

스테비아 (*Stevia rebaudiana* Bertoni) 에
관한 生理 生態的 研究

姜 光 熙*·李 殷 雄**

Physio-Ecological Studies on Stevia
(*Stevia rebaudiana* Bertoni)

Kang, K. H.* and E. W. Lee**

ABSTRACT

Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) is a perennial herb widely distributed in the mountainous area of Paraguay. It belongs to the family Compositae and contains 6 to 12 percent stevioside in the leaves. Stevioside is a glucoside having similar sweetening character to sugar and the degree of sweetness is approximately 300 times of sugar. Since Korea does not produce any sugar crops, and the synthetic sweetenings are potentially hazardous for health, it is rather urgent to develop an economical new sweetener. Consequently, the current experiments are conducted to establish cultural practices of stevia, a new sweetening herbs, introduced into Korea in 1973 and the results are summarized as followings:

1. Days from transplanting of cuttings to the flower bud formation of 6 stevia lines were similar among daylengths of 8, 10 and 12 hours, but it was much greater at daylengths of 14 or 24 hour and varietal differences were noticable. All lines were photosensitive, but a line, 77013, was the most sensitive and 77067 and Suweon 2 were less sensitive to daylength.
2. Critical daylength of all lines seemed to be approximately 12 hours. Growth of plants was severely retarded at daylengths less than 12 hours.
3. Cutting were responded to short daylength before rooting. Number of days from transplanting to flower bud formation of 40-day old cuttings in the nursery bed was 20 days and it was delayed as duration of nursery were shorter.
4. Number of days from emergence to flower bud formation was shortest at short day treatment from 20 days after emergence. It was became longer as initiation of short day treatment was earlier or later than 20 days.
5. Plant height, number of branches, and top dry weight of stevia were reduced as cutting date was delayed from March 20 to May 20. The highest yield of dry leaf was obtained at nursery duration of 40-50 days in march 20 cutting, 30-40 days in April 20 cutting, and 30 days in May 20 cutting.

* 作物試驗場, ** 서울大學校 農科大學

*Crop Expt. Sta. Suweon, Korea 170, **Dept. of Agronomy, Seoul National Univ., Suweon Korea 170

6. An asymptotic relationship was observed between plant population and leaf dry weight. Yield of dry leaf increased rapidly as plant population increased from 5,000 to 10,000 plants/10a with a reduced increasing rate from 10,000 to 20,000 plants/10a, and levelled off at the plant population higher than 20,000 plants/10a.
7. Stevia was adaptable in Suweon, Chengju, Mokpo and Jeju and drought was one of the main factors reducing yield of dry leaf. Yield of dry leaf was reduced significantly (approximately 30%) at June 20 transplanting compared to optimum transplanting.
8. Yield of dry leaf was higher in a vinyl house compared to unprotected control at long daylength or natural daylength except at short day treatment at March 20. Higher temperature in a vinyl house does not have beneficial effects at April 20 transplanting.
9. The highest content of stevioside was noted at the upper leaves of the plant but the lowest was measured at the plant parts of 20cm above ground. Leaf dry weight and stevioside yield was mainly contributed by the plant parts of 60 to 120cm above ground but the varietal differences were also significant.
10. Delayed harvest by the time of flower bud formation increased leaf dry weight remarkably. However, there were insignificant changes of yield as harvests were made at any time after flower bud formation. Content of stevioside was highest at the time of flower bud formation and earlier or later harvest than this time was low in its content. The optimum harvesting time determined by leaf dry weight and stevioside content was the periods from flower bud formation to right before flowering that would be the period from September 10 to September 15 in Suweon area.
11. Stevioside and rebaudioside content in the leaves of Stevia varieties were ranged from 5.4% to 14.3% and 1.5% to 8.3% respectively. However, no definite relationships between stevioside and rebaudioside were observed in these particular experiments.

緒 言

糖料作物 사탕무와 사탕수수를 全然 栽培하지 않고 原糖을 全量 導入에 依存하고 있는 우리나라의 實情으로는 雪糖需要를 部分的으로 代替할 수 있는 甘味料가 必要하다. 現在 많이 使用하고 있는 Saccharin 은 價格은 低廉하나 發癌性 物質이 含有되어 있는 것으로 알려져 있어 食品添加物로서의 使用이 一部 國家에서는 이미 制限되어 있고, 또한 既往에 使用한 바 있는 Dulcin, Cyclamin 酸鹽 같은 合成甘味料의 使用이 完全 禁止되고 있는 點 등을 勘案한다면 合成甘味料를 代身할 수 있고 우리나라에서 生産할 수 있는 天然甘味料의 開發이 切實하게 要求된다. 現在 開發過程에 있는 몇가지 甘味料 作物中 國內에서 栽培 가능한 天然甘味料로서는 스테비아가 가장 有望한 것으로 認定되고 있다.

스테비아는 菊花科에 屬하는 多年生 草木植物로 原產地인 亞熱帶의 파라과이 東北地方 山中에 野生하고 있는데^{2, 34, 35, 40} 그 葉에는 配糖體인 甘味成分 Stevioside가 含有되어 있고^{4, 11, 15, 34} Stevioside

의 甘味度는 雪糖甘味の 約 300 培程度에 이른다.^{2, 40} 普通 植物體內에 含有되어 있는 配糖體가 大部分 苦味를 隨伴하여 뒷맛이 좋지 않은데 比하여 Stevioside 는 이러한 苦味が 없으며 맛이 雪糖과 가장 類似한 느낌을 주는 것이 特徵이다.^{5, 16, 24, 37}

原產地 地域 原住民은 이미 數百年前부터 스테비아 葉을 茶에 混用하여 甘味料로서 使用하여 왔으며 最近에는 日本에서도 Stevioside를 精製하여 一部 食品에 制限하여 使用되고 있다.³⁷

스테비아가 우리나라에 導入된 것은 1973年으로¹⁶ 現在 小規模이기는 하나 全國적으로 栽培되고 있고 '76年以後 우리나라에서 生産된 乾葉을 年間 100-300 ㄱ을 日本으로 輸出된 바 있다. 우리나라에서는 Stevioside가 食品添加物로 許可되지 않았으나 그 活用을 爲한 加工 研究는 이미 試圖되고 있다. 現在 우리나라에서의 單位面積當 스테비아 乾葉 收量은 200~250 kg으로 原產地의 收量 150~200 kg보다 높은 收量을 내고 있다.

