

들깨의 日長 및 溫度에 對한 感應性과 그의 收量에 미치는 影響에 關한 研究

柳 益 相
作物試驗場

Studies on the Responses to Day-length and Temperature and
their Effects on the Yield of Perilla (*Perilla ocimoides* L.)

Ik Sang Yu

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

緒 言

들깨(荏)는 우리나라에서 오래전부터栽培되어 온 乾性 油料作物로서 最近에는 食用 以外 各種 工業原料로 利用되어 그 栽培面積은 繼續 增加되어서 1973 年度에는 11,999ha에 이르렀고 앞으로는 植物性 油脂資源 自給을 爲하여 擴大 栽培 하여야 할 趨勢에 놓여 있는 作物이다.

勿論 寒地 暖地를 가리지 않고 栽培되며 少肥(開墾地)栽培가 可能하고 適應性이 큰 作物이면서 播種期의 可動範圍가 넓으므로 他作物과의 輪作이 容易할 뿐만 아니라 夏作物과의 間混作도 可能하여 作付體系上 重要한 位置를 차지하고 있으나 栽培技術 確立을 爲한 研究報告가 거의 없으며 더우기 授精樣式은 自花授精을 原則으로 하지만 他花授精도 되는 所謂 部分他家授精을 하는 作物學의 特性으로 미루어 보아 品種改良이 時急한 當面 課題로 남아있다.

本 研究은 들깨의 安全 生産을 爲하여 播種期 移動에 따른 品種의 開花 成熟 및 其他 諸 生育形質들의 變異를 究明하고 同時에 溫度 및 日長 등 環境條件이 들깨 品種의 開花 生態 및 生育形質에 미치는 影響을 明白히 追究하여 앞으로 育種上의 基礎資料로 쓰고져 一連의 研究를 試圖한 바 몇가지 知見을 얻었기에 그 結果를 여기에 報告하는 바이다.

끝으로 本 研究를 實施함에 있어 始終 指導鞭達하여 주신 作物試驗場長 崔鉉玉 博士와 서울大學校 農科大學 恩師 李殷雄 博士에게 衷心으로 感謝드리며 아울러 實驗 調查 成績 整理를 도와 준 作物試驗場 特作研究室 여러 同僚들에 對하여 깊은 謝意를 表합니다.

I. 研究史

들깨는 自花授精을 하지만 部分他家授精도 되는 特性을 지닌 作物으로서 品種改良이 이루어지지 않아^{2,7)} 現在 뚜렷한 品種이 없다. 李³⁾는 雜種植物에서 볼 수 있는 減數 分裂時 染色體의 各種 異常行動을 들깨에서 觀察할 수 있어 自然交雜이 잘 일어나며 雜種性이 높다는 것을 立證한 바 있다. 會田^{2,3)}는 現在 寒冷地에 남아있는 在來種은 그 地方의 氣候風土에 適應된 것이므로 品種의 選定에 있어서는 그 地方의 在來種을 栽培하는 것이 無難 하다고 報告한 바 있다. 會田·渡邊³⁾는 들깨의 開花日數를 調査하여 開花型을 A型(極早生型), B型(早生型) 및 C型(中晚生型)의 3型으로 山口⁷⁾는 들깨 品種을 粒色에 따라 黑種 및 白種으로 各各 分類하였으며 村上등⁵⁾은 主成分 分析法이 들깨의 品種 分類에 매우 合理的이며 客觀的으로도 解析할 수 있을 것이라고 報告한 바 있

다. 柳·李⁷⁷⁾는 들깨 品種을 開花日數의 長·中·短과 結實日數의 長短에 따라 生態型을 I_a, I_b, II_a, II_b, III_a, III_b의 6型으로 分類 하였다. 山崎⁷⁴⁾는 들깨는 晚播하면 高溫短日에 依하여 開花가 顯著하게 促進된다고 하였으며 鄭·韓^{13,14)}은 播種期 遲延에 따른 開花期의 遲延 程度는 뚜렷하지 않다고 하였으나 朴⁶⁰⁾은 播種期와 開花日數間에는 負의 相關이 認定된다고 하였다. 山口⁷¹⁾는 들깨도 참깨와 같이 生育에는 充分한 日照와 通風이 要求되며 早播한 것은 發育期間이 短縮 오래 걸린다고 하였다. 短日性 植物에 있어서 播種期가 遲延됨에 따라 開花日數가 短縮된다는 研究報告는 많다.^{8,9,17,26,61,68)}

한편 日長 및 溫度가 作物의 開花 및 生育에 미치는 影響에 關한 研究로서는 GARNER & ALLARD¹⁸⁾의 實驗 以來 많은 研究結果가 報告 되었다. LAM & LEOPOLD³⁵⁾는 短日光週期の 約 20 cycle(週期)보다 적게 感應을 받을때 營養生長期로 轉換된다고 하였다. RAGHAVAN & JACOBS⁶³⁾는 White 氏 培養基에서 光을 誘導 시켰을때 短日下에서 頂芽는 31日만에 뚜렷하게 認知할 수 있는 變化를 보였고 82日만에 正常 開花를 하였으나 長日下에서는 花芽는 不穩狀態로 伸張되었다고 하였으며 RAGHAVAN⁶⁶⁾은 頂芽와 Explants 에 IAA 를 添加하여 亦是 White 氏 培養基에 넣어 光反應을 받았을때 短日下에서는 1次 및 2次로 發生한 잎을 가진 Explants 는 IAA 의 어떤 濃度에서도 開花했는데 反하여 長日下에서는 完全히 營養生長期로 남아 있었다고 하였다. JACOBS & RAGHAVAN²⁸⁾은 들깨는 短日植物로서 7~9週期の 短日에 依하여 開花하며 만일 必要한 週期 보다도 적은 경우에는 開花하지 않고 營養生長期를 繼續할 것이라고 하였다. JACOBS²⁷⁾는 出葉週期の 總日數가 環境要因에 依해 變化하면 開花誘導에 必要한 日長週期도 그에 따라 變化한다고 하였다. Moskov⁵²⁾는 들깨 잎의 開花誘導 狀態는 不可逆的이라고 結論지었고 그의 概念은 LONA⁴³⁾와 ZEEVART⁷⁸⁾의 研究로 더욱 지지를 받았으며 開花誘導된 植物體의 生長點들이 漸次 營養生長期로 逆轉되는 것은 開花誘導 處理를 中止한 後 下位에서 發育하는 非誘導된 잎에 依한 頂芽 育成 때문이라고 하였다. LONA⁴³⁾와 ZEEVART⁷⁸⁾는 들깨에 있어서 日長處理된 잎은 그의 機能的인 生存期間 동안 芽에 依해서도 開花 刺戟物質의 供給者로서의 구실을 한다고 하였다. LONA & BOCCI⁴⁴⁾⁴⁵⁾는 P. *ocymoides* var. *nankinensis* 에 있어서 內部的 Auxin 의 濃度を 低下한다고 생각되는 Eosin 을 處理한 實驗에서 Auxin이 日長 誘導에 依한 開花에 미치는 効

果를 減少한다는 可能性을 指摘하였으나 IAA 를 直接 處理하더라도 抑制效果는 볼 수 없었다고 하였다. ZEEVART^{78,79)}는 들깨의 開花誘導된 잎들의 短日處理 中止後에도 相當한 期間 동안 開花刺戟物質을 供給할 수 있다는 事實을 提示하였으며 CHAILAKHYAN & BUTENKO⁶⁾는 合成培養基에서 培養하고 長日下에 分離된 들깨 頂芽에 있어서 Adenine 或은 Kinetin 을 添加함으로써 花芽의 分化를 誘發할 수 있다고 하였다. LAM & LEOPOLD³⁵⁾는 開花刺戟物質의 特徵을 考慮하여 開花誘導된 *Xanthium* 植物體로 부터 開花刺戟物質이 없어질 수 있다고 指摘하였다. 桂²⁰⁾는 油菜에서 開花期間에 있어서는 早播 晚播에 따라 時期的으로 差異가 크나 期間으로서는 約 22日로서 거의 같다고 하였다.

그밖에 短日植物인 水稻^{39,51)}, 단수수^{82,68)}, 담배^{24,25,54,55,65)}, 참깨^{46,47,48)} 그리고 大豆^{38,67,69)}에 對한 最適 및 限界日長等에 關하여는 이미 報告된 바 있다. 福家¹⁹⁾는 水稻의 出穗期에 對한 日長의 影響은 幼穗 分化期와 直結된다는 것을 證明한 바 初期의 生育과 日長과의 關係는 大谷·白木⁵⁹⁾, 또 幼穗 分化後의 日長의 影響에 關해서는 江口¹⁵⁾가 各各 報告한 바 있으나 末永⁷⁰⁾는 溫度와 日長反應과 相互關係에 對하여 兩者間에 密接한 關係가 있음을 強調하였다. ROBERT & POWELL⁶⁴⁾는 棉花에서 開花後의 低溫(晝間 75°F 夜間 50°F)이 結莢率을 높인다고 하였다. GIPSON & RAY^{19,20)}는 棉花의 莢期間, 纖維組成, 種子重 및 含油率에서 晝間溫度의 效果는 一般的으로 夜溫의 效果보다 적다고 하였다. 들깨의 生育形質에 關해서 山口⁷¹⁾는 5月 1日부터 14日 間隔으로 7月 24日까지 6回 播種한 結果 6月 中旬이 播種適期라고 하였고 草長 및 分枝數는 播種期가 늦어짐에 따라 짧거나 작다고 하였으며 山崎⁷³⁾는 播種期와 移植期의 適期를 調査하기 爲한 試驗에서 麥間日數의 長短은 들깨 生育에 甚한 影響을 주며 特히 早播는 麥間日數가 많아지는 關係와 作物 自體가 顯著한 短日植物이라는 點에서 效果가 적어 오히려 不利하며 苗床日數에 依한 差異는 적지만 定植期가 늦은 境遇 苗床日數를 짧게하는 것이 有利 하다고 하였다. 朴·李⁶¹⁾는 참깨에서 草長은 5月 31日 播種에서 가장 길고 이보다 早晚播 할 수록 짧다고 하였다. 其他 作物에서 栽培時期 移動에 따라 草長, 稈長, 莖數, 葉稈重의 生態變異에 關한 研究도 또한 많다.^{5,11,39,40,41)} 들깨 收量形質에 關해서 千田²⁹⁾은 分枝數가 많아 營養生長量이 많고 早熟種이며 開花期가 늦은 晚熟種은 收量이 적다고 하였으며 山口⁷¹⁾는 花房數는 適期인

6月中旬이 많아 種實收量도 많으나 早播의 效果는 없다고 하였다. 倉田·淺邊⁸⁾은 들깨는 大豆와 粟보다 播種適期는 길지만 早播의 경우 莖葉의 過繁茂로 子實比率이 低下되며 極晚播는 高溫短日에 依해 生殖生長으로의 移行이 빨라지므로서 開花가 促進 되어 種實收量은 낮아진다고 하였다. 山崎⁷⁴⁾는 播種期別 種實收量은 5月 1日 및 5月 30日區가 10a 當 70kg 로서 가장 많았고 育苗日數別로는 50日區가 種實收量이 가장 많았으며 育苗日數가 짧을 수록 種實收量은 減少되는 傾向이며 5月 15日 播種, 6月 30日 移植區의 種實收量이 185l 로서 가장 많았고 育苗日數는 45~20日로서 늦게 播種 할때는 早播 移植하는 것이 좋다고 하였다. 鄭·朴¹²⁾은 開花, 成熟, 莖長, 分枝數등에는 品種間 差異가 없으나 種實色 및 粒의 大小등은 品種에 따라 그 特性이 確實하여 品種間 收量差가 뚜렷이 있다고 하였다.

鄭·韓^{13,14)}은 晚播할 수록 株當 花房數 및 莢數는 別差異가 없으나 油分含量은 49~50%로서 제일 높았고 種實收量은 5月 15日 播種, 6月 25日 移植區가 100~116kg/10a 로서 가장 많았다고 하였다. 山崎⁷³⁾는 石灰施用이 油脂 生成上 매우 重要하며 加里의 缺乏은 油脂造成에 나쁘고刈取는 開花後 28日이 좋고 含油量은 子實 發育과는 달리 開花後 約 2週間까지 38%를 나타내고 그後 急激히 增加한다고 하였다. 李·鄭³⁸⁾은 들깨의 含油量 定量을 爲하여 Soxhlet 裝置를 利用할 경우 4時間 程度의 抽出로서 實用的인 含油率을 定量할 수 있다고 報告하였다.

II. 材料 및 方法

圃場實驗은 1972年 作物試驗場 特作圃場에서 實施하였으며 供試品種은 本 試驗場에서 保有하고 있는 品種中에서 36品種을 擇하였다. 播種期는 4月 5日 부터 15日 間隔으로 4月 20日, 5月 5日, 5月 20日, 6月 5日, 6月 20日로 6회에 걸쳐 播種 하였으며 施肥量은 10a 當 窒素 4kg, 磷酸 3kg, 加里 2kg 및 完熟堆肥 1,000kg 을 各各 播種期別로 播種 直前에 全量 基肥로 施用하였다. 播種은 畦長 5m 에 4畦를 1區로 하여 畦幅 60cm 株間 20cm 에 5粒 點播하고 發芽 10日과 20日後 2회에 걸쳐 솟아서 1本立으로 하고 試驗區配置는 播種期別로 亂塊法 3反復으로 하였다. 播種 實驗中 日長時間 및 溫度處理 實驗은 1972年에 日長 및 溫度의 處理時期 및 處理日數 實驗은 1973年에 各各 遂行하였는데 供試 品種은 本 試驗場에서 保有하고 있는 品種中 日長實驗에 6品種, 溫度實驗에 3

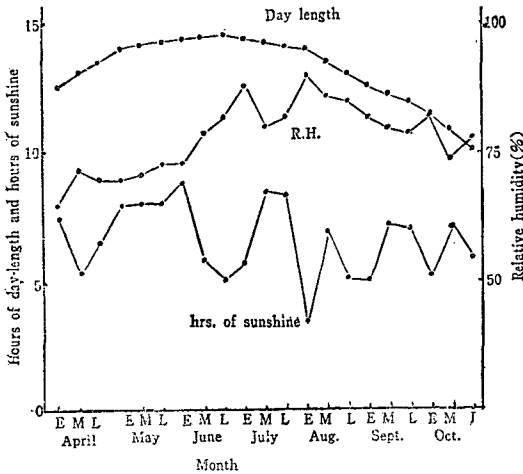
品種을 各各 任意로 擇하였다. 播種은 2個年 모두 5月 25日, $\frac{1}{5,000}$ a Wagner's 播種기에 6粒 點播하고 發芽後 솟아서 2本立으로 하였다. 試驗區 配置는 完全 任意 3反復으로 하였으며 肥料는 播種時 窒素 0.3g, 磷酸 0.2g, 加里 0.2g을 全量 基肥로 施用 하였다. 日長處理時間 實驗은 8, 10, 12, 14, 16時間과 自然日長의 6處理로 하여 第 1本葉 展開期로 부터 開花期까지 短日處理는 暗幕處理 하고 長日處理는 100W 白熱電燈을 3m³當 1個式 植物體의 頂端 1m 높이에서 照明 하였다. 日長處理 時期 및 處理日數 實驗은 發芽後 10日間, 20日間, 30日間, 40日間, 發芽 15日後~開花期, 發芽~開花期 및 無處理區의 7處理를 하여 10時間 日長에서 經過 시켰다.

溫度處理 實驗은 本 試驗場 人工氣象室에서 15, 20, 25, 30°C 및 自然溫度의 5處理로 하여 7月 25日 부터 8月 25日 까지 自然日長에서 經過시켰다. 溫度處理 時期 및 處理日數 實驗은 25°C의 溫度에서 6月 1日~30日區, 7月 1日~30日區, 6月 1日~開花期區 및 無處理區의 4處理로 하여 自然日長에서 經過시켰으며 其他 管理는 本 試驗場 들깨 標準 栽培法에 準 하였다. 調査方法에 있어서 開花期는 全 株數의 40~50%가 開花하기 始作한 때이며 開花日數는 播種翌日부터 開花期까지의 日數로 하고 開花期間은 開花始에서 終花期까지의 日數로, 結實日數는 開花期의 翌日부터 成熟期 까지의 日數로, 生育日數는 開花日數와 結實日數를 合한 日數로 各各 보았다. 草長은 地表面에서 莖의 頂端까지의 長이를 測定하였고 分枝數는 2個 以上の 節數를 가진 枝數로 보고 花房數는 個體當 總數로 보았으며 그리고 乾物重은 根을 切除한 地上部分枝 및 莖의 總重으로 하고 種實重과 같이 單位 面積重으로 換算 하였다. 油分測定은 15個 品種에 對하여 風乾 完全 成熟粒 10g의 試料를 任意로 採取 粉碎하여 Soxhlet Ether 浸出 裝置로 6時間 浸出하고 그 重量의 風乾重에 對한 比率을 含油率로 하였다.

