

## 땅콩의 草型을 主로한 品種群分類 및 그들의 生態的 變異에 關한 研究

作物試驗場

李 殷 燮

### Studies on Grouping of the Varieties by Plant Type and their Ecological Variation for Peanut (*Arachis hypogaea* L.)

Eun Sup Ree

Crop Experiment Station, O.R.D., Suweon, Korea

#### 緒 言

땅콩은 植物性 油, 餅티, 高級菓子等の 原料로 그 需要量이 增加一路에 있으며 우리나라에서는 이러한 用途上의 重要性뿐 아니라 河川 敷地나 砂質土에서는 他作物보다 生産性을 높일 수 있는 耕種上의 特殊性 때문에 擴大 普及은 勿論 段位面積當 收量 增加에 依한 增産이 切實히 要望되고 있다.

땅콩은 熱帶原産으로서 긴 生育期間과 高溫을 必要로 하는 作物이므로 우리나라는 氣象條件으로 보아 땅콩栽培의 北限地帶에 位置하는 것으로 생각된다. 따라서 이러한 우리나라 環境條件에 適應하는 品種을 育成하고 栽培技術體系를 確立하여 收量を 最大限으로 높이고 하야 하겠는데 우리나라에서는 땅콩에 대한 研究期間이 짧고 體系의 研究가 이루어지지 못하였기 때문에 優良品種의 育成과 栽培技術의 開發이 不振하여 單位面積當 收量에 있어서도 他國에 比하여 크게 떨어지고 있다.

그러므로 外國의 優良品種이나 栽培技術을 導入하여 그대로 利用하므로써 所期の 成果를 얻기에는 甚히 어려운 實情이다. 따라서 모든 在來種 및 外國品種을 蒐集하여 이들에 對한 特性을 調査分類하

고 우리나라 環境에 對한 變異를 研究하므로써 新品種 改良과 栽培技術 開發을 위한 基礎를 튼튼히 할 必要가 있다고 생각된다. 그러나 우리나라는 勿論 外國에서도 本作物의 品種分化發達에 따른 細部的인 實用的分類가 最近에 이루어진바 없으며 또한 多數品種에 대하여 品種群別 生態的變異를 追求한 것은 찾아보기 어렵다. 따라서 이와같은 觀點에서 筆者는 國內外的 品種을 蒐集하여 草型을 主로 하여 分類하고 主要品種群別로 우리나라 環境에서의 生態變異를 調査하여 앞으로 品種改良과 栽培技術改善을 爲한 基礎資料를 얻고자 一連의 試驗을 試圖한바 몇 가지 結果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

本 研究에 있어 끊임없는 指導鞭達을 하여 주신 作物試驗場長 崔鉉玉 博士, 서울대학교 農科大學 恩師 李殷燮, 許文會, 李弘祐, 農業技術研究所長 李正行, 全北大學校 農科大學長 黃鍾奎, 서울시立産業大學 朴贊浩 博士에게 深甚한 感謝를 드리며, 아울러 처음부터 끝까지 指導와 助言을 아끼지 않으신 特用作物 研究擔當官室 孫世鎬, 柳益相 博士에게 謝意를 表하며 成績整理에 많은 勞苦를 아끼지 않으신 姜光熙, 鄭泰榮 兩氏와 特用作物 研究擔當官室 同僚들 그리고 電子計算室 關係官들께 感謝를 表합니다.

## I. 研究史

땅콩의品種 및 育種에 關한 最初의 研究는 1910年頃 Java에서 Van der Stok에 의하여 品種을 수집하고 種實重, 莢實比率, 莢當種實數等에 對한 主要特性을 調査하여 品種을 區分하고 選拔하는데서부터 비롯되었다고 Stokes & Hull<sup>95)</sup>은 報告하였으며, 品種分類에 있어 Waldron<sup>96)</sup>은 直立性和 匍匐性이 分類의 基本이 되며, White Spanish, Red Spanish, Valencia, Tennessee Red, Tennessee White 등의 直立性을 Subsp. fastigiata라 하고 Georgia Runner, Jumbo, Virginia Runner, Virginia Bunch 등의 匍匐性을 Subsp. procumbens라 하였다. 또한 이들은 各 各 野生種 Arachis pusilla, Arachis prostrata에서 由來된 것이라 하였다. Hull<sup>40)</sup>과 Bunting<sup>9)</sup> 등은 遺傳研究에 使用한 땅콩 品種에 對하여 Runner, Spanish, Valencia로 分類하였는데 Runner에 屬하는 品種等은 大粒, 晩生, 匍匐性이고 Spanish에 屬하는 品種은 小粒, 早生, 直立性이며 Valencia는 Spanish와 같은 小粒, 早生, 直立性이나 莢當種實數가 3粒以上인 品種이라 하였다.

Gregory<sup>28)</sup>는 Runner를 Virginia type이라 하였고 美國의 大部分의 研究者는 前記 3型으로 分類한다 하였으며 分枝의 特徵, 莢當種實數에 의하여 分類基準을 삼았다.

高橋, 林<sup>90)</sup>은 子葉節分枝의 低位節에 生殖枝節群과 營養枝節群의 有無와 各群內의 分枝節數의 多少, 種子의 大小, 草型等에 따라 A, B, C, D의 4型으로 分類하였는데 A는 前記 分類의 Valencia type, B는 Spanish type, C와 D는 Virginia type에 該當하는 것이었다. 熊澤, 西村<sup>93)</sup>은 東南亞와 美國等地에서 品種을 蒐集 諸特性과 遺傳形質들을 綜合해서 Spanish, Virginia, Valencia, Southeast Runner의 4型으로 分類하였으며 特異한 것은 小粒, 匍匐性으로 Virginia type에 屬했던 小粒, 早生을 分離하여 Southeast Runner type로 한 點이며 分枝數, 分枝와 主莖과의 關係, 節間長, 3次分枝 有無等에 重點을 두고 分類하였다.

品種分類의 根據가 되는 特性에 關하여는 많은 研究가 있으며 1, 4, 23, 25, 48, 49, 54, 66, 67, 94, 102) 品種에 있어서 分明히 區別되는 主要形質에 대하여 熊澤<sup>92)</sup>은 分枝數, 節間長, 葉型, 開花期, 草型, 主枝와 側枝의 길이, 莢의 크기, 殼의 두께, 種子의 크기, 種皮의 두께, 種皮色, 油分含量, 休眠性等을 提示하였다. 前

田<sup>65)</sup>는 不稔雄蕊의 發生에 關한 研究에서 直立種은 10 雄蕊中 1-2의 不稔雄蕊를 가진 꽃이 많이 發生하며 匍匐性 品種에서는 不稔 雄蕊가 全然 發生하지 않으므로 兩 品種群으로 分類할 수 있다고 하였으며 Virginia Runner와 Virginia Bunch type間에는 差異가 없기 때문에 Bunch type은 Runner type에서 突然變異에 의하여 分化된 것으로 간주할 수 있다고 하였다. 片山, 長友<sup>48, 49)</sup>는 草型을 區分하는데 있어 草性指數(主莖長/最長分枝長×100)를 利用하였으며 直立種은 匍匐種보다 指數가 크며 生育에 따른 草型의 推移를 調査하여 播種後 3個月에 그 特性이 나타난다고 하였다.

Reed<sup>86)</sup>에 의하면 生育初期에는 匍匐種은 主莖 以外의 分枝가 地面에 퍼지고 直立種은 分枝가 위로 向하기 때문에 容易하게 兩型을 區別할 수 있지만 後期에는 모든 型의 品種의 分枝가 地面을 向하는 習性이 있어 明確한 區別은 어렵다고 하였다. Husted<sup>41)</sup>는 直立型과 匍匐型의 差異를 究明하기 爲한 細胞學的인 研究에서 染色體數가 같고 染色體의 行動 및 形態가 類似한 것으로 보아 根源의인 差異는 없다고 하였다. 主莖葉數의 變異에 關한 研究에서 前田<sup>67)</sup>는 出葉에 있어서 直立種은 播種後 74-80일에 最高가 되고, 匍匐種은 約 2週日 늦는데 草型에 따라 葉數에 差異가 있음을 確認하였다. 莢實發育의 品種間 差異에 對하여 竹內等<sup>97)</sup>이 調査한 바에 의하면 莢殼의 生體重이 開花後 30일에 各 品種 모두 最高에 達하고 種實重의 增加도 品種에 따라 크게 差異가 있어 小粒種은 70日, 中粒種은 90日, 大粒種은 100日까지 增加하는 傾向이 있다고 하였다. 澁谷<sup>88, 89)</sup>는 地下 結果에 關한 研究에서 直立, 早生種의 總 開花數는 291個인데 比하여 匍匐, 晩生種의 경우는 889個였으며 그 중 受精하여 子房柄으로 發達하는 것은 總開花數에 對하여 前者 68%, 後者 75%이고, 다시 地下에 到達하는 것은 前者는 34%, 後者는 14%라 하였으며 成熟莢比率는 前者 16%, 後者 5%에 不過하다 하였다. 澁谷, 鈴木<sup>90)</sup>도 發育 停止粒의 發生이 品種에 따라 달라 早生種인 Spanish型이 晩生種인 Virginia型에 比하여 적었다고 報告하였다. 一莢中の 粒數에 對하여 片山等<sup>50)</sup>은 草型間의 差異를 調査한 바 Valencia type은 1-4莢이고 기타는 1-2莢인데 一粒莢의 發生은 直立, 中間, 匍匐性의 順으로 적었으며 異常莢의 發生은 大粒 晩生種에서 많았다고 하였고, 澁谷<sup>91)</sup>는 1粒莢이 直立性의 基部節位에 着生하는 地下花에서 많이 생긴다고 하였다.

땅콩의 溫度와 日長反應에 對해서는 많은 研究報

告가 있다.<sup>80,91,93</sup> 前田 등<sup>86,82,84</sup>에 의하면 中性植物로 日長의 影響은 크게 받지 않으나 溫度의 影響은 크며 開花期의 短縮은 溫度 上昇과 平行하고 그 短縮程度는 早生群보다 晚生群에서 明確하여 最短 開花所要日數가 24—28日이었으나 開花所要日數에 미치는 品種間差異는 크지 않았다고 하였다. 開花後의 長日 16時間과 短日 8時間의 日長處理가 登熟에 미치는 影響을 研究한 萩屋, 吉田<sup>27</sup>의 研究를 보면 長日에서는 地上部의 生育이 旺盛하고 莢實重에서는 日長에 따른 差異가 없으나 種實重은 短日區에서 增加하여 短日處理에 의하여 成熟이 促進되었는데 이러한 事實은 大豆에서 福井等<sup>39</sup>이 報告한 바와 같다고 하였다. 西村<sup>80,81</sup>, 小林等<sup>58</sup>은 日本 關東地方에서 8月上旬까지의 不完全 開花가 1% 程度이나 8月下旬에 30%에 達하는 것은 植物體의 老衰에 의한 原因도 있겠지만 低溫과 日照 不足이 主因이라고 생각했으며 晚播에서는 早播에 比하여 節位增加에 의한 生育經過가 빠르고 不完全花의 比率도 낮았다고 하였다. Wessling<sup>100</sup>이 Brazil의 乾期와 雨期에 草型別 品種에 對한 溫度反應을 調査한바에 의하면 Spanish group은 Virginia Runner group보다 高溫乾燥에서 生理的 機能이 活發하여 正常生育을 하였고 雨期에 Virginia Runner group은 Spanish에 比하여 生育이 不良하고 收量減少가 甚하여 草型間의 差異가 있음을 報告하였다. 高冷地 試驗에서 川延<sup>52</sup>는 正常한 生育을 위해서는 20°C以上の 生育溫度가 必要하다고 했으며 島野<sup>83</sup>에 의하면 初期生育에 미치는 溫度의 影響을 調査한 바 15°C 以下에서는 乾物重의 增加가 認定되지 않아 生育의 無効溫度라 하였고 15~33°C에서 高溫일수록 乾物重이 增加하는데 33°C에서 生育이 가장 좋아서 開花期가 빨라지고 開花數가 많았다고 報告하였다. 熊木<sup>61</sup>는 地下 3~4cm의 地溫이 34~35°C에서 子房柄發育이 가장 良好함을 認定했으며 石井<sup>42</sup> 齊藤<sup>87</sup>는 被覆을 하면 地溫上昇으로 初期 開花數가 많고, 大莢, 中莢數와 莢重이 增加된다고 하였고 開花始期와 開花最盛期를 約 10~15日 促進하므로써 30~50% 收量增加를 가져올 수 있다고 하였다. 澁谷<sup>88</sup>는 生育期間이 熱帶地方에서는 3~4個月, 溫帶地方은 5~6個月을 必要로 하고 積算溫度는 3,600°C를 要한다 하였으며 川延<sup>52</sup>는 小粒種은 2,850°C, 大粒種은 3,300~3,400°C가 必要하다고 하였다. 結實圈에 있어서 溫度가 種實發育에 미치는 影響을 보기 위하여 小林<sup>60</sup>가 結實期에 高溫 30°C, 中溫 25°C, 低溫 20°C를 處理 調査한 바에 의하면 子房柄發生數는 低溫>中溫>高溫의 順位였고 低溫區에

서 가장 莢數가 많으나 中溫區에 比하여 粒重이 낮아 總種實重은 25°C區에서 最高였으며 含油率은 高溫區에서 가장 높았다고 하였다.

開花와 結實에 關하여 많은 研究<sup>43,44,51,55,59,71,72,74,75,76,79,84</sup>가 있으며 그중 小杉<sup>56,57</sup>에 依하면 低位節位에서 高位節位로 갈수록 開花結實이 늦어지고 同一節位에서는 第1花의 結實率이 가장 높고 充實한 種實을 얻을 수 있었다고 하였다. 땅콩의 結實에 關한 形態 및 解剖學的인 研究에서 子房柄은 줄기와 같은 形態이고 뿌리와 같은 役割을 하며 特히 Ca 吸收의 경우 重要的 役割을 한다고 하였다.<sup>13,18,46,68,86,100</sup> 水野와 尾崎<sup>84</sup>는 子房柄은 開花後 約 1週間에 급히 伸長하여 15~16cm에 達하고 莢肥大와 同時에 停止하는데 子房柄 伸長量과 1粒重과는 高度의 負의 相關이 있다고 하였다. Pickett<sup>65</sup>는 子房柄은 根毛와 같은 表皮突起가 있어 뿌리와 같은 吸收機能을 가진다고 하였으며, Waldron<sup>88</sup>은 子房柄의 그 突起는 물과 養分을 吸收한다고 하였다. Bledsoe<sup>6</sup>,<sup>7</sup>는 水耕 및 砂耕栽培를 통하여 子房柄에서의 養分吸收를 調査한 바 가리와 石灰를 強하게 吸收한다는 것을 알았고 뿌리는 1次的 養分吸收 器管이고 子房柄은 뿌리에 依한 養分의 不均衡을 調節하여 正常生育을 하는데 重要하다고 하였다. Burkhart<sup>10,11</sup>, Collins<sup>14,15,16,17</sup>, Cates<sup>13</sup> 등은 結實部位에 石灰를 施用하므로써 子房柄에 依한 吸收로 種實의 品質을 增進시키는데 有効하였다고 報告하였다. 땅콩에 있어서 收量을 가장 크게 左右하는 것이 空莢의 發生으로 品種에 따라 明確한 差異를 나타내어 匍匐型에서 많고 直立型에서 적게 發生하고 大粒種은 小粒種보다 많이 發生하며 Ca의 役割이 重要함을 강조한 報告도 있다.<sup>28,29,30,31,34,77</sup>

空莢發生에 關한 品種間 差異에 對하여 水野<sup>70</sup>의 報告에 依하면 大粒種인 Virginia型에서 空莢이 많이 나타나고 Ca의 要求度가 크며, 小粒種인 Valencia, Spanish型에서는 空莢發生이 적고 Ca의 要求度가 크지 않다고 하였으며, Virginia型中에서도 匍匐種이 直立種에 比하여 空莢이 더 많이 發生한다고 하였다.

二井內, 近藤<sup>78</sup>는 空莢生成에 있어 匍匐種은 結實圈에 Ca要求度가 크나, 直立種은 全然 Ca供給을 하지 않아도 影響이 없었으며, 이는 小粒에서는 根에서 吸收된 Ca가 莢實로의 移動이 容易하고 大粒種에서는 어렵기 때문인 것으로 생각되며 小粒種에서 Ca의 要求度가 적은 것은 아니라 하였다.

片山, 長友<sup>50</sup>는 草性에 따라 1粒莢 發生이 달랐으며 立性>中間性>匍匐性的 順位였고 空莢과 異常莢의 發生은 中間性>匍匐性>立性的 順位였다고 하였다. 澁

谷<sup>92)</sup> 등은發育停止粒의發生과原因을調査하여그原因을胚珠不受精, 受精後의生理的障害에依한것으로보았고發生率은品種에따라相異하며早生種보다는晩生種에서發生率이6~27% 높고早期보다는後期開花에서높았으며發育初期에 거의60%가決定되며空莢과는區別된다고하였다. 澁谷<sup>91)</sup> 등은1粒莢의生因에對하여胚珠의基本數의差가아니고受精上의缺陷으로보았고地下花의不安全狀態가無効花와1粒莢의發生을담게하였으며早生, 直立性에서는地下花의發生이 많으므로1粒莢의發生이 많은것은當然하다하였다. 澁谷와鈴木<sup>90)</sup> 은開墾地試驗에서空莢發生을調査한바初期에는區別하기困難하고空莢發生은子房柄의地下浸入15日前後부터認定되고20日頃에는總空莢發生數의大部分(70%)이發生된다.