스테비아의 原產地인 南緯 21~27°S의 亞熱帶 山間地域의 氣象은 晝夜 및 季節의 氣溫差異가 크고 日長은 11:05-12:55으로 季節에 따른 日長變化

가 比較的 적으며 降水量은 1,500 ~ 1,700 mm로 日長時間이나 氣溫 및 降雨狀態 등이 우리나라의 環境과는 크게 相異하다. 따라서 우리나라에서 Stevia가 定着되어 作物로서 栽培되기 爲하여서는 우리나라 生態條件下에서의 栽培技術이 優先 確立되어야 할 것으로 생각된다. 이러한 觀點에서 筆者는 Stevia의 品種 및 挿木苗와 實生苗의 日長反應에 따라 나타나는 諸 現象과 定植期, 栽植密度, 栽培地域 등의 差異가 生育과 收量에 미치는 影響을 究明하고, 또 Stevioside 含量과 그에 影響을 미치는 要因들에 關하여 檢討함으로써 育苗 및 栽培技術 確立의 基礎資料로서 利用하고자 本試驗을 遂行하였다.

研究史

스테비아는 菊花科에 屬하는 多年生 草本 植物로 그 葉에는 甘味成分을 갖고 있다.^{7, 16, 35, 39, 37, 44} 原產地인 파라과이(Paraguay)에서 原住民은 스테비아를 Caa-êhê, Azucá-caá 또는 Kaá-Hé-e等 여러가지로 부르고 있으며^{1, 10, 16, 39} 그 意味는 "단 풀"을 뜻하는 것이라고 한다.^{10, 39}

Bertoni가 1899年 스테비아를 植物學的으로 Eupatorium Rebaudianum이라고 하였으나^{2, 35} 1950年에 이것을 Stevia屬으로 다시 訂定하여 Stevia rebaudiana로 고쳐 命名 發表하였다.² Blake(1926) 및 Robinson(1931) 등은 Stevia屬에는 154種 以上이 中南美에 分布되어 있지만 甘味를 내는 種은 Stevia rebaudiana Bertoni 뿐이라고 하며⁵ 이 植物이 우리나라에 導入된 것은 1973年이었다.¹⁵

스테비아의 原產地는 Bertoni, Jimenez, Samaniego(2에 依함), Mors⁴⁰ 및 住田³⁹에 依하여 Paraguay 東北쪽 Amembay 및 Mbaracayú 山中이라는 것이 確實하게 되었다.^{2, 39} Amembay 山脈은 Brazil과 Paraguay 國境에 位置하며 最高標高는 650m이고 山脈中에는 緩慢한 起伏이 交錯되는 部分은 濕地帶, 池, 沼 및 작은 개천을 이루고 있는 곳이 많다고 한다.⁴⁰ 氣象條件은 亞熱帶圈에 屬하나 標高, 地勢 및 地形 때문에 氣溫의 差異가 크며 안개나 비오는 날이 많은 特異한 氣象條件을 나타내고 있다.³⁸ 土壤은 亞熱帶 赤色土로서 土心이 깊고 排水가 良好하나 局地的으로 顯著히 다른 土壤分布를 이루고 있으며 土性은 砂壤-埴土라고 한다.³⁸ 住田⁴⁰가 調査한 바에 依하면 自生地인 Amembay 山脈을 따라 北으로 約 100km 地點인 Pedro Juan Caballero 空港의 氣象觀

測 資料(1961-'71)에 따르면 平均氣溫이 21.3℃이고 最高氣溫과 最低氣溫의 平均差異는 約 10℃이었다고 한다. 또한 겨울期間의 平均氣溫은 17.4 ~ 18.7℃, 最低氣溫은 12.3 ~ 13℃, 最低極 氣溫은 -1℃이었다고 한다. 그리고 겨울期間 7~8月の 降水量은 54 ~ 40.4 mm로 적은 편이며 他季節은 月平均 100 mm 以上の 降水量이 거의 고르게 分布되어 1年 降水量은 1622mm 程度에 이른다고 한다. 스테비아의 野生地는 이 地域보다 氣溫較差가 더 甚한 것으로 推定하고 있으며 서리가 내린다고 함으로 溫帶의 氣象條件에 가까울 것으로 생각한다.

野生地에서는 1~1.5m 程度의 다른 草中에 섞여서 스테비아의 生育이 抑制되므로 草長은 50~60 cm로 株當生育量이 적었다고 한다. Stevia가 群落을 이루고 있는 곳은 丘陵의 底部이나 上部는 없고 中間地帶에 形成되는데 이곳은 地表 40cm 程度 깊이에 伏流水가 흐르는 特異한 條件이었다고 한다.^{38, 40}

Stevia 栽培에 關한 記錄을 보면 英國에서는 二次大戰이 일어나자 雪糖代替作物으로서 스테비아의 栽培可能性에 대하여 國家的인 觀心을 기울여 南部의 Cornwall 地域에서 露地 및 溫室 栽培 등을 論議한 바 있었으나 좋은 結果는 얻지 못하였다고 한다.⁵ 1955年에는 Fletcher가 Stevia 栽培를 試圖하였는데 acre 當 Stevioside 收量으로 53 pound 程度가 되었다고 한다. 그는 Stevia 繁殖이 種子로 하기 어려우며 root cutting으로 하여야 한다고 報告하였다.⁵ 1945年에는 Gattoni에 依하여 Paraguay에서 主要 輸出品 開發에 Stevioside 産業建設을 提議하고 그 製品과 加工費用까지 자세하게 推定하였다.^{2, 38} 日本에서는 1967年 Stevioside에 關心을 갖고 乾葉을 처음 輸入하였으며¹⁰ 栽培試驗은 1971년부터 始作하여 1973~'75의 3年間に 全國적으로 45個場所에서 定着化可能性 試驗을 綜合적으로 實施하였다.^{1, 40}

苗 增殖은 Paraguay에서는 分株를 주로 하며^{23, 38} 種子 및 挿木苗를 利用하기도 한다. 種子發芽適溫은 20℃라고 하며^{9, 23, 40} 發芽溫度는 15~30℃이다.⁴⁰ 挿木苗 增殖에서는 18℃~20℃에서 發根이 잘되나 30℃ 以上の 適風이 不良한 硝子室內에서는 오히려 發根率이 떨어진다.^{31, 32}

播種期와 苗 定植期는 地域間的 差異가 있으며 Paraguay에서는 栽培期間中은 어느 시기나 播種이 可能하나 주로 冬季栽培期間에 播種한다.³⁸ 日本의 定植期는 四國, 九州는 4月中旬~5月中旬, 오키나와는 3月中~4月上旬, 北海道는 6月上旬頃이라고

한다.¹¹⁾ 草長伸長の 最盛期는 地域에 따라 多少 差異를 보이고 있어 大體로 7月下旬~9月上旬이었으며^{5, 17)} 開花는 9月上旬에 始作하여 9月中旬~10月上旬에 最盛期가 되는데 栽培地域에 따른 差異가 적다고 한다.²⁴⁾