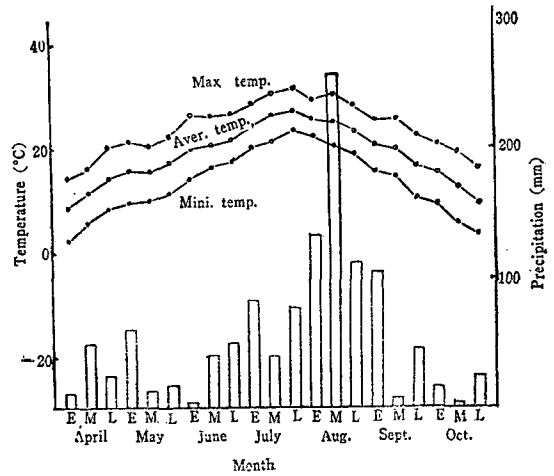
收量에 미치는 몇가지 形質과의 關係分析은 Dewey & Lu의 偏回歸分析法에 따라 農村振興廳 試驗局 電子計算機로 分析하였다.

本 實驗이 實施된 生育期間中の 氣象環境은 다음 그림에서 보는 바와 같이 第 1回 播種期인 4月上旬의 平均氣溫은 8.6°C로서 漸次 上昇하여 第 Ⅶ 播種期인 6月 下旬에는 21.8°C였으며 7月 下旬이 27.1°C로 가장 높았다가 그 以後는 下降하여 收穫期인 10月 中旬에는 12.6°C였다. 最高氣溫과 最低氣溫의 較

차는 4月上旬에는 약 12°C, 6月下旬이 약 8.8°C 그리고 10月中旬은 약 13.9°C로 低溫期일 수록 크고 高溫期에는 多少 작아지는 傾向 이었다. 晝便 日長은 第Ⅰ回 播種期인 4月 5日是 12時間 45分인데 이것은 漸次 延長 되어 第Ⅵ 播種期인 6月 20日에는 14時間 46分으로 最長 日長에 達하다가 그以後는 다시 짧아져 開花期인 9月 6日에는 12時間 45分 이었다. 1972年 및 1973年의 平均氣溫과 降水量을 平年과 比較하여 보면 平均 氣溫은 4月, 6月 및 8月에 平年과 비슷 하였으며 5月과 7月은 높았으나 9月과 10月은 오히려 낮았다. 降水量은 兩年 모두 全生育期間을 通하여 平年보다 많은 狀態로 經過하여 들개 生育은 順調로왔다.



Seasonal changes of day-length, relative humidity and hours of sunshine at Suwon (Average of 1972 and 1973)



Seasonal changes of precipitation maximum, minimum and average air temperature at Suwon (Average of 1972 and 1973)

Flowering date.	Apr. 5	Apr. 20	May 5	May 20	Jun 5	Jun 20
13-14	1			3	3	2
11-12	4	3	5	3	5	3
9-10	5	3	3	4	2	5
7-8	10	10	7	9	8	10
5-6	2	5	8	5	9	10
3-4	6	6	6	7	8	5
Sept. 1-2	1	5	4	4	1	
30-31	6	3	1	1		
Aug. 28-29	1	1	2			

Fig. 1. Flowering date of perilla varieties by different seeding dates (figures are number of varieties)

Table 1. Flowering date of perilla varieties by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Item	Seeding date					
	I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
Earliest flowering date	Aug. 29	Aug. 28	Aug. 28	Aug. 30	Sept. 2	Sept. 3
Latest flowering date	Sept. 13	Sept. 12	Sept. 12	Sept. 13	Sept. 14	Sept. 13
Difference	15	15	15	14	12	10
Average	Sept. 6	Sept. 5	Sept. 6	Sept. 7	Sept. 7	Sept. 8

Ⅲ. 實驗結果

1. 播種期에 따른 生育形質의 變異

1) 開花期 및 開花日數

播種期別 品種의 開花期를 表 1 및 그림 1(附表 1)

에서 보면 最早 開花期는 第Ⅰ~Ⅳ播種期에서는 8月 28日~30日이고 第Ⅴ~Ⅵ播種期에서는 9月 2日~3日로서 差異가 있었으나 最晚 開花期는 어느 播種期에서나 9月 12日~14日로서 別 差異가 없었다. 各 播種期의 最早 및 最晚 開花期의 差는 第Ⅰ,Ⅱ 및 Ⅲ播種期는 15日이고 第Ⅳ播種期는 14日이었으며

그以後의播種期에서는 차차 짧아져 第VI播種期에서는 10日이었다. 各播種期의 平均開花期는 9月5日~8日이었으며 어느播種期에서도 9月5日~6日에開花하는品種이 많은 것으로 미루어 보아 들깨는播種期의 早晚에 關係없이 9月6日을 前後해서 一齊히開花함을 알 수 있으며 이러한 事實은 LAM & LEOPOLD³⁵⁾, 山口⁷¹⁾가 指摘한 바와 같이 들깨는 短日植物로서 開花反應에는 溫度보다도 日長에 敏感하

다는 것을 實證해 주는 것으로 볼수 있으며 이와같은 結果는 許²⁵⁾가 淸津에서 모든 種類別品種이 夏至後 10日이면 開花한다는 것과 같이 短日性植物에서 볼수 있는 特異한 現象이며 앞으로 輪作樣式的 集約化에 따라 들깨를 導入할 境遇 現在品種의 開花生態로 미루어 보아 9月6日 보다 훨씬 以前에 開花하는 品種을 栽培하지 않는 한 合理的인 作付體系 確立이 어려운 것으로 생각된다.

Table 2. Number of days to flowering of perilla varieties by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Seeding date	I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
Item						
Maximum	161 ^{days}	145 ^{days}	130 ^{days}	116 ^{days}	101 ^{days}	85 ^{days}
Minimum	146	130	115	102	89	75
Difference	15	15	15	14	12	10
Average	154	138	124	110	94	80
S.D	4.25	3.86	3.87	4.03	4.08	2.70
C.V (%)	2.76	2.79	3.13	3.67	4.32	3.40

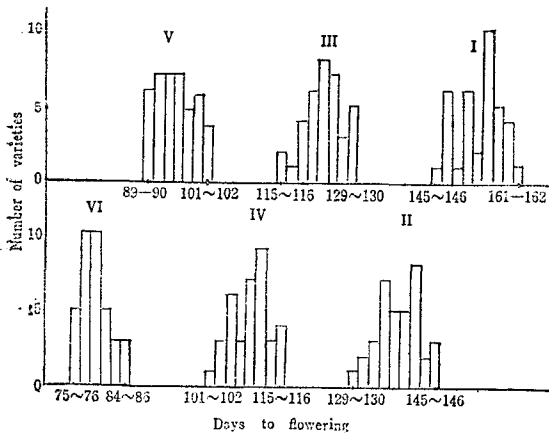


Fig 2. Variations in number of days to flowering of perilla varieties by different seeding dates.

品種의 開花日數 變異를 表2 및 그림 2(附表 2)에서 보면 播種期가 遲延됨에 따라 開花日數는 直線的으로 短縮되었으나 開花日數 變異幅은 播種期가 빠를 수록 넓고 늦을 수록 좁은 傾向을 보였으며 各播種期의 品種間 開花日數의 變異係數는 播種期가 늦을 수록 多少 높았다. 한便 各播種期의 平均開花日數 差는 14~16日로서 實際 播種期 間隔 15日과 거의 相似하였으며 播種期別 各品種의 平均開花日數와 開花日數 短縮率과의 關係는 $r = -0.5448^{**}$ 로서 品種에 따라 多少의 差는 있으나 播種期가 1日 늦어짐에 따라 平均開花日數는 約 0.9~1.0日이 短縮되었다.

2) 成熟期 및 結實日數

品種의 成熟期를 表3 및 그림 3(附表 3에서)보면 最早品種 成熟期와 最晚品種 成熟期는 播種期가 빠를 수록 이르고 늦을수록 多少 늦은 傾向이었으며 이들

Table 3. Maturing date of perilla varieties by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Seeding date	I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
Item						
Earliest maturing date	Sept. 23	Sept. 24	Sept. 25	Sept. 26	Sept. 29	Sept. 30
Latest maturing date	Oct. 8	Oct. 12	Oct. 12	Oct. 13	Oct. 14	Oct. 14
Difference	15	18	17	17	15	14
Average	Oct. 2	Oct. 3	Oct. 5	Oct. 7	Oct. 7	Oct. 8

最早 및 最晚品種間 成熟期 差는 第II播種期가 18日로서 제일 길었고 그以後는 차차 짧았다. 各播種期의 平均成熟期는 大體로 播種期가 빠를수록 일었으나 10月 8日~13日에 成熟하는 品種이 많았다.

品種의 結實日數 變異를 表4 및 그림 4(附表 4)에서 보면 이들 最長 및 最短結實日數의 差는 第II 및 IV播種期 以外는 10日로서 비슷하며 各播種期의 平均結實日數는 第I~III播種期까지는 1~2日의 差異

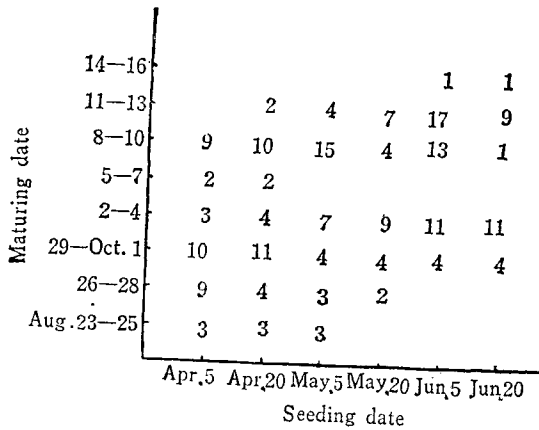


Fig. 3. Maturing date of perilla varieties by different seeding dates. (figures are number of varieties)

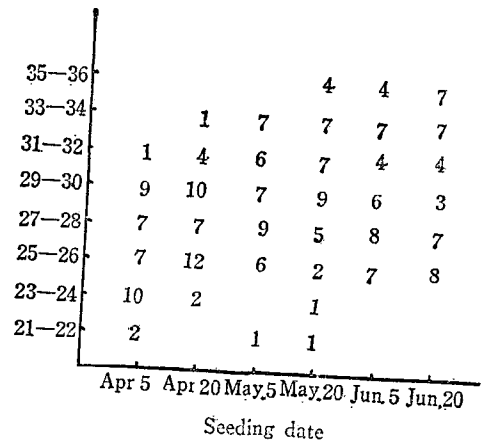


Fig. 4. Number of days from flowering to maturity of perilla varieties by different seeding dates.

Table 4. Number of days from flowering to maturity of perilla varieties by different seeding dates. (Suwon, 1972).

Item	Seeding date					
	I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
Maximum	31 days	33 days	34 days	35 days	35 days	36 days
Minimum	21	23	22	22	25	25
Difference	10	10	12	13	10	11
Average	26	28	29	30	30	30
S.D	2.66	2.45	2.95	3.33	3.34	3.81
C.V (%)	10.23	8.76	10.17	11.11	11.14	12.71

가 있었으나 第Ⅳ播種期以後는 30日로서 같았다. 各播種期の 品種間 結實日數의 變異係數도 第Ⅰ~Ⅲ播種期에서 낮고 第Ⅳ~Ⅵ播種期에서는 多少 높았으나

結實日數가 25~30日의 品種이 大部分이었다.

3) 生育日數

品種의 生育日數 變異를 表 5 및 그림 5 (附表 5)에

Table 5. Growing period of perilla varieties by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Item	Seeding date					
	I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
Maximum	186 days	175 days	160 days	146 days	131 days	116 days
Minimum	171	157	143	129	116	102
Difference	15	18	17	17	15	14
Average	180	166	153	140	124	110
S.D	4.50	4.86	5.25	5.47	5.20	5.47
C.V (%)	2.50	2.93	3.43	3.91	4.19	4.98

서 보면 播種期가 늦어짐에 따라 生育日數도 開花日數와 같이 거의 直線的으로 短縮된바 이와같은 實驗結果는 大豆^{7,22)}에서도 볼수 있었다. 各播種期間의 平均生育日數 差도 13~16日로서 平均 開花日數 差와 비슷하고 各播種期の 品種間 生育日數의 變異係數도 播種期가 늦어짐에 따라 그 變異趨勢가 開花日數와

같은 것은 주로 全播種期の 結實日數 差가 別로 없었던 것에 起因된다.

4) 草長

品種의 草長 變異를 表 6 및 그림 6 (附表 6)에서 보면 品種에 따라 多少의 差異는 있으나 各播種期の 平均 草長은 播種期가 늦어짐에 따라 거의 一定하게

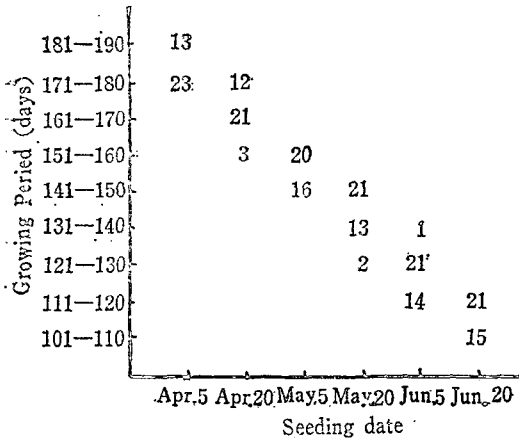


Fig. 5. Growing period of perilla varieties by different seeding dates.

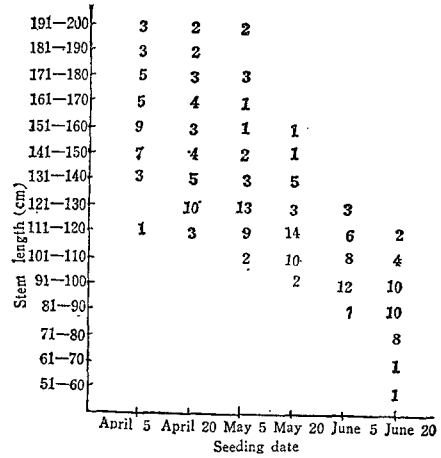


Fig. 6. Stem length of perilla varieties by different seeding dates.

짧아지고 減縮되는 程度도 第Ⅵ播種期에서는 急激하였고 其他 播種期에서는 緩慢하였다. 方便 播種期別 品種의 草長은 第Ⅰ播種期에서는 151~160cm의 品種이, 第Ⅱ, Ⅲ播種期에서는 121~130cm의 品種이, 第Ⅳ播種期에서는 111~120cm의 品種이, 第Ⅴ, Ⅵ播種期에서는 91~100cm의 品種이 各各 많아 播種

Table 6. Stem length of perilla varieties by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Item	Seeding date I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
Maximum	194 ^{cm}	206 ^{cm}	180 ^{cm}	151 ^{cm}	128 ^{cm}	117 ^{cm}
Minimum	117	111	104	98	82	65
Difference	77	95	76	53	46	52
Average	160	146	134	118	112	88
S.D	17.66	23.84	23.47	13.21	12.72	13.63
C.V (%)	11.03	16.33	17.51	11.39	11.35	15.49

期가 늦어질수록 草長은 짧았는데 이와같은 結果는 朴⁶⁰⁾, 山口⁷¹⁾의 實驗結果와 같았으며 他作物^{4,5,8,11,25,30)}에서도 볼수 있었다. 그런데 第Ⅱ, Ⅲ 및 Ⅳ播種期의 品種間 草長의 變異係數는 15.49~17.51%로서 他播種期의 變異係數 11.03~11.39%보다도 4.40%가

높아 適期播種에서는 品種間 差가 뚜렷이 나타남을 알수 있었다.