땅콩特性的遺傳에關한研究에서Ashri<sup>1)</sup>, Badamy<sup>2,3)</sup>, Hayes<sup>36)</sup> 등은匍匐이直立에對하여優性이고Stokes<sup>95)</sup> 등은休眠性이不完全優性으로匍匐, 大粒種에서休眠期間이 길다고하였으며草型, 休眠性, 種子크기, 種子色, 油分含量등은交雜育種에依하여效果의인選抜이可能함을示唆하였다. Hayes<sup>36)</sup> 에依하면種實의길이긴것과짧은것, 赤色줄기와綠色줄기가15:1, 3:1로各各分離한다고報告하였다. X線을利用한育種에서Gregory<sup>25,64)</sup> 등은畚의形質의遺傳的變異幅이交雜育種보다크게增大함으로서育種의效果가期待되며몇개의多數性突然變異體도發見되었다고報告하였다. 遺傳力의推定은많은研究者들<sup>8,12,19,24,32,38,99)</sup> 에依하여여러가지方法이報告되었고, Mather<sup>60)</sup> 는生物的變異를統計遺傳學的方法으로遺傳的變異와環境變異를分割하는方法을提示하였으며水稻, 小麥, 大麥등의作物에서出穗期, 稈長, 穗長이遺傳力이높다는報告가있으나<sup>22,45,47)</sup> 땅콩에關한品種群別遺傳力을追尋한報告는찾아볼수없다.

Wright<sup>101)</sup> Kempthorne<sup>59)</sup> 등은形質間의遺傳相關을直接效果와間接效果로區分할수있는徑路係數分析法을提示하였고Hop, 燕麥, 大豆, 담배, Crested wheatgrass等 많은作物에適用하여收量과主要形質과의關係를分析하여直接效果가큰形質을對象으로選抜하면期待하는多數性系統을얻을수있을것이라고報告하였으나<sup>5,20,33,37)</sup> 땅콩에對한品種群別報告는찾아보기힘들다.

## II. 材料 및 方法

本實驗은1968년부터1969년까지2箇年에 걸쳐 실행

하였다. 品種群分類에 있어서는1968년에國內에서蒐集된79品種과外國에서導入된410品種計489品種을供試하여作物試驗場特作圃場(東經126°59'7", 北緯37°16'9", 해발36.7m)인砂壤土에서畦幅75cm株間30cm로品種別24個體씩栽植하였으며施肥量은10a當堆肥1,100kg, N-P<sub>2</sub>O-K<sub>2</sub>O로各各2-5-4.4kg을全量基肥로施用하였다. 生育 및 收量은10個體만을調査하였으며草型은圃場에서草型的識別이 뚜렷한發芽後3個月에分枝와主幹의發生 및 生育狀態에따라直立型, 匍匐型, 半立型을肉眼으로觀察區分하였고分類의基準은既存分類型인Spanish, Virginia, Valencia, Southeast Runner를基本으로하였다. 油分含量은Soxhlet法에 의하여8時間抽出定量하였다.

1969년에는品種의生態變異와 유전력을 조사하기 위하여前年에供試分類한品種群中Semirunner는品種數가극히적었고Valencia는一般의으로實用성이 적은品種群이므로本實驗에서는除外하고主要品種群인Spanish 23, Virginia Erect 12, Virginia Runner 25, Southeast Runner 14品種計74品種을任意選定하여4월16일, 5월7일, 5월26일, 6월15일, 7월7일의5회에 걸쳐播種하고前年과同一한方法으로同一圃場에栽培調査하였다.

開花日數는出芽부터開花까지의日數로計算하였으며草性指數는主莖長/最長分枝長×100으로計算하였다.

遺傳力의推定은品種群別로各試驗區의平均値를使用하여分散分析法에 의하여遺傳分散( $\sigma_g^2$ )과環境分散( $\sigma_e^2$ )을算出하고 $h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$ 의式에 의

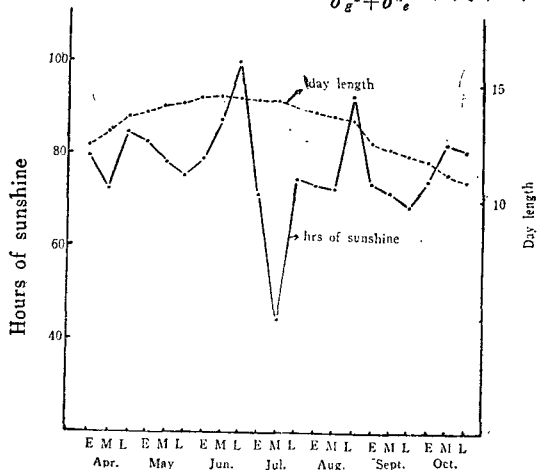


Fig. 1. Seasonal changes of day length and hours of sunshine indicated by 2 year's (1968-1969) average.

하여 廣義의 遺傳力을 推定하였다.

本 試驗이 實施된 1968~1969年에 걸친 生育期間 (2~9月)의 氣象環境은 圖 1, 2와 같다.

### Ⅲ. 實驗結果

#### 1. 草型 및 主要形質에 依한 品種 群 分類

草型을 主로 하고 種子의 크기, 開花期의 早晚, 1 莢當 種實數 및 其他 形質들을 關聯시켜 表 1에서 보는 바와 같이

① Spanish ② Virginia Runner ③ Virginia Erect ④ Valencia ⑤ Southeast Runner ⑥ Semirunner 의 6個群으로 分類하였는데 이들 特性에 對한 品種群 別 差異를 보면 다음과 같다.

##### 1) 草型

生育中の 分枝發生과 生育樣相에 따라 表1에서와 같이 直立型, 匍匐型, 半立型으로 區分할 수가 있었 으며 半立型은 極히 少數品種인데 基本型인 直立과 匍匐型中 어느것에서 分化되었다고 生覺되고 大部分 의 品種은 直立型에 屬하였다.

##### 2) 種子의 크기 및 1莢當種實數

同一한 草型中에서도 表 2에서 보는바와 같이 種

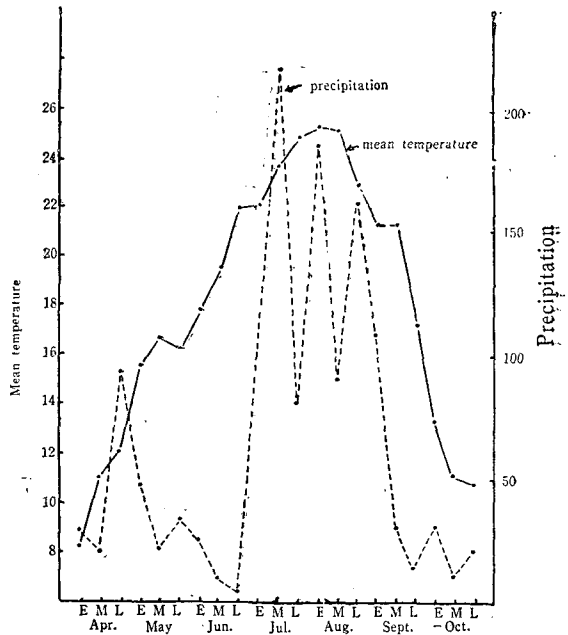


Fig. 2 Seasonal changes of precipitation and mean temperature indicated by 2 year's (1969—1969) average.

Table 1. Characteristical differences in each varietal group classified.

Varietal group	Spanish	Southeast R.	Vivginia E.	Virginia R.	Semirunner	Valencia
Characteristics						
Plant type	E	R	E	R	SR	E
Length of main stem	Long	Short	Medium	Short	Long	Long
Length of branch	Long	Medium	Short	Long	Long	Long
No. of branches	Medium	Many	Many	Many	Many	Small
Seed no. per pod	2	2	2	2	2	3.4
100 grain wt. (g)	38.3	38.2	56.3	67.7	72.6	42.0
Flowering date	Early	Medium	Late	Late	Medium	Early

※ R: Runner, E: Erect

子의 크기에 差異가 있으며 直立型中 Spanish型은 100粒中이 20~25g의 範圍이며 平均 38.3g으로 小粒 이었고 Virginia Erect型은 100粒重이 45-80g이나 平均 65.3g으로 大粒이며 Valencia는 草型이나 種子의 크기에 依한 分類보다는 1莢當 種實數가 他品種들과 明確히 區別되며 特殊한 品種群을 이루고 있었다.

##### 3) 開花期의 早晚

全 品種에 對한 開花期는 表 3에서 보는바와 같이 6月 26일부터 7月 12일까지로 17日間의 差가 있으며 品種群別로 보면 直立, 小粒型인 Spanish, Valencia型은 빠른 傾向이나 Spanish에서 7月 9일에 開花하는

品種들이 있어서 小粒, 直立種에서도 晩生種이 存在 함을 알 수 있었다. 大粒型인 Virginia Runner, Virginia Erect는 늦은 편이며 Runner는 Erect보다 大粒은 小粒보다 開花期가 늦은 傾向이 確實하고 半立型인 Semirunner는 中間的인 熟期를 나타냈다. Southeast Runner는 早晚의 二群으로 區分되어 Runner型의 늦은 形質과 小粒種의 빠른 形質이 同群內에 混在하여 있었다.

##### 4) 主莖長, 分枝長, 分枝數, 着莢數 및 莢實比率

表 5에서 보는 바와 같이 主莖長은 匍匐型에서는 짧고 直立型은 긴 傾向이 分明하며 Virginia Runner-

Table 2. Frequency distribution of 100 grain weight in each varietal group classified.

Varietal group	100 grain weight(g)																	No. of vars.	Mean	Variance	
	20.1	25.1	30.1	35.1	40.1	45.1	50.1	55.1	60.1	65.1	70.1	75.1	80.1	85.1	90.1	95.1	100.1				
Spanish	1	7	40	67	41	40	23	2										221	38.29	48.50	
Virginia E.						7	6	17	13	21	25	20	10	3				1	125	65.77	30.31
Virginia R.				1			2	7	7	4	12	2	5	4	2			46	67.70	14.19	
Valencia				8	16	15	5											44	42.03	211.80	
Southeast R.		7	2	11	14	8	5											47	38.18	56.04	
Semirunner					1		1	1	1					2				6	72.60	34.75	
Total	1	14	42	87	72	70	42	27	21	25	37	22	17	7	2		1	489			

Table 3. Frequency distribution of flowering date in each varietal group classified.

Varietal group	Flowering date													No. of varieties	Mean	Variance					
	June 26	27	28	29	30	July 1	2	3	4	5	6	7	8				9	10	11	12	13
Spanish		18	6	37	35	47	33	16	10	8	2	1		5	1	1	1	221	31.06	7.03	
Virginia R.			1		1	3		16	11	12	10	19	10	10	21	5	3	3	125	35.85	9.28
Virginia E.						1	8	10	7	8	4	3	2	1	2				46	34.46	4.92
Valencia	1	6	11	11	4	5	2		1			1	2						44	29.57	7.51
Southeast R.				1		1	10	9	8	2				9	3	2	1		47	34.96	12.53
Semirunner				2		1		1	2										6	30.67	5.47
Total	1	25	20	49	44	54	70	48	38	28	25	15	14	36	11	6	5		489		

와 Southeast Runner type은 35cm内外로 짧고 Virginia Erect는 42cm内外로 中間이었으며 Spanish가 54cm内外 Valencia는 64cm内外로 긴 傾向이었다. 따라서 主莖에서 發生하는 分枝長을 表 4에서 보면 Virginia型中 直立型은 54cm인데 比하여 匍匐型은 65cm로 兩型의 差異가 보이나 直立型인 Spanish나 Valencia型은 主莖長, 分枝長이 다른 type에 比하여 모두 긴 편으로 直立型과 匍匐型에 따른 分枝長의 差는 明確하지 않았다. 表 6에서 보는바와 같이 分枝數는 草型間에 큰 差異가 없으나 平均적으로 보면 匍匐型인 Virginia Runner, Semirunner가 22~24個인데 比하여 直立型인 Spanish, Valencia가 各各 18, 14個로 적은 傾向이며, Spanish나 Valencia는 分枝長이 긴 反面 分枝數가 적다는것이 確認되었다. 大體적으로 大粒種이 小粒種보다 分枝數가 많은 傾向으로 나타났다.

個體當 平均 着莢數는 3粒莢을 가지는 Valencia에서 56莢으로 가장 적어서 小粒인에도 着莢數가 적은 特例를 除外하고는 草型에 關係없이 小粒種들인

Spanish, Southeast Runner型은 各各 83, 91莢으로 많으며 大粒種들인 Virginia Erect, Virginia Runner, Semirunner型은 63~72莢으로 적은 傾向이었다. 莢實比率는 小粒種에 屬하는 Spanish, Valencia가 各各 67, 69%로 높은 傾向이나 큰 差異가 없었다. 油分含量은 品種群間에 거의 差異가 나타나지 않았으며 Semirunner가 50%로 가장 높고 Southeast Runner가 47%로 가장 낮았다.

以上과 같이 草型, 種子의 크기, 1莢當 種實數, 開花期의 早晚, 主莖長, 分枝長, 分枝數, 着莢數 및 莢實比率 등을 主로하여 既存品種群인 Spanish, Valencia, Virginia 및 Southeast Runner 등의 分類基準에 準하여 蒐集한 品種을 分類한바 表 1에서 보는바와 같이 Spanish는 草型이 直立이고 小粒으로 1莢當 種實數가 2個이었으며, Valencia는 草型이나 種子크기 보다는 1莢當 種實數가 3粒以上인 品種이고, Southeast Runner는 Spanish와 비슷한 小粒이나 草型이 匍匐型으로 Spanish와 區分되었다. 그런데 種實이 大粒이고 晩生에 屬하는 Virginia群에서는 草型이 다른 匍

Table 4. Frequency distribution of branch length in each varietal group classified.

Varietal group	Branch length (cm)															No. of varieties	Mean	Variance		
	Branch length (cm)																			
	32.5	37.5	42.5	47.5	52.5	57.5	62.5	67.5	72.5	77.5	82.5	87.5	92.5	97.5	102.5				107.5	112.5
Spanish			3	6	17	18	31	23	37	23	22	18	13	4	6			221	71.91	185.56
Virginia E.	1		15	27	31	25	12	7	2	2	1	1						124	54.15	78.35
Virginia R.			1	1	7	6	11	6	7	4			3					46	65.00	125.28
Valencia	1				2	3	1	4	7	7	5	4	2	6		1		44	78.52	64.65
Southeast R.	2			4	9	9	6	6	3	4	2	2						47	61.54	169.98
Semirunner				1			1	1	2			1						6	69.17	246.67
Total	2	2	20	38	66	61	62	47	56	42	30	26	18	10	6	1	1	488		

Table 5. Frequency distribution of main stem length in each varietal group classified.

Varietal group	Length of main stem (cm)															No. of varieties	Mean	Variance			
	Length of main stem (cm)																				
	17.5	22.5	27.5	32.5	37.5	42.5	47.5	52.5	57.5	62.5	67.5	72.5	77.5	82.5	87.5				92.5	97.5	102.5
Spanish				9	9	25	38	40	41	26	10	11	4	5	2	1			221	54.49	2.46
Virginia E.			4	22	38	27	23	6	2		1	1							125	41.10	0.73
Virginia R.			1	5	9	11	8	3	3	2	1								46	35.65	1.56
Valencia					2	1	1	4	4	8	5	4	4	3	2	1		1	44	63.86	2.41
Southeast R			4	7	16	10	5	2	2	1									47	35.37	1.28
Semirunner									2		1	3							6	53.33	5.07
Total	1	9	20	60	68	61	70	53	56	36	15	16	9	8	4	2	1	489			

Table 6. Variation of some useful characters in different varietal group.

Varietal group	No. of branches			Pod no. per plant			Shelling ratio			Oil content			Seed wt. per plant		
	No. of vars.	Mean	Variance	No. of vars.	Mean	Variance	No. of vars.	Mean	Variance	No. of vars.	Mean	Variance	No. of vars.	Mean	Variance
Spanish	221	18.0	44.43	218	82.7	524.52	218	67.5	47.49	221	49.4	5.24	217	3.4	132.5
Virginia E.	125	21.0	26.49	124	71.2	374.73	124	62.2	62.21	125	49.3	4.77	125	49.8	147.9
Virginia R.	46	22.2	59.70	46	72.1	339.90	46	62.4	62.41	46	49.2	3.16	46	51.5	80.9
Valencia	44	13.9	39.81	44	55.8	297.62	44	69.1	69.05	44	49.9	3.87	43	40.2	50.1
South-east R.	47	21.8	45.30	45	91.6	420.71	45	62.0	60.80	47	47.1	9.24	44	40.7	219.0
Semirunner	6	24.0	17.60	6	62.7	306.66	6	62.5	166.40	6	50.1	8.80	6	42.5	198.0

匍형과 直立型으로 分類할 수 있어서 草型에 따라 Virginia Runner와 Virginia Erect로 나누었다.

한편 이와같은 分類에서 어느 型에도 屬하지 않는 大粒種實이고, 草型도 直立과 匍의 中間인 半立型으로 栽培의인 面에서 바람직한 特性을 갖춘 品種을 Semirunner라고 하여 새로운 品種群으로 追加하였다. 그리하여 表 1에서와 같이 489品種을 6個의 分類群으로 區分할 수 있었다.