Stevia는 短日性 植物에 屬하며^{14, 42)} 限界日長은 12時間前後로 12時間 以上の 長日에서는 開花가 遲延된다고 하였다.¹⁴⁾ 水稻의 어떤 品種들은 日長 差異를 주었을때 短日 反應은 日長에 따라 다른 變曲點을 나타내었으나⁴⁶⁾ Stevia에서는 長日下에서의 開花 遲延度에 있어서, Clone間의 差異는 보여도 限界日長(變曲點)의 變化는 없었고¹⁴⁾ 또한 Clone間에는 基本營養生長期間의 變化도 없다고 하였다.¹⁴⁾

栽植密度와 單位面積當 乾物重과의 關係에서 營養體를 收穫하는 경우 全體乾物 生産과 栽植密度와는 Asymptotic relation이라고 하였고, 種實收量같은 것은 높은 栽植密度에서 收量이 減少하여 그 關係는 Parabolic relation이라고 하였다.⁴³⁾ 특히 옥수수는 높은 栽培密度에서 收量減收 現象이 두드러지게 나타나고 있다.³⁾ 스테비아에서 栽植密度와 收量에 關한 試驗은 日本의 여러 地域에서 이루어졌는데 越冬株의 年次나 挿木苗 및 地域에 따른 差異없이 密植일수록 多收인 傾向을 보였다.^{15, 27, 28, 29, 30)} 住田도 a當 833에서 4000株 範圍에서는 密植일수록 增收되었는데 生育初期에는 密度間에 草長이나 分枝數 등에 있어 差異가 전혀 없었으나 繁茂 狀態에 達하는 8月下旬以後에는 顯著的한 差를 나타냈는데 密植에서 草長이 커지는 傾向이고 分枝數는 株當으로는 疎植에서 많으나 單位面積當으로 보면 密植보다 많지 않았다고 하였다.⁴⁰⁾

Rasenack (1908)가 最初로 Stevia의 甘味性質을 文獻上에 言及한 後 Dieterich (1909)는 Stevioside를 分離하였으며 Bridel과 Lavielle(1931)는 白色結晶體를 얻어 Stevioside라고 命名하였다.⁵⁾ Wood 등은 Ion交換樹脂를 通하여 脫 Ion화된 것에서 7%比率의 Stevioside를 얻어 그 構造式을 決定하였다.^{19, 20)} 그 後 T.L.C. 檢定²⁰⁾ G.L.C.檢定方法 등을 利用하였고 最近에는 Thinchromograph法을 利用¹⁹⁾ 하고 있다.

Stevioside 含量은 6~7%라고 하는데^{5, 24, 40)} 植物 器官別로 보면 葉에는 6.6%, 莖에는 0.4% 花器에는 葉의 1/3程度가 含有되어 있다.²⁴⁾ 植物의 下位部가 그 含量이 가장 낮으며²⁹⁾ 高溫보다는 低溫에서 生育된 것이 高含有率을 나타내고 있으며²⁹⁾ 7월부터 9月上旬까지는 그 含量이 서서히 增加되다가

9月中旬 開花直前に 이르면 急激하게 上昇하고 開花期以後에는 다시 急激하게 減少한다고 한다.^{29, 40)} 또한 低緯度 地域에서 栽培한 것은 高緯度에서 栽培한 것보다 높으며⁴⁰⁾ 個體間의 差異는 2%~14%로 顯著的한 差異를 보이고 있다.^{1, 9, 11, 40)}

材料 및 方法

本 試驗은 1977년부터 1979년까지 3個月에 걸쳐 作物試驗場에서 純系分離한 營養系와 農家栽培種을 供試하여 日長과 栽培條件 및 栽培地域을 달리한 條件에서 生育 및 收量과 Stevioside含量의 變異에 關하여 檢討하였는데 그 內容은 다음과 같다.

1. 日長處理가 生育에 미치는 影響

水原 2號, 77013, 77029, 77043, 77066, 77067, 等 6個의 營養系를 供試하여 20日苗를 養成 均一한 苗를 6月5일에 直徑 20cm인 프라스틱 포트에 定植하여 6月25일부터 各各 8, 10, 12, 14, 24時間 日長에서 生育시켜 發蕾까지의 日數와 生育量을 調査하였다. 日長調節은 1.3m×1.3m×1.3m 크기의 暗幕을 設置하여 遮光하였는데 暗幕은 0.05mm의 黑色과 白色 Vinyl을 使用하여 黑色 Vinyl을 内部로 하였고 비닐 사이에 뒷면과 側面 一部에 3mm 스트로폴을 넣어 短日處理中에 溫度變化를 적게 하였다. 長日處理는 暗幕內에서 200W 白熱燈으로 照明하였고 通風될수 있도록 작은 Pipe를 넣어 두었다.

苗의 日長感應을 究明하기 爲하여 挿木苗는 77043을 供試. 挿木直後부터 0, 20, 40日後에 8時間의 短日處理를 하여 養苗期間中의 短日感應程度를 比較하였고, 實生苗는 農家栽培種 種子를 5月26일에 播種, 出芽始부터 0, 20, 40, 50, 60日 養苗한 後 各各 8時間의 短日處理後 養苗日數에 따른 發蕾期의 差異를 比較하였다.

2. 栽培條件이 生育 및 收量에 미치는 影響

定植期試驗은 農家栽培種을 3月20日, 4月20日, 5月20일에 挿木하여 各各의 挿木時期부터 30日, 40日, 50日苗를 養成 圃場에 定植하였으며 圃場에서의 栽植密度는 畦幅 60cm, 株間 10cm로 하였으며 施肥量은 질소, 인산, 가리를 各各 10kg/10a씩 施用하였다.

栽植密度 試驗은 農家栽培種의 實生苗를 供試하여 5月20일에 定植하였으며 栽植密度는 畦幅 50, 60,

70 cm로 하고 각각의畦幅에서株間을 10, 20, 30cm로 하였고 또 각각의栽植密度에서 1列과 2列並

Table 1. Number of plant per 10a.

Between row (cm)	Between plant (cm)	Single row (1,000 plants)	Double row (1,000 plants)
50	10	20.0	40.0
	20	10.0	20.0
	30	6.6	13.3
60	10	16.7	33.3
	20	8.3	16.6
	30	5.6	11.1
70	10	14.3	28.6
	20	7.1	14.2
	30	4.8	9.6

木으로栽植하여表1과같이10a當栽植株數를 4,800株에서 40,000株로 하였다.施肥量은定植期試驗과同一하게하였다.

地域別定植期試驗은水原,淸州,木浦,濟州에서實施하였으며各地域에서5月20日과6月20日에40日育苗한挿木苗를定植하였고또한5月20日에는越冬株를같이定植하였다.各地域에서의栽培法은定植期試驗에準하였다.

Stevia 苗를早期定植하여保溫效果를보기爲하여77043의挿木苗를供試,3月20日,4月20日,5月20日에비닐하우스와露地에定植하여各各8時間,14時間및自然日長으로處理하였는데비닐하우스保溫과日長調節은6月30日까지實施하였다.