5) 分枝數

品種의 分枝數 變異를 表 7 및 그림 7 (附表 7)에서 보면 播種期別 平均 分枝數는 第Ⅰ, Ⅱ 및 Ⅲ播種期에

Table 7. Number of valid branches of perilla varieties by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Item	Seeding date I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
Maximum	11.7	10.8	10.5	9.6	7.9	6.9
Minimum	5.2	4.4	4.1	3.4	1.3	1.0
Difference	6.5	6.4	6.4	6.2	6.6	5.9
Average	7.4	7.5	7.6	5.7	4.6	3.5
S.D	1.55	1.83	1.65	1.24	1.39	1.22
C.V (%)	20.74	24.53	21.77	21.98	30.75	34.78

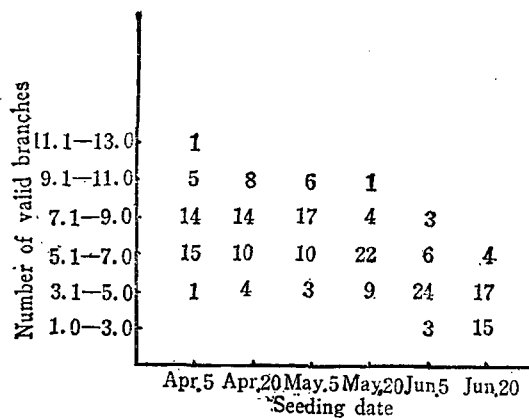


Fig. 7. Number of valid branches of perilla varieties by different seeding dates.

Table 8. Dry matter weight (kg/10a) of perilla varieties by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Item	I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
Maximum	376	322	337	216	140	91
Minimum	76	107	113	67	18	16
Difference	300	215	224	149	120	75
Average	163	193	220	122	74	43
S.D	128.61	153.05	147.67	75.94	77.57	41.31
C.V (%)	32.94	33.06	27.59	26.02	43.06	40.45

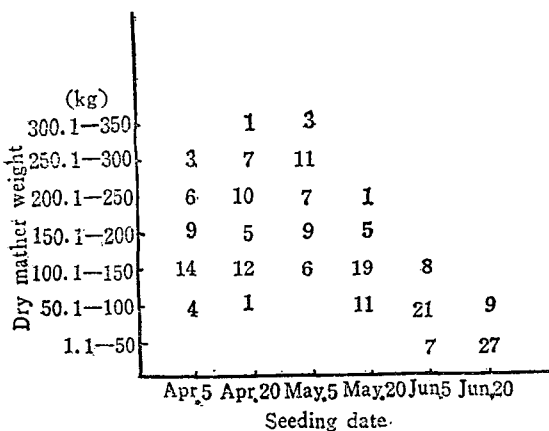


Fig. 8. Dry matter weight of perilla varieties by different seeding dates.

異係數도 他形質의 變異係數보다 大變이였다. 播種期別 品種의 乾物重도 一定하지 않아 第 I, II 및 IV 播種期에서는 100~150kg의 品種이 第 III 播種期에서는 250~300kg의 品種이, 第 V 播種期에서는 50~100kg의 品種이, 그리고 第 VI 播種期는 50kg 以內的

서는 7.4~7.6個로서 비슷하고 第 IV, V 및 VI 播種期에서는 3.5~5.7個로서 第 I, II 및 III 播種期보다 적어 播種期間 多少 差가 있었으며 播種期가 늦어질 수록 品種間 變異係數도 컸다. 한편 分枝數는 第 III 播種期까지는 緩慢하게 增加하고 그 以後 播種期에서는 急激하게 減少되었다. 各 播種期의 分枝數 變異幅은 他形質보다 大變이였으며 第 I 및 II 播種期는 7.1~9.0個의 品種이, 第 III 및 IV 播種期에서는 5.1~7.0個의 品種이, 그리고 第 V 및 VI 播種期에서는 3.1~5.0個의 品種들이 各各 많았다.

6) 乾物重

品種의 乾物重 變異를 表 8 및 그림 8 (附表 8)에서 보면 播種期別 平均 乾物重은 第 I~III 播種期까지는 緩慢하게 增加하고 第 IV 播種期 以後에서는 急激하게 減少되는 傾向이였으며 各 播種期의 品種間變

異幅은 他形質보다 大變이였으며 第 I 및 II 播種期는 7.1~9.0個의 品種이, 第 III 및 IV 播種期에서는 5.1~7.0個의 品種이, 그리고 第 V 및 VI 播種期에서는 3.1~5.0個의 品種들이 各各 많았다.

2. 日長 및 溫度에 따른 開花反應과 生育形質의 變異

1) 日長 및 溫度別 開花反應

(1) 日長處理時間이 開花에 미치는 影響

日長處理別 品種의 開花期 및 開花反應을 表 9에서 보면 8時間 10時間 및 12時間의 各 處理區에서는 品種間에 多少 差異는 있으나 거의 같았으며 14時間 處理區 및 自然日長區에서는 아주 遲延되고 16時間 處理區에서는 全然開花하지 않았다. 勿論 日長の 長短에 따른 感應性差異는 地理的 分布와 密接한 關係가 있음¹⁰⁾은 이미 여러 研究者에 依하여 報告된바 있다 日長에 對한 各 品種의 開花反應은 短日下에서 아주 銳敏하며 品種間에 感應度 差異가 多少 있음은 圃場實驗에서도 實證된 바와 같다.

開花日數가 最短으로 되는 最適日長은 大部分의 品種이 12時間이고 生殖生長을 일으킬수 있는 限界日長은 14時間 前後로 推定되었으나 이와같은 結果는 安¹¹⁾, 花井·小林²¹⁾, 金³²⁾, 恩田⁵⁸⁾의 他作物의 實驗結

Table 9. Effects of day-length on number of days to flowering of perilla varieties (Suwon, 1972)

Variety	Treatment	Day-length (hours)					Control (Natural day-length)	mean	B.V.P*	P.S.P**
		8	10	12	14	16				
Jincheon		days 58	days 58	days 58	days 73	not flowed	days 97	days 79.47	days 28	days 15
Andong		57	58	58	74	"	104	80.63	27	7
Daegu		62	68	61	82	"	98	84.11	31	21
Ganumawase		59	59	61	81	"	109	83.72	29	22
Namyang		68	70	64	83	"	110	88.11	34	19
Pohang		69	70	64	87	"	111	89.02	34	23
mean		62.08	63.72	60.72	79.80	"	104.77			

L.S.D (5%) between Varieties: 0.42 Treatment: 0.42 Interaction: 1.02 C.V (%): 1.06

* : Basic Vegetative Phase ** : Photoperiod Sensitive Phase

과와 달랐으며 日長處理効果는 品種과 處理時間에 뚜렷한 差異가 認定되었다.

둘개의 營養生長期를 基本營養生長期와 日長感應期로 區分하여 본바 이들 亦是 品種間에 差異가 있었다.

(2) 日長處理 時期 및 處理日數가 開花에 미치는 影響

日長處理 時期 및 處理日數別 品種의 開花反應을 表10에서 보면 發芽後 10日間 處理區 以外的 其他處理區에서는 모두 自然日長區 보다 開花期가 30日間處

Table 10. Effects of short-day duration on number of days to flowering of perilla varieties (Suwon, 1973)

Variety	Treatment	Number of days treated with 10hrs short-day after emergence				15 D.A.E* to flowering	Emergence to flowering	Control (Natural day-length)	mean
		for 10	for 20	for 30	for 40				
Jincheon		days 101	days 65	days 43	days 43	days 46	days 43	days 97	days 62.45
Andong		101	46	40	40	43	41	100	58.61
Daegu		108	48	40	40	43	41	101	59.38
Ganumawase		107	67	45	47	47	44	101	65.31
Namyang		107	67	44	45	46	46	107	66.19
Pohang		111	68	46	45	48	48	108	67.64
mean		104.83	60.16	43.00	43.19	45.50	43.83	102.33	63.26

L.S.D (5%) between Varieties: 0.32 Treatment: 0.35 Interaction: 0.87 C.V (%): 1.20

* : Days after emergence

理區 및 40日間處理區와 그리고 發芽後~開花期區의 各區에서는 品種別 差異없이 거의 비슷하였다. 따라서 둘개의 他作物^{16,72)}과 달리 幼苗期인 發芽後 約 30日間 處理로 開花가 促進됨을 알수있으며 日長處理時期 및 處理日數의 處理效果는 品種과 處理時期 및 處理日數間에 뚜렷한 差異가 認定되었다.

(3) 溫度處理가 開花에 미치는 影響

溫度處理別 品種의 開花反應을 表11에서 보면 品種間에 多少의 差異는 있으나 15°C 處理區가 自然溫度보다 5~12日이 遲延된 反面 20°C 處理區에서는 4~9日 短縮되고 25°C 區와 30°C 處理區에서는 거의 같은 傾向을 나타냈다.

勿論 日長이 最適日長이 아닌 自然日長下에서 經

過되고 處理期間의 自然溫度가 24~27°C 이며 晝夜間別 溫度處理를 하지않았다 하더라도 以上の 開花反應으로 미루어 보아 둘개의 溫度感應度는 낮다고 하겠으나 品種과 處理溫度間에 뚜렷한 差異는 認定되었다.

(4) 溫度處理 時期 및 處理日數가 開花에 미치는 影響

溫度處理 時期 및 處理日數別 品種의 開花反應을 表12에서 보면 溫度的 感應은 全 品種이 生育初期부터 開花期까지 感應됨을 認知할수 있으나 開花의 短縮程度는 發芽後부터 開花期까지 繼續 處理한 區만이 自然溫度區보다 3日이 短縮되고 其他 處理區는 오히려 1~7日이 遲延된 것으로 미루어 보아 溫度的 處

Table 11. Effects of temperature treatments on number of days to flowering of perilla varieties (Suwon, 1972)

Variety	Treatment	Temperature (°C)				Control (Natural condition)	mean
		15	20	25	30		
Jincheon	days	108	93	90	92	97	95.93
Ganumawase	days	108	98	95	95	104	100.20
Namyang	days	121	101	100	100	109	106.30
mean		112.61	97.38	95.11	95.61	103.33	100.81

L.S.D (5%) between Varieties: 0.49 Treatment: 0.63 Interaction: 1.10 C.V (%): 0.95

Table 12. Effects of duration of temperature treatment on number of days to flowering of perilla varieties. (Suwon, 1973)

Variety	Treatment	Duration of temperature treatment (25°C)			Control (Natural condition)	mean
		June 1~30	July 1~30	June 1~flowering		
Jincheon	days	100	97	94	97	97.08
Ganumawase	days	108	106	101	101	103.95
Namyang	days	108	108	104	104	106.54
mean		105.16	103.72	99.61	101.61	102.52

L.S.D (5%) between Varieties: 0.51 Treatment: 0.59 Interaction: 1.02 C.V (%): 0.86

理效果는 處理時期 보다도 處理期間에 더 影響 받는 것 같다.

(5) 播種期 移動에 따른 開花反應

栽培期間中の 日長 및 溫度와 播種期移動에 따른 生育 段階를 그림 9에서 보면 播種期の 早晚에 關係

間 43分~47分인 9月 6日~8日頃에 一齊히 開花하여 10月 3日~8日頃에 成熟하였다.

그리고 實用的 播種期가 아닌 7月 5日 播種한 別途 實驗에서도 9月 9日頃에 開花한 것으로 미루어 보아 들개는 아무리 늦게 播種하여도 日長이 12時間 47分前後가 되면 開花한다는 것을 알수 있으며 이때의 日長은 前記 포트 實驗에서 開花가 促進되었던 最適日長보다 若干 길었다. 한편 溫度는 25°C가 生長과 發育에 最適溫인 前記 포트 實驗에서 確認한 바 있으나 어느 播種期에서나 大體로 發芽後부터 徐徐히 上昇하여 花芽分化 直前인 7月下旬에는 生育適溫인 25°C보다 높은 27.1°C였다.

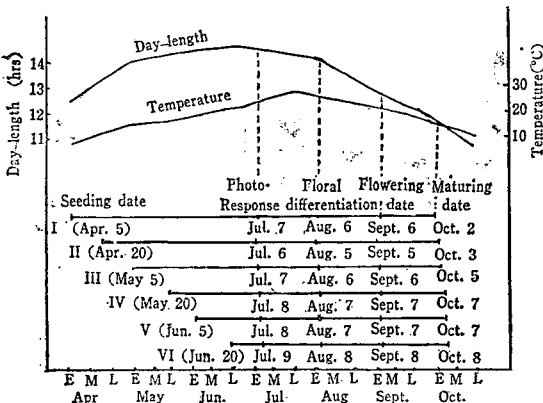


Fig. 9. Growth stages of perilla by different seeding dates in relation to day-length and air temperature during the growing season.

없이 어느 播種期에서나 6月 21日(夏至)의 最長日長인 14時間 46分에서 차차 짧아지는 日長에서 感應되어 8月 5日~8日頃에 花芽가 分化되고 日長이 12時

2) 日長 및 溫度에 따른 生育形質의 變異

(1) 日長이 草長 分枝數 및 乾物重에 미치는 影響

日長別 品種의 草長 變異를 表13(附表 9)에서 보면 어느 品種이나 日長이 길수록 草長이 길었으며 특히 16時間 處理區는 自然日長區보다 뚜렷한 變異를 보였는데 이는 一般的으로 短日植物은 短日條件에서 營養生長으로부터 生殖生長으로 轉換하는데 反하여 長日植物은 營養生長만을 繼續하기 때문에 日長이 길수록 草長이 길고 草長 變異係數도 16時間 處理區가 自然日長區 보다 높았다. 그러나 生長에 要하는 材

Table 13. Effects of day-length treatments on stem length of perilla varieties. (Suwon, 1973)

Treatment Variety	Day-length (hours)					Control (Natural dy-length)	mean
	8	10	12	14	16		
Jincheon	27 ^{cm}	36 ^{cm}	31 ^{cm}	68 ^{cm}	109 ^{cm}	85 ^{cm}	55.38 ^{cm}
Andong	25	37	37	73	98	86	59.33
Daegu	43	43	29	76	107	90	60.50
Ganumawase	23	36	34	86	101	83	64.72
Namyang	40	37	33	72	75	70	54.50
Pohang	43	49	40	55	87	78	58.66
mean	33.50	39.66	33.88	71.83	96.16	82.05	59.51

L.S.D (5%) between Varieties : 1.79 Treatment : 1.79 Interaction : 4.40 C.V (%) : 4.54

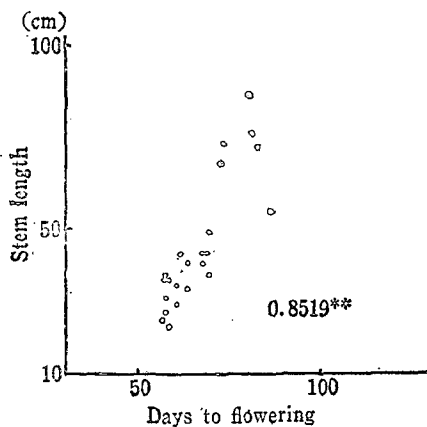


Fig. 10. Relationship between days to flowering and stem length

料的 大部分은 炭素同化作用으로 生成되므로 日照時間이 길수록 材料의 供給이 豊富해져 生育량이 旺盛해지는 것은 大豆²³⁾, 땅콩⁵⁷⁾에서 볼수 있으며 遮光에

依해 오히려 草長이 徒長하는 作物^{50,75)}도 있었다. 開花日數와 草長과의 關係를 그림10에서 보면 開花日數가 길수록 草長도 길었다.

日長別 品種의 分枝數 變異를 表14 (附表 9)에서 보면 品種에 따라 多少 差異는 있으나 大部分의 處理區에서 分枝數가 自然日長區보다 적은 傾向이었는데 이는 自然日長이 다른 短日處理 時間보다 길어 營養生長만 繼續한데 起因된것 같으며 이와같은 實驗結果는 他作物²⁴⁾에서도 볼수 있었다. 品種의 分枝數 變異係數는 8時間 및 16時間 處理區 以外의 其他 處理는 大體로 비슷하였으나 自然日長區 보다는 多少 높아 品種間 差異가 甚함을 알수있다.

日長別 品種의 乾物重 變異를 表15 (附表 9)에서 보면 草長과 같이 日長이 길수록 무거웠으며 14時間 處理區는 自然日長區와 비슷하고 特히 16時間處理區가 어느 處理區보다 무거웠으며 品種의 乾物重 變異係數도 높았다. 開花日數와 乾物重과의 關係를 그림 11에서 보면 開花日數가 길수록 乾物重도 무거웠으며 이와같은 實驗結果는 他作物⁹⁾에서도 볼수있었다.