## 2. 播種期移動에 따른 品種群別 生態的變異

### 1) 開花日數

播種期早晚에 따른 開花日數의 變異는 모든 品種群을 망라하여 보면 圖 3에서와 같이 53~23日間의 範圍로 약 34일간의 差異가 있으며 모든 品種群에서 播種期가 늦어질수록 開花日數는 짧아지는 傾向이 뚜렷하였고 品種群別로 보면 모든 播種期에서 Virginia Runner, Virginia Erect, Southeast Runner, Spanish 順으로 開花日數가 짧았다. 晚生種인 Virginia Runner가 早晚播間에 52~27日間의 範圍이며 約 25日間의 差異로서 가장 큰 差異를 나타내고, 早生群인 Spanish는 44~23日間의 範圍이고 約 21일로 가장 적은 差異를 나타내었으며 기타 群은 이들의 中間이었다. 品種群內의 品種間 差異를 보면 Spanish를 除外한 모든 品種群에서 第1播種期和 第5播種期에서 變異가 적고 第2,3,4播種期에서 差異가 크게 나타나고 있다.

全播種期를 통하여 Virginia Runner에서 가장 큰 偏差를 보였고 Spanish에서 가장 적었으며 Runner型보다 Erect형에서 편차가 큰 傾向을 보였다.

播種期에 따른 開花日數의 短縮을 보면 各 品種群 共히 第3播種期까지는 급격히 短縮되나 第4,5播種期

에서는 短縮 程度가 微微함을 보여주고 있으며 Spanish型 以外에는 第3播種期, 第2播種期, 第4播種期, 第5播種期の 順으로 短縮日數가 크고 Spanish型에서는 第2播種期, 第3播種期, 第5播種期, 第4播種期の 順位였다.

開花日數가 크게 短縮된 것은 Southeast Runner型의 第3播種期에서 第2播種期보다 10日間の 開花日數가 단축된 것이며 同品種群의 第5播種期에서는 第4播種期보다 불과 2일이 短縮되었을 뿐이다. 가장 晚播인 第5播種期에서 開花日數의 品種群內 偏差는 모든 品種群이 1.4~4.8日의 範圍로 差異가 적었다. 第1播種期の 開花日數에서 가장 차이가 큰 두 品種群은 Spanish 44日和 Virginia Runner 52일로 8日間の 差가 있었으나 第5播種期에서는 가장 늦은 Virginia Erect 27日和 가장 빠른 Spanish 23일의 2品種群間에 4日間の 差가 있을 뿐이어서 播種期에 따른 品種群間의 開花日數 差는 晚播일수록 적어지는 것을 볼 수 있다.

### 2) 分枝數

早 晚播間의 品種群別 分枝數의 變異를 보면 圖 7에서와 같이 播種期가 지연됨에 따라 모든 品種群에서 減少하는 傾向을 보였다.

品種群別로 보면 Spanish品種群은 어느 播種期에서나 다른 品種群보다 分枝數가 적었고 Virginia Erect는 다른 品種群보다 分枝數가 많았으며 5月 7日 播種을 頂點으로하여 播種期가 늦거나 빠름에 따라 分枝數가 減少하는 傾向이었다. Southeast Runner와 Virginia Runner群은 分枝數가 各播種期에서 中間이었으며 播種期가 빠를수록 分枝數는 많고 播種期가 늦어짐에 따라 直線的으로 減少되는 傾向이었으나 直立型인 Spanish와 Virginia Erect는 第2播種



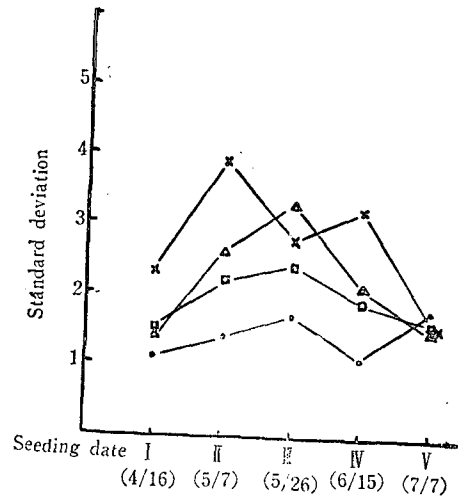
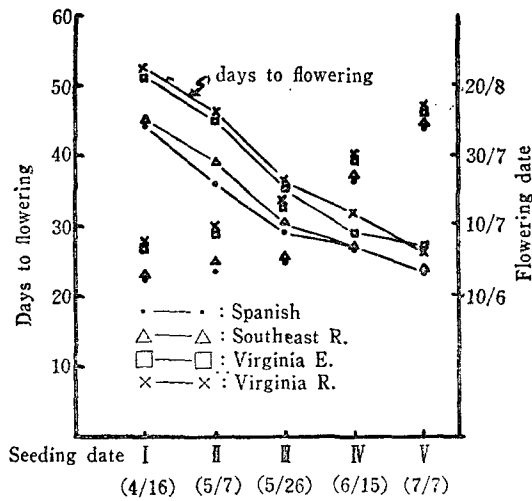


Fig. 3. Changes of days to flowering and standard deviation in different seeding date and varietal group.

期인 5월 7日에서 分枝數가 最高에 達하여 品種群分類에 있어 草型이 生育時期에 따른 分枝發生에 관련됨을 보여주고 있다. 또한 Spanish와 Southeast Runner는 第4,5播種期에서의 分枝數 減少가 기타 品種群에서 보다 甚하여 品種群別 差異를 보여주고 있다.

品種群內의 品種間差異를 보면 品種群別 傾向이 顯著하게 달라 Spanish群과 Southeast Runner群은 偏差가 0.9~1.4程度의 變異를 보이면서 播種期에 따른 큰 差異가 없이 一定한 傾向을 보였으나 Virginia Erect와 Virginia Runner群은 播種期가 빠를때에 變化가 크고 播種期가 늦을수록 偏差가 줄어드는 傾向

을 볼수 있었다.

### 3) 主莖長, 分枝長, 草性指數

主莖長, 分枝長 및 草性指數를 보면 圖 5에서와 같이 品種群에 따라 主莖長, 分枝長의 差異가 確實하며 全體的으로 보아 主莖長은 Spanish>Southeast Runner>Virginia Erect>Virginia Runner의 順位로 적었으며 分枝長도 같은 傾向이나 Virginia Runner가 Virginia Erect보다 큰 것이 많았으며 品種群間 播種期別 最長, 最短의 主莖 및 分枝長을 보면 5월 7日 播種區의 Spanish가 各各 65cm, 69cm로 가장 긴 데 比하여 가장 짧은 것은 7월 7日 播種區의 Virginia

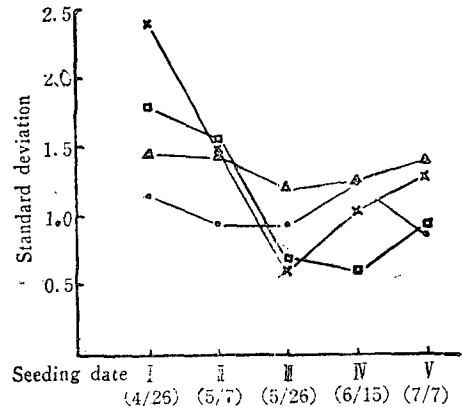
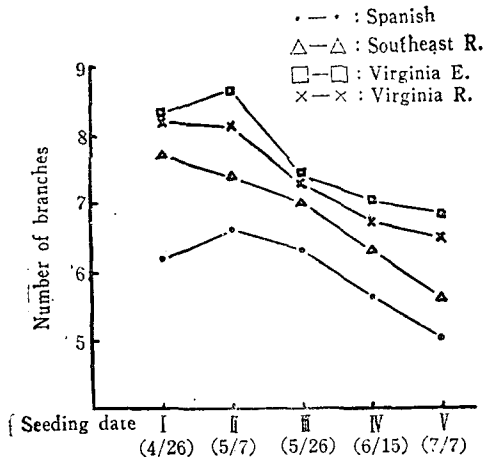


Fig. 4. Changes of number of branches and standard deviation in different seeding date and varietal group.

Runner는 各各 31cm, 35cm로서 이들간에 큰 差異가 있었다.

어는 品種群에서나 播種期가 늦어짐에 따라 主莖長, 分枝長 모두 顯著히 減少하는 傾向이나 4月 16日, 5月 7日 播種에서는 差異가 微微하며 Spanish에서는 오히려 4月 16日 播種에서 減少되었으며 5月 7日以後 播種에서의 減少程度는 Spanish, Southeast Runner에서 急激하고 Virginia Erect, Virginia Runner에서 緩漫하였다. 各品種群의 모든 播種期에서 分枝長은 主莖長보다 크며 特히 Virginia Runner는 播種期가 늦어짐에 따라 分枝長의 減少가 主莖長의 減

少보다 顯著하였다.

品種群別 草性指數를 보면 全體적으로 直立型인 Spanish와 Virginia Erect에서 크고 匍匐型에서 적었으며 播種期에 따른 一定한 傾向이 없었으나 Virginia Runner에서는 播種期가 늦어짐에 따라 增加하였다.

#### 4) 莢實比率 및 莢當種實數

莢實比率은 圖 6에서 보는 바와 같이 播種期가 늦어짐에 따라 Spanish型을 除外하고는 莢實比率이 점차 減少됨이 확실하고 減少程度는 晚生, 大粒群인 Virginia Erect와 Virginia Runner에서 早生, 小粒群인 Spanish와 Southeast Runner型 보다 컸다. 特히 Spanish

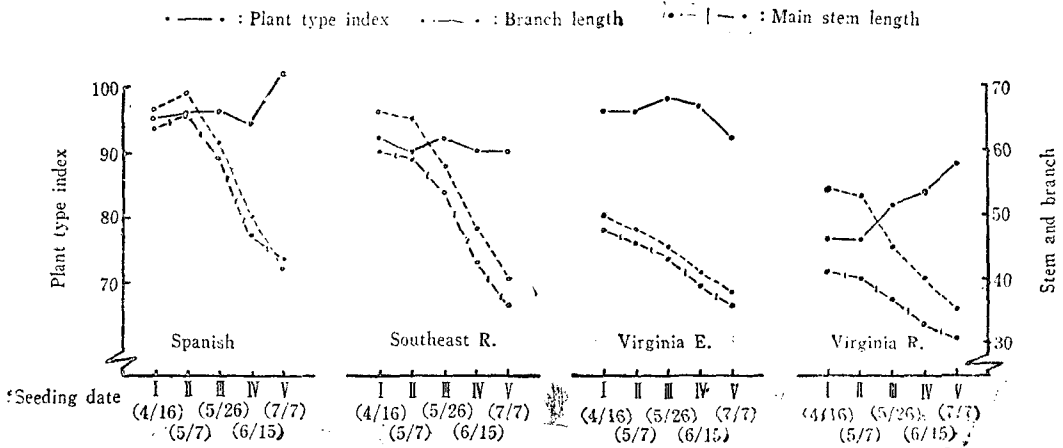


Fig. 5. Changes of plant type index, branch length and main stem length in different seeding date and varietal group.

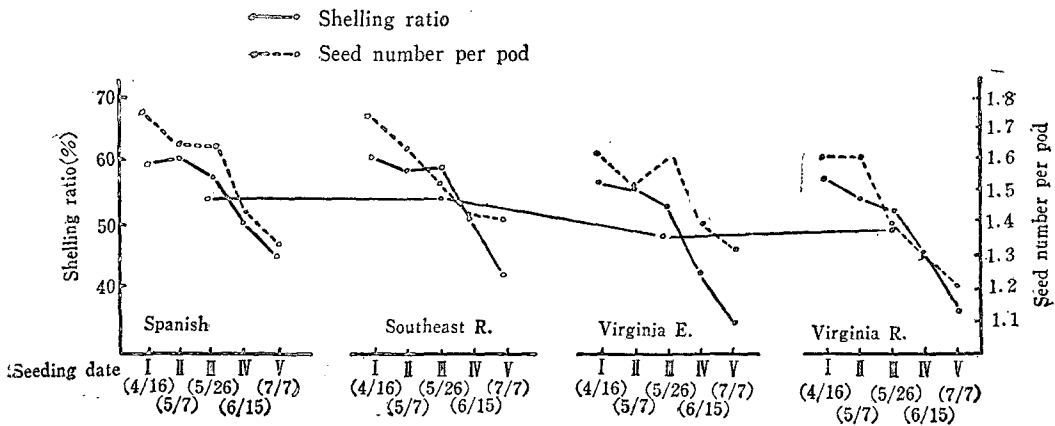


Fig. 6. Changes of shelling ratio in different seeding date and varietal group.

는 第2播種期에서 오히려 第1播種期보다 莢實比率이 높았다. 品種群別 全體平均 莢實比率을 보면 Spanish, Southeast Runner, Virginia Runner, Virginia Erect의 順으로 낮았으며 各品種群別로 第3播種期까지의 莢實比率의 差異를 보면 가장 적은 群인 Southeast Runner가 1.6%이고, 가장 差異가 큰 Virginia Runner에 44%에 불과하다.

第3播種期에서 第5播種期까지의 差異는 Spanish에서 11.9%로 가장 적고 가장 큰 것은 Virginia Erect에서 17.1%로 그 差異가 顯著하였다. 그러나 3播種期和 第4播種期, 第4播種期和 第5播種期間의 莢實比率의 差는 크지 않았다. 莢當種實數를 보면 全體的으로 보아 가장 많은 것은 莢當 1.7個 가장 적은 것은 1.2個였으며 播種期가 늦어짐에 따라 어느 品種群에서나 顯著히 減少되었으며 大粒種인 Virginia Runner와 Virginia Erect群은 小粒種群보다 莢當種實數가 적었다.

5) 個體當莢實重

播種期의 早晚에 따른 莢實重의 品種群別 變異를 圖 7에서 보면 모든 品種群에서 5月 7日 播種을 頂點으로 하여 播種期가 빠르거나 늦음에 따라 莢實重이 감소하는 경향을 보였다. 品種群別로 比較하여 보면 Virginia Runner品種群이 어느 播種期에서나 莢實重이 가장 적었고 Southeast Runner와 Virginia Erect群은 대체로 비슷하게 莢實重이 많았으며 Spanish群은 莢實重이 中間이었으나 晚播에 의한 莢實重의 減少程度가 다른 品種群보다 多少 緩漫하여 7月 7日 播種에서는 莢實重이 Southeast Runner와 비슷하였다.

各品種群別 播種期 早晚에 따른 品種間 莢實重의

差異를 보면 어느 播種期에서나 Virginia, Runner-Virginia Erect, Spanish, Southeast Runner順으로 變異幅이 컸으며 Southeast Runner, Spanish群은 大體로 播種期가 늦어짐에 따라 莢實重의 變異幅이 적어지는 傾向이 뚜렷하였다. Virginia Erect群도 播種期가 늦어짐에 따라 品種間差異가 적어지는 경향이 있었으나 Southeast Runner나 Spanish보다는 顯著하지 않았으며 Virginia Runner는 播種期 早晚에 따른 品種間差異에 一定한 傾向이 없었다.

6) 個體當種實數

播種期의 早晚에 따른 個體當 種實數의 品種群別變異를 圖 8에서 보면 早熟種인 Spanish와 Southeast Runner群은 Virginia Erect, Virginia Runner群보다 어느 播種期에서나 10~20粒 程度가 많았으며 4月 16日 播種보다 5月 7日 播種에서 平均 10粒이 많은 70粒으로서 가장 많은 個體當 種實數를 보였고 以後에는 播種期가 늦어짐에 따라 種實數는 顯著하게 減少하는 傾向이 있었으며 大體로 播種이 20日 늦어짐에 따라 約 10~13粒이 減少하였다.

晩熟種인 Virginia Erect와 Virginia Runner는 어느 播種期에서나 種實數가 적은 경향을 보였으며 播種期別로 보면 Virginia Runner는 4月 16日 播種부터 5月 26日 播種까지 Virginia Erect는 4月 16日 播種부터 5月 7日 播種까지 平均 50粒 内外의 一定한 種實數를 보였고 이보다 播種期가 늦어짐에 따라서 顯著하게 減少하는 傾向이었다.

品種群別 播種期 早晚에 따른 品種群內 品種間 差異를 보면 4月 16日 播種부터 5月 26日 播種까지는 Virginia Runner群이 다른 品種群 보다 品種間差異가

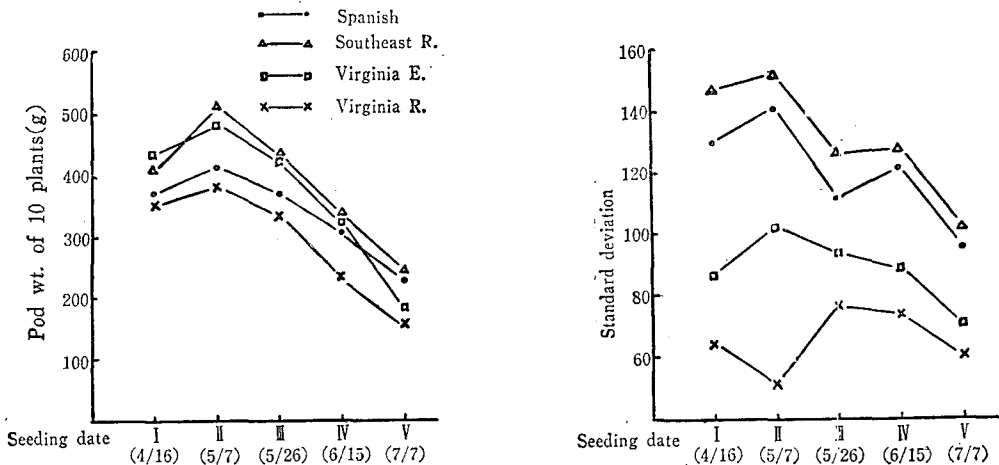


Fig. 7. Changes of pod weight of 10 plants and standard deviation in different seeding date and varietal group.