3. Stevioside 含量과 Stevioside 收量變異

스테비아 植物體 部位別 Stevioside 含量 差異調查는水原2號,77043 및 農家種을供試하여40日苗를5月30日에60cm×15cm間隔으로定植하여9月20日에植物體地面에서 높이20cm間隔으로收穫하여乾葉收量과 Stevioside 含量을調查하였다.

收穫時期試驗은農家栽培種의實生60日苗를5月20日圃場에60cm×10cm로定植한後7月30日,8月20日,9月10日,9月30日,10月20日에各各收穫하여生育 및 收量과 Stevioside 含量의變異를調查하였다.

Stevioside 含量의品種間差異에關한調查는有望한營養系30系統을供試40日苗를養成,6月10日에圃場에定植하여乾葉收量과 Stevioside 含量 및 Rebaudioside 含量을調查하였다.

Stevioside 分析은三橋^{19,20,22)}가提示한方法에依

하여 IATRON TH-10 Thinchromatography를利用하였다.過程을要約하면 스테비아 乾葉粉末을5g取하여 methanol 80ml를使用 Soxhlet에서6時間 동안溶出하였으며 그中2μ를 chromarod에 mounting 하며 105℃에서5~10分間乾燥시키고放冷한後展開槽에서展開溶液(Chloroform : methanol : 증류수 = 65 : 30 : 10)의下層溶液으로二次에 걸쳐展開한 다음 100~105℃에서 다시乾燥하여 Thinchromatography에 걸쳐 Stevioside 含量을調查하였다.

Stevioside와 rebaudioside는日本北海道大學의三橋博研究室에서精製한것을求하여,展開溶液에溶解하여3.16mg/ml로調製하여그중1μ~4μ範圍에서0.5μ씩取하여 앞의方法과 같은方法으로檢量曲線을求하였다. 이때 H₂ 壓力은 1.1 kg/cm², Chart speed는 240mm/min. Range는 0.5mv air flow는 2400ml/min.이었으며,面積積는積分計로測定하였다.

調査項目은試驗에따라다른경우도있으나調査方法은同一하다.發蕾는主莖에花蕾가確實한때로하였으며開花는花辨이展開된때로하였다.草長은地上部에서頂端까지의길이이며分枝數는主莖에發達한分枝만으로하였다.收量調査에서圃場試驗의1區面積은12m²이며, Pot試驗은株當으로하였다.栽培環境과日長을달리한試驗의1區面積은1.08m²(1.8m×0.6m)로하였으나收量調査는1株當으로實施하였다.

試驗 結果

1. 日長處理가 Stevia 品種의 生育에 미치는 影響

가. 日長反應의 品種間 差異

水原2號等6個 Stevia 品種 및 系統이 8, 10, 12, 14 및 24時間의5個日長條件에서挿木에서發蕾까지所要되는日數를보면표2그림1에서보는바와같다. 어느系統에서나8時間에서12時間까지의日長에서는서로비슷하였으나12時間以上の日長에서는日長이길수록發蕾까지의所要日數가急激히 길어졌다.

品種間에서는水原2號,77066,77013等은8時間에서12時間日長間에發蕾까지所要日數는差異가 없었으나77067,77043은12時間日長에서8~10時間日長에서보다3~4일이 짧았으며77029는10時間日長에서가장 짧아生育相轉換이 가장促進되는日長은品種間에多少의差異가 있었다.

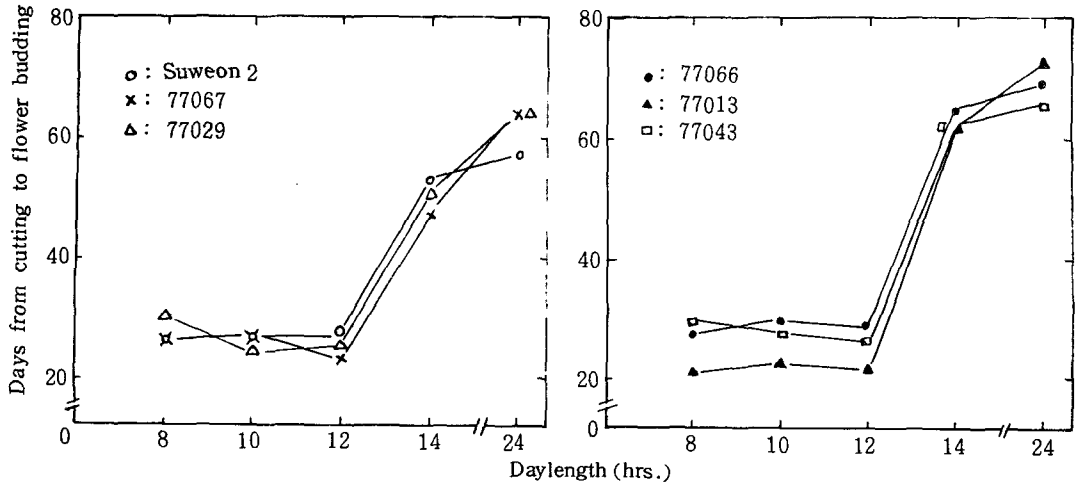


Fig. 1. Classification of the varieties tested on the basis of short day response.

Table 2. Number of days from transplanting to flower bud formation at different day-lengths.

Lines	Daylength (hrs.)					Photosensitivity ^{a)}	
	8	10	12	14	24	14	24
Suweon 2	29	29	29	53	57	24	28
77013	22	23	22	63	74	41	52
77029	31	26	27	53	63	27	37
77043	30	29	26	63	66	37	40
77066	29	30	29	65	71	36	42
77067	29	29	26	48	64	22	35

^{a)} Photosensitivity : difference between days at from transplanting to flower bud formation 14- or 24 hour daylengths and shortest days at five daylengths.

12時間 以上の 日長에서 日長이 延長됨에 따라 發蕾가 遲延되는 程度는 12時間에서 14時間 사이가 가장 큰듯하며 14時間 이상의 日長에서는 日長 延長에 依한 發蕾까지의 日數 延長이 顯著하지 않았다.

各 品種의 感光性 程度를 알기 爲하여 14時間과 24時間 日長에서 發蕾까지 所要되는 日數에서 여러 日長處理中에서 가장 짧은 發蕾까지 所要日數로 빼어 그 差異를 求해보면 14時間 日長の 發蕾 所要日數와 最短發蕾 所要日數의 差異는 77013>77043>77066>77029>水原 2號>77067 이었으나 24時間 日長の 境遇에는 77013>77066>77043>77029>77067>水原 2號의 順으로 品種에 따라 長日 條件하에서 營養生育期間의 延長 程度가 多少 달랐다. 바꾸어 말하면 短日條件에서 開花가 促進되는 短日性 程度는 77013이 가장 크며 水原 2號, 77067 등이 感光性이 鈍함을 알 수 있다.