Table 14. Effects of day-length treatments on number of valid branches of perilla varieties. (Suwon, 1973)

Treatment Variety	Day-length (hours)					Control (Natural day-length)	mean
	8	10	12	14	16		
Jincheon	10	12	10	13	14	14	12.16
Andong	12	14	12	13	11	14	12.55
Daegu	11	11	8	10	5	10	10.33
Ganumawase	10	12	9	12	8	12	9.16
Namyang	10	10	9	9	4	9	8.50
Pohang	8	14	12	10	6	11	10.22
mean	10.11	11.94	9.94	11.27	8.16	11.50	10.49

L.S.D(5%) between Varieties : 0.42 Treatment : 0.42 Interaction : 1.03 C.V (%) : 6.08

Table 15. Effects of day-length treatments on dry matter weight of perilla varieties. (Suwon, 1973)

Treatment Variety	Day-length (hours)					Control (Natural day-length)	mean
	8	10	12	14	16		
Jincheon	3.2 ^g	6.1 ^g	5.5 ^g	18.3 ^g	31.1 ^g	13.9 ^g	12.99 ^g
Andong	3.6	6.7	5.8	15.1	37.2	11.0	13.25
Daegu	2.7	2.9	1.3	7.7	17.0	7.6	10.63
Ganumawase	2.6	5.8	5.2	14.7	21.2	14.4	6.53
Namyang	3.9	2.2	2.7	8.4	8.5	5.1	5.13
Pohang	3.6	4.1	5.3	7.7	13.0	13.5	7.86
mean	3.27	4.63	4.30	11.96	21.32	10.91	9.40

L.S.D(5%) between Varieties : 0.14 Treatment : 0.14 Interaction : 0.34 C.V (%) : 2.24

Table 16. Effects of short-day duration on stem length of perilla varieties. (Suwon, 1973).

Treatment Variety	Number of days treated with 10 hrs short-days after emergence				15 D.A.E* to flowering	Emergence to flowering	Control (Natural day-length)	mean
	for 10	for 20	for 30	for 40				
Jincheon	129 ^{cm}	119 ^{cm}	67 ^{cm}	44 ^{cm}	47 ^{cm}	34 ^{cm}	172 ^{cm}	87.61 ^{cm}
Andong	110	144	39	31	39	32	158	78.85
Daegu	114	131	31	38	35	30	165	77.42
Ganumawase	119	141	56	74	43	35	162	90.19
Namyang	132	141	32	36	38	37	151	81.00
Pohang	114	141	39	36	39	30	136	76.52
mean	119.61	135.61	44.22	43.22	40.16	33.27	157.44	81.93

L.S.D(5%) between Varieties : 3.25 Treatment : 3.51 Interaction : 8.60 C.V(%) : 6.47

※ Days after emergence

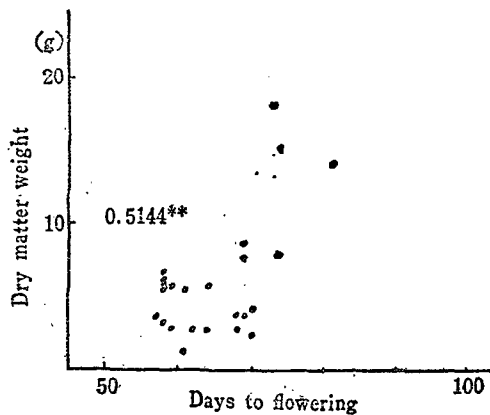


Fig. 11. Relationship between days to flowering and dry matter weight.

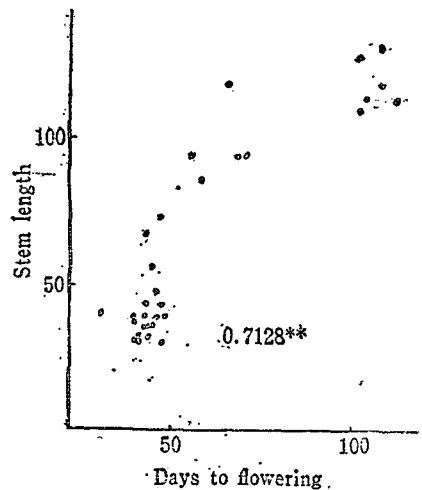


Fig. 12. Relationship between days to flowering and stem length.

(2) 日長處理時期 및 處理日數가 草長 分枝數 및 乾物重에 미치는 影響.

日長處理時期 및 處理日數別 品種의 草長 變異를 表 16(附表 10)에서 보면 어느 播種區나 自然日長區보다 짧았는데 이는 處理日長(10時間)이 自然日長보다 짧은데 起因된것 같으며 處理間에는 亦是 日長感應이 銳敏한 發芽後 30日區가 發芽後 10日區 및 20日區보다 草長이 짧은 것은 短日에 依해서 生殖生長으로 轉換이 빨라지기 때문이라 하겠다. 處理別 品種의 草長 變異係數는 發芽後 40日區 以外는 거의 비슷하였다. 開花日數와 草長과의 關係를 그림 12에서 보면 開花日數가 길수록 草長도 길었다.

日長處理時期 및 處理日數別 品種의 分枝數 變異를 表17(附表 10)에서 보면 品種에 따라 多少 差異는 있으나 日長 感應度가 銳敏했던 發芽後 30日處理區만이 自然日長區보다 分枝數가 많았고 其他 處理區는 모두 작았다.

日長處理時期 및 處理日數別 品種의 乾物重 變異를 表18 (附表 10)에서 보면 品種에 따라 多少의 差異는 있으나 日長感應이 銳敏했던 處理區는 營養生長에서 生殖生長으로의 轉換이 빨라 모두 自然日長區의 乾物重보다 가벼웠고 比較的 鈍感한 發芽後 10日 및 20日處理區는 營養生長만 繼續되어 거의 비슷하였다.

Table 17. Effects of short-day duration on number of valid branches of perilla varieties (Suwon, 1973)

Treatment Variety	Number of days treated with 10 hrs short-day after emergence				15 D.A.E to flowering	Emergence to flowering	Control (Natural day-length)	mean
	for 10	for 20	for 30	for 40				
Jincheon	12.3	14.0	15.5	8.0	9.0	7.0	14.0	11.44
Andong	14.0	15.5	17.0	7.0	7.0	7.0	13.0	11.92
Daegu	21.5	20.8	20.9	9.0	10.0	7.0	20.0	15.51
Ganumawase	12.5	22.5	24.5	12.0	11.0	8.0	17.0	15.37
Namyang	13.5	19.8	18.5	9.0	10.0	9.0	15.0	13.55
Pohang	16.5	22.0	26.0	8.0	10.0	8.0	23.0	16.22
mean	15.24	19.03	20.41	8.85	9.60	7.93	16.95	14.00

L.S.D(5%) between Varieties :0.62 Treatment :0.67 Interaction :1.66 C.V. (%) :7.31

Table 18. Effects short-day duration on dry matter weight of perilla varieties. (Suwon, 1973)

Treatment Variety	Number of days treated with 10 hrs short-day after emergence				15 D.A.E to flowering	Emergence to flowering	Control (Natural day-length)	mean
	for 10	for 20	for 30	for 40				
Jincheon	17.0	17.0	16.5	14.5	14.3	13.5	18.5	15.91
Andong	16.5	16.0	13.5	13.0	14.0	13.0	17.0	14.72
Daegu	13.8	13.0	13.8	11.8	11.5	11.0	15.0	12.84
Ganomauase	16.0	17.5	17.4	13.5	12.1	12.0	17.0	15.08
Namyang	13.5	13.3	12.8	11.5	10.8	10.5	14.5	12.42
Pohang	12.5	13.5	11.5	11.0	11.5	10.0	14.0	12.02
mean	14.89	15.05	14.26	12.57	12.36	11.67	16.03	13.83

L.S.D(5%) between Varieties :0.87 Treatment :0.94 Interaction :2.30 C.V. (%) :10.28

(3) 溫度가 草長 分枝數 및 乾物重에 미치는 影響
溫度處理別 品種의 草長 變異를 表 19 (附表 11)에서 보면 溫度가 높을수록 草長은 길었으며 自然溫度區는 30°C 處理區보다 溫度가 낮아 짧았다. 品種의 草長 變異係數는 處理間 비슷하였으나 品種과 處理溫度間에 差異가 認定되었다.

溫度處理別 品種의 分枝數 變異를 表 20(附表 11)에서 보면 溫度가 높을수록 分枝數가 많았으며 特히

25°C 및 30°C 處理區는 15°C 處理區보다 7~13個가 많았으나 自然溫度區가 25°C 및 30°C 處理區보다 적은 것은 溫度가 낮았기 때문이다.

溫度處理別 品種의 乾物重 變異를 表 21 (附表 11)에서 보면 草長 및 分枝數와 같이 溫度가 높을수록 무거웠으며 25°C 및 30°C 處理區가 自然溫度區보다 乾物重이 무거운 것은 溫度가 높은 것에 起因된것 같다. 品種에 따라 處理溫度에 따라 乾物重은 差異

Table 19. Effects of temperature treatments on stem length of perilla varieties. (Suwon, 1972).

Variety	Temperature (°C)				Control (Natural Condition)	mean
	15	20	25	30		
Jincheon	85 ^{cm}	60 ^{cm}	73 ^{cm}	98 ^{cm}	85 ^{cm}	74.80 ^{cm}
Ganumawase	54	56	69	102	86	73.40
Namyang	65	68	88	94	83	79.60
mean	59.00	61.33	76.66	98.00	84.66	75.93

L.S.D(5%) between Varieties :2.21 Treatment :2.85 Interaction :4.94 C.V (%) :3.90

Table 20. Effects of temperature treatments on number of valid branches of perilla varieties. (Suwon, 1972)

Variety	Temperature (°C)				Control (Natural Condition)	mean
	15	20	25	30		
Jincheon	11	12	20	19	14	15.06
Ganumawase	9	11	17	22	14	14.40
Namyang	12	10	20	19	14	14.46
mean	10.55	10.88	18.88	19.77	13.11	14.64

L.S.D(5%) between Varieties :0.52 Treatment :0.67 Interaction :1.16 C.V (%) 4.77

Table 21. Effects of temperature treatments on dry matter weight of perilla varieties. (Suwon, 1972)

Variety	Temperature (°C)				Control (Natural Condition)	mean
	15	20	25	30		
Jincheon	9.9 ^g	9.8 ^g	19.8 ^g	19.4 ^g	12.9 ^g	14.56 ^g
Ganumawase	8.1	9.8	16.5	22.0	11.0	13.47
Namyang	11.5	12.9	20.4	23.3	14.4	16.50
mean	9.82	10.83	18.90	21.56	13.10	14.84

L.S.D(5%) between Varieties :0.17 Treatment :0.23 Interaction :0.39 C.V (%) :1.61

를 나타냈다.

22(附表 12)에서 보면 自然溫度區의 草長은 어느 處理區의 草長보다도 길었다.

4) 溫度處理 時期 및 處理日數가 草長 分枝數 및 乾物重에 미치는 影響

한편 各 處理區의 草長도 品種과 處理間에 差異는 認定되었으나 大體로 高溫 處理期間이 긴것이 草長이 긴것으로 미루어 보아 들개의 草長은 日長 보다 溫度가 크게 關與함을 알수 있었다.

溫度處理의 時期 및 日數에 따른 草長 變異를 表

Table 22. Effects of duration of temperature treatment on stem length of perilla varieties. (Suwon, 1973)

Variety	Duration of temperature treatment(25°C)			Control (Natural Condition)	mean
	June 1~30	July 1~30	June 1~flowering		
Jincheon	87 ^{cm}	89 ^{cm}	92 ^{cm}	170 ^{cm}	110.00 ^{cm}
Ganumawase	78	86	97	162	105.75
Namyang	86	87	95	151	104.66
mean	83.66	87.33	94.66	161.55	106.80

L.S.D(5%) between Varieties :2.41 Treatment :2.78 Interaction :4.82 C.V (%) :2.68

溫度處理의 時期 및 日數에 따른 品種의 分枝數 變異를 表 23(附表 12)에서 보면 自然溫度區가 어느 處理區의 分枝數보다 많은 것은 草長과 같이 7月中 下旬에 26~27°C의 高溫 條件下에 經過한 때문이며 發芽 1個月後인 7月 1日~30日 處理區가 제일 적었던 것은 日長 感應時期의 溫度處理效果로 生殖生長으로

轉換이 빨라진데 起因된것 같다.

溫度處理의 時期 및 日數에 따른 品種의 乾物重 變異를 表24(附表 12)에서 보면 大體로 自然溫度區가 다른 處理區의 乾物重보다 무거웠는데 이것은 草長 및 分枝數와 같이 生育期間中 7月中 下旬에 26~27°C 의 高溫으로 經過한데 起因된것 같으며 品種과 處理

Table 23. Effects of duration of temperature treatments on number of valid branches of perilla varieties (Suwon, 1973)

Variety	Duration of temperature treatment (25°C)			Control (Natural Condition)	mean
	June 1~30	July 1~30	June 1~flowering		
Jincheon	5.0	2.0	7.0	9.3	5.83
Janumawase	3.5	3.0	4.0	7.0	4.36
Namyang	2.0	1.5	3.5	7.5	3.63
mean	3.51	2.16	4.84	7.92	4.61

L.S.D(5%) between Varieties :0.06 Treatment :0.07 Interaction :0.13 C.V (%) :1.69

Table 24. Effects of duration of temperature treatment on dry matter weight of perilla varieties (Suwon, 1973)

Variety	Duration of temperature treatment(25°C)			Control (Natural condition)	mean
	June 1~30	July 1~30	June 1~flowering		
Jincheon	6.6 g	7.0 g	7.5 g	8.5 g	7.40 g
Ganumawase	6.0	7.1	7.3	7.0	6.85
Namyang	6.5	6.8	7.0	7.5	6.94
mean	6.36	6.96	7.26	7.65	7.06

L.S.D(5%) between Varieties 0.19 Treatment :0.22 Interaction :0.39 C.V (%) 3.32

間에도 差異가 認定되었다.

3. 播種期에 따른 收量 및 收量形質의 變異와 收量 關聯形質들의 相互關係

1) 收量

收量 變異를 表 25 및 그림13(附表 13)에서 보면 第Ⅲ, 第Ⅱ, 第Ⅰ, 第Ⅳ, 第Ⅴ 및 第Ⅵ의 播種期順으로 適期인 第Ⅲ播種期가 收量이 가장 많았다. 이는 山口⁷⁾, 會田·渡邊⁸⁾의 實驗結果와 一致하였고 朴·李⁶⁾가 沓ヶ에서 4月の 早播보다 5月の 適期播種의 境遇 收量의 增收效果를 보았다고 報告한 바와 類似하다. 이와 같이 播種期가 늦어짐에 따라 收量의 變異가 甚한 것은 이 作物의 特性이라고 생각되며 그 밖에 日長 및 溫度以外의 其他 環境要因도 影響하는 것 같으므로 品種別 最適 播種期의 決定은 어려운 課題이긴 하지만 播種期別 收量으로 보아 水原地方에 있어서의 播種適期는 5月 上旬이라고 보아야 할 것이다.

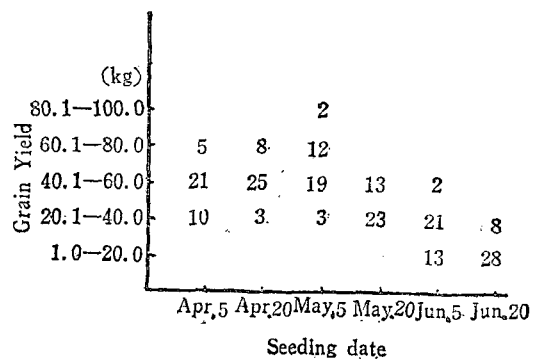


Fig. 13. Grain yield of perilla varieties affected by different seeding dates.

Table 25. Grain yield (kg/10a) of perilla varieties affected by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Item	Seeding date					
	I(April 5)	II(April 20)	III(May 5)	IV(May 20)	V(June 5)	VI(June 20)
Maximum	67	72	81	45	43	34
Minimum	33	40	39	29	12	7
Differene	34	32	42	16	31	27
Average	47	51	57	37	25	17

2) 1,000粒重

1,000粒重 變異를 表 26 (附表 14)에서 보면 播種 期가 늦은 것이 多少 무거운 傾向을 보였는데 이 結果는 朴⁶⁰의 實驗結果와 비슷하였으며 特히 어느 播種 期에서나 1,000粒重의 最大值와 最小值의 差가 뚜 렷한 것은 品種의 特性인것 같다.

