特性的 變異, 韓育誌 7(1): 29~34.

79. 任性彦, 1985, 쌀보리에 있어서 實用形質의 遺傳率, 相互相關, 經路係數 및 品種間 差異에 關한 研究·濟州大 碩士學位論文 : pp.345~380.
80. 柳益相·崔炳漢·吳聖根, 1972, 들깨 收量에 關與하는 主要形質間의 相關關係와 그들 形質이 收量에 미치는 影響, 韓作誌 11 : 99~104.
81. Lush, J.L. 1949. Heritability of quantitative characters in farm animals  
Proceedings of the 8th international congress of Genetics ; pp.356-375.
82. Massayuki, M. and K.S.Toshiro, 1985. Diallel analysis of traits concerning yield in rice. JapJ.Breed. 36 ; 7-15.
83. Mayo, o. 1980. The theory of plant breeding. Oxford Calendon press.
84. Mendel.G.J. 1965. Versuche über pflanzen-Hybriden
85. 閔庚洙, 1978, 裸麥의 主要形質에 對한 組合能力 및 遺傳에 關한 研究, 韓作誌 23(2) : 1~24.
86. 吳翰俊, 1984. 단지무우 改良을 위한 實用形質의 選拔指標에 關한 研究. 濟州大 碩士學位論文
87. 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.
88. 朴正潤, 1975, 大麥의 收量 및 收量構成要素에 關한 解析的 研究. 韓作誌 18 : 88~123.
89. 朴重春, 1977, 강낭콩 品種의 有用形質에 對한 選拔效果 및 遺傳分析에 關한 研究. 慶尙大論文集 16(1) : 17~56.
90. 朴勝義, 1981, 옥수수의 胡麻葉枯病 抵抗性과 收量形質의 遺傳 및 相關關係, 韓育誌 13(3) : 179~196.
91. 朴然圭, 1974. 品種 및 播種期 移動이 大豆의 收量形質과 蛋白質 및 油脂含量에 미치는 影響, 韓作誌 15 : 77~83.
92. Puri, Y.P.,C.O. Qualset and W.A. Williams, 1982. Evaluation of yield components as selection criteria in barley breeding. Crop Sci. 22 : 927~932.

93. Reddi, M.V., E.G. Heym and G.H.L. Liang, 1960. Heritability and inter relationships of shortness and other agronomic characters in  $F_3$  and  $F_4$  generation of two wheat crosses. *Crop Sci.* 9(2) : 222-224.
94. Robinson, H.F., R.E. Comstock, and P.H. Harvey. 1949. Estimates of heritability and the degree of dominance in corn. *Agron.J.* 41: 353-359.
95. Robinson, H.F., R.E. Comstock, and P.A. Harvey. 1951. Genotypic and phenotypic correlation in corn and their implication in selection. *Agron. J.*43(6) : 282-286.
96. Rutger, J.N., C.W. Schaller, A.D. Dickson and J.C. Williams. 1966. Variation and covariation in agronomic and malting quality characters in barley. *Crop Sci.* 6(3) : 231-234.
97. 酒井寛一, 1956, 植物育種法に関する理論的研究(III). 日育雑 6 : 175~180.
98. 柴田和博, 1960, 水稻品種にすける収量成分の経路分析, 北海道立農試報 9 : 69~87.
99. MURAYAMA, S.K., MIYAZATO and A. Nose, 1985. Basic studies on utilization of hybrid vigor in rice.
- V. Reciprocal difference and heterosis in hybrid seed and  $F_1$  plant. *Jap. J. Crop Sci.* : 318~323.
100. 徐亨洙, 1981, 播種期移動이 麥類의 實用諸形質에 미치는 影響, 韓作誌 26(4) : 298~303.
101. Slavko B. and W.A. Williams. 1982. Genotype x environment for leaf area parameters and yield components and their effects on wheat yields. *Crop Sci.* 22 : 1020~1025.
102. 孫世鎬, 1971, 丹黍黍(*Sorghum Vulgare PERS*) 品種의 生態變異 및 有用形質의 遺傳에 關한 研究. 韓作誌 10 : 1~43.
103. Torao G. 1979. Genetic studies on growth habit of some important spring wheat cultivars in Japan. With special reference to the identification of the spring genes involved. *Jap. J. Breed.* 29(2) : 133-145.
104. Vogel, K.P., H.J.Gorz, and F.A. Haskins. 1981, Heritability estimates of forage yield,

in vitro dry matter digestibility, protein content and heading date in indian grass. Crop Sci. 21 : 35~38.

105. Vogel, K.P., H.J.Gorz, and F.A. Haskins. 1981. Heritability estimates for heigh. color, erectness, leafiness and vigor in indian grass. Crop Sci. 21 : 734~736.

106. Wallace, A.T., G.K. Middleton, R.E. Comstock and H.F.Robinson. 1954. Genotypic variances and covariances of six quantitative characters in oats. Agron. J.46 : 484~488.

107. Weaver, D.B., and J.R. Wilcox, 1982. Heritabilities, gains from selection, and genetic correlations for characteristics of soybeans grown in two spacings. Crop Sci. 22 : 625~628.

108. Wright, S. 1960. Path coefficients and path regression : Alternative or complementary concepts. Biometrics 16 : 189~202.

109. 尹禾模·表鉉九, 1977, 무우의 抽臺, 開花 및 其他 몇가지 形質의 遺傳에 關한 研究. 韓育誌 9(1) : 45~47.



## 謝 辭

本 研究를 遂行함에 있어 細心한 指導와 鞭撻을 아끼지 않으신 金翰琳 指導教授님께 衷心으로 깊은 感謝를 드립니다.

本 論文審査에 指導助言과 激勵을 하여 주신 濟州大學校 朴良門 教授님, 趙南棋 教授님, 全南大學校 安獎淳 教授님, 農村振興廳 作物試驗場 洪殷燾 博士님께 깊은 感謝를 드립니다. 또한 本 研究를 위해 많은 助言과 與件을 마련해 주신 濟州道農村振興院 申鉉旭院長님, 宋昌訓 局長님, 玄勝元 作物課長님, 全羅北道 農村振興院 陳星桂 博士님과 論文 研究에 直接 間接으로 도움을 주신 여러분에게도 깊은 謝意를 表하는 바입니다.

끝으로 끝까지 勇氣와 忍耐力을 키워주신 兄님, 兄嫂님과 內助를 精誠껏 다하여 주고 언제나 希望을 주는 改性이 엄마, 그리고 지금까지 健康하게 키워주신 七旬을 바라보는 어머님과 아버님 靈前에 이 小著를 드리고자 합니다.