12時間과 14時間 日長에서의 生育 및 收量を 調査한 것이 表 3 인데 12時間의 日長에 感應하여 未

期에 發蕾하게 되면 어느 品種에서도 生育 및 收量이 顯著히 減少되었다. 이와 같은 事實은 插木을 했을때 短日下에서 植物이 生長할 수 있는 營養生長期間이 지극히 짧고 바로 生殖生長으로 轉換되었기 때문인 것으로 생각된다. 따라서 Stevia의 插木時期도 이와같은 日長과의 關係를 고려하여 決定하여야 될 것으로 생각된다.

나. 插木後 生育時期에 따른 日長感應

插木苗를 利用하는 경우에도 30~40日間の 發根期間과 越冬株로 부터 插穗養成까지 50~60日이 所要된다. 따라서 2~3月부터 插穗養成을 始作하게 되므로 實生苗의 경우와 마찬가지로 保温과 더불어 插穗가 短日 感應을 받게 되는 등의 問題點을 안고 있다. 그러므로 插木苗의 生育日數에 따른 短日感應을 알기 爲하여 短日處理를 始作한 時期를 달리하고 短日處理期間도 달리해준 結果는 表 4에 提示된 바와 같으며 插木後 發蕾까지의 日數를 보면 插木直後부터 短日處理한 경우가 가장 짧았고 插木後 20日,

Table 3. Plant height, number of nodes, number of branches, top dry weight and leaf dry weight of six stevia lines at two daylengths.

Daylength (hrs.)	Lines					
	Suweon 2	77013	77029	77043	77066	77067
	Plant height (cm)					
12	36.3	31.6	31.0	36.7	36.7	32.5
14	74.3	88.0	85.1	96.0	96.0	77.0
	Number of nodes					
12	8.4	7.5	8.7	7.7	6.8	7.5
14	21.3	20.5	18.0	18.8	18.8	16.5
	Number of branches					
12	2.0	1.8	3.3	1.3	1.2	1.3
14	14.8	11.5	8.2	7.0	8.3	6.3
	Top dry weight (g/plant)					
12	8.2	3.0	3.1	3.9	2.9	3.6
14	11.5	7.8	10.3	8.9	7.1	5.3
	Leaf dry weight (g/plant)					
12	0.9	0.6	0.9	0.6	0.6	0.5
14	4.2	3.3	3.2	3.8	4.0	1.9

40日 그리고 60日後부터 短日處理를 한 경우에는 發蕾까지의 日數가 漸次로 길어졌다. 短日處理 開始에서 부터 發蕾期까지의 日數는 插木後 40日동안 生育을 시킨後 短日處理를 始作한 區가 20日 및 21日 이 所要되어 가장 짧았다. 即 插木苗가 發根을 完了하고 一定期間동안 生育을한 植物體의 短日感應이 가장 銳敏한 것임을 알 수 있다. 또 插木直後부터 短日處理를 한 경우와 插木 20日後부터 短日處理를 한 경우를 比較하여 볼 때 處理後 發蕾까지의 所要 日數가 兩區間에 差異가 없는 것으로 보아 插木苗의 短日感應은 插木直後부터 始作되는 것임을 알 수 있었다.(그림 2) 또 短日處理期間을 20日 및 40日로 달리해 주었을때의 發蕾까지 日數를 比較해 보면 아직 發根이 되지 않은 상태인 插木直後 또는 20日後부터 短日處理를 始作한 경우에는 處理期間이 긴 (40日) 경우가 짧은 경우(20日)보다 發蕾까지의 日數가 4日程度 短縮되었으나 插木 40日 및 60日後부터 處理한 경우에는 短日處理 期間의 長短에 따른 發蕾까지의 日數에 差異가 없었다. 또 養苗日數別로 短日處理하여 短日處理以後 發蕾까지 日數가 20~32日이 所要되었는데 20日是 스테비아 插木苗의 發蕾誘導를 爲한 最少期間이라고 생각된다.

插木後 短日處理를 했을때의 Stevia 生育量도 營養 生長期間의 短縮때문에 顯著히 위축된 상태이며 따라서 插木後 어느 程度 日數가 經過한 다음에 短日

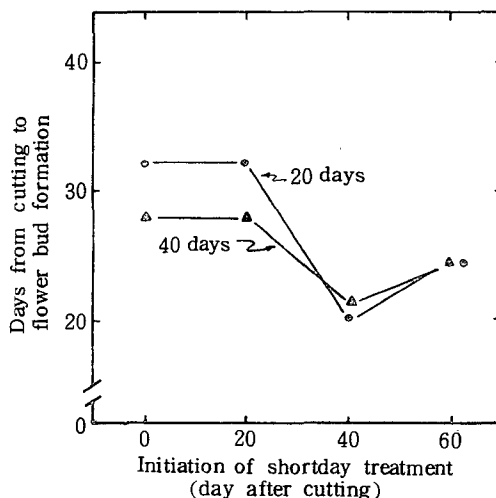


Fig. 2. Relationship between age of cutting and number of days from cutting to flower bud formation of a stevia line, 77043, at 8-hour daylength applied for 20- and 40-days.

處理를 始作하면 그 生産量이 漸次 많아짐을 알 수 있다.

다. 實生苗의 發育時期別 日長反應

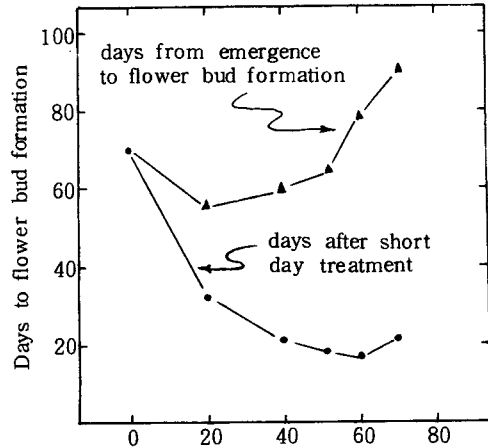
Stevia의 實生苗을 利用하여 假植 및 定植을 거쳐 栽培하게 될 때의 Stevia 播種期는 2~3月이 되어 養苗하는데 保温이 必要한 것은 물론이고 이 때의 自

Table 4. Number of days from transplanting to flower bud formation, plant height, number of branches, and top fresh weight of a stevia line, 77043, at 8-hour daylength for 20 and 40 days.