3) 花房數

花房數 變異를 表 27 및 그림 14(附表 15)에서 보

면 平均花房數는 第III播種期에서 가장 많았고 이보다 早晚播할수록 적었는데 이와같은 結果는 山口⁷¹의 實 驗結果와 같았다. 收量은 大體로 花房數의 多少에 따라 決定되므로⁷⁰이들을 播種期別로 살펴보면 第 III播種期에서 比較的 收量이 많았고 第III播種期까 지는 花房數가 21~30個의 品種이 그리고 그 以後 播種期에서는 10~20個의 品種이 各各 많았으며 品 種의 花房數 變異係數는 第II播種期에서 제일 낮았

Table 26. 1,000-grain weight of perilla varieties affected by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Item	Seeding date					
	I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
Maximum	5.5 g	5.5 g	5.5 g	5.6 g	5.6 g	5.6 g
Minimum	1.8	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9
Difference	3.7	3.8	3.7	3.7	3.7	3.7
Average	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5

Table 27. Number of flower clusters of perilla varieties affected by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Item	Seeding date					
	I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
Maximum	41	38	48	34	29	20
Minimum	19	16	16	12	8	7
Difference	22	22	32	22	21	13
Average	25	26	30	21	15	12

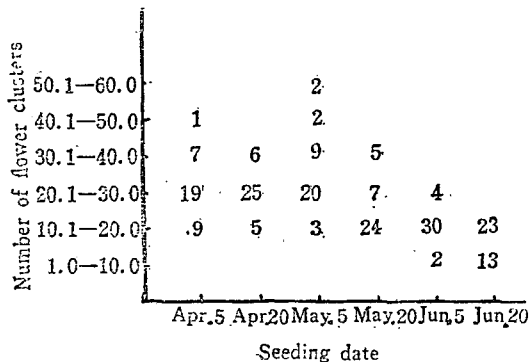


Fig. 14. Number of flower clusters of perilla varieties affected by different seeding dates.

다.

4) 油分含量

油分含量을 表 28 및 그림 15 (附表 16)에서 보면 第II 및 第III播種期에서 가장 높았고 그 以後 播種 期에서는 낮았으나 大體로 油菜³¹ 보다는 높았다.

油分含量과 1,000粒重과의 關係를 보면 大部分 播種 期에서 1,000粒重과 油分含量과는 負의 相關($r = -0.040 \sim -0.226$)을 나타냈다. 이러한 關係는 이미 張¹⁰이 大豆에서 報告된바 있으나 李⁴², 松岡⁴⁸ 및 MURRY & STARK⁵⁶가 함께에서 報告한 結果와는 아 주 傾向이 달랐다.

Table 28. Oil content of perilla varieties affected by different seeding dates (Suwon, 1972)

Seeding date	I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
Item						
Maximum	49.4	50.3	50.8	47.8	45.4	45.3
Minimum	39.7	43.9	44.4	38.6	40.4	40.2
Difference	9.7	6.4	6.4	9.2	5.0	5.1
Average	45.5	46.7	46.8	43.7	43.6	43.2
S.D	2.82	1.75	1.73	2.50	1.48	1.50
C.V (%)	6.18	3.76	3.70	5.72	3.34	3.48

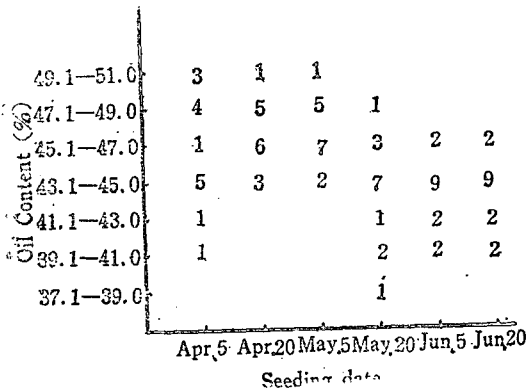


Fig. 15. Oil content of perilla varieties affected by different seedling dates.

5) 收穫과 生態的 特性과의 關係

播種期別 收穫과 生態的 特性과의 相關關係는 表 29에서와 같이 뚜렷한 相關이 없어서 들깨의 生態的 特性은 收穫에는 別로 影響하지 않으며⁷⁶⁾ 收穫 構成 要素인 形態的 特性이 더 密接하게 影響이 미치는 것으로 생각된다.

6) 收穫과 形態的 特性과의 關係

播種期別 收穫과 形態的 特性과의 關係는 表 30에서와 같이 어느 播種期에서나 乾物重 花房數 및 分枝數는 收穫과 高度의 有意的인 相關이 認定되며 1,000粒重과는 第I播種期와 第II播種期에서 有意的인 相關이 認定되었고 草長과는 어느 播種期에서든 有意

Table 29. Correlation coefficients between grain yields and number of days to flowering, flowering to maturity, seeding to maturity and duration of flowering by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Correlation between	Grain yield and days to flowering	Grain yield and flowering to maturity	Grain yield and seeding to maturity	Grain yield and duration of flowering
Seeding date				
I (April 5)	0.2504	-0.1500	0.2844	-0.1728
II (April 20)	0.2710	-0.089	0.1812	-0.052
III (May 5)	-0.0032	-0.1832	0.0708	0.1635
IV (May 20)	0.1175	0.0087	0.0327	-0.2129
V (June 5)	-0.0882	0.1173	0.0633	-0.041
VI (June 20)	0.0450	0.1659	0.0450	0.0523

Table 30. Correlation coefficients between grain yields and morphological characters by different seeding dates. (Suwon, 1972)

Correlation between	Grain yield and stem length	Grain yield and number of valid branches	Grain yield and number of flowers clusters	Grain yield and 1,000 grain weight	Grain yield and dry matter weight
Seeding date					
I (April 5)	0.1791	0.3905 *	0.4906**	0.3497 *	0.6486**
II (April 20)	0.1982	0.6406**	0.5382**	0.2559	0.8867**
III (May 5)	0.3150	0.5344**	0.3288 *	0.4486**	0.8890**
IV (May 20)	0.0289	0.3438 *	0.5674**	0.2339	0.6538**
V (June 5)	0.0796	0.3996 *	0.4316**	0.0181	0.7231**
VI (June 20)	0.0526	0.3973 *	0.5253**	-0.1206	0.7338**

** Significant at 1.0% level

* Significant at 5.0% level

性은 認定되지 않았다. 따라서 乾物重 花房數 分枝數 및 1,000粒重 등의 形態의 特性은 들개의 收量을 判定하는데 있어서 한 指標가 될 수 있다고 믿는다.

7) 收量 關聯形質의 收量에 對한 寄與度

播種期別 收量 關聯形質들의 收量에 對한 寄與度を 알고자 偏回歸分析한 結果는 表 31과 같이 第I播種期에서는 1,000粒重과 花房數 第II播種期에서는 1,000粒重 第III播種期에서는 1,000粒重과 節數 第IV播種

期에서는 1,000粒重 그리고 第IV播種期에서는 節數가 各各 어느 形質보다도 收量에 크게 影響하였는데 第V, VI播種期를 除外 하고는 大體로 1,000粒重이 크게 影響한 것으로 본다. 따라서 이러한 實例를 勘案하여 볼 때 耕種上 매우 重要的 意義가 있으며 앞으로 들개의 栽培體系確立에 있어 各播種期別로 收量에 關與도가 큰 前記形質을 目標로 改善에 置中하므로서 收量增大에 寄與할 수 있을 것으로 생각 된다.

Table 31. Partial regression coefficients between grain yields and agronomic characters as affected by different seeding dates.

Seeding date	Correlation between	Grain yield and number of flower clusters	Grain yield and number of valid branches	Grain yield and 1,000 grain weight	Grain yield and dry matter weight	Grain yield and number of nodes	Grain yield and days to flowering	R ²	R
I (April 5)		0.4378**	0.1293	12.7312**	0.0781	-0.2387	0.4762	0.7663	0.8754**
II (April 20)		0.1217	1.0896	2.0419*	0.0670	1.4799	0.2764	0.8306	0.9114**
III (May 5)		0.1604	1.2817	6.6753**	0.0874	2.4908*	-0.3411	0.8732	0.9345**
IV (May 20)		0.6111	1.3598	2.5172*	0.0751	0.1872	0.4223	0.6116	0.7821**
V (June 5)		0.7480	-0.0270	1.7642	0.1054	0.4459	-0.4939	0.6020	0.7759**
VI (June 20)		0.3902	-0.2855	-0.030	0.1739	3.4364**	-0.5187	0.6126	0.7827**

** Significant at 1.0% level

* Significant at 5.0% level

IV. 考 察

以上の 實驗結果로 들개의 生態의 特性으로 指摘될만한것을 列擧하여보면

첫째: 播種期의 早晚에 不拘하고 供試된 모든 品種들은 9月 6日을 前後해서 開花하였다.

둘째: 供試된 모든 品種들은 8~12時間의 短日에서 開花가 促進되었으며 生理的인 飽和溫度 以上の 高溫에 對해서는 뚜렷한 反應이 없었다.

셋째: 生育期間에 不拘하고 第III 播種期(5月5日)에서 最高收量에 達하였다.

위와같은 生態的 特性 등에 關해서 他作物에 있어서의 報告를 對照하여 考察하여 보면 다음과 같다.

1. 播種期 移動에 따른 開花反應

들개는 LAM & LEOPOLD³⁵⁾ 및 山口⁷¹⁾가 報告한 바와 같이 短日性 植物임에도 不拘하고 本 實驗結果는 播種期의 早晚에 不拘하고 6月21日(夏至)의 最長日長인 14時間 47分에서 차차 짧아지는 日長에 感應되어 自然日長이 12時間 43分~47分쯤 되는 9月6日頃에 大部分의 品種이 一齊히 開花하였다. 이와 비슷한 實例는 李³⁹⁾가 水稻에서 許²⁰⁾가 大豆에서 그리고 許²⁵⁾가 담배에서 報告한 바와 같으며 특히 담배²⁵⁾에 있어서 V播種期(4月2日)까지는 播種期의 早晚에 不

拘하고 同時에 開花한 事實은 本 實驗結果와 아주 恰似하였는데 이들은 모두 短日에 銳敏한 作物인데도 不拘하고 自然條件에서는 長日時期에 花芽가 分化하여 日長이 12時間보다 긴 條件下에 開花 或은 出穗하고 있다. 이에 對하여 이들의 報告에서도 그 開花 生理에 對하여 分明히 밝힌바 없는데 특히 들개에 있어서도 그 範疇를 벗어나지 못하고 있어서 앞으로의 實驗에 期待하여야 할 것으로 생각된다.

2. 日長 및 溫度感應

들개에서의 最適日長 또는 限界日長에 關하여서는 아직 報告된것을 찾아보지 못하였는데 本 實驗의 結果로는 8~12時間에서 開花日數가 極度로 短縮되었으며 限界日長은 14~16時間이며 短日感應은 發芽後 30日間 處理로 充分함이 밝혀졌다. 短日 處理에 關하여 LAM & LEOPOLD³⁶⁾의 約 20週期和 JACOBS & RAGHAVAN²⁸⁾의 7~9週期라고 報告한 結果와는 一致하지 않았는데 이것은 實驗材料와 方法의 差異를 밝히지 못하였으므로 이에 依한 差異라고 생각된다. 方便 溫度 感應性에 關하여도 報告된바를 찾아 보지 못하였는데 本 實驗結果로는 感應適溫이 25°C였고 日長感應에서와 같이 生育初期부터 溫度는 繼續 感應되는 것으로 생각되었다. 그러나 溫度의 影響은 本 實驗의 結果로는 短日의 影響보다 微微한 것으로 나타났다.

以上 短日處理 實驗에 있어서 12時間 以內의 短日에 開花가 促進되는 顯著한 短日性을 나타냄에도不拘하고 앞에서 指摘한 바와 같이 自然 條件下에서 日長이 길어지는 生育初期에서 보다는 日長이 漸次로 짧아지는 生育後期에 感應하는 現象은 앞으로 더 究明되어야 할 것으로 생각된다.

3. 收量面으로 본 最適 播種期

第Ⅲ播種期(5月5日)에서 收量이 가장 많았던 것은 會田·渡邊³⁾, 山口⁷⁾의 實驗結果와 같았고 이보다 早晚播할수록 收量이 적어지는 것은 各播種期別 收量形質이 收量에 關與하는 程度에 따라서도 左右되겠지만 主로 早播에서는 生育初期의 低溫으로 生育量의 增大가 正常的으로 이루어지지 못하고 晚播에서는 高溫短日에 依해 開花가 顯著히 促進되어 生殖生長으로의 移行이 빨라져 收量이 減少되었다고 생각된다.

以上을 要約하면 들깨는 播種期の 早晚에不拘하고 現在の 品種과 우리나라 氣象條件으로 보아 9月6日 以前에 開花하는 品種이 없으므로 輪作樣式的 集約化를 爲한 合理的인 作付體系를 爲해서는 무엇보다도 生育日數가 短縮되면서 일찍 成熟하는 早熟品種의 育成이 至急한 課題라고 생각된다.

V. 摘 要

들깨 栽培時期 移動에 따른 實用形質의 生態變異를 追究하고 이를 日長 및 溫度處理의 結果로 實證하고자 作物試驗場에서 圃場實驗은 1972年 36個 品種을 4月5日 부터 6月20日까지 15日間隔으로 6回播種하고 포트 實驗은 1972年 부터 1973年 까지 2個年에 걸쳐 兩年 모두 5月25日에 播種하고 日長處理는 6個 品種을 供試하여 短日區는 自然日長을 利用하고 長日區는 100W의 白熱電燈으로 照明 하였으며 溫度處理는 3個 品種을 供試하여 作物試驗場 人工氣象室에서 各各 遂行하여 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 開花期는 播種期の 早晚에 關係없이 9月6日頃이 있으며 開花日數는 播種期가 遲延됨에 따라 一定하게 短縮되었다.

2. 成熟期는 10月6日頃이나 播種期가 빠르면 成熟도 빨랐으며 結實日數는 26~30日 이었다.

3. 生育日數는 播種期가 늦어짐에 따라 開花日數와 같이 一定하게 短縮되었다.

4. 草長은 播種期가 늦어짐에 따라 一定하게 짧아졌다.

5. 分枝數는 第Ⅰ, Ⅱ 및 Ⅲ播種期の 早期播種에서는 거의 비슷하고 그 以後의 晚期播種에서는 播種期가 늦어짐에 따라 줄어들었다.

6. 乾物重은 第Ⅰ播種期에서 第Ⅲ播種期까지 播種期가 遲延됨에 따라 緩慢하게 增加하나 第Ⅳ播種期 以後부터 急激하게 減少 하였다.

7. 日長 및 溫度處理에 따른 開花反應을 보면 溫度의 影響은 極히 微微하고 日長의 影響은 銳敏 하였다.

8. 日長 및 溫度處理에 따른 草長 分枝數 및 乾物重의 變異는 處理時期 및 日數에 따라 一定한 傾向이 없었다.

9. 收量은 第Ⅲ播種期(5月5日)에서 가장 많았으며 이보다 早晚播 할수록 減少 되었다.

10. 1,000粒重은 播種期가 늦을수록 多少 무거운 傾向 이었다.

11. 花房數는 第Ⅲ播種期(5月5日)에서 많았고 이보다 早晚播 할수록 적었다.

12. 油分含量도 第Ⅲ播種期(5月5日)에서 가장 높았다.

13. 開花日數, 結實日數, 生育日數 및 開花期間등은 收量에 別로 影響 하지 않았다.

14. 分枝數, 花房數, 1,000粒重 및 乾物重등은 收量과 正의 相關關係를 보였으나 이들 形質이 收量에 關與하는 程度는 播種期에 따라 달랐다.