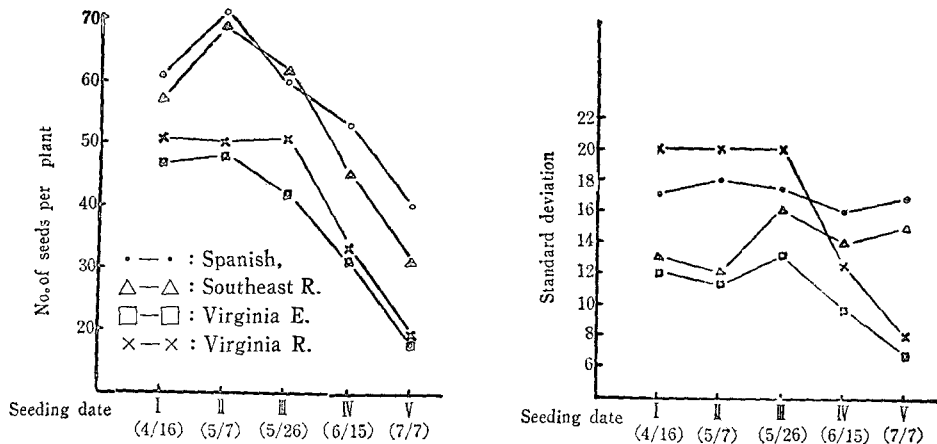


Fig. 8. Changes of number of seeds per plant and standard deviation in different seeding date and varietal group.

가장 컸으며 이 期間의 播種期差異는 볼수 없었고 以後 6月 15日 播種과 7月 7日 播種에서는 品種間差異가 顯著하게 減少되었다. Virginia Erect는 모든 播種期에서 品種間差異가 가장 적은 群이었으며 Virginia Runner와 같이 4月 16日 播種부터 5月 26日 播種까지는 種實數의 品種間差異가 비슷하였고 6月 15日 以後 播種에서는 差異가 急激히 減少하였다. Spanish와 Southeast Runner 品種群은 播種期 早晚에 따른 品種間差異가 比較의 一定하였다.

#### 7) 100粒重

品種群別 播種期 早晚에 따른 100粒重의 變異는 圖 9에서 보는 바와 같이 Virginia Erect群은 其他群에 比하여 어느 播種期에서나 100粒重이 무거웠으며 4月 16日 播種부터 5月 7日 播種까지는 大差 없이 무거웠고 5月 26日 以後 播種에서는 100粒重이 顯著하게 減少하는 傾向을 보였다. Virginia Runner群은 全 播種期에서 Virginia Erect보다 多少 가벼웠으며 播種期에 따른 傾向은 大體로 비슷하였다.

Spanish는 播種期遲延에 따른 100粒重의 減少가 다른 品種群보다 緩慢한 傾向이었다.

品種群內의 品種間差異를 보면 어느 品種群에서나 第1播種期에서 第3播種期까지는 品種間差異가 비슷하며 第4播種期부터는 急激히 적어지는 傾向이었다. 品種群別로는 어느 播種期에서나 匍匐型이 差異가 크고 直立型이 적었다.

#### 8) 收量

播種期移動에 따른 各品種의 10a當 收量變異는 圖 10에서와 같이 가장 收量이 높은 第2播種期の

Southeast Runner가 291kg에 대하여 第5播種期の Virginia Runner는 51kg로 10a當 240kg의 큰 差異를 나타내고 있으며 어느 品種群에서나 5月 7日 播種이 가장 收量이 많았고 그보다 早播해도 減收되고 晚播하면 播種期가 늦어짐에 따라 顯著히 減收 傾向을 보이고 있다. 4月 16日과 5月 26日 播種은 40日間의 差가 있으나 收量差異는 크지 않았다. 한편 모든 品種群에서 6月 15日 및 7月 7日의 晚播는 收量 減少가 顯著히 나타나고 있다.

品種群別로 보면 7月 7日 播種外에 어느 播種期에서나 Southeast Runner가 가장 收量이 높았으며 Virginia Runner는 第1播種期를 除外하고는 모든 播種期에서 最下位 收量이었다. Virginia Erect는 播種期間의 收量差가 가장 甚하여 第2播種期の 256kg에 對하여 第1播種期가 166kg 第5播種期는 62kg에 不過하여 各各 90kg 194kg의 격심한 差異를 나타내고 있다.

品種群內의 變異를 보면 어느 播種期에서나 大體로 Virginia Runner, Virginia Erect, Spanish, Southeast Runner의 順으로 品種間 收量差가 크다. 播種期別로 보면 早播할수록 크고 晚播에서는 적어지는 傾向이 있다.

### 3. 有用形質의 遺傳力과 이들形質間의 相互關係

#### 1) 有用形質의 相互關係

Spanish群에서 形質間相關을 表 7에서 보면 開花日數와 他形質間에는 大體로 負의 相關이 있으며 主莖長 및 分枝長間에 高度의 有意相關이 있었고 個體

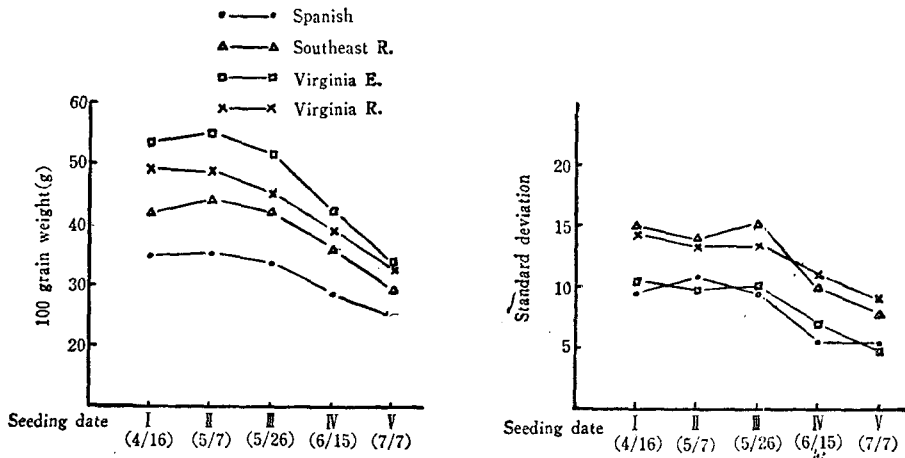


Fig. 9. Changes of 100 grain weight and standard deviation in different seeding date and varietal group.

當 種實重과 莢實數, 種實長, 莢實比率과는 高度의 有意的인 正의 相關이 있었으며, 油分含量은 大部分의 形質과 負의 相關이 있었다. 따라서 莢數가 많으면 100粒重은 가볍고 種實長이 크면 100粒重은 무거운 傾向이 있었다.

Southeast Runner群은 開花期가 늦은 品種일수록 分枝數가 적고, 100粒重이 가벼우며, 莢實比率과 油分含量이 낮고 따라서 個體當 種實重도 減少되는 傾向이 있었다. 個體當 種實重과 着莢數, 100粒重, 莢實比率 間에는 正相關으로 高度의 有意的이 있었으며

其他 形質과는 有意的이 없었다. 油分含量에 대하여는 開花期, 分枝長, 着莢數等과 負의 相關이 있으며 主莖長, 100粒重, 莢實比率 等과는 正의 有意的 相關이 있었다.

Virginia Erect群에서는 個體當 種實重과 分枝數, 着莢數, 100粒重, 莢實比率間에는 高度의 正相關關係가 있었으나, 100粒重이 무거우면 着莢數가 적고 分枝數가 많으면, 莢實比率이 떨어지는 傾向을 볼 수 있었다. 그러나 Spanish와는 달리 油分含量과 100粒重間에는 正의 相關을 볼 수 있었다.

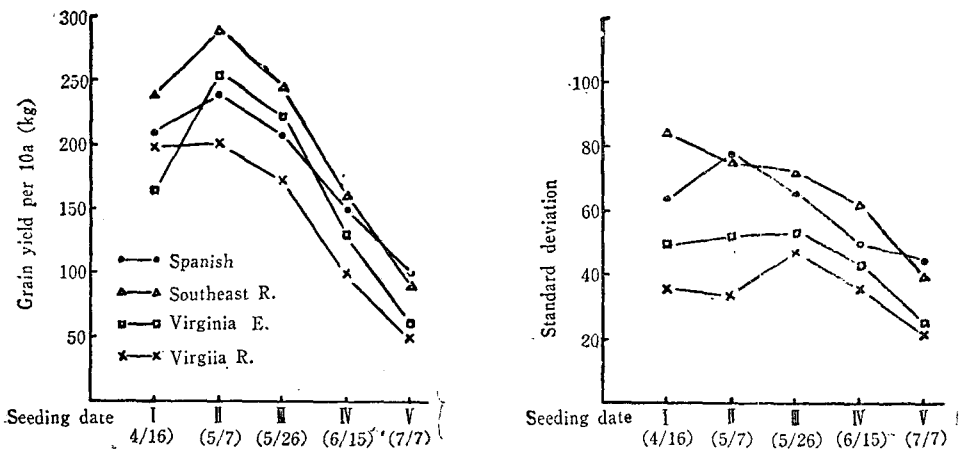


Fig. 10. Changes of grain yield per 10a and standard deviation in different seeding date and varietal group.

Table 7-1. Correlation coefficient between agronomic characters in Spanish and Southeast Runner.

Characters	Flowering date	Length of main stem	No. of branches	Length of branch	Pod no. per plant	Seed length	Seed width	Seedling ratio	Wt. of 100 grains	Oil content	Seed wt. per plant
Flowering date		-0.412**	0.160*	-0.358**	-0.012	-0.069	-0.044	-0.113	0.023	0.024	-0.062
Length of main stem	-0.293*		-0.179*	0.587**	-0.099	0.052	-0.108	-0.023	0.018	-0.007	-0.058
No. of branches	-0.583**	-0.354*		-0.093	0.033	0.149	0.080	0.086	0.082	-0.229**	0.069
Length of branch	-0.271	0.226	-0.185		0.003	-0.055	-0.144	0.091	-0.077	-0.057	-0.005
Pod no. per plant	0.044	-0.125	0.312	0.064		-0.157	-0.051	0.106	-0.777**	-0.054	0.514**
Seed length	-0.249	-0.163	-0.431**	0.199	-0.404**		0.382**	0.007	0.569**	-0.213**	0.333**
Seed width	-0.337*	-0.312*	-0.219	0.017	-0.344*	0.573**		0.006	0.036	-0.138	0.098
Shelling ratio	-0.378**	0.062	-0.200	0.148	0.138	0.121	0.047		-0.008	-0.076	0.294**
Wt. of 100 grains	-0.317*	0.282*	-0.364**	0.253	-0.259	0.541**	0.410**	0.311*		-0.209**	0.202
Oil content	-0.362*	0.399**	-0.473**	0.327*	-0.295	0.724**	0.436**	0.329**	0.568**		-0.201**
Seed wt. per plant	-0.448**	-0.007	-0.061	0.107	0.478**	0.062	-0.050	0.585**	0.335*	0.193	

Correlation coefficients of Spanish and Southeast runner type are shown on the upper and lower side of diagonal respectively.

\* Significant at 5% level.

\*\* Significant at 1% level.

Table 7-2. Correlation coefficient between agronomic characters in Valencia and Semirunner.

Characters	Flowering date	Length of main stem	No. of branches	Length of branch	Pod no. per plant	Seed length	Seed width	Shelling ratio	Wt. of 100 grains	Oil content	Seed wt. per plant
Flowering date		-0.249	0.112	-0.204	0.047	0.147	-0.064	-0.154	-0.026	-0.171	0.091
Length of main stem	-0.727		-0.051	0.583**	-0.396*	0.016	0.363*	0.417*	0.631**	0.377*	0.078
No. of branches	0.072	-0.460		0.249	0.178	-0.026	0.135	-0.155	0.156	-0.676**	0.406**
Length of branch	0.391	0.781	-0.405		-0.044	-0.055	-0.093	-0.727**	-0.804**	0.215	0.112
Pod no. per plant	-0.196	-0.057	0.104	-0.640		-0.089	-0.098	0.178	-0.362*	0.407**	0.456**
Seed length	0.685	-0.881*	0.595	-0.449	-0.330		0.622**	0.638**	0.220	0.040	0.046
Seed width	0.777	-0.779	-0.021	-0.705	0.297	0.448		0.152	0.187	-0.364*	-0.919**
Shelling ratio	0.453	-0.554	0.499	0.015	-0.710	0.872*	0.074		0.230	-0.013	0.076
Wt. of 100 grains	0.725	-0.973**	0.591	-0.688	-0.051	0.954**	0.667	0.687		-0.106	0.129
Oil content	-0.816*	0.877*	-0.062	0.642	-0.049	-0.674	-0.953**	-0.366	-0.785		0.157
Seed wt. per plant	0.836*	-0.904*	0.460	-0.783	0.205	0.768	0.794	0.390	0.902*	-0.794	

Correlation coefficients of Valencia and Semirunner type are shown on the upper and lower side of diagonal respectively.

\* Significant at 5% level.

\*\* Significant at 1% level.

Table 7-3. Correlation coefficient between agronomic characters in Virginia Erect and Virginia Runner.

Characters	Flowering date	Length of main stem	No. of branches	Length of branch	Pod no. per plant	Seed length	Seed width	Shelling ratio	Wt. of 100 grains	Oil content	Seed wt. per plant
Flowering date	-0.201*	0.129	-0.053	-0.035	-0.054	-0.020	-0.158	-0.034	0.194*	-0.107	
Length of main stem	-0.211	0.006	0.665**	-0.033	-0.109	0.111	-0.015	-0.351**	0.179*	-0.074	
No. of branches	0.117	0.546**	0.068	0.212*	0.040	-0.090	-0.407**	-0.074	-0.048	0.319**	
Length of branch	-0.395**	0.140	-0.172	-0.086	-0.168	0.074	0.042	0.158	0.205*	0.100	
Pod no. per plant	-0.144	-0.185	-0.069	-0.177	-0.122	-0.122	0.014	-0.807**	-0.037	0.478**	
Seed length	-0.643**	0.139	0.009	0.203	-0.097	0.202*	0.085	0.549**	0.019	0.254*	
Seed width	0.956**	0.142	0.016	0.023	0.188	0.427**	0.138	0.138	0.034	0.137	
Shelling ratio	0.127	0.024	0.010	-0.050	-0.145	0.160		0.208*	0.105	0.522*	
Wt. of 100 grains	-0.269	0.361*	0.185	-0.049	-0.139	0.282	0.165		0.331**	0.679*	
Oil content	0.162	0.271	0.144	0.107	0.074	0.070	-0.060	0.081		0.108	
Seed wt. per plant	-0.496**	0.034	0.145	-0.218	0.457**	-0.370*	0.260	0.061	0.185		

Correlation coefficients of Virginia Erect and Virginia Runner type are shown on the upper and lower side of diagonal respectively.

\* Significant at 5% level.

\*\* Significant at 1% level.

Virginia Runner群의 경우는 個體當種實重과 開花日數間에는 負의 相關關係가 있어 開花期가 늦은 品種일수록 種實重은 減少하였으며, 主莖長이 길면 分枝數가 많고, 100粒重도 무거웠으며, 種實長이 길면 種實幅도 큰 傾向을 나타내고, 種實幅이 크면 個體當 種實重이 떠러지는 傾向이고, 其他 形質相互間에는 大部分 正의 相關이 있으나 有意性은 없었다.

Valencia群의 主莖長은 分枝數 및 開花期 以外的 各形質과 正의 相關이 認定되었으며, 分枝數는 油分含量과 負의 相關이 個體當 種實重과는 正의 相關이 認定되었다. 分枝長, 個體當 莢數, 種實長, 種實幅 등도 其他 몇개 형질과의 相關關係를 認定할 수 있었다.

Semirunner群에서는 個體當 種實重과 開花日數 100粒重, 分枝數 等과는 正의 相關이 認定되었으며 主莖長, 油分含量 等과는 負의 相關이 認定되었고 油分含量과 主莖長, 100粒重과 種實長 間에도 高度의 正의 相關이 있었으며 種實長이 길면 油分含量이 적어지는 경향이 있었다.

播種期 移動에 따른 品種群別 收量과 收量構成要素 및 關聯形質과의 相關을 보면 表8에서 보는 바와 같다. 收量構成要素는 單位面積當 株數, 個體當 莢數, 莢當種實數, 100粒重을 들 수 있는데 個體當莢數는 直立型인 Spanish와 Virginia Erect는 어느 播種期에서나 正의 相關이 認定되었으며 匍匐型인 Southeast Runner와 Virginia Runner는 6月 15日 以後 播種에서만 正의 相關이 있었다.

莢當種實數는 品種群別 播種期에 따라 달라서 Spanish는 4月 16日, Southeast Runner는 5月 7日, Virginia Erect는 5月 26日 播種에서만이 正의 相關이 있었다.

莢實比率에서는 Virginia Erect의 5月 26日, 6月 15日 播種, Virginia Runner의 5月 26日播種에서 正의 相關이 認定되었을 뿐 그밖에 모든 品種群 및 播種期에서는 有意의인 相關이 없었다.

個體當種實數에서는 Southeast Runner와 Virginia Runner等 匍匐型의 早期播種의 경우를 除外한 모든 品種群과 播種期에서 正의 相關이 認定되었다.