Initiation of short day treatment (days after cutting)	Duration of short day treatment (days)		Difference
	20	40	
No. of days from cutting to flower bud formation			
0	32	28	4
20	52	48	4
40	60	61	1
60	85	85	0
Plant height (cm)			
0	30	21	9
20	27	20	7
40	33	34	-1
60	68	75	-7
Number of branches			
0	1.5	1.0	-0.5
20	1.0	1.5	-0.5
40	1.2	1.7	-0.5
60	1.4	1.0	0.4
Top fresh weight (g/plant)			
0	9.5	8.7	0.8
20	7.3	3.1	4.2
40	10.3	8.8	1.5
60	14.6	13.2	1.4

- a) Cuttings were made at different time and short day treatment was started on June 5.
- b) Before and after short day treatment, plants were grown under natural conditions.

然日長이 12時間 以下라는 點을 考慮할 때 實用的인 問題點이 發生하게 된다. 이와 같은 問題點을 밝히기 위하여 우선 Stevia의 種子를 播種하고 이것이 出芽한 後 언제부터 短日에 感應하는가를 알기 위하여 實驗한 結果가 그림 3이다. 그림에서 보면 出芽後 20日부터는 短日에 感應한다는 것이 分明하고 短日處理에서부터 發蕾까지의 日數를 보면 出芽 40日以後의 處理區間에는 거의 差異가 없이 가장 짧은 日數를 보여주고 있다. 이와 같은 事實은 40日以上 養苗한 苗가 苗床이나 假植床에서 一定한 時間의 短日狀態에서 生育을 하게되면 곧바로 發蕾가 되어 營



Seed bed period in which the shortday treatment were applied after emergence, (day)

Fig. 3. Relationship between days to flower bud formation and to seedling growth in accordance with short day treatment after emergence.

養生長이 中斷되고 花梗이 伸長하므로서 收量이 顯著히 減少하게 되는 것임을 보여주고 있는 것이다. 出芽期에서부터 發蕾까지의 日數를 보면 出芽期부터 短日處理한 경우가 69日이었던 反面 出芽 20日後부터 短日處理를 하였을 때는 53日이 所要되어 가장 짧은 期間內에 發蕾가 되었음을 볼 수 있다. 이는 Stevia가 短日에 感應할 수 있는 時期가 出芽直後부터 20日 사이에 存在하며 따라서 이 時期를 前後한 短日條件에서의 養苗는 營養 生長量을 가장 적게 할 것이 豫想된다.

라. 苗의 定植期에 따른 短日感應

定植期別로 栽培環境에 따른 日長處理別(長日, 短日, 自然) 發蕾期 및 發蕾까지의 所要日數를 보면 그림 4와 같다. 먼저 長日下에서의 發蕾期를 보면 時期的으로는 비닐하우스內에서나 露地에서 定植期間에 큰 差異도 없었고 또 一定한 경향도 찾을 수 없었으나 發蕾期까지의 日數로 보면 定植期가 늦어질수록 短縮되는 傾向을 보였다. 自然日長下에서도 時期的으로는 定植期에 關係없이 9日下旬頃에 모두 發蕾하였으며 따라서 發蕾까지의 日數는 定植期가 늦어질수록 短縮되었는데 이와 같은 傾向은 비닐 하우스 內에서나 露地에서 모두 같았다. 그러나 短日處理를 했을 때는 당연히 發蕾期가 앞당겨지고 따라서 發蕾까지의 日數도 短縮되는 것이었다. 비닐하우스 內에서 栽培했을 때나 露地에서 栽培했을 때 短日處

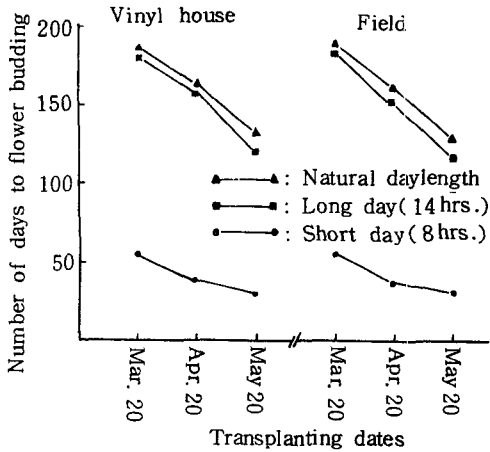


Fig. 4. Number of days from transplanting to flower budding of stevia at different transplanting dates and different day-length under the vinyl house and field conditions

리에 의한 發蕾期까지의 日數가 비슷했던것은 비닐 하우스와 露地의 溫度差異가 晝間에는 커서 비닐하우스內的 氣溫이 3~10°C 높았던 點을 (夜間에는 0~2°C 差異) 勘索한다면 Stevia의 發蕾, 開花에는 溫度의 影響보다는 短日의 效果가 훨씬 더 큰 것임을 알 수 있다.

지금까지 實生苗, 插木苗 및 定植苗에서의 日長反應을 檢討한 바에 依하면 모든 경우에 短日條件이 發蕾 및 開花를 促進시키는 作用을 하고 있으며 短日條件에 依해 營養生長期間이 短縮되면 Stevia의 生育이 顯著히 억제됨을 알 수 있다.

2. 栽培條件이 Stevia의 生育 및 收量에 미치는 影響

가. 定植期의 影響

插木時期와 育苗日數를 달리한 定植묘의 草長과 分枝數 및 主莖節數는 表 5에 表示한 바와 같다.

表에서 보는 바와 같이 3月 20日 및 4月 20日 插木의 경우에 同一 插木期에서의 育苗日數에 따른 草長, 主莖節數 및 分枝數의 差異는 認定되지 않았으나 插木時期에 따라서는 有意差가 認定되었다. 即 草長은 插木時期가 各各 3月 20日, 4月 20日, 5月 20日일때 各各 134cm, 118cm, 110cm로 插木時期가 遲延될수록 짧아지는 傾向이 뚜렷하였으며, 分枝數와 主莖節數도 插木時期가 늦어짐에 따라 各各 1~4 程度가 적은 傾向이었다. 특히 5月 20日 插木時에

Table 5. Plant height and number of nodes and branches per plant of local cultivar at different transplanting dates.

Cutting date	Trans-planting date	Days in bed	Plant height (cm)	No. of nodes	No. of branches
March 20	April 20	30	136	21	42
	April 30	40	132	25	40
	May 10	50	134	26	41
April 20	May 20	30	116	25	36
	May 30	40	119	25	39
	June 10	50	116	24	39
May 20	June 20	30	115	22	36
	June 30	40	112	23	32
	July 10	50	104	21	27

는 다른 插木期에 比하여 定植이 늦어짐에 따라 草長과 分枝數에서 큰 差異를 보이고 있다. 이와같이 3月 20日 및 4月 20日 插木時에는 定植期에 따른 草長 및 分枝數의 差異가 없었던 것은 表 6에서 보는 바와 같이 育苗日數에 따라 生育量이 달라졌고 특히

Table 6. Growth difference of different cuttings in accordance with the corresponding nursery bed period.