引 用 文 獻

1. 安壽奉. 1968. 韓國水稻品種의 出穗性과 그 最適 및 限界日長. 農試研報 11(1):59-64.
2. 會田 安. 1954. 寒冷地에 於ける 荏의 栽培. 農業と 統計 4(1):7-10.
3. 會田 安, 渡邊弘三. 1955. 寒冷地方에 於ける 荏의 重要性에 栽培法의 改善. 農及園 30(6):793-797.
4. 有賀武典. 1948. 大豆品種의 生態型. 農及園 23:617-620.
5. 裴聖浩. 1973. 水稻短稈品種의 稈長 및 關係形質의 遺傳과 生態的 變異에 關한 研究. 韓作誌. 13(1):1-40.
6. Chailakhyan, M.Kh., and R. G. Butenko. 1959. The effect of adenine and kinetin on the differentiation of flower buds in perilla stem tips. [English translation]; Doklady Akad. Nauk USSR. 129:293-295.

7. 張權烈. 1963. 大豆品種에 關한 研究. 2報 諸特性間의 相關關係. 進농대연보 2:1-12.
8. ———. 1963. 大豆品種의 開花結實에 關한 몇가지 形質間의 關係. 進농대연보 2:13-20.
9. ———. 1964. 大豆의 品種에 關한 研究. 第3報. 生態型과 諸特性 그리고 收量과 諸特性과의 關係. 第4報. 播種期別 收量과 諸特性과의 關係. 韓作誌 2:27-37.
10. ———, 成洛葵. 1966. 大豆의 品種에 關한 研究. 第5報. 蛋白質, 脂肪含量과 諸 特性과의 相關. 進농대연보논문집 5:1-4.
11. 崔鉉玉, 1966. 栽培時期 移動에 依한 水稻의 生態變異에 關한 研究. 農試研報 9(1):1-102.
12. 鄭奎鎔, 朴錫洪. 1959. 들깨 品種 比較試驗. 作試研報(特作編):749-757.
13. ———, 韓興傳. 1967. 들깨 播種期對 移植期試驗. 作試研報(特作編):390-403.
14. ———, ———. 1968. 麥後作 들깨 播種期對 移植期 試驗. 作試研報(特作編):427-442.
15. 江口庸雄. 1937. 花芽分化前 及分化後に於ける 日照時間의 長短의 影響に就て (第4報)水稻, 大麥, 小麥に 關する實驗. 園雜 8:1-71.
16. 福家豐. 1955. 水稻に於ける 日長感應性의 遺傳に 就いて. 農枝研報告 5:72-91.
17. 舟越三郎. 1954. 胡麻의 收量構成要素. 第1報 胡麻 諸形質間 相關關係. 農及園 29:791-792.
18. Garner, W. W., and H. A. Allard. 1920. Effect of the relative length of day and night and factors of the environment on growth and reproduction in plants. J. Agr. Res. 18:553-606.
19. Gipson, J. R., and L. L. Ray. Jan. 1969. Influence of night temperature on boll development and fiber properties of five varieties of cotton. Beltwide cotton Pro. Res. Conf. 7-8:94-96.
20. ———, ———, and C. L. Flowers. Jan. 1969. Influence of night temperature on seed development of five varieties of cotton. Beltwide cotton Pro. Res. Conf. 7-8:117-118.
21. 花井雄次, 小林廣美. 1972. イグサにおける 日長 反應의 品種間差異. 日作紀 41:367-371.
22. 橋本勉, 態野誠一, 齊藤代治. 1962. 周年栽培による 大豆品種의 生育相. 北陸農試報告 3號:98-112.
23. Henson, P. R., and R. S. Carr. 1946. Soybean varieties and date of planting in the Yazoo-Mississippi Delta. Miss. Agr. Exp. Sta. Bull. 428:12.
24. 許 溢. 1970. 日長 및 溫度條件에 따르는 잎담배 品種間 反應. 韓作誌 (8):111~116.
25. ———. 1972. 잎담배 (*Nicotiana tabacum* L.)의 種類別 生態的 變異에 關한 研究. 韓作誌 11:11-42.
26. 許文會. 1964. 韓國의 大豆獎勵 品種의 特性에 關한 研究. 1. 開花日數와 結實日數. 韓作誌 1:36-41.
27. Jacobs, W.P. 1972. Rhythm of leaf development and sensitivity to photoperiodic floral induction. Amer. Jour. Bot. 59(5):437-441.
28. ———, and V. Raghavan. 1962. Studies on the floral histogenesis and physiology of *Perilla*. I. Quantitative analysis of flowering in *P. frutescens*(L.) Britt. Phytomorphology 12:144-167
29. 千田長二. 1951. 盛岡地方に於ける エゴマ의 優良 品種. 東北農誌 4.(5.6): 42-43.
30. 桂鳳明. 1970. 유채의 재배 형질별 개화 습성. 農試研報 13(작물편):63-72.
31. ———, 李正日, 權柄善. 1971. 유채 새로운 품종 유달(儒達). 농시연보 14(작물편):67-70.
32. 金基駿, 朴鍾先, 林鍾序. 1970. 短日 處理에 依한 混食用 大豆(뽕콩)의 畚裏作 栽培에 關한 研究(第1報). 建大學術誌 11:805-813.
33. ———. 1973. 中部地方에 있어서 뽕콩의 畚前 作栽培에 關한 研究. 韓作誌 14:173-189.
34. 川竹基弘, 石田良作, 志村清, 西村剛. 1957. 遮光가 牧草의 生育收量에 及ぼす 影響に 關する 研究. 東海近畿農試報 栽培部. 5:130-142.
35. Lam, S.L., and A.C. Leopold. 1961. Reversion and reinduction of flowering in *perilla*. Amer. J. Bot. 48 (4):306-310.
36. ———, and ———. 1960. Reversion from flowering to the vegetative state in *xanthium*. Amer. J. Bot. 47: 256-259.
37. 李秉昶. 1964. 들깨 (*Perilla ocimoides* L.)에 關한 研究(第1報) 細胞遺傳學的 研究. 慶大論文集(自然科學) 8:66-73.
38. 李東右, 鄭泰明. 1964. 들깨의 含油量 定量에 關한 研究. 進농대 연구논문집 3:87-88.
39. 李殷雄. 1964. 水稻品種의 生態的 特性에 關한 研究. I. 播種期 및 苗代期間의 差異가 出穗期에 미치는 影響 및 品種間의 變異. 서울大 論文

- 集(B) 15:25-47.
40. ———. 1964. 水稻品種の生態的特性에 關한 研究. III. 播種期の 差異가 收量構成 要素에 미치는 影響 및 品種間の 變異. 韓作誌 2:11-26.
41. ———. 1965. 水稻品種の生態的特性에 關한 研究. IV. 播種期の 差異가 水稻의 出穂 및 收量構成 要素에 미치는 影響 및 品種間の 變異. 서울大 論文集(B) 16:14-34.
42. 李正行. 1962. 참깨의 含油量測定에 關한 小實驗. 農振農試研報 5:81-107.
43. Lona, F. 1946. Sui fenomeni di induzione, post-effetto e localizzazione fotoperiodica. Nuova Giorn. Bot. Ital. 53:548-575.
44. ———, & A. Bocchi. 1952. L'azione ipoauxinizzante delle sostanze fotodinamiche sulla pianta e relative manifestazioni morfogenetiche, organogenetiche, di correlazione e di differenziazione. Nuovo Giorn. Bot. Ital. 59:511-514.
45. ———, & ———. 1955. Riduzione delle esigenze fotoperiodiche in *Perilla ocymoides* Lour. var. *nankinensis* Voss. per ipoauxinizzazione da eosina. Beitr. Biol. Pflanz. 31:333-347.
46. 松岡匡一. 1959. 胡麻の品種に關する研究(7) 胡麻の溫度, 感光性について. 日本生態學誌 9:39-45.
47. ———. 1960. 胡麻の品種に關する研究 (9) 胡麻の生育に及ぼす日長及び溫度効果について. 日本生態學誌. 10:22-28.
48. ———, 川上剛志, 伊藤健次. 1960. 胡麻の品種に關する研究 (11) 開花成熟日數及 含油率による胡麻品種の分類について. 四國農試報 5:27-46.
49. ———, ———. 1960. 圃場條件下における胡麻の日長及 び溫度反應について. 四國農試報 5:79-92.
50. 宮城實夫, 安川傳明. 1934. 穀類のフォトペリオジズムに關する 實驗研究. (1) 大豆及び小豆の開花について. 日作紀 6:231-238.
51. 盛永俊太郎, 栗山英雄, 工藤政明. 1955. 稻の日長感應性について. 日作紀 23:258-260.
52. Moskov, B.S. 1941. On the photoperiodic after-effect. Comp. Rend. (Doklady) Acad. Sci. USSR. 31:699-701.
53. 村上道夫, 吉村清裕, 中村重夫. 1972. エゴマの系統發生並びに分化に關する 研究. 特に主成分分析法による 品種分類について. 京大農學府第66回 例會:5-8.
54. 村岡, 大掘, 時津. 1956. 第6報 たばこの溫度並に日長の複合條件下における 發育反應. 岡山試報 13:34-41.
55. ———, 時津, 岡克. 1957. 第16報 高溫と低溫時におけるたばこの日長反應の品種間差異. 岡山試報 14:33-44.
56. Murray L. Kinnan., and S.M. Stark. 1954. Yield chemical composition of sesame affected by variety and location grown. J. Amer. Oil Chem. Society 31:104-108.
57. 萩屋薫, 古田勝己. 1954. 開花後の日長處理が落花生の登熟に及ぼす 影響. 農及園 29(12):75-76.
58. 恩田重興. 1942. 日長及溫度の季節的變異が玉蜀黍品種の生態的特性に及ぼす 影響並に其の品種間變異. 農及園 17(5):12-17.
59. 大谷, 白木. 1948. 水稻幼植物の異常環境に於ける品種特異性の研究(第1報). 苗代期中の溫度及び日長處理が 水稻品種の不時出穂の發現に及ぼす 影響. 日作紀 14:57-70.
60. 朴鍾先. 1970. 들깨(*Perilla ocymoides* var. *typica* Makino) 播種期에 따른 生態變異 및 育苗移植에 關한 研究. 建大 大學院 碩士論文 :1-41.
61. 朴錫洪, 李正行. 1964. 참깨의 播種期가 生育 및 收量形質에 미치는 影響. 農試研報 7(1):139-145.
62. Quinby, J.R., and R.E. Kapper. 1961. Inheritance of duration of growth in the Milo group of Sorghum. Crop Sci. 1:8-10.
63. Raghavan, V., and W.P. Jacobs. 1961. Studies on the floral histogenesis and physiology of perilla. II. Floral induction in cultured apical buds of *P. frutescens*. Amer. J. Bot. 48:751-760.
64. Robert D. Powell., and Bobbie L. Mc Michael. Jan. 1968. The effect of temperature on flowering and boll development of cotton. Beltwide cotton Pro. Res. Conf.:9-10, 84-87.
65. Roberts, R.H., and B.E. Struckmeyer. 1938. The effects of temperature and other environmental factors upon the photoperiodic responses of some of the higher plants. J. Agr. Res. 56:

- 33-678.
66. Raghavan, V. 1961. Studies on the floral histogenesis and physiology of perilla. III. Effects of indoleacetic acid on the flowering of apical buds and explants in culture. Amer. J. Bot. 48:870-876.
67. 笹村静夫. 1958. 日長と温度が晩生大豆の花芽分化開花期に及ぼす影響. 日作紀 27(2):83-86.
68. 孫世鎬. 1971. 단수수(*Sorghum vulgare Pers.*)品種의 生態變異 및 有用形質의 遺傳에 관한 研究. 韓作誌 10:1-43.
69. Steinberg, R.A., and W.W. Garner. 1936. Response of certain plants to length of day and temperature under controlled conditions. J. Agr. Res. 52:943-960.
70. 末永仁. 1936. 水稻の フォトペリオジズムに關する研究. 臺灣農事報 32:99-110, 316-340, 347-356, 495-520.
71. 山口長造. 1951. 寒高冷地向の油脂作物 エゴマ(荏)の栽培. 農及園 26(4):448-452.
72. 山本健吾, 宮林達夫. 1945. 水稻の發育上の各期に於ける 日長感應度に就て. 日作紀 15(3-4):185-193.
73. 山崎愼一. 1952. エゴマ(荏)に關する 試驗成績. 農及園 27:1141-1142.
74. ———, 1954. 荏に關する 試驗成績. 東北農業 6(4, 5, 6):81-83.
75. 横木清太郎, 石塚勝夫. 1963. 遮光が果菜類の生態に及ぼす影響. 農及園 38:1427-1428.
76. 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의 收量에 미치는 影響. 韓作誌 11:99-103.
77. 柳益相, 李段雄. 1973. 들깨 品種의 生態型과 成熟群의 分類. 韓作誌 14:133-137.
78. Zeevart, J.A.D. 1957. Studies on flowering by means of grafting. I. Photoperiodic induction as an irreversible phenomenon in Perilla. Proc. Kon. Nederl. Akad Wetensch. Series C. 60:324-331.
79. ———. 1958. Flower formation as studied by grafting. Mededeel. Landbouwhogeschool (Wageningen) 58:1-88.

Summary

Experiments were conducted to clarify the variations of the ecological characteristics under different day-length and temperature conditions in perilla varieties from 1972 to 1973 in the experimental fields of Crop Experiment Station, O.R.D, Suwon.

Thirty-six varieties were tested in the field in 1972 under 6 growing seasons differing seeding dates from April 5th to June 20th with 15-day interval between each seeding.

Pot-experiments also were conducted in 1972 and 1973. The seeds of the 6 varieties tested were sown on May 25th. In this pot-experiment natural condition was regarded as a short-day treatment and 100-W incandescent lamps were used for long-day treatment. Three selected varieties were grown under different temperature treatments in phytotron in Crop Experiment Station.

The results obtained are summarized as follows:

1. Most varieties tested flowered around September 6. The days required to flower were shortened gradually as the planting time was delayed.
2. The varieties used were matured around October 6, but the maturity was shortened when planted early. The days required for maturity after flowering was 26 to 30.
3. The growing period was also shortened gradually when planting time was delayed.
4. Plant height was reduced when planting time was delayed.
5. There were little differences in number of valid branches among planting time I, II and III, while the branch number was reduced as the planting time was delayed.
6. The dry matter weight was gradually increased from planting time I to III, while it was rapidly decreased after planting time IV.
7. It was found that the flowering of perilla was little affected by temperature. The varieties, however,

were more sensitive to day-length.

8. No clear tendency was found in the plant height, number of valid branches and dry matter weight by the time and period of day-length and temperature treatments.
9. The highest yield was obtained at planting time III (May 5th) and the yield was decreased at either earlier or later planting.
10. 1,000 grain weight appeared to be heavier as the planting time was delayed.
11. The number of flower cluster was largest at planting time III (May 5th) and it was decreased as planting time was earlier or later than III.
12. The oil content was also highest at planting time III (May 5th).
13. Days to flowering, days to maturity and total growing period and flowering period did not affect the yield much.
14. The number of valid branches, flower clusters, 1,000-grain weight and dry matter weight were positively correlated with yield. The relationship between these characters and yield were variable depending upon the planting time.