100粒重은 Virginia Runner의 모든 播種期과 Virginia Erect의 6月 15日 播種을 除外한 모든 播種에서 有意性이 없었으며 其他의 品種群은 7月 7日播種 以外的 거의 모든 播種期에서 正의 相關이 認定되었다.

播種期에 따른 品種群別 主要形質 相互間의 相關을 보면 表 9에서와 같이 4月 16日 播種에서 開花日數는 Southeast Runner群의 100粒重 以外에 他形

質과의 相關이 없었으며, 個體當莢數에서 個體當 種實數와 모든 品種群 및 播種期에서 高度의 正相關이 있었으며 Virginia Erect의 莢當種實數, 100粒重, Spanish의 100粒重과 負의 相關으로 有意性이 있었다. 個體當種實數는 Southeast Runner外的 모든 品種群에서 100粒重과 負의 相關이 있었고, 莢實比率과 分枝數는 他形質과의 相關이 없었다.

5月 7日 播種에서는 開花日數가 Southeast Runner의 個體當種實數와 高度의 負相關, 100粒重과는 正相關이 있었으며 其他品種群과 形質間에는 有意性이 없었다. 個體當莢數는 100粒重과는 高度의 負相關이 있었으며 Southeast Runner와 Virginia Erect의 莢實比率과 正相關이 있었다. 個體當 種實數는 Southeast Runner, Virginia Erect의 莢實比率과는 正相關, Virginia Erect, Virginia Runner의 100粒重과는 高度의 負相關이 있었다. 分枝數는 Southeast Runner 以外的 모든 品種群의 莢實比率과 負의 相關이 있었으며 Southeast Runner의 100粒重과 高度의 正相關이 있었다.

5月 26日 播種에서의 開花日數는 Virginia Erect의 個體當種實數, 個體當 莢數, 分枝數 및 Virginia Runner의 莢實比率과 負의 相關이 있었으며, 個體當莢數는 Southeast Runner의 分枝數, 100粒重, Virginia Erect의 莢當種實重, 100粒重 및 Virginia Runner의 100粒重과는 負의 相關으로 有意性이 있었으며 Southeast Runner의 莢實比率과 個體當莢數는 高度의 正相關이 認定되었다. 個體當種實數는 Southeast Runner의 莢實比率, Virginia Erect의 100粒重, Virginia Runner의 莢當種實數 및 100粒重과 有意의인 正相關이 있었으며, 分枝數는 Southeast Runner의 莢當種實數, 100粒重과 正相關, Virginia Runner의 莢當種實數 와는 高度의 負相關이 있었다.

6月 15日 播種에서 個體當 莢數는 Southeast Runner, Virginia Erect의 莢實比率과 正의 有意相關이, Virginia Runner의 分枝數, 100粒重 및 Spanish의 莢當種實數, 個體當 莢數와는 負의 有意相關이 認定되었다.

主要形質인 個體當莢數, 個體當莢實重, 莢實比率, 個體當種實數의 相互關係 및 收量과의 關係를 直接效果 및 間接效果로 分割하여 說明할 수 있는 徑路係數分析을 試圖한 바 表10에서 보는 바와 같이 Spanish에서는 個體當莢重, 個體當種實數, 100粒重의 直接效果가 크며 其他는 낮았으며 播種期別로 보면 個體當莢重은 5月26日播種, 個體當種實數는 6月 15日播種, 100粒重은 4月16日 播種이 가장 높았고



**Table 8.** Correlation coefficient between yield and several characters in different varietal group and seeding date.

Correlation between	Varietal group	Seeding date				
		Apr. 16	May 7	May 26	Jun. 15	Jul. 7
Yield and number of pods per plant	Spanish	0.44*	0.41*	0.42*	0.80**	0.86**
	Southeast R.	0.28	-0.27	0.18	0.71**	0.72**
	Virginia E.	0.61**	0.49*	0.61**	0.80**	0.91**
	Virginia R.	0.06	0.31	0.36	0.34	0.69**
Yield and number of grains per pod	Spanish	0.43*	0.12	-0.12	-0.36	0.16
	Southeast R.	0.14	0.59**	0.39	0.35	0.31
	Virginia E.	-0.17	0.24	0.45*	0.16	0.04
	Virginia R.	0.25	0.08	0.12	0.17	-0.21
Yield and shelling ratio	Spanish	-0.12	0.26	0.27	0.23	0.37
	Southeast R.	-0.17	-0.22	0.24	0.03	0.22
	Virginia E.	-0.35	0.25	0.51*	0.50*	0.33
	Virginia R.	0.29	0.56	0.65*	0.45	-0.11
Yield and number of grains per plant	Spanish	0.52**	0.47*	0.44*	0.78**	0.88**
	Southeast R.	0.35	0.04	0.35	0.78**	0.85**
	Virginia E.	0.62**	0.62**	0.55**	0.85**	0.92**
	Virginia R.	0.08	0.32	0.33	0.41	0.70*
Yield and 100 grain weight	Spanish	0.51*	0.52*	0.62**	0.33	0.35
	Southeast R.	0.64*	0.84**	0.59*	0.54*	0.27
	Virginia E.	0.24	0.28	0.26	0.45*	0.29
	Virginia R.	0.31	0.21	0.25	0.52	0.56

\*: Significant at 5% level.

\*\* : Significant at 1% level.

播種期別差異가 뚜렷하였으며 間接效果는 거의 認定할 수 없었다.

Southeast Runner에서도 全體的으로는 Spanish와 같은 傾向이나 播種期別 直接效果에 있어 個體當莢重은 4月16日, 個體當種實數는 7月7日, 100粒重은 5月26日이 가장높아 播種期別로 또는 Spanish와 差異가 顯著하였다.

Virginia Erect에서는 Southeast Runner와 Spanish와는 달리 直接效果에 있어서 個體當莢重이 가장 높고, 100粒重, 個體當種實數, 莢實比率은 그 다음으로 各各 비슷하였으며 個體當莢數는 극히 낮았다.

播種期別로 보면 個體當莢重은 5月26日, 莢實比率은 4月16日, 100粒重과 個體當種實數는 5月7日이 가장 높아 播種期別로 또는 他品種群과 差異가 있었다.

Virginia Runner는 直接效果에 있어서 個體當種實數와 個體當莢數가 극히 낮은 것이 特徵이며 Virginia Erect에서와 같이 個體當莢重이 가장 크고 100粒重과 莢實比率이 다음으로 비슷하였다. 個體當莢重은 播種期別로 큰 差異가 없었으며 100粒重은 7月7日, 莢實比率은 4月16日播種이 가장 높았다.

以上の 結果로 어느 品種群에서나 個體當莢重이 大體로 直接效果가 높았으며 個體當莢數는 가장 낮았고 其他形質은 그 中間이었고 間接效果는 全體的으로 낮았다.

## 2) 有用形質의 遺傳力

品種群別로 主要形質에 對한 廣義의 遺力傳을 計算한 結果는 表11과 같으며 100粒重, 個體當種實數, 個體當莢數, 莢實比率은 大體로 높고 分枝數, 開花日數 등은 낮았다.

Table 9. Correlation coefficient between the characters in different seeding date and varietal group.

Item	[A]				[C]				[D]				
	Characters Varietal group	Days to flower- ing	Pod no. per plant	Grain no. per branches ratio	Shell- ing ratio	Grain no. per pod	Wt. of 100 grains	Days to flower- ing	Pod no. per plant	Grain no. per plant	No. of branches ratio	Shell- ing ratio	Grain no. per pod
Days to flowering	Spanish	-0.15	-0.16	-0.08	-0.21	-0.09	0.05	0.22	0.21	-0.11	-0.24	-0.13	-0.39
	Southeast R.	-0.06	0.02	0.30	-0.23	0.24	0.64*	-0.55	-0.60*	0.68**	-0.45	-0.02	0.24
	Virginia E.	0.09	0.09	-0.11	0.32	-0.09	0.20	-0.39*	-0.44*	-0.15	0.11	0.11	0.11
	Virginia R.	-0.22	-0.27	0.22	-0.53	-0.50	0.08	-0.41	-0.40	0.25	-0.70**	-0.25	-0.01
Pod no. per plant	Spanish	0.03	0.97**	-0.19	0.17	-0.01	-0.51*	0.34	0.96**	0.31	-0.14	-0.39	-0.27
	Southeast R.	-0.79	0.96**	0.14	0.27	-0.20	-0.48	-0.26	0.93**	-0.70**	0.75**	-0.44	-0.61*
	Virginia E.	0.09	0.96**	-0.18	0.26	-0.43*	-0.53**	-0.15	0.80**	0.01	0.28	-0.55**	-0.48*
	Virginia R.	-0.17	0.99**	0.28	0.55	0.28	-0.88	-0.03	0.99**	-0.42	0.09	0.54	-0.75**
Grain no. per plant	Spanish	0.12	0.98**	-0.21	0.08	0.21	-0.43*	0.28	0.97**	0.29	-0.11	-0.16	-0.24
	Southeast R.	-0.69**	0.84**	0.10	0.27	0.07	0.44	-0.23	0.93**	-0.55*	0.79**	-0.08	-0.53*
	Virginia E.	0.11	0.94**	-0.18	0.29	-0.18	-0.58**	-0.15	0.93**	0.14	0.26	-0.24	0.42*
	Virginia R.	-0.21	0.97**	0.31	0.54	0.40	-0.86**	-0.15	0.99**	-0.49	0.10	0.67*	0.78**
No. of branches	Spanish	0.13	-0.02	0.09	0.03	-0.21	0.10	0.13	-0.09	-0.03	-0.31	-0.06	0.09
	Southeast R.	0.51	-0.44	-0.30	0.09	-0.08	0.31	0.27	0.03	-0.03	-0.49	0.56*	0.60*
	Virginia E.	-0.33	0.07	-0.01	-0.27	0.11	-0.32	0.20	0.08	0.09	0.00	0.07	-0.21
	Virginia R.	-0.15	-0.33	-0.36	-0.20	0.17	-0.21	0.12	-0.68*	-0.67**	-0.09	-0.76**	0.55
Shelling ratio	Spanish	-0.29	0.04	-0.06	-0.49*	0.08	-0.26	-0.34	0.29	0.38	-0.12	0.21	0.24
	Southeast R.	-0.50	-0.60*	0.55*	-0.08	0.11	-0.49	-0.25	0.57*	0.47	-0.43	-0.08	-0.47
	Virginia E.	0.22	0.48*	0.45*	-0.48*	-0.05	0.02	0.14	0.51**	0.46	0.24	0.31	-0.03
	Virginia R.	-0.32	0.00	0.02	-0.56*	0.17	-0.32	-0.33	0.46	0.50	-0.55	0.16	0.37
Grain no. per pod	Spanish	0.31	-0.44*	-0.24	0.38	-0.37	0.32	-0.35	-0.44*	-0.23	0.16	0.25	0.19
	Southeast R.	0.38	-0.46	0.08	0.35	-0.22	0.07	0.09	-0.03	0.33	-0.05	-0.19	0.38
	Virginia E.	0.12	-0.33	-0.00	-0.30	-0.12	-0.04	0.07	-0.15	0.20	-0.04	-0.09	0.34
	Virginia R.	-0.04	-0.02	0.23	-0.21	0.05	-0.15	-0.67*	-0.32	-0.20	0.22	0.12	-0.60*
Wt. of 100 grains	Spanish	-0.28	-0.50*	-0.46	-0.07	0.29	0.38	-0.13	-0.24	-0.32	-0.16	-0.21	-0.21
	Southeast R.	0.60*	-0.66**	-0.49	0.75**	-0.50	0.42	0.00	-0.13	-0.08	0.51	-0.60*	0.23
	Virginia E.	-0.32	-0.57**	-0.53**	-0.29	-0.23	0.24	-0.34	-0.08	-0.08	0.03	0.15	0.02
	Virginia R.	-0.30	-0.72**	-0.77**	0.32	0.23	-0.34	-0.33	-0.56*	-0.51	0.23	-0.06	0.41

\* A, B, C and D are shown on the seeding dates of April 16, May 7, May 26, June 15, respectively.

Table 10. Path coefficients of yield component to yield and correlation coefficients between yield component in each varietal group and seeding date.

Varietal group	Pathway of association		Seeding date				
			Apr. 16	May 7	May26	Jun.15	Jul. 7
Spanish	Effect of no. of pods per plant on yield	r16	0.426	0.122	-0.116	-0.358	0.156
	1) Direct effect	p16	-0.034	0.017	0.012	0.022	0.015
	2) Indirect effect via pod wt. per plant	r12p26	0.134	0.107	-0.232	-0.135	0.045
	3) Indirect effect via shelling ratio	r13p36	-0.039	-0.070	0.090	0.016	-0.004
	4) Indirect effect via no. of grains per plant	r14p46	0.144	-0.101	0.006	-0.167	0.106
	5) Indirect effect via 100 grain wt.	r15p56	0.221	0.170	0.006	-0.093	-0.007
	Effect of pod wt. per plant on yield	r26	0.859	0.912	0.898	0.900	0.865
	1) Direct effect	p26	0.335	0.525	0.981	0.316	0.280
	2) Indirect effect via no. of pods per plant	r21p16	-0.013	0.003	-0.003	0.009	0.002
	3) Indirect effect via shelling ratio	r23p36	-0.062	-0.009	-0.075	-0.009	0.002
	4) Indirect effect via no. of grains per plant	r24p46	0.256	0.218	-0.022	0.414	0.475
	5) Indirect effect via 100 grain wt.	r25p56	0.343	0.175	0.016	0.188	0.105
	Effect of shelling ratio on yield	r36	-0.123	0.261	0.266	0.227	0.371
	1) Direct effect	p36	0.139	0.189	0.424	0.063	0.076
	2) Indirect effect via no. of pods per plant	r31p16	0.009	-0.006	0.003	0.005	-0.001
	3) Indirect effect via pod wt. per plant	r32p26	-0.150	-0.026	-0.173	-0.043	0.009
	4) Indirect effect via. no. of grains per plant	r34p46	0.058	-0.023	0.004	0.270	0.347
	5) Indirect via 100 grain wt.	r35p56	-0.179	0.127	0.008	-0.069	-0.060
	Effect of no. of grains per plant on yield	r46	0.519	0.472	0.441	0.776	0.881
	1) Direct effect	p46	0.683	0.418	-0.039	0.711	0.670
	2) Indirect effect via no. of pods per plant	r41p16	-0.007	-0.004	-0.002	-0.005	0.002
	3) Indirect effect via pod wt. per plant	r42p26	0.126	0.274	0.537	0.184	0.199
	4) Indirect effect via shelling ratio	r43p36	0.012	-0.010	-0.046	0.024	0.039
	5) Indirect effect via 100 grain wt.	r45p56	-0.294	-0.205	-0.008	-0.138	-0.029
	Effect of 100 grain wt. on yield	r56	0.508	0.516	0.619	0.332	0.347
1) Direct effect	p56	0.681	0.442	0.033	0.435	0.331	
2) Indirect effect via no. of pods per plant	r51p16	-0.011	0.006	0.002	-0.005	-0.000	
3) Indirect effect via pod wt. per plant	r52p26	0.169	0.207	0.470	0.136	0.089	
4) Indirect effect via shelling ratio	r53p36	-0.036	0.054	0.103	-0.010	-0.014	
5) Indirect effect via no. of grains per plant	r54p46	-0.294	-0.194	0.010	-0.225	-0.059	
Southeast Runner	Effect of no. of pods per plant on yield	r16	0.135	0.586	0.390	0.349	0.314
	1) Direct effect	p16	-0.037	0.073	0.066	-0.102	0.010
	2) Indirect effect via pod wt. per plant	r12p26	0.124	0.310	0.041	0.214	0.082
	3) Indirect effect via shelling ratio	r13p36	0.033	-0.036	-0.006	-0.015	-0.005
	4) Indirect effect via no. of grains per plant	r14p46	0.006	0.021	-0.062	0.173	0.124
	5) Indirect effect via 100 grain wt.	r15p56	0.009	0.218	0.351	0.080	0.102