Cutting date	Trans-planting date	Days in bed	% of rooted cuttings	Plant height (cm)	Top fresh wt. (g./plant)
March 20	April 20	30	90	16	1.6
	April 30	40	-	17	2.1
	May 10	50	-	18	2.7
April 20	May 20	30	83	10	1.7
	May 30	40	-	12	2.7
	June 10	50	-	23	3.0
May 20	June 20	30	86	25	2.0
	June 30	40	-	33	3.8
	July 10	50	-	67	4.2

6月 以前에 定植을 하는 경우 定植期가 빠를수록 活着期間은 길며 이때 圃場에서의 生育量이 떨어졌기 때문으로 생각된다. 5月 20日 插木時에는 4月 20日 및 3月 20日 插木時와는 달리 30日 苗는 定植에 알맞은 適苗가 되고 苗床期間이 延長된 40日, 50日 苗는 適苗 以上으로 徒長되었다. 또한 30日 苗를 定植하는 6月 20日 頃의 氣象條件은 活着이 良好함으로 5月 20日 插木期에서는 定植이 빠를수록 草長과 分枝數

等生産량을 높일 수 있었다.

挿木 및 定植時期에 따른 乾物重, 乾葉重 및 乾葉重比率는 表 7 과 같으며 挿木時期와 定植時期를 앞

Table 7. Top and leaf dry weight of the local cultivar at different transplanting dates.

Cutting date	Trans-planting date	Top dry weight (kg/10a)	Leaf dry weight (kg/10a)	Leaf/Top ratio (%)
March 20	April 20	1,635	350	21.4
	April 30	1,623	329	20.3
	May 10	1,480	359	24.3
April 20	May 20	1,164	310	26.6
	May 30	1,011	288	28.5
	June 10	906	269	31.8
May 20	June 20	630	298	31.4
	June 30	578	177	30.6
	July 10	405	121	29.8

당길수록 이들의 收量이 增大되는 傾向을 보였다. 挿木期間의 收量 差異를 보면 挿木期 3月 20日과 4月 20日間の 差異에 比하여 挿木期 4月 20日과 5月 20日間の 差異가 더욱 顯著하여 5月 20日 挿木區의 乾葉收量은 3月 20日 挿木區의 55~60%程度이었고, 4月 20日 挿木區의 60~65%에 不過하였다. 따라서 中部地方에서 스테비아 挿木時期는 4月 20日보다 늦어지지 않는 範圍에서 實施해야 할 것으로 判斷된다. 한편 4月 20日 挿木區보다 3月 20日 挿木區에서 乾葉收量은 顯著하게 增收되나 挿木時期를 3月 20日로 앞당기기 위하여서는 挿木期間도 延長하여야 하며, 挿穗養成도 빨리 始作하여야 한다. 挿木苗用 挿穗를 養成하기 위하여서는 14時間 日長과 18~25℃의 溫度에서 約 60日間을 經過하여야 하므로 定植期를 앞당길수록 低溫인 冬季에 挿穗 養成이 始作되어야 하기 때문에 養成費用이 많이 所要된다. 따라서 挿木時期를 4月 20日로 늦추어 酷寒期間을 避하여서 保温費用을 줄이며, 5月下旬頃에 定植하는 것이 收量의 增收도 期할 수 있는 中部地方의 實用的인 適定 定植期라고 생각된다.

乾莖葉率은 3月 20日 挿木區에서 約 40%이며 5月 20日 挿木區에서는 30%로 挿木時期가 늦을수록 낮아지는 傾向이다. 한편 乾葉率은 挿木時期가 늦은 3月 20日 挿木區에서는 20~24%인데 對하여 5月 20日 挿木區는 30%程度이었다. 따라서 生育日數가 길어짐에 따라 줄기가 木質化되는 傾向이 뚜렷하다.

나. 栽植密度의 影響

栽植密度를 달리하여 5月 20日에 定植하고 生育이 進展됨에 따른 草長과 分枝數를 調査한 結果 그림 5 와 같다. 草長의 伸長經過를 보면 7月下旬에서 8月上旬 사이에 急伸長하였고 8月中·下旬에 若干 鈍化되었다가 9月上旬부터 다시 急伸長을 보였는데 이는 發蕾 以後에 花枝가 자라기 始作한 것이었다.

分枝數도 生育이 進展됨에 따라 繼續 增加하는데 7月下旬을 轉換點으로 하여 급격히 增加하였으며 그 後 8月上旬부터는 分枝數 增加가 鈍化되는 것으로 나타났다. 한편 株當 分枝數는 7月 24日까지는 疎植區에서 많은 傾向이 뚜렷하였다.

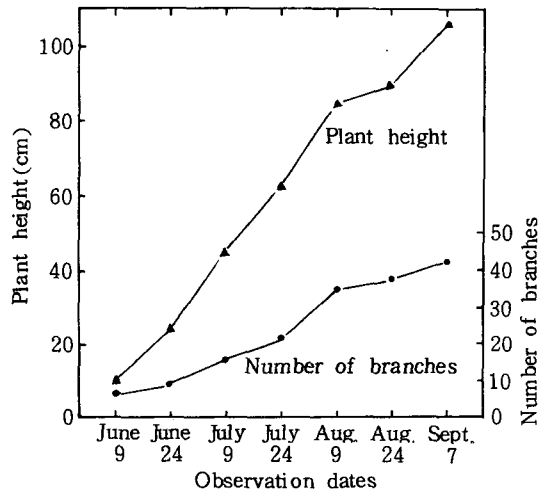


Fig. 5. Plant height and number of branches at different stage of growth in stevia at the population density of 50 cm x 20 cm double row.

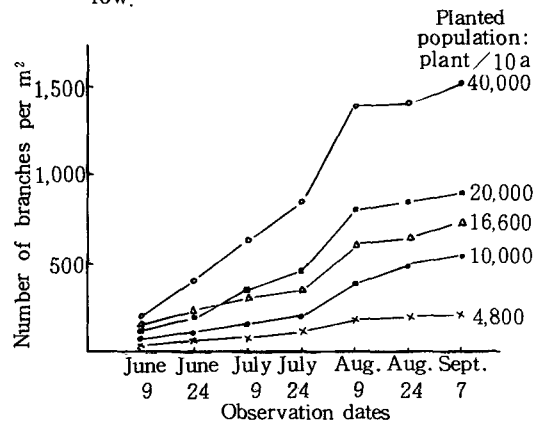


Fig. 6. Number of branches per m² at different stage of growth.

한편 單位面積當 分枝數는 疎植에 比하여 密植할수 록 많아지는 傾向이 뚜렷하며, 生育後期에서 分枝數 增加程度는 그림 6에서 보는 바와 같이 10a當 栽植 株數로 볼 때 20,000株까지는 栽植株數 增加에 따라 分枝數 增加도 正比例로 增加하나 20,000株 以上에 서는 分枝數 增加程度가 낮아지고 있는데 이것은 群 落의 過密에 依한 個體間 競爭의 結果라고 생각된다.