Appendix 1. Flowering date of perilla varieties by different seeding dates

No.	Seeding date	I(April 5)	II(April 20)	III(May 5)	IV(May 20)	V(June 5)	VI(June 20)
	Variety						
1	Andong 2	8.30	9.2	9.2	9.3	9.3	9.5
2	Chungju 1	9.2	9.1	9.3	9.3	9.3	9.6
3	Ganumawase 3	8.31	8.30	8.29	9.4	9.4	9.5
4	Pyeongchang	8.30	8.30	8.30	9.1	9.3	9.3
5	Daegu 19	9.3	9.3	9.3	9.1	9.4	9.6
6	Yeongyang 10	8.30	8.28	8.28	8.30	9.2	9.4
7	Suwon 3	9.6	9.5	9.5	9.4	9.6	9.6
8	Yeongyang 4	8.30	9.2	9.2	9.3	9.3	9.4
9	Jincheon	9.3	9.3	9.3	9.3	9.5	9.4
10	Chuncheon	9.3	9.1	9.3	9.2	9.5	9.6
11	Daegu 1	9.7	9.5	9.6	9.7	9.6	9.6
12	Namweon 1	9.9	9.8	9.7	9.8	9.8	9.9
13	Sunchang 3	9.3	9.4	9.4	9.7	9.6	9.6
14	Ganumawase 2	9.4	9.3	9.5	9.5	9.6	9.8
15	Chungju 15	9.9	9.8	9.8	9.8	9.12	9.10
16	Suwon 5	8.30	8.31	9.1	9.1	9.6	9.7
17	Daegu 26	9.3	9.2	9.2	9.8	9.5	9.7
18	Cheongsong 1	9.8	9.8	9.7	9.6	9.11	9.8
19	Dongmyeong 1	9.7	9.7	9.6	9.6	9.5	9.5
20	Euseong	9.7	9.7	9.6	9.9	9.8	9.8
21	Nonsan 7	9.7	9.7	9.6	9.6	9.3	9.6
22	Nonsan 3	9.11	9.11	9.11	9.11	9.13	9.13
23	Nonsan 2	8.29	8.29	9.3	9.3	9.4	9.4
24	Pohang 4	9.11	9.11	9.12	9.13	9.14	9.13
25	Gwangju 3	9.12	9.12	9.12	9.12	9.12	9.11
26	Yeongil 2	9.7	9.7	9.8	9.7	9.7	9.9
27	Dangjin	9.13	9.13	9.12	9.13	9.14	9.13
28	Sunchang	9.7	9.7	9.7	9.13	9.12	9.12
29	Dongmyeong 12	9.7	9.7	9.6	9.6	9.8	9.9
30	Pohang 2	9.7	9.7	9.9	9.8	9.10	9.8
31	Yecheon 1	9.8	9.8	9.8	9.8	9.9	9.9
32	Euseong 5	9.9	9.9	9.10	9.9	9.8	9.7
33	Dosam 1	9.10	9.10	9.9	9.10	9.7	9.8
34	Yecheon 5	9.6	9.6	9.6	9.9	9.8	9.7
35	Namyang 1	9.9	9.9	9.8	9.8	9.8	9.8
36	Sunchang 6	9.11	9.10	9.11	9.11	9.11	9.11

Appendix 2. Number of days to flowering of perilla varieties by different seeding dates.

No.	Seeding date		I(April 5)	II(April 20)	III(May 5)	IV(May 20)	V(June 5)	VI(June 20)
	Variety							
1	Andoeg 2		147	135	120	106	90	77
2	Chungju 1		150	134	121	106	90	78
3	Ganumawase 3		148	132	116	107	91	77
4	Pyeongchang		147	132	117	104	90	75
5	Daegu 19		151	136	121	104	91	78
6	Yeongyang 10		147	130	115	102	89	76
7	Suwon 3		154	138	123	107	93	78
8	Yeongyang 4		147	135	120	106	90	76
9	Jincheon		151	136	121	106	92	96
10	Chuncheon		151	134	121	105	92	78
11	Daegu 1		155	138	124	110	93	78
12	Namweon 1		157	141	125	111	95	81
13	Sunchang 3		151	137	122	110	93	78
14	Ganumawase 2		152	136	123	108	93	80
15	Chungju 15		157	141	126	111	99	82
16	Suwon 5		147	133	119	104	93	79
17	Daegu 26		151	135	120	111	92	79
18	Cheongsong 1		156	141	125	109	98	80
19	Dongmyeong 1		155	138	124	109	92	77
20	Euisung		155	140	124	112	95	80
21	Nonsan 7		155	137	124	109	90	78
22	Nonsan 3		159	143	129	114	100	85
23	Nonsan 2		146	136	121	106	91	76
24	Pohang 4		159	145	130	116	101	85
25	Gwangju 3		160	145	130	115	99	83
26	Yeongil 2		155	141	126	110	94	81
27	Dangjin		161	145	130	116	101	85
28	Sunchang		155	140	125	116	99	84
29	Dongmyeong 12		155	141	124	109	95	81
30	Pohang 2		155	141	127	111	97	80
31	Yecheon 1		156	139	126	111	96	81
32	Euisung 5		157	142	128	112	95	79
33	Dosam 1		158	141	127	113	94	80
34	Yecheon 5		154	139	124	112	95	79
35	Namyang 1		157	140	126	111	95	80
36	Sunchang 6		159	143	129	114	98	83

Appendix 3. Maturing date of perilla varieties by different seeding dates.

No.	seeding date,	I(April 5)	II(April 20)	III(May 5)	IV(May 20)	V(June 5)	VI(June 20)
	Variety						
1	Andong 2	9.28	9.28	9.28	10.2	10.2	10.2
2	Chungju 1	9.25	9.25	9.25	9.26	9.29	10.2
3	Ganumawase 3	9.23	9.24	9.25	9.26	9.29	9.30
4	Pyeongchang	9.25	9.25	9.25	9.29	9.29	9.30
5	Daegu 19	9.28	9.28	9.28	9.30	10.2	10.1
6	Yeongyang 10	9.28	9.28	10.1	10.1	10.2	10.2
7	Suwon 3	9.27	10.1	10.2	10.2	10.2	10.2
8	yeongyang 4	9.28	9.28	9.28	10.1	9.29	9.30
9	Jincheon	9.28	10.1	10.2	10.2	10.2	10.2
10	Chuncheon	9.28	10.1	10.1	10.1	10.2	10.2
11	Daegu 1	10.1	10.1	10.2	10.2	10.2	10.2
12	Namweon 1	10.1	10.1	10.9	10.10	10.10	10.10
13	Sunchang 3	10.1	10.1	10.2	10.12	10.12	10.12
14	Ganumawase 2	10.1	10.2	10.9	10.9	10.9	10.12
15	Chungju 15	10.8	10.10	10.11	10.11	10.11	10.12
16	Suwon 5	9.27	9.29	10.2	10.2	10.2	10.12
17	Daegu 26	10.1	10.1	10.1	10.9	10.10	10.12
18	Cheongsong 1	10.8	10.11	10.11	10.11	10.11	10.12
19	Dongmyeong 1	10.1	10.1	10.2	10.2	10.2	10.12
20	Euiseong	10.2	10.2	10.9	10.12	10.12	10.12
21	Nonsan 7	10.1	10.2	10.3	10.3	10.4	10.4
22	Nonsan 3	10.8	10.8	10.9	10.10	10.11	10.12
23	Nonsan 2	9.28	10.1	10.1	10.2	10.2	10.2
24	Pohang 4	10.8	10.8	10.9	10.12	10.12	10.13
25	Gwangju 3	10.8	10.8	10.12	10.12	10.11	10.13
26	Yeongil 2	10.8	10.8	10.9	10.12	10.12	10.12
27	Dangjin	10.8	10.12	10.11	10.12	10.11	10.12
28	Sunchang	10.1	10.4	10.9	10.11	10.12	10.13
29	Dongmyeong 12	10.1	10.7	10.9	10.11	10.12	10.13
30	Pohang 2	10.7	10.7	10.9	10.12	10.12	10.13
31	Yecheon 1	10.1	10.1	10.9	10.11	10.11	10.13
32	Euiseong 5	10.8	10.9	10.9	10.11	10.11	10.13
33	Dosam 1	10.3	10.8	10.9	10.12	10.12	10.13
34	Yecheon 5	10.5	10.8	10.9	10.12	10.12	10.13
35	Namyang 1	10.3	10.8	10.9	10.12	10.12	10.13
36	Sunchang 6	10.8	10.8	10.9	10.13	10.14	10.14

Appendix 4. Number of days from flowering to maturity of perilla varieties by different seeding dates.

No	Variety	Seeding Date					
		I(April 5)	II(April 20)	III(May 5)	IV(May 20)	V(June 5)	VI(June 20)
1	Andong 2	29	26	26	29	29	27
2	Chungju 1	23	24	22	23	26	26
3	Ganumawase 3	23	25	27	22	25	25
4	Pyeongchang	26	26	26	28	26	27
5	Daegu 19	25	25	25	29	28	25
6	Yeongyang 10	29	31	34	32	30	28
7	Suwon 3	21	26	27	28	26	26
8	Yeongyang 4	29	26	26	28	26	26
9	Jincheon	25	28	29	29	27	28
10	Chuncheon	25	30	28	29	27	26
11	Daegu 1	24	26	26	25	26	26
12	Namweon 1	22	23	32	32	32	31
13	Sunchang 3	28	27	28	35	36	36
14	Ganumawase 2	27	29	34	34	33	34
15	Chungju 15	29	32	33	33	29	32
16	Suwon 5	28	29	31	31	26	25
17	Daegu 26	28	29	29	31	35	35
18	Cheongsong 1	30	33	34	35	30	34
19	Dongmyeong 1	24	26	26	26	27	27
20	Euseong	25	25	33	33	34	34
21	Nonsan 7	24	28	27	27	31	28
22	Nonsan 3	27	28	28	29	28	29
23	Nonsan 2	30	28	28	29	28	28
24	Pohang 4	27	26	27	29	28	30
25	Gwangju 3	26	26	30	30	29	32
26	Yeongil 2	31	30	31	35	35	33
27	Dangjin	25	30	29	29	27	29
28	Sunchang	24	27	32	28	30	31
29	Dongmyeong 12	24	29	33	35	34	34
30	Pohang 2	30	29	30	34	32	35
31	Yecheon 1	23	25	31	33	32	34
32	Euseong 5	29	30	29	32	33	36
33	Dosam 1	23	30	30	32	35	35
34	Yecheon 5	29	30	33	33	34	36
35	Namyang 1	24	31	31	34	34	35
36	Sunchang 6	27	28	28	32	33	33

Appendix 5. Growing period (days) of perilla varieties by different seeding dates.

No.	Seeding date	I(April 5)	II(April 20)	III(May 5)	IV(May 20)	V(June 5)	VI(June 20)
	Variety						
1	Andong 2	176	161	146	135	119	104
2	Chungju 1	173	158	143	129	116	104
3	Ganumawase 3	171	157	143	129	116	102
4	Pyeongchang	173	158	143	132	116	102
5	Daegu 19	176	161	164	133	119	103
6	Yeongyang 10	176	161	149	134	119	104
7	Suwon 3	175	164	150	135	119	104
8	Yeongyang 4	176	161	146	134	116	102
9	Jincheon	176	164	150	135	119	104
10	Chuncheon	176	164	149	135	119	104
11	Daegu 1	179	164	150	135	119	104
12	Namweon 1	179	164	157	143	127	112
13	Sunchang 3	179	164	150	145	129	114
14	Ganumawase 2	179	165	157	142	126	114
15	Chungju 15	186	173	159	144	128	114
16	Suwon 5	175	162	150	125	119	104
17	Daegu 26	179	169	149	142	127	114
18	Cheongsong 1	186	174	159	144	128	114
19	Dongmyeong 1	179	164	150	135	119	104
20	Euseong	180	165	157	145	129	114
21	Nonsan 7	179	165	151	136	121	106
22	Nonsan 3	186	171	157	143	128	114
23	Nonsan 2	176	164	149	135	119	104
24	Pohang 4	186	171	157	145	129	115
25	Gwongju 3	186	171	160	145	128	115
26	Yeongil 2	186	171	157	145	129	114
27	Dangjin	186	165	159	145	128	114
28	Sunchang	179	167	157	144	129	115
29	Dongmyeong 12	179	170	157	144	129	115
30	Pohang 2	185	170	157	145	129	115
31	Yecheon 1	179	164	157	144	128	115
32	Euseong 5	186	172	157	144	128	115
33	Dosam 1	181	171	157	145	129	115
34	Yecheon 5	183	171	157	145	129	115
35	Namyang 1	181	171	157	145	129	115
36	Sunchang 6	186	171	157	146	131	116

Appendix 6 Stem length (cm) of perilla varieties by different seeding dates.

No.	Seeding date	I(April 5)	II(April 20)	III(May 5)	IV(May 20)	V(June 5)	VI(June 20)
	Variety						
1	Andong 2	171	134	124	114	102	95
2	Chungju 1	183	181	171	134	82	79
3	Ganumawase 3	160	143	140	108	90	80
4	Pyeongchang	153	143	141	109	87	77
5	Daegu 19	149	123	117	108	94	75
6	Yeongyang 10	171	166	127	110	108	107
7	Suwon 3	147	125	114	111	103	97
8	Yeongyong 4	151	127	114	112	111	103
9	Jincheon	194	174	125	125	117	108
10	Chuncheon	156	128	127	116	100	98
11	Daegu 1	150	129	124	111	108	88
12	Namweon 1	193	181	175	144	117	110
13	Sunchang 3	187	180	191	151	126	85
14	Ganumawase 2	178	133	125	122	109	55
15	Chungju 15	164	132	130	133	118	74
16	Suwon 5	138	138	122	119	116	65
17	Daegu 26	149	121	118	101	99	88
18	Cheongsong 1	117	126	104	98	83	71
19	Dongmyeong 1	155	128	117	104	99	96
20	Euseong	157	137	127	118	97	93
21	Nonsan 7	181	152	111	99	85	71
22	Nonsan 3	156	141	123	119	97	86
23	Nonsan 2	163	152	120	112	85	85
24	Pohang 4	154	120	134	119	117	90
25	Gwanju 3	192	111	191	136	128	85
26	Yeongil 2	159	118	125	138	91	87
27	Dangjin	162	162	180	131	87	76
28	Sunchang	171	157	163	111	102	97
29	Dongmyeong 12	161	166	160	101	127	111
30	Ponang 2	140	161	121	111	109	99
31	Yecheon 1	131	192	105	101	97	88
32	Euseong 5	166	206	125	111	101	97
33	Dosam 1	141	130	124	104	96	96
34	Yecheon 5	145	122	114	101	97	95
35	Namyang 1	150	174	150	111	91	90
36	Sunchang 6	174	141	139	122	99	117

Appendix 7. Number of valid branches of perilla varieties by different seeding dates.

No	Seeding date		I(April 5)	II(April 20)	II(May 5)	IV(May 20)	V(June 5)	VI(June 20)
	Variety							
1	Andong 2		7.5	9.0	8.5	5.2	4.5	2.9
2	Chungju 1		9.5	10.8	10.3	8.3	2.6	2.2
3	Ganumawase 3		8.1	7.5	6.4	5.6	3.3	2.1
4	Pyeongchang		9.7	9.4	7.6	5.7	4.1	3.3
5	Daegu 19		4.4	6.3	7.4	5.7	4.9	4.2
6	Yeongyang 10		5.4	5.8	7.5	5.3	4.6	4.1
7	Suwon 3		6.9	7.0	6.2	5.6	5.5	4.7
8	Yeongyangu 4		7.8	5.3	6.8	5.9	4.4	3.3
9	Jincheon		6.7	8.6	7.6	5.6	3.5	2.4
10	Chuncheon		6.6	4.9	8.2	5.3	4.1	3.3
11	Daegu 1		5.3	7.7	4.8	4.7	3.5	3.0
12	Namweon 1		7.3	5.7	4.1	5.7	5.5	4.2
13	Sunchong 3		6.4	8.0	10.5	9.6	7.9	2.1
14	Ganumawase 2		8.7	6.4	7.1	4.1	3.9	3.4
15	Chungju 15		6.8	5.4	8.1	5.2	4.3	3.0
16	Sawon 5		7.8	7.3	6.8	5.5	4.3	2.9
17	Daegu 26		7.3	8.8	5.7	5.3	4.8	3.8
18	Cheongsong 1		6.2	4.4	8.5	5.7	4.9	4.7
19	Dongmyeong 1		7.6	6.3	8.2	6.3	5.9	3.5
20	Euseong		6.5	7.8	8.2	6.2	1.3	1.0
21	Nonsan 7		10.0	7.5	5.8	5.0	4.8	3.2
22	Nonsan 3		7.6	9.1	7.8	5.5	4.9	4.2
23	Nonsan 2		6.1	4.8	5.6	3.8	3.7	3.7
24	Pohang 4		5.9	5.0	9.2	7.4	7.0	3.0
25	Gwangju 3		11.7	8.8	10.5	5.0	4.1	3.3
26	Yeongil 2		8.5	6.0	8.7	5.2	4.4	4.2
27	Dangjin		10.4	7.6	10.0	5.5	3.0	2.2
28	Sunchang		7.2	10.3	8.6	4.8	4.7	4.6
29	Dongmyeong 12		9.6	10.0	5.0	8.5	7.9	6.4
30	Pohang 2		7.2	7.9	9.7	6.0	5.5	5.4
31	Yecheon 1		6.9	10.3	6.4	6.0	5.4	5.1
32	Euseong 5		6.8	9.3	5.4	4.7	3.6	2.8
33	Dosam 1		5.2	7.4	6.9	3.4	3.3	3.0
34	Yecheon 5		7.6	5.1	8.3	5.5	3.2	2.1
35	Namyang 1		9.6	10.8	9.4	7.2	7.1	6.9
36	Sunchang 6		7.0	7.6	7.2	4.3	3.5	2.7

Appendix 8. Dry matter weight (kg/10a) of perilla varieties by different seeding dates.