Effect of pod wt. per plant on yield	r26	0.958	0.965	0.911	0.950	0.854	
1) Direct effect	p26	0.969	0.564	0.120	0.448	0.250	
2) Indirect effect via no. of pods per plant	r21p16	-0.005	0.040	0.023	-0.049	0.003	
3) Indirect effect via shelling ratio	r23p36	-0.130	-0.073	0.001	-0.018	-0.016	
4) Indirect effect via no. of grains per plant	r24p46	0.023	-0.022	0.117	0.330	0.436	
5) Indirect effect via 100 grain wt.	r25p56	0.101	0.455	0.652	0.239	0.180	
Effect of shelling ratio on yield	r36	-0.169	-0.222	0.243	0.029	0.220	
1) Direct effect	p36	0.300	0.165	0.082	0.081	0.071	
2) Indirect effect via no. of pods per plant	r31p16	-0.004	-0.016	-0.005	0.019	-0.001	
3) Indirect effect via pod wt. per plant	r32p26	-0.422	-0.249	0.001	-0.102	-0.054	
4) Indirect effect via no. of grains per plant	r34p46	0.026	0.134	0.605	0.244	0.389	
5) Indirect effect via 100 grain wt.	r35p56	-0.070	-0.255	-0.439	-0.213	-0.185	
Effect of no. of grains per plant on yield	r46	0.346	0.040	0.349	0.780	0.849	
1) Direct effect	p46	0.097	0.246	0.769	0.519	0.771	
2) Indirect effect via no. of pods per plant	r41p16	-0.002	0.006	-0.005	-0.034	0.002	
3) Indirect effect via pod wt. per plant	r42p26	0.234	-0.050	0.018	0.285	0.142	
4) Indirect effect via shelling ratio	r43p36	0.080	0.090	0.064	0.039	0.036	
5) Indirect effect via 100 grain wt.	r45p56	-0.062	-0.253	-0.497	-0.028	-0.101	
Effect of 100 grain wt. on yield	r56	0.641	0.842	0.590	0.545	0.272	
1) Direct effect	p56	0.141	0.514	0.931	0.353	0.387	
2) Indirect effect via no. of pods per plant	r51p16	-0.002	0.031	0.025	-0.023	0.003	
3) Indirect effect via pod wt. per plant	r52p26	0.694	0.499	0.084	0.304	0.116	
4) Indirect effect via shelling ratio	r53p36	-0.148	-0.082	-0.038	-0.049	-0.034	
5) Indirect effect via no. of grains per plant	r54p46	-0.043	-0.121	-0.411	-0.040	-0.200	
Virginia Erect	Effect of no. of pods per plant on yield	r16	-0.170	0.242	0.176	0.156	0.038
	1) Direct effect	p16	-0.005	0.068	-0.051	-0.053	-0.020
	2) Indirect effect via pod wt. per plant	r12p26	-0.072	0.069	0.060	0.151	0.009
	3) Indirect effect via shelling ratio	r13p36	-0.012	-0.020	0.167	-0.026	0.011
	4) Indirect effect via no. of grains per plant	r14p46	-0.068	-0.002	-0.013	0.079	0.067
	5) Indirect effect via 100 grain wt.	r15p56	-0.012	0.128	0.013	0.005	-0.031
	Effect of pod wt. per plant on yield	r26	0.913	0.794	0.863	0.846	0.911
	1) Direct effect	p26	0.629	0.396	0.820	0.494	0.469
	2) Indirect effect via no. of pods per plant	r21p16	0.001	0.012	-0.004	-0.016	-0.000
	3) Indirect effect via shelling ratio	r23p36	-0.005	-0.045	0.010	-0.006	-0.008
	4) Indirect effect via no. of grains per plant	r24p46	0.213	0.253	0.024	0.279	0.387
	5) Indirect effect via 100 grain wt.	r25p56	0.074	0.178	0.012	0.096	0.070
	Effect of shelling ratio on yield	r36	0.348	0.247	0.506	0.497	0.331
	1) Direct effect	p36	0.242	0.172	0.494	0.288	0.165
	2) Indirect effect via no. of pods per plant	r31p16	0.000	-0.008	-0.017	0.005	-0.001

	3) Indirect effect via pod wt. per plant	r32p26	-0.012	-0.103	0.017	-0.011	-0.023
	4) Indirect effect via no. of grains per plant	r34p46	0.111	0.309	0.013	0.181	0.228
	5) Indirect effect via 100 grain wt.	r35p56	0.006	-0.123	-0.001	0.034	-0.032
	Effect of no. of grains per plant on yield	r46	0.622	0.624	0.552	0.848	0.923
	1) Direct effect	p46	0.389	0.685	0.052	0.396	0.498
	2) Indirect effect via no. of pods per plant	r41p16	0.001	-0.000	0.012	-0.011	-0.003
	3) Indirect effect via pod wt. per plant	r42p26	0.345	0.146	0.375	0.348	0.365
	4) Indirect effect via shelling ratio	r43p36	0.069	0.078	0.128	0.131	0.076
	5) Indirect effect via 100 grain wt.	r45p56	-0.182	-0.284	-0.015	-0.017	0.013
	Effect of 100 grain wt. on yield	r56	0.239	0.282	0.261	0.447	0.292
	1) Direct effect	p56	0.312	0.537	0.037	0.224	0.168
	2) Indirect effect via no. of pods per plant	r51p16	0.000	0.016	-0.018	-0.001	0.004
	3) Indirect effect via pod wt. per plant	r52p26	0.149	0.131	0.277	0.211	0.197
	4) Indirect effect via shelling ratio	r53p36	0.005	-0.039	-0.013	0.044	-0.037
	5) Indirect effect via no. of grains per plant	r54p46	-0.227	-0.363	-0.022	-0.030	-0.039
Virginia Runner	Effect of pod no. per plant on yield	r16	0.255	0.077	0.122	0.174	0.560
	1) Direct effect	p16	0.019	0.023	-0.088	0.001	-0.005
	2) Indirect effect via pod wt. per plant	r12p26	0.184	0.043	0.114	0.104	-0.115
	3) Indirect effect via shelling ratio	r13p36	0.088	0.019	0.066	0.448	-0.003
	4) Indirect effect via no. of grains per plant	r14p46	-0.035	0.008	-0.048	-0.015	-0.098
	5) Indirect effect via 100 grain wt.	r15p56	-0.002	-0.016	0.078	0.039	0.015
	Effect of pod weight per plant on yield	r26	0.878	0.920	0.939	0.906	0.943
	1) Direct effect	p26	0.959	0.821	0.848	0.814	0.681
	2) Indirect effect via no. of pods per plant	r21p16	0.004	0.001	-0.012	0.000	0.001
	3) Indirect effect via shelling ratio	r23p36	-0.100	0.078	0.148	0.017	-0.094
	4) Indirect effect via no. of grains per plant	r24p46	0.011	0.014	-0.027	0.018	0.178
	5) Indirect effect via 100 grain wt.	r25p56	0.004	0.007	-0.018	0.057	0.177
	Effect of shelling ratio on yield	r36	0.293	0.564	0.646	0.454	-0.113
	1) Direct effect	p36	0.523	0.386	0.414	0.386	0.223
	2) Indirect effect via no. of pods per plant	r31p16	0.003	0.001	-0.014	0.000	0.000
	3) Indirect effect via pod wt. per plant	r32p26	-0.182	0.165	0.303	0.035	-0.286
	4) Indirect effect via no. of grains per plant	r34p46	-0.048	0.001	-0.007	0.039	0.067
	5) Indirect effect via 100 grain wt.	r35p56	-0.003	0.011	-0.049	-0.005	-0.118
	Effect of no. of grains per plant on yield	r46	0.075	0.322	0.328	0.410	0.695
	1) Direct effect	p46	-0.088	0.037	-0.072	0.078	0.337
2) Indirect via no. of pods per plant	r41p16	0.007	0.005	-0.059	-0.000	0.001	
3) Indirect effect via pod wt. per plant	r42p26	-0.118	0.307	0.315	0.189	0.360	
4) Indirect effect via shelling ratio	r43p36	0.283	0.008	0.042	0.192	-0.045	

5) Indirect effect via 100 grain wt.	r45p56	-0.009	-0.036	0.102	-0.048	-0.048
Effect of 100 grain wt. on yield	r56	0.306	0.213	0.246	0.518	0.560
1) Direct effect	p56	0.011	0.046	-0.131	0.096	0.260
2) Indirect effect via no. of pods per plant	r51p16	-0.003	-0.008	0.053	0.000	-0.000
3) Indirect effect via pod wt. per plant	r52p26	0.392	0.115	0.114	0.484	0.464
4) Indirect effect via shelling ratio	r53p36	-0.170	0.088	0.154	-0.022	-0.101
5) Indirect effect via no. of grains per plant	r54p46	0.076	-0.028	0.056	-0.039	-0.062

Table 11. Heritability estimated for yield and agronomical characters related with yield.

Varietal group	Characters	Days to flowering	No. of branches per plant	No. of grains per plant	Shelling ratio	No. of grains per plant	100 grain weight
Spanish		0.1082	0.2048	0.6692	0.6768	0.5244	0.7932
Southeast Runner		0.3133	0.4960	0.6363	0.5228	0.4738	0.8205
Virginia Erect		0.1049	0.2318	0.4695	0.5675	0.4225	0.6577
Virginia Runner		0.1272	0.3103	0.5373	0.4608	0.6323	0.8846

品種群別로 보면 莢實比率 個體當莢數에서는 Spanish가 가장 높았으나 그 밖에는 어느 形質에서나 Virginia Runner가 높았다.

#### IV. 考 察

草型 및 主要形質에 의한 品種群分類

現在까지 여러 研究者<sup>40, 63, 96, 98)</sup>들이 不連續性이라고 주장하여온 草型과 莢當種實數를 分類基準으로 하여 Spanish, Virginia, Valencia로 分類할 경우에 땅콩의 主要特性인 種子의 크기, 早晚性等과 關聯시켜볼 때 Spanish는 小粒, 早生, 直立性으로 確實히 他品種群과 다른 品種群을 形成하였으며 Valencia는 Hull<sup>40)</sup>이 分類한 바와 같이 明確히 다른 品種에서 볼수 없는 3個以上の 莢當種實數를 가져서 Spanish와 區分되었고 其他는 Spanish와 거의 같은 特性을 가지고 있으며 他群과 區別할수 있었다. 그러나 上記 2群에 屬하지 않는 모든 品種을 既存分類에 依하여 Virginia type라고 할때 草型에 따라 直立, 匍匐, 半立으로 區分될 수가 있었으며 半立은 이미 實用的으로 使用되던 用語이고 땅콩 育種의 初期에 發見되지 않았던 直立型和 匍匐型の 交雜에 依하여 分化된 새로운 草型으로 생각된다. 따라서 이들을 Virginia Runner, Virginia Erect, Semirunner로 區分하는 것이 타당하다고 생각되었으며 이들은 從來의 草型에 基準을 두면서 綜合的으로 取扱한 것을 實用的인 面에서 便宜上 또는 分化의 過程에서 發生한 새로운 型으로 볼수가있

었다. 이와같이 草型에 따라 區分하였을 때 匍匐型 中에는 小粒이고 早熟으로 Spanish와 類似한 品種들이 混在하여 있음을 볼 수 있었으며 이들을 熊澤, 西村<sup>63)</sup> 등이 分類한바와 같이 Southeast Runner를 새로운 品種群으로 하는 것이 타당하다고 생각되었다.

以上の 6個品種群에서 같은 直立型이면서 다른 品種群에 屬하는 Spanish와 Virginia Erect는 모든 形質이 連續的이어서 明確히 區分이 되지 않으나 早晚性和 種實의 大小를 同時에 고려할 때 種子크기에서 明確히 區分되지 않는 경우 熟期에 따라 뚜렷한 差가 있을 때에는 晩生の 것을 Virginia Erect로 分類할 수가 있었으나 直立이면서 熟기가 늦고 極히 小粒인 것은 發見되지 않았다.

한편 같은 匍匐型이면서 品種群이 다른 Virginia Runner와 Southeast Runner는 開花의 早晚과 種實의 크기를 關聯시켜 볼 때 Southeast Runner는 Virginia Runner보다 小粒이면서 熟기가 빠른 品種群으로 兩群의 區別이 明確하다.

이상과 같이 Spanish, Virginia, Valencia, Southeast Runner로 分類한 既存分類 基準에 따라 實用形質의 差에 依하여 새로운 Virginia Runner, Virginia Erect, Semirunner群을 區分追加할 수가 있었으며 특히 最近에 分化發達된 Semirunner群은 匍匐型 또는 直立型品種의 長點을 結合시킬 수 있는 型으로서 새로운 型的 優良品種 育成이 期待된다. 그러나 實用形質에 依한 分類는 可變的인 要因에 依한 分類로 明確한區

分은 不充分하며 繼續遺傳的인 問題가 다루어져야 할 것이다.

播種期 移動에 따른 品種群別 生態 變異

開花日數; 播種期の 早晚에 따르는 開花日數의 差는 뚜렷하며 이는 開花期の 短縮은 溫度上昇과 平行한다는 前田<sup>69)</sup>의 試驗結果와 一致하였다.

播種期別 開花日數의 差異는 全品種群에서 거의 비슷하므로 어느 播種期에서나 Spanish, Southeast Runner와 같은 早生群은 開花日數가 짧고 其他 品種群은 길다. 땅콩은 感光性的인 品種間 差異가 없는 반면 主로 溫度에 依하여 開花日數가 支配된다고 推定할 수 있다. 따라서 땅콩은 어느한 時期의 播種에서 開花가 빠른 品種은 어느때 播種하더라도 빠른 傾向이며 中日性 作物의 特性을 가지고 있었다.

또한 高溫期 즉 晚播에서 開花日數가 급격히 短縮은 되지만 開花期는 早播일수록 빨라지며 그 빨라지는 程度는 早期播種間에는 적었으며 晚播間에서는 컸다. 이는 早播의 경우 低溫에 依한 發芽遲延과 生育의 不振에 依한 것으로 생각되며 땅콩은 20°C以上의 生育溫度가 要求되고 33~35°C에서 生育과 開花가 促進된다는 報告<sup>52, 93)</sup>에 비추어 理解할 수 있다.

以上の 事實은 우리나라 與件으로 보아 播種期가 늦어질수록 早生種을 澤해야 할 것을 示唆하는 것이라 생각한다.

分枝數; 播種期가 늦어짐에 따라 分枝數는 直線的인 減少를 나타낸다. 땅콩은 溫帶地方에서 5~6個月의 生育期間이 必要하고 15°C以上에서 生育이 可能하며 20°C以上에서 正常生育을 할 수 있다는 報告<sup>52, 88, 93)</sup>와 關聯시켜 보면 生育possible 時期는 水原地方에서 5月下旬부터 10月上旬까지로 5個月이 못되고, 播種期가 늦어질수록 充分한 生育期間을 갖지 못하고 있어 晚播에 依한 分枝가 減少될 것이 明確하다. Spanish와 Virginia Erect에서 보면 第1播種期인 4月 16日은 生育日數로 보아서는 充分한데도 오히려 第2播種期인 5月 7日보다 分枝가 減少된 것은 生育初期의 低溫에 依하여 非正常的인 生育을 하였기 때문이라고 볼 수 있으며 他品種群에서도 第1播種期와 第2播種期와의 差異는 微微한 便이었다. 品種群別로는 播種期에 따라 變化 없이 Spanish < Southeast Runner < Virginia Runner < Virginia Erect의 順으로 많은 것을 보면 大體로 晚生群에 比하여 早生群에서 分枝가 많은 傾向이며 從來의 匍匐型보다 直立型에서 많다는 것은 分類上 晚生群이 匍匐型에 屬했던 것을 감안한다면 理解할 수 있다.

莢實比率 및 莢當種實數; 播種期가 늦어짐에 따라

莢實比率는 減少되는 傾向이며 Spanish는 第2播種期에서 最高였고 第1播種期로부터 第3播種期까지의 減少는 微微하나 第4, 5播種期에서는 顯著히 감소되었다

이는 生育日數 不足에 依한 未熟莢이 많았기 때문이며 品種群別로 보면 早生群인 Spanish와 Southeast Runner에서 比較的 높고 其他群에서 낮았는데 程度는 晚播에서 컸다. 이는 殼의 크기와 두께는 品種間에 相當한 差異가 있으며 Spanish는 小莢으로 殼이 얇으며 Virginia는 大莢으로 殼이 두껍고 Southeast Runner는 地上部 形質은 Virginia와 비슷하나 小粒이며 殼이 얇은 點은 Spanish와 같다는 熊澤<sup>82)</sup>의 報告와 一致하고 있다. 大粒種인 Virginia Erect, Virginia Runner에서 莢實比率가 比較的 낮은 것은 水野<sup>70)</sup> 二井內<sup>79)</sup> 등이 報告한 바와 같이 大粒 匍匐型에서 空莢發生日 많이 나타나고 空莢防止를 爲한 Ca의 要求가 크다는 點으로 미루어 볼 때 環境變異에 對한 適應度가 낮으며 따라서 莢實比率가 낮을 가능성은 充分하다. 晚播일수록 大粒種인 Virginia Erect, Virginia Runner에서 더욱 낮아지는 것은 같은 時期에 開花結實이 始作되었을지라도 開花後의 種實重增加는 小粒에서는 70日, 大粒에서는 100日까지 繼續된다<sup>97)</sup>는 사실로 미루어 볼 때 大粒種은 晚播에 依하여 生育期間이 短縮된다면 殼은 發達되지만 種實은 不充實하여 莢實比率는 自然 減少될 것이다.

莢當種實數에 있어서도 播種期가 늦어짐에 따라 減少되는 傾向인데 이것은 莢實比率에서와 같이 充分한 生育期間을 갖지 못하고 完全莢으로 發達치 못하였다고 볼 수 있다. 大粒品種群인 Virginia Runner, Virginia Erect에서 莢當種實數가 小粒品種群보다 적은 것은 大粒이 小粒보다 結實日數가 길기 때문에 完全莢發達에 더 많은 期間이 要하기 때문인 것으로 생각되며 一般的으로 大粒이던 晚生이란 事實과 一致하고 大粒일수록 早期播種이 要求된다고 보겠다.

莢實重; 播種期の 早晚에 따른 10個體當 莢實重에서 特異한 事實은 어느 品種群에서나 第2播種期에서 가장 높다는 것이다.

第1播種期인 4月 16日부터 第2播種期인 5月 7日까지의 溫度는 生育最低溫度인 15°C以下의 期間으로 早期播種에 依하여 오히려 初期의 不健全한 生育이 全體生育에 影響을 주었다고 볼 수 있다. 第2播種期로부터 晚播일수록 莢實重이 直線的으로 減少되었으므로 그 程度는 晚生大粒品種群인 Virginia Erect와 Virginia Runner에서 더욱 甚한 傾向을 나타내고 있어 前記 莢實比率에서와 같이 晚生大粒은 結實期間이 길어서 開花期가 遲延됨에 따라 生育期間이 더 不充

分해지는데 起因한다고 볼 수 있다.