No	Seeding date						
	Variety	I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
1	Andong 2	242.9	255.8	258.3	177.0	124.1	34.5
2	Chungju 1	199.9	204.1	241.6	167.0	18.7	16.6
3	Ganumawase 3	149.5	203.7	211.6	84.1	17.9	16.2
4	Pheongchang	106.2	151.2	126.6	107.0	37.9	24.1
5	Daugu 19	97.0	228.3	192.9	136.6	73.3	38.3
6	Yeongyang 10	89.1	104.0	268.3	102.9	87.4	29.9
7	Suwon 3	227.0	272.9	254.1	216.2	134.1	63.7
8	Yeongyang 4	186.6	142.9	174.9	147.0	74.1	49.9
9	Jincheon	76.2	286.6	337.4	158.0	52.4	37.4
10	Chuncheon	147.0	85.4	165.4	113.7	51.2	54.9
11	Daegu 1	184.9	215.8	219.9	147.0	139.9	27.4
12	Namweon 1	159.1	247.4	179.9	137.4	89.5	40.8
13	Sunchang 3	244.9	164.5	313.3	105.8	100.4	90.8
14	Ganumawase 2	109.1	154.1	145.4	84.5	59.9	33.7
15	Chungju 15	139.9	118.3	219.1	122.0	37.9	25.4
16	Suwon 5	132.9	147.0	282.4	113.3	73.3	62.8
17	Daegu 26	176.2	211.2	230.8	82.9	59.9	42.4
18	Cheongsong 1	173.3	137.0	278.7	131.2	50.8	44.5
19	Dongmyeong 1	201.2	119.9	225.8	129.5	114.5	35.4
20	Euseong	250.4	262.9	277.0	137.4	76.6	30.4
21	Nonsan 7	129.9	215.8	165.8	84.1	61.6	30.8
22	Nonsan 3	108.7	134.1	159.5	97.9	34.5	32.4
23	Nonsan 2	97.4	106.6	112.9	67.0	40.8	30.8
24	Pohang 4	113.7	124.1	214.9	110.8	75.4	40.4
25	Gwangju 3	276.2	289.1	341.2	125.4	98.3	26.2
26	Yeongil 2	188.7	199.9	279.1	91.2	54.5	34.9
27	Dongjin	255.8	190.4	260.8	147.4	42.9	34.1
28	Sunchang	212.0	233.7	296.2	156.2	112.4	67.0
29	Dongmyeong 12	147.9	264.5	167.9	112.0	89.9	68.7
30	Pohang 2	152.9	232.0	190.4	99.9	86.2	68.3
31	Yechon 1	133.7	322.0	180.8	115.8	119.9	68.3
32	Euseong 5	110.8	129.9	148.7	89.9	87.9	69.1
33	Dosam 1	115.8	201.6	131.6	87.9	57.9	38.7
34	Yecheon 5	181.6	116.6	258.7	152.4	56.2	45.4
35	Namyang 1	214.1	294.5	263.7	135.4	129.5	44.1
36	Sunchang 6	120.4	173.3	148.7	99.9	78.3	33.3

Appendix 9. Stem length, number of valid branches and dry matter weight by day-length treatments.

Day-length treatment	Variety	Stem length (cm)	Number of valid branches	Dry matter weight (g)
8 hrs	Jincheon	27	10	3.2
	Ganumawase	23	10	2.6
	Namyang	40	10	3.9
10	Jincheon	36	12	6.1
	Ganumawase	36	12	5.8
	Namyang	37	10	2.7
12	Jincheon	31	10	5.5
	Ganumawase	34	9	5.2
	Namyang	33	9	2.7
14	Jincheon	68	13	18.3
	Ganumawase	86	12	14.7
	Namyang	72	9	8.4
Natural day-length	Jincheon	85	14	13.9
	Ganumawase	83	12	14.4
	Namyang	70	9	5.1

Appendix 10. Stem length, number of valid branches and dry matter weight by short-day durations at 10 hours.

Duration short-day treatment	Variety	Stem length (cm)	Number of valid branches	Dry matter weight (g)	
Days after emergence	for 10	Jincheon	129	12.3	17.0
		Ganumawase	119	12.5	16.0
		Namyang	132	13.5	13.5
	for 20	Jincheon	119	14.0	17.0
		Ganumawase	141	22.5	17.5
		Namyang	141	19.8	13.3
	for 30	Jincheon	67	15.5	16.5
		Ganumawase	66	24.5	17.4
		Namyang	122	18.5	12.8
for 40	Jincheon	44	8.0	14.5	
	Ganumawase	74	12.0	13.5	
	Namyang	36	9.0	11.5	
15 D.A.E.* to flowering	Jincheon	47	9.0	14.3	
	Ganumawase	43	11.0	12.1	
	Namyang	38	10.0	10.8	
Emergence to flowering	Jincheon	34	7.0	13.5	
	Ganumawase	35	8.0	12.0	
	Namyang	37	9.0	10.5	

Natural day-length	Jincheon	172	14.0	18.5
	Ganumawase	162	17.0	17.0
	Namyang	151	15.0	14.5

* D.A.E.; Days after emergence.

Appendix 11. Stem length, number of valid branches and dry matter weight under different temperature treatments.

Temperature treatment	Variety	Stem length (cm)	Number of valid branches	Dry matter weight (g)
15°C	Jincheon	58	11	9.9
	Ganumawase	54	9	8.1
	Namyang	65	12	11.5
20°C	Jincheon	60	12	9.8
	Ganumawase	56	11	9.8
	Namyang	68	10	12.9
25°C	Jincheon	73	20	19.8
	Ganumawase	69	17	22.0
	Namyang	88	20	23.3
30°C	Jincheon	98	19	19.4
	Ganumawase	102	22	22.0
	Namyang	94	19	23.3
Natural condition	Jincheon	85	14	12.9
	Ganumawase	86	14	11.0
	Namyang	83	12	14.4

Appendix 12. Stem length, number of valid branches and dry matter weight by different time and duration of temperature treatment at 25°C.

T.A.D.* treatment	Variety	Stem length (cm)	Number of valid branches	Dry matter weight (g)
June 1~ flowering	Jincheon	92	7.0	7.5
	Ganumawase	97	4.0	7.3
	Namyang	95	3.5	7.0
June 1~30	Jincheon	87	5.0	6.6
	Ganumawase	78	3.5	6.0
	Namyang	86	2.0	6.5
July 1~30	Jincheon	89	2.0	7.0
	Ganumawase	86	3.0	7.1
	Namyang	87	1.5	6.8
Natural condition	Jincheon	172	9.3	8.5
	Ganumawase	162	7.0	7.0
	Namyang	151	7.5	7.5

* T.A.D.: Time and duration

Appendix 13. Grain yield (kg/10a) of perilla varieties by different seeding dates.

No.	Seeding date		I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
	Variety							
1	Andong 2		56.1	61.0	62.1	43.2	30.6	10.0
2	Chungju 1		48.2	46.7	56.1	50.4	13.0	9.1
3	Ganumawase 3		44.0	53.4	53.8	30.4	12.0	8.8
4	Pyeongchang		32.8	51.1	46.7	28.4	19.4	11.3
5	Daegu 19		30.6	58.6	50.7	34.0	21.4	16.0
6	Yeongyang 10		35.4	38.8	79.3	31.3	28.6	9.4
7	Suwon 3		48.8	62.4	56.0	51.4	35.6	26.9
8	Yeongyang 4		49.4	34.1	44.8	42.0	33.1	13.9
9	Jincheon		66.7	62.6	83.3	37.4	13.9	7.4
10	Chuncheon		33.0	27.8	38.6	22.6	18.0	14.6
11	Daegu 1		41.3	54.0	55.4	34.9	33.1	10.0
12	Namweon 1		36.2	47.4	38.7	30.6	16.7	7.7
13	Sunchang 3		63.1	46.6	76.6	43.1	38.9	36.1
14	Ganumawase 2		37.4	47.5	40.2	33.3	17.2	12.8
15	Chungju 15		41.4	40.1	53.6	36.4	17.8	13.2
16	Suwon 5		38.8	40.9	65.6	31.1	25.9	13.8
17	Daegu 26		40.0	46.1	49.3	32.1	21.2	19.4
18	Cheongsong 1		54.0	42.9	64.8	41.8	28.3	20.4
19	Dongmyeong 1		49.0	49.0	57.6	40.8	33.4	19.3
20	Euseong		59.1	59.1	65.4	40.8	19.4	13.8
21	Nonsan 7		35.2	35.2	40.4	33.2	22.8	18.2
22	Nonsan 3		44.2	44.2	51.3	31.1	14.6	11.1
23	Nonsan 2		38.4	38.4	45.9	29.3	25.8	16.2
24	Pohang 4		42.2	42.2	56.1	33.4	16.1	13.7
25	Gwangju 3		61.6	61.6	79.4	42.2	25.0	11.8
26	Yeongil 2		46.9	46.9	64.1	32.8	20.2	15.8
27	Dangjin		65.4	65.4	66.4	44.9	25.4	13.9
28	Sunchang		52.0	52.0	81.4	39.9	27.3	20.6
29	Dongmyeong 12		46.1	46.1	50.2	31.1	26.7	20.6
30	Pohang 2		45.4	45.4	51.4	29.4	25.0	19.1
31	Yecheon 1		47.6	47.6	60.7	40.0	41.8	35.1
32	Euseong 5		46.5	46.5	49.4	42.9	39.6	34.4
33	Dosam 1		30.5	30.5	39.1	27.4	14.2	12.4
34	Yecheon 5		54.9	54.9	61.4	52.2	31.6	17.4
35	Namyang 1		65.9	65.9	68.0	52.0	42.8	34.0
36	Sunchang 6		45.4	45.4	50.8	29.8	18.4	12.4

Appendix 14. 1,000-grain weight (g) of perilla varieties by different seeding dates.

No.	Variety	Seeding date					
		I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
1	Andong 2	2.7	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8
2	Chungju 1	2.4	2.3	2.5	2.5	2.6	2.6
3	Ganumawase 3	2.0	2.1	2.0	2.1	2.2	2.2
4	Pyeongchang	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
5	Daegu 19	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0
6	Yeongyang 10	3.3	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5
7	Suwon 3	1.9	2.2	2.0	2.1	2.1	2.2
8	Yeongyang 4	2.6	2.5	2.7	2.8	2.9	2.9
9	Jincheon	5.5	5.5	5.5	5.6	5.6	5.6
10	Chuncheon	2.0	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0
11	Daegu 1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
12	Namweon 1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.2	2.2
13	Sunchang 3	1.9	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9
14	Ganumawase 2	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4
15	Chungju 15	2.3	2.2	2.4	2.4	2.5	2.5
16	Suwon 5	2.4	2.3	2.5	2.5	2.7	2.7
17	Daegu 26	2.0	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0
18	Cheongsong 1	2.0	1.8	2.1	2.1	2.1	2.2
19	Dongmyeong 1	2.1	2.0	2.2	2.2	2.3	2.2
20	Euseong	2.4	2.5	2.4	2.5	2.4	2.4
21	Nonsan 7	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6
22	Nonsan 3	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0
23	Nonsan 2	2.2	2.0	2.3	2.3	2.3	2.3
24	Pohang 4	2.7	2.6	1.8	2.8	2.9	2.9
25	Gwangju 3	2.4	2.6	2.4	2.4	2.4	2.4
26	Yeongil 2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
27	Dangjin	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3
28	Sunchang	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7
29	Dongmyeong 12	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1
30	Pohang 2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
31	Yecheon 1	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	2.9
32	Euseong 5	3.0	2.9	3.2	3.2	3.3	3.3
33	Dosam 1	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.4
34	Yecheon 5	3.5	3.4	3.6	3.6	3.7	3.7
35	Namyang 1	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
36	Sunchang 6	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.2

Appendix 15. Number of flower clusters of perilla varieties by different seeding dates.

No	Seeding date						
	Variety	I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
1	Andong 2	25.8	22.2	22.2	19.3	11.7	8.6
2	Changju 1	19.0	18.4	25.3	25.8	8.2	7.0
3	Ganumawase 3	19.2	23.2	20.8	16.5	12.1	8.0
4	Pyeongchang	19.9	16.0	16.3	14.2	11.1	11.0
5	Daegu 19	19.2	31.7	25.5	19.5	15.0	13.9
6	Yeongyang 10	20.5	20.3	29.8	19.6	14.9	12.3
7	Suwon 3	24.4	27.8	29.1	28.1	19.8	11.7
8	Yeongyang 4	25.6	19.9	23.9	19.4	16.9	9.8
9	Jincheon	21.9	30.0	21.2	11.9	3.0	6.5
10	Chuncheon	22.1	17.6	24.3	14.4	13.8	13.6
11	Daegu 1	27.8	26.0	22.3	17.6	11.4	10.9
12	Namweon 1	24.5	26.9	30.8	16.4	11.5	10.1
13	Sunchang 3	31.2	29.5	33.5	24.2	19.4	9.9
14	Ganumawase 2	30.7	27.7	27.1	21.2	11.2	9.3
15	Chungju 15	23.2	24.6	19.3	17.9	14.5	13.6
16	Suwon 5	20.1	26.1	28.5	16.6	14.4	9.5
17	Daegu 26	27.3	26.9	28.6	15.0	16.4	13.7
18	Cheongsong 1	20.0	28.2	35.3	19.2	17.5	14.9
19	Dongmyeong 1	33.5	28.2	27.4	19.0	16.7	11.1
20	Euseong	27.8	24.9	32.6	12.8	10.8	9.1
21	Nonsan 7	29.8	20.8	21.8	17.1	11.4	8.8
22	Nonsan 3	26.4	33.5	35.9	18.2	17.0	10.0
23	Nonsan 2	19.5	19.4	22.8	15.9	18.3	17.4
24	Pohang 4	19.9	21.6	29.5	19.9	11.7	11.5
25	Gwangju 3	40.7	37.5	41.4	33.5	10.7	9.3
26	Yeongil 2	28.1	20.7	36.9	13.6	12.0	10.9
27	Dangjin	38.4	31.2	51.5	20.4	16.6	11.4
28	Sunchang	21.5	32.1	47.8	33.6	26.4	15.4
29	Dongmyeong 12	30.1	29.3	42.9	31.5	29.2	18.1
30	Pohang 2	26.8	28.6	37.7	25.9	23.7	19.5
31	Yecheon 1	19.7	29.9	32.1	31.5	17.3	15.5
32	Euseong 5	22.7	26.3	21.6	19.9	20.2	18.4
33	Dosam 1	16.6	23.6	31.7	16.4	15.2	10.3
34	Yecheon 5	22.8	22.1	35.9	32.8	11.5	9.8
35	Namyang 1	31.2	32.5	24.9	25.7	15.3	14.2
36	Sunchang 6	31.1	28.7	27.5	14.0	12.1	11.8

Appendix 16. Changes in oil content of perilla varieties by different seeding dates.(%)

No	Seeding date		I (April 5)	II (April 20)	III (May 5)	IV (May 20)	V (June 5)	VI (June 20)
	Variety							
1	Suwon 3		44.191	46.926	46.927	42.931	42.284	42.012
2	Andong 2		43.480	45.129	45.477	43.306	43.614	43.139
3	Yeongyang 4		43.967	44.633	45.241	40.982	40.444	40.321
4	Jincheon		45.246	47.726	48.396	44.370	44.629	44.176
5	Daegu 1		43.803	46.204	46.623	44.548	42.920	42.771
6	Namweon 1		47.333	47.548	47.286	46.275	44.390	43.938
7	Sunchang 3		48.131	47.589	47.670	45.747	45.363	45.327
8	Yecheon 7		42.868	44.775	44.490	39.691	40.900	40.273
9	Nonsan 7		39.744	45.983	46.962	38.651	44.848	43.349
10	Chungju 15		43.272	46.145	45.425	43.429	43.051	43.090
11	Namyang 1		47.110	50.324	48.336	44.890	43.913	43.823
12	Pohang 4		47.523	43.913	44.691	44.520	43.926	43.782
13	Gwangju 3		49.175	48.945	48.693	47.890	45.405	45.219
14	Yeongil 2		47.453	46.907	46.983	43.651	44.406	43.782
15	Dangjin		49.424	48.790	50.885	46.547	44.451	44.210