個體當種實數; 個體當種實數에 있어서도 莢實重에서와 같이 어느 品種群에서나 第2播種期에서 最高였으며 이와 같은 事實은 前記한 莢實重에서와 같은 原因에 依한 것으로 생각된다. 그러나 品種群別 種實數에 있어서는 小粒種群인 Spanish와 Southeast Runner가 어느 播種期에서나 많았다. 이는 우리나라 與件下에서 大體로 晩生 大粒보다 結實期間이 짧고 莢實比率이 높는데 起因하는 것으로 본다.

100粒重; 播種期에 따른 100粒重의 差는 種實의 充實度의 差에 起因하는 것으로 생각되며 第1播種期에서 減少된 것은 初期 生育의 不振에 依한 것으로 본다. 品種群順位는 어느 播種期에서나 같은 傾向이나 晩播인 경우 Virginia Erect의 減少程度가 他品種群에 比하여 더 큰 것은 大粒種에서 小粒種보다 結實에 長期間이 所要되므로서 불충분한 種實發育을 하였기때 문이라고 볼 수 있다.

收量; 前記 收量構成要素의 播種期에 따른 變異에서 본바와 같이 第1播種期에서 第2播種期보다 收량이 減少되는 것은 初期 生育不振의 影響으로 생각되며 品種群別 播種期에 따른 變異에서 Spanish가 晩播에 依한 減收가 比較的 적은 것은 早生小粒이어서 開花日收와 成熟期間이 짧기 때문인 것으로 생각되며 晩播인 경우에는 Spanish와 같은 早生, 小粒, 直立型을 栽培하는 것이 有利할 것이다. 또한 他作物과 달리 晩播에 의한 減收가 極甚하므로 適期播種하는 것이 絶실히 要求된다.

主莖長, 分枝長, 草性指數; 主莖長, 分枝長은 播種期가 늦어짐에 따라 各 品種群 모두 直線的으로 減少한 것은 다른 形質과 같은 傾向이며 草性指數는 片山<sup>48)</sup>가 報告한 바와 같이 直立型에서 높고 匍匐型에서 낮았다. Virginia Runner에서 第3播種期以後 分枝長이 顯著的 減少를 보인 것은 主莖의 發達이 分枝보다 先行되는 땅콩의 特性을 고려할 때 다른 品種보다 分枝의 生長이 많아야 할 晩生匍匐型에서 不充分한 生育을 한 結果로 생각된다. 어느 播種期에서나 生育量이 最少이나 變異가 적은 Virginia Erect는 直立 大粒 品種으로 密植栽培에 可能한 品種群으로 有望하다고 생각된다.

有用形質의 相互關係 및 遺傳力

形質間의 相互關係; 모든 品種群에서 開花期와 主要形質間에는 負의 相關이 認定되었는데 이것은 早生種의 收량이 떨어진다라는 結果이므로 우리나라의 환경조건에서는 早生種을 栽培해야 할 立場이지만 增收를 勘案할 때 過度한 早生種의 선발은 避하는

것이 合理的이라 생각된다.

收量과의 相關이 높은 形質은 着莢數와 100粒重 등이었고 이들 중 100粒重이 높은 것이 收량이 많다는 事實은 大粒을 要求하는 우리나라 實情에 맞는 結果이며 大粒 多收性 品種 育成의 可能性을 보여 주고 있다.

그러나 着莢數와 100粒重과는 負의 相關關係를 보였는데 이는 大粒이 着莢數가 적고 空莢이 많다는 水野<sup>73)</sup> 二井內<sup>78)</sup> 등의 報告와 一致되고 있다.

本實驗에서 徑路係數 分析結果는 品種群別 播種期에 따라 個體當 種實數, 個體當莢重, 100粒重이 收量에 대한 直接效果가 높았으며 莢實比率과 個體當莢數는 낮았다. 이는 Dewey<sup>20)</sup>가 Creat wheatgrass 育種의 選拔過程에서 直接效果가 큰 形質을 對象으로 선발하는 것이 有効하다고 報告하므로서 徑路係數의 有效性을 強調한 바와 같이 땅콩의 選拔過程에서도 個體當種實數는 勿論 大粒方向으로 선발할 경우 增收 可能한 品種이 選拔될 것이 期待된다.

遺傳力; 本實驗에서 推定된 遺傳力은 非相加의 部分이 除去되지 않은 廣義의 遺傳力이므로 環境要因이 크게 作用되었으리라 생각되지만 形質間의 相對的 比較는 可能하므로 그 傾向과 程度는 推定될 수 있을 것이다. 모든 品種群에서 보면 큰 差異없이 遺傳力이 높은 形質은 個體當莢數, 100粒重, 個體當種實數, 莢實比率이며 이들은 收量과의 상관이 높은 形質이므로 이들 形質에 依한 選拔이 多數性品種育成에 期待할 수 있을 것이다.

## V. 摘 要

땅콩 品種育成의 基礎資料와 환경에 대한 變異를 追求하고자 1968年 國內外에서 蒐集한 489品種을 作物試驗場 試驗圃場에 播種하여 品種群分類를 試圖하였으며 1969年에 이들 主要品種群別로 播種期를 4月 16일부터 7月 7일까지 5回 20日間隔으로 5回 播種하여 品種群別 播種期에 따른 主要形質의 變異를 調査한바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 땅콩의 分類는 草型을 主로 하고, 種實의 大小, 開花의 早晚, 莢當種實數等을 基準으로 Spanish, Virginia Erect, Virginia Runner, Southeast Runner, Valencia, Semirunner의 6個群으로 區分하였다.

2. 品種群別 特徵은 다음과 같다.

(1) Spanish; 直立, 小粒, 早生.

(2) Virginia Erect; 直立, 大粒, 晩生.



- (3) Virginia Runner; 匍匐, 大粒, 晩生.
- (4) Southeast Runner; 匍匐, 小粒, 早生.
- (5) Valencia; 直立, 小粒, 早生, 莢當 3~4粒.
- (6) Semirunner; 半立, 大粒, 晩生.

3. 品種群別 開花日數는 播種期가 遲延됨에 따라 全般的으로 短縮되었으며 短縮程度는 晩生群에서 컸다.

4. 分枝數는 各播種群 모두 晩播일수록 減少하는 傾向이나 Spanish와 Virginia Runner는 第1播種期에서 오히려 第2播種期보다 적었으며 各播種期 모두 Spanish가 가장 적고 Virginia Erect가 가장 많았다.

5. 莢實比率는 各品種群 모두 5月 以後의 播種에서 顯著히 減少되었으며 어느 播種期에서나 Spanish와 Southeast Runner가 높았다.

6. 莢當種實數는 어느 品種群에서나 播種期가 늦어짐에 따라 顯著히 減少되었으며 小粒種群보다는 大粒種群에서 莢當種實數가 적었다.

7. 個體當莢實重은 各播種期 모두 第2播種期가 가장 무거웠고 第1播種期도 이보다 가벼웠으며 第2播種期以後의 播種에서는 急激히 減少하였고 各播種期 모두 Southeast Runner가 가장 무겁고 Virginia Runner가 가장 가벼웠다.

8. 個體當種實數는 個體當莢實重과 같은 傾向이나 各播種期 모두 大粒種에서 적고 小粒種에서 많았다.

9. 100粒重도 第2播種期以後의 減少는 顯著하였으 며 第1播種期에서도 第2播種期보다 떨어지는 傾向이 었다.

10. 10a當 收量에 있어서는 各品種群別 播種期에 따른 變異가 顯著하였으며 第2播種期인 5月 7日에서 가장 높고, 其他 播種期에서는 減少程度가 顯著 하였다.

11. 主莖長 分枝長에 있어서 Spanish는 第1播種期에서 제2播種期보다 작았으며 其他群은 兩播種期間에 비슷하였으나 그 以後播種期에서는 급격히 減少 하였다.

12. 收量과 主要形質의 相關에서 個體當莢數, 100粒重, 個體當種實數等이 Virginia Runner以外的 品種群에서 收量과 높은 正의 相關이 있었으며 其他形質의 相關은 거의 認定할 수 없었으며 播種期에 따른 相關의 差異가 認定되었다.

13. 徑路係數 分析에 依한 收量에 對한 直接效果는 모든 品種群別 播種期에서 個體當種實數, 個體當莢重 및 100粒重에서 컸으며 其他는 微微하였다.

14. 品種群別 遺傳力은 全體적으로 個體當莢數, 莢實比率, 100粒重, 個體當種實數에서 높았으며 其他

는 낮았다.

## 引用 文 獻

1. Ashri, A. 1968. Morphology and inheritance of sterile brachytic dwarfs in peanuts, *Arachis hypogaea*. *Crop Sci.* 8(4): 413-415.
2. Badamy, V.K. 1922. Hybridization work on groundnut. *Mysore Ann. Reports.*
3. \_\_\_\_\_. 1935. Botany of groundnut. *Jour. Mysore Agr. and Exp. Union* 14:188-194. 15: 59-70.
4. Bariner, K.L. 1955. New information about on old crops peanut. *The garden Journal* 1: 6-9.
5. Bhamanchant, P., and F.L. Patterson. 1964. Association of morphological characters and lodging resistance in a cross involving Milford-type oats. *Crop Sci.* 4:48-51.
6. Bledsoe, R.W., et. al. 1949. Absorption of radioactive calcium by the peanut fruit. *Science* 109: 329-330.
7. \_\_\_\_\_, and H.C. Harris. 1950. The influence of mineral deficiency on vegetative growth, flower and fruit production and mineral composition of the peanut plant. *Plant Physiol.* 25:63-77.
8. Borthekur, K.N., and J.M. Poehlman. 1970. Heritability and genetic advance for kernal weight in barley. *Crop Sci.* 10(4): 452-453.
9. Bunting, A.H. 1955. A classification of cultivated groundnuts. *Empire Jour. Expt. Agric.* 23:158-170.
10. Burkhardt, L., and E.R. Collings. 1941. Mineral nutrients in peanuts plant growth. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 6:272-280.
11. \_\_\_\_\_, and N.R. Page. 1941. Mineral nutrients extraction and distribution in the peanut plant. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 33: 743-755.
12. Burton, G.W. 1951. Quantitative inheritance in pearl millet (*Permisetum gleucum*). *Agron. J.* 43 (9):409-417.
13. Cates, J.S. 1947. 落花生 研究に於ける一つの新發見. *農業及 園藝* 23(4):250.
14. Collins, E.R., and H.D. Morris. 1941. Soil fertility studies with peanuts. *N.C. Agr. Exp. Sta. Bul.* 330.

15. Colwell, W.E., and N.C. Brady. 1945. The effect of calcium on yield and quality of large seeded type peanuts. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 37:413-428.
16. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1945. The effect of calcium on certain characteristics of peanut fruit. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 37:696-708.
17. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, and Piland, J.R. 1945. Composition of peanut shells of filled and unfilled fruits as affected by fertilizer treatments. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 37:792-805.
18. Cox, F.R., and P.H. Reid. 1964. Calcium-boron nutrition as related concealed damage in peanuts. *Agron. J.* 56:173-176.
19. Day, A.D., E.E. Down, and Frey, K.J. 1955. Association between diastatic power and certain visible characteristics and heritability of diastatic power in barley. *Agron. J.* 46(5):226.
20. Dewey, K.R., and K.H. Lu. 1959. A correlation and pathcoefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. *Agron. J.* 51:515-518.
21. Emery, D.A., W.C. Gregory, and Loesch, P.J. 1964. The breeding value of the deleterious mutant: I. The evaluation of "normal" segregates from hybrid combinations among mutant sibs of *Arachis hypogaea* L. *Crop Sci.* 4:87-90.
22. Fonseca, S., and F.L. Paterson. 1968. Yield component heritabilities and interrelationships in winter wheat (*Triticum aestivum*). *Crop. Sci.* 8(5):617.
23. 藤吉清次, 加藤智通, 鈴木彌. 1956. 落花生根系の品種間差異に關する研究. 農林省農業改良技術資料 81.
24. Grafius, J.E., W.L. Nelson, and Dirks, V.A. 1952. The heritability of yield in barley as measured by early generation bulked progenies. *Agron. J.* 44(5):253.
25. Gregory, W.E. 1955. X-ray breeding of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Agron. J.* 47:396-399.
26. Gregory, W.E., B.W. Smith, and Yarbough, J.A. 1951. Morphology, genetics and breeding, A symposium; The peanut—the unpredictable legume. National Fertilizer Assoc., Washington Chap. III:28-88.
27. 萩屋燕, 古田勝己. 1954. 開花後日長處理が落花生の登熟に及ぼす影響. 農業及園藝 29(12):1553-1554.
28. Hallock, D.L. 1962. The effect of time and rate of fertilizer application on yield and seed size of jumbo runner peanuts. *Agron. J.* 54:115-118.
29. Hallack, D.L., and K.H. Garren. 1968. Pod breakdown, yield and grade of virginia type peanuts as affected by Ca, Mg and K Sulfates. *Agron. J.* 60(3):253-257.
30. Hallock, D.L. Martens, and M.W. Alexander. 1969. Nutrient distribution during development of three market types of peanuts. I, P, K, Ca and Mg contents. *Agron. J.* 61:81-85.
31. Hallock, D.L., D.C. Martens, and Alexander, M.W. 1971. Distribution of P,K, Ca, Mg, B, Cu, Mn and Zn in peanut lines near maturity. *Agron. J.* 63:251-256.
32. Hammons, R.O. 1964. Krinkle, a dominant leaf marker in the peanut, *A. hypogaea* L. *Crop Sci.* 4:22-24.
33. 韓相麒. 1963. 大豆收量に關與하는 主要形質間の相關關係와 그들 形質이 收量에 미치는 影響. 서울大論文集(生農絲) 13:70-76.
34. Harris, H.C. 1949. The effect on the growth of Peanuts of nutrient deficiencies in the root and pegging zone. *Plant Physiol.* 24:150-161.
35. Harris, H.C., and J.B. Brolmann. 1966. Comparison of calcium and boron deficiencies of the peanut, I. Physiological and yield differences. *Agrom. J.* 58:575-578.
36. Hayes, T.R. 1933. The classification of groundnuts varieties with a preliminary note on the inheritance of some characters. *Trop. Agric.* 10:318-327.
37. 許益. 1972. 앞담배의 種類別生體的 變異에 關한 研究. 韓國作物學會誌 11(1):1-70.
38. 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 分 實用形質의 表現型 相關 및 遺傳相關과 遺傳力. 韓國作物學會誌 2(2):39-45.
39. 福井重郎, 鎗水壽. 1951. 開花後の 短日が 大豆の成熟に及ぼす影響の品種間 差異. 育種學雜誌 6:192-196.
40. Hull, F. H. 1937. Inheritance of rest period of seeds and certain other characters in the peanut. *Fla. Agr. Expt. Sta. Bul.* 314.

41. Husted, L. 1936. Cytological studies on the peanut, II. Chromosome number, morphological behavior, and their application to the problem of the origin of the cultivated forms. *Cytologia* 7:396-423.
42. 石井善一. 1953. 落花生の生育及子實の發育に及ぼす地温の影響. 日本作物學會紀事 21:94-95.
43. 石井善一. 1953. 落花生子實の發育に及ぼす土壤の種類及水分の影響. 日本作物學會紀事 21:280-281.
44. 石井善一. 1955. 落花生の生育及び子實の發育に及ぼす土壤の種類及び酸素不足の影響. 日本作物學會紀事 23(3):234.
45. 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.
46. Jacobs, W.P. 1947. The development of the gynophore of the peanut, *Arachis hypogaea* L. *Amer. J. Bot.* 34:361-370.
47. Johnson, V.A., K.J. Biever, A. Haunold, and Schmidt, J.W. 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.* 9(4):336-338.
48. 片山義勇, 長友大. 1953. 落花生における草性の一表示法. 宮崎大論文集 79-82.
49. 片山義勇, 長友大. 1958. 落花生草性の生育に伴ふ推移と變動. 宮崎大學農學部研究時報 3:69-76.
50. 片山義勇, 長友大. 1960. 落花生における結實性の草性別比較. 日本作物學會紀事 29(1):167-168.
51. 加藤照考. 1955. 落花生の花芽の發育と窒素施肥期. 農業及園藝 30(5):709-710.
52. 川廷謹造. 1951. 落花生の高原地に對する適應性と栽培限界. 農業及園藝 26(8):890.
53. Kempthorne, O. 1957. An introduction to genetic statistics. John Willey and Sons Inc. New York.
54. Ketring, D. L. 1971. Physiology of oil seeds, III Response of initially high and low germinating spanish type peanuts seeds to three storage environments. *Plant Physiol.* 45:268-273.
55. 小林實. 1952. 落花生の莢内に於ける子實發育の消長. 日本作物學會紀事 21(1):43-44.
56. 小林實. 1952. 落花生の開花順次. 日本作物學會紀事 21(4):278-279.
57. 小林實. 1952. 落花生の開花結實に関する研究, 千葉大學 教育學部研究紀要 第一輯別刷.
58. 小林實. 1953. 落花生の開花並に出葉に関する生理生態學的研究. 日本作物學會講演 第99會: 12.
59. 小林實. 1956. 落花生に於ける枝上の着生位置と結實との關係. 日本作物學會紀事 25(2):87.
60. 小林實. 1965. 落花生の結實圈において温度が子實の發育に及ぼす影響. 熱帯農業 9(2):83-87.
61. 熊本義房. 1954. 落花生の性状に関する實驗. 農業及園藝 29(10):1311-1312.
62. 熊澤三郎. 1950. 落花生の實用形質と品種. 農業及園藝 25(3):241-244.
63. 熊木義房, 西村周一. 1972. 落花生の品種分類. 園藝學雜誌 21(2):65-72.
64. Loesch, P.T, Jr. 1964. Effect of mutated background genotype on mutant expression in *Arachis hypogaea* L. *Crop Sci.* 4:73-78.
65. 前田和美. 1964. 落花生における不稔雄ずい發生數の變異とその品種分類學的意義について. 日本作物學會紀事 33(1):94-103.
66. 前田和美. 1968. 落花生品種における開花所要日數および開花始期, 主莖葉數の變異とその相關について. 熱帯農業 12(1):9-16.
67. 前田和美. 1970. 落花生品種の草型に関する生育解析的研究, 第1報 圃場條件での個體葉量について. 日本作物學會紀事 39(2):177-183. 第2報 無競争條件における個體の被度の發達と草型との關係. 日本作物學會紀事 39(2):184-190.
68. Martens, D.C., D.L. Hallock, and Alexander, M. W. 1969. Nutrient distribution during development of three market types of peanuts. II. B, Cu, Mn and Zn contents. *Agron. J.* 61:85-88.
69. Mehlich, A., and W.E. Colwell. 1946. Absorption of calcium by peanuts from kaolin and bentonite at varying levels of calcium. *Soil Sci. Soc. Amer. proc.* 61:369-374.
70. 水野進. 1959. 落花生の結實に関する生理學的研究, 第1報結實圈に與えられたCa<sup>45</sup>の結實部位別分布について. 日本作物學會紀事 28:83-85.
71. 水野進. 1960. 落花生の結實に関する生理學的研究, 第3報 Caの必要時期と炭水化物の消長. 日本作物學會紀事 29:169-271.
72. \_\_\_\_\_. 1961. 落花生の結實に関する生理學的研究. 第7報 根圈の缺乏 Caが生育結實なちびに體內成分におよぼす影響について. 日本作物學會紀事 30:51-55.
73. \_\_\_\_\_. 1992. 落花生の結實に関する生理學的研究, 第8報 結實圈のCaと空莢生成について.

- 日本作物學會紀事 31:175-180.
74. \_\_\_\_\_. 1963. 落花生の結實に関する生理學的研究, 第10報 結實圈の種種の養分處理と有機酸の關係. 日本作物學會紀事 32:20-25.
  75. \_\_\_\_\_. 1963. 落花生の結實に関する生理學的研究, 第11報 油脂成分の消長について. 日本作物學會紀事 32:201-205.
  76. 宮崎義光. 1953. 落花生の生長と開花に関する研究. 信州大學學報 2:30-48.
  77. 毛利虎雄, 宇野七郎. 1932. 落花生に對する石灰の效果に就て. 農業及園藝 7(2):263-268.
  78. 二井内清之, 近藤雄次. 1954. 落花生の空莢生成機構について. 園藝學會雜誌 23(3):183-186.
  79. 西川五郎等. 1949. 落花生子實の發生に関する研究, 第1報 子實の發育と油脂及蛋白質の生成. 日本作物學會紀事 18:71-73.
  80. 西村周一, 勝又廣太郎. 1950. 落花生の栽培に関する考察(1). 農業及園藝 25(4):347-350.
  81. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 1950. 落花生の栽培に関する考察(2). 農業及園藝 25(5):443-445.
  82. 小野良孝, 尾崎薫. 1966. 日長および摘花處理が落花生の開花, 結實におよぼす影響. 日本作物學會紀事 83:493.
  83. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 1966. 初期生育期間の遮光處理が落花生の開花, 結實におよぼす影響. 日本作物學會紀事 34(4):493-494.
  84. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 1971. 落花生の子房柄の伸長生長について. 日本作物學會紀事 30:486-489.
  85. Pickett, T. A. 1950. Composition of developing peanut seed. *Plant Physiol.* 25:210-224.
  86. Reed, E.L. 1924. Anatomy, embryology and ecology of *Arachis hypogaea* L. *Bot. Gaz.* 78:289-310.
  87. 齊藤省三. 1969. 開花結實習性よりみた落花生のポリマルチ栽培. 農業及園藝 44(3).
  88. 澁谷常紀. 1936. 落花生の地下結實に関する生理學並に形態學的研究(I). 農業及園藝 11(8):1887-1894.
  89. \_\_\_\_\_. 1936. 落花生の地下結實に関する生理學並に形態學的研究(II). 農業及園藝 11(9):2125-2132.
  90. \_\_\_\_\_. 鈴木正行. 1954. 落花生の空莢生成について. 日本作物學會紀事 23(2).
  91. \_\_\_\_\_. 佐藤久二, 鈴木正行. 1955. 豇科作物の地下結實に関する生理形態學的研究, II. 落花生に於ける一粒莢の生因に就て, III. 落花生に於ける地下花の授精結實の特異性. 日本作物學會紀事 24(1):16-19.
  92. \_\_\_\_\_. 鈴木正行. 1956. 豇科作物の地下結實に関する生理形態的研究, V. 落花生の發育停止粒の發生. 日本作物學會紀事 25(1):17-18.
  93. 島野至, 村木清. 1967. 落花生の生長に及ぼす温度の影響. 日本作物學會九州支部會報 23號.
  94. Skelton, B.J., and G.M. Shear. 1971. Calcium translocation in the peanut *Arachis hypogaea* L. *Agron. J.* 63(3):409-412.
  95. Stokes, W.E., and F. H. Hull. 1930. Peanut breeding. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 22:1004-1019.
  96. 高橋芳雄, 林政衛. 1953. 分枝形態の差異による落花生品種の分類. 千葉縣農試驗場研究報告第1號.
  97. 竹内重之, 芦谷治, 龜倉壽. 1964. 落花生の莢實發育の品種間差異について. 千葉農試驗報告第5號.
  98. Waldron, R.A. 1919. The peanut-its history, histology, physiology, and utility. *Contrib. Bot. Lab. Univ. Penn.* 4:301-388.
  99. Warner, J.N. 1952. A method for estimating heritability. *Agron. J.* 44(8):427-430.
  100. Wessling, W.M. 1966. Reaction of peanuts to dry and wet growing periods in Brazil. *Agron. J.* 58:23-26.
  101. Yarbrough, J.A. 1949. *Arachis hypogaea*. The seedling, its cotyledons, hypocotyl and roots. *Amer. J. Bot.* 36:758-772.
  102. Yarbrough, J.A. 1957. *Arachis hypogaea*. The seedling, its epicotyl and foliar organs. *Amer. J. Bot.* 44:19-29.

## Summary

To obtain the fundamental informations on the varietal improvement of peanut and to study the ecological variations of the important agronomic traits and to the relationship between the traits studied, an investiga-

tion was made on varietal classification of 489 introduced on the basis of their morphological and ecological differences at Crop Experiment Station, Suweon in 1968, and the other study conducted at some location as above in 1969 was to investigate the ecological variations of the materials in accordance with changes of seeding date using classified varietal group under 5 different seeding times from April 16 to July 7 with twenty days interval.

The results obtained were summarized as follows:

1. Peanut varieties tested were classified into Spanish, Virginia Erect, Virginia Runner, Southeast Runner, Valencia and Semirunner, on the basis of plant type, flowering time, number of grains per pod and grain size.
2. Characteristics of varietal group classified are as followings.
  - (1) Spanish; erect, small grained and early maturing type.
  - (2) Virginia Erect; erect, large grained and late flowering type.
  - (3) Virginia Runner; runner, large grained and late maturing type.
  - (4) Southeast Runner; runner, small grained and early maturing type.
  - (5) Valencia; erect, small grained and early flowering type with 3-4 grains per pod.
  - (6) Semirunner; semirunner, large grained and late flowering type.
3. Flowering period in respective varietal group was consistently shorted by delayed seeding date and the degree of shortening was more serious in late flowering varietal group.
4. Number of branches per plant was generally decreased in late seeding date in respective group. However, Spanish and Virginia Runner exhibited lower number of branches in the first seeding rather than the second seeding and the lowest number of branches was found in Spanish while the highest were Virginia Erect in all seeding date.
5. Shelling ratio was high in Spanish and Southeast Runner in any seeding date and decreased remarkably by seeding after May.
6. Number of pod per plant in all varietal groups was remarkably decreased by delayed seeding date and the degree of decreasing was more serious in large grain varietal group.
7. The higher pod weight per plant was found in second seeding date rather than first seeding and pod weight per plant was decreased obviously in all late seeding after the second.  
Therefore, among the cultivars tested, Southeast Runner noted the highest pod weight per plant while Virginia Runner showed the lowest.
8. Grain number per plant expressed the similar tendency as the pod weight per plant but was low in large grain group and high in small grain group in all seeding date employed.
9. 100 grain weight was heaviest in second seeding and was decreased remarkably after the second and even the first seeding date.
10. Yield per 10a noted considerable variations in accordance with seeding date in all groups classified. However, the yield was increased in second seeding date (May 7) and decreased in the others.
11. Length of main stem and branches were exceptionally decreased in the first seeding date compare to the second in Spanish while other varieties were tend to be same between the indicated seeding date, but these two traits were strikingly decreased in all seeding after the second.  
This tendency, however, strongly suggested the importance of environmental effects on peanut growth, in terms of their changes due to the different seeding date.
12. Highly significant positive correlations were showed between yield and yield componets such as pod weight per plant, 100 grain weight and the number of grains per plant in all varietal groups except: Virginia Runner. However, the other characters were almost not correlated with yield and differences in correlation coefficients among the seeding dates were found.

13. Path coefficients estimated for yield components to yield was higher in number of grains per plant, pod weight per plant and 100 grain weight in terms of direct effect and the other components were negligible in all varietal groups.
14. Heritabilities estimated were generally high in pod number per plant, shelling ratio, 100 grain weight and number of grains per pod and the other traits were relatively low.

**App. 1.** t values of main characters obtained from the analysis of variance and their significant levels between varietal groups in different seeding date.

Characters	Varietal groups	Seeding dates				
		April 16	May 7	May 26	June 15	July 7
Days to flowering	S : SR	2.93**	3.94**	1.00	-0.75	0.69
	S : VE	18.62**	14.96**	11.25**	5.45**	7.48**
	S : VR	14.64**	9.56**	9.12**	6.85**	5.90**
	SR : VE	12.08**	6.15**	6.18**	4.24**	6.54**
	SR : VR	9.55**	4.71**	4.95**	5.14**	5.52**
	VR : VE	1.90	1.33	0.48	3.13**	-0.37
No. of branches	S : SR	3.33**	2.05*	2.00	1.63	1.67
	S : VE	4.57**	5.41**	4.58**	4.83**	7.20**
	S : VR	3.44**	3.75**	3.23**	2.56*	4.17**
	SR : VE	1.05	2.40*	1.33	2.41*	3.16**
	SR : VR	0.78	1.23	0.77	0.89	1.70
Plant type index	S : SR	1.06	2.04*	1.24	1.54	3.77**
	S : VR	8.62**	5.80**	4.09**	2.67*	4.06**
	SR : VR	4.06**	3.45**	2.18*	1.44	0.48
	VE : VR	7.08**	6.86**	5.12**	2.83**	1.26
Pod wt. per plant	S : SR	1.18	2.03*	1.66	0.54	0.02
	S : VE	2.45*	1.83	2.01	0.05	-1.91
	SR : VR	1.29	2.99**	2.50*	2.43*	2.40*
	VE : VR	2.96**	3.26**	3.08**	2.71*	1.38
Shelling ratio	S : VE	1.64	2.84**	3.04**	4.09**	5.23**
	S : VR	1.22	3.02**	2.11*	2.11*	3.40**
	SR : VE	1.81	1.77	3.21**	3.57**	3.01**
	SR : VR	1.38	1.71	2.71*	1.97	1.87
No. of grains per plant	S : VE	3.43**	5.26**	4.06**	5.73**	5.94**
	S : VR	1.60	3.10**	1.51	3.72**	4.18**
	SR : VE	2.52*	5.23**	3.85**	3.67**	3.75**
	SR : VR	1.11	2.88**	1.44	2.33*	2.70
100 grain wt.	S : SR	1.91	2.04*	2.00	2.78**	2.21*
	S : VE	6.58**	6.43**	6.64**	6.89**	6.00**
	S : VR	2.69**	2.89**	3.52**	2.72**	2.46
	SR : VE	2.88**	2.82**	2.60*	2.07*	2.24*
	VE : VR	2.61*	2.84**	1.75	1.76	1.52

※ S=Spanish

SR=Southeast Runner

VE=Virginia Erect

VR=Virginia Runner

App. 2. Mean and standard deviation of characters in different varietal group and seeding date.

Varietal group	Seeding date	Days to flowering	No. of branches	Plant type index	Pod wt. of 10 plants(g)	No. of pods per. plant
Spanish	I (4/16)	44.1±1.1	6.2± 1.2	95.2± 6.6	367.1±130.1	36.7
	II (5/ 7)	36.1±1.4	6.6± 0.9	96.1± 7.8	413.1±141.7	43.8
	III (5/26)	29.3±1.6	6.3± 0.9	95.7± 6.8	367.4±112.2	37.4
	IV (6/15)	27.0±1.1	5.6± 1.3	94.3± 9.1	308.1±122.4	38.7
	V (7/ 7)	23.2±1.8	5.0± 0.8	102.2±10.1	225.7± 96.3	31.1
Southeast Runner	I (4/16)	45.3±1.4	7.7± 1.5	92.4± 9.5	409.7±148.0	33.4
	II (5/ 7)	38.7±2.6	7.4± 1.4	90.4± 8.6	513.4±152.0	44.7
	III (5/26)	30.2±3.3	7.0± 1.2	92.2±10.4	433.6±126.3	40.0
	IV (6/15)	26.6±2.1	6.3± 1.3	89.9± 7.1	331.0±128.2	31.8
	V (7/ 7)	23.7±1.5	5.6± 1.4	89.9±10.9	226.4±102.3	22.8
Virginia Erect	I (4/16)	51.1±1.5	8.3± 1.8	95.9± 6.1	434.7± 87.9	29.3
	II (5/ 7)	45.5±2.2	8.6± 1.5	96.5± 5.6	478.3±102.8	32.4
	III (5/26)	35.4±2.2	7.4± 6.7	97.6± 5.5	427.6± 94.7	28.5
	IV (6/15)	29.0±1.9	7.0± 0.6	97.0±13.1	309.6± 89.6	22.9
	V (7/ 7)	27.0±1.6	6.8± 0.9	91.6± 7.8	179.4± 70.8	13.7
Virginia Runner	I (4/16)	52.3±2.3	8.3± 2.4	76.3±10.8	350.0± 64.9	31.9
	II (5/ 7)	44.8±3.9	8.1± 1.4	75.7±13.0	375.6± 51.4	32.4
	III (5/26)	36.0±2.8	7.4± 0.7	82.2±12.9	330.9± 77.4	35.6
	IV (6/15)	32.0±3.2	6.7± 1.0	83.9±13.6	228.7± 74.3	26.1
	V (7/ 7)	26.8±1.5	6.5± 1.3	88.0± 6.0	146.6± 61.0	15.4
Varietal group	Seeding date	Shelling ratio(%)	No. of seeds per plant	100 grain weight(g)	Grain yield per 10a(kg)	No. of grains per pod
Spanish	I (4/16)	59.4±7.6	61.1±16.9	34.9± 9.4	207.2± 64.5	1.7
	II (5/ 7)	59.7±6.3	71.3±18.1	35.2±10.7	238.7± 77.8	1.6
	III (5/26)	56.8±7.0	60.5±17.5	33.6± 9.6	207.1± 65.9	1.6
	IV (6/15)	50.0±6.4	52.8±15.9	28.7± 6.1	148.5± 50.2	1.4
	V (7/ 7)	44.9±7.6	39.9±16.7	25.0± 5.7	99.2± 44.5	1.3
Southeast Runner	I (4/16)	59.6±6.2	57.1±13.1	42.5±14.8	239.8± 83.9	1.7
	II (5/ 7)	57.9±4.5	69.0±12.0	43.5±13.9	29.8± 78.3	1.6
	III (5/26)	58.0±5.9	60.8±16.1	41.8±15.3	243.6± 72.2	1.5
	IV (6/15)	50.3±6.6	44.9±13.6	36.1±10.1	161.2± 62.1	1.4
	V (7/ 7)	42.2±9.7	31.2±14.7	29.9± 7.8	90.4± 40.4	1.4
Virginia Erect	I (4/16)	56.3±5.0	46.6±11.9	54.3±10.5	166.2± 51.3	1.6
	II (5/ 7)	54.9±5.4	48.3±11.6	54.5±10.1	256.8± 52.5	1.5
	III (5/26)	51.9±5.5	42.3±13.2	52.2± 9.8	222.1± 53.0	1.6
	IV (6/15)	41.9±7.2	31.0± 9.7	41.8± 7.0	129.3± 43.7	1.4
	V (7/ 7)	34.8±5.7	18.1± 7.1	34.6± 5.4	62.2± 25.6	1.3
Virginia Runner	I (4/16)	56.5±5.1	50.8±20.0	48.41±4.6	197.2± 36.5	1.6
	II (5/ 7)	53.7±3.9	50.4±20.2	48.1±13.4	202.2± 33.8	1.6
	III (5/26)	51.9±5.5	50.6±20.0	43.6±13.4	173.5± 49.3	1.4
	IV (6/15)	45.1±6.8	33.0±12.5	38.8±10.9	103.3± 36.6	1.3
	V (7/ 7)	36.4±5.9	18.4± 7.9	33.9± 9.0	51.3± 22.4	1.2