收穫期에 草長과 株當 分枝數는 栽植密度에 따른 差異가 認定되지 않았고, 一定 面積當 分枝數는 密植 에서 疎植보다 많았었다. 乾物收量에 미친 影響은 草 長보다 分枝數가 더 크게 作用하였다고 判斷된다.

栽植密度에 따른 收量性的 變異를 檢討하기 위하여 10a當 4,800株에서 40,000株로 栽植株數를 달리 하 였을때 乾葉收量은 그림 7에서 보는 바와 같다. 栽植

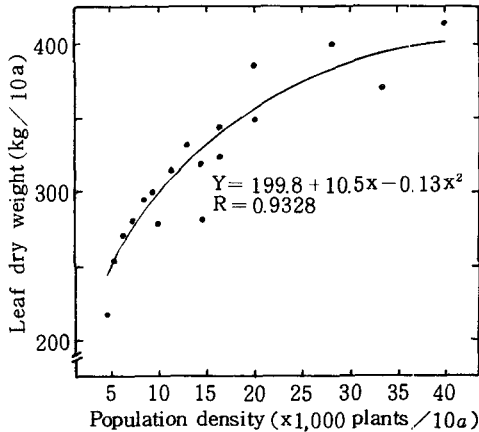


Fig. 7. Relationship between population density and leaf dry weight of the local cultivar, 1977.

株數를 增加할수록 乾葉收量은 曲線的인 增加 傾向으 로 나타났는데 4,800株에서 10,000株까지는 乾葉收 量이 220 kg에서 300 kg까지 直線的인 增加 傾向을 보였으나 10,000株에서 20,000株까지는 300 kg에서 350 kg로 比較的 緩慢하게 增加하였으며 20,000株 以上에서는 增加率이 더욱 鈍化되는 傾向으로 나타 났으나 本試驗에서는 40,000株까지 栽植株數를 增加하여도 收量은 減少하지 않았다. 그러나 20,000株 以上에서는 栽植株數 增加에 따라 收量이 多少 增加 되기는 하였으나 養苗 및 移植作業 等 勞力費가 더 많이 所要됨으로서 實用的인 面에서 適正 栽植株數는 10a當 20,000株 内外라고 判斷된다.

한편 各各의 栽植密度에서의 1株當 物質生産程度 를 보면 그림 8 및 9와 같다. 即 乾物重과 乾葉重

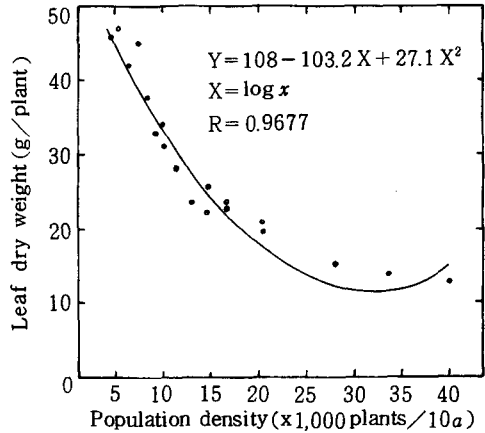


Fig. 8. Relationship between population density and leaf dry weight.

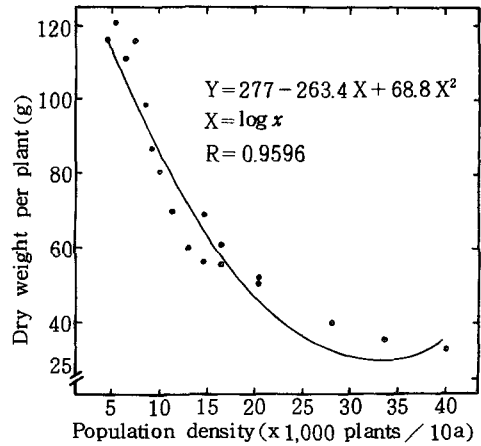


Fig. 9. Relationship between population density and dry weight.

에서 모두 같은 傾向으로 密植條件일수록 乾物生産 量은 顯著하게 떨어지는 傾向이었다. 9月 20日에 調査된 乾葉重과 乾物重은 10a當 28,600~40,000株 栽植에서 各各 13g, 35g 内外인데 對하여 4,800 ~ 6,600株에서는 各各 46g, 116g 内外로서 栽植密度 에 따라 큰 差異를 보이고 있으며 疎植區에서 個體當 生産能力이 顯著하게 높게 나타났다.

栽植密度가 增加됨에 따른 草長의 伸長 增加는 有 意하지 못한 反面 一定面積當 分枝數의 差異는 顯著 하며 密植區에서 個體의 生産能力은 떨어져도 全體收 量은 增加되고 있다.

다. 栽培地域의 影響

地域別 定植期에 따른 主要形質과 收量의 變異程度 는 表 8과 같다. 定植後의 活着率은 濟州에서 6月

Table 8. Agronomic characteristics and yield of the local stevia cultivar at different location and transplanting dates.

Location	Trans-planting dates	Rooted ratio (%)	Plant height (cm)	No. of branches	Top dry weight (kg/10a)	Leaf dry weight	
						kg/10a	index
Suweon	May 20	91	95	37	849	319	100
	June 20	98	83	31	628	261	82
	May 20*	92	96	37	795	323	101
Cheongju	May 20	99	129	29	801	423	100
	June 20	99	93	22	379	184	43
	May 20*	100	131	30	1,175	633	150
Mogpo	May 20	97	93	35	851	367	100
	June 20	88	73	30	323	162	44
	May 20*	99	91	35	834	365	100
Jeju	May 20	97	108	16	838	334	100
	June 20	98	104	15	819	315	95
	May 20*	98	106	19	1,079	424	130

* Transplanting of overwintered plants.

20日定植區의 88%를 除外하면 모든 地域에서 插木苗와 越冬株 모두 活着에 支障이 없이 移植이 잘되었음을 알 수 있다.

草長은 水原과 木浦의 插木苗 5月 20日 定植區에서 93~95cm로 地域差異가 認定되지 않았으나, 同一 定植期의 淸州 및 濟州보다는 15~34cm가 작았다. 5月 20日 定植區에서 插木苗區와 越冬株區間에는 同一 地域에서는 差異가 認定되지 않았으나 地域間에는 越冬株 5月 20日 定植의 境遇에 淸州가 131cm, 濟州 106cm, 水原 96cm, 木浦 91cm로 淸州에서 가장 길었다. 한편 插木苗의 6月 20日 定植區에서는 濟州 104cm, 淸州 93cm, 水原 93cm, 木浦 73cm로 濟州가 가장 草長이 길었으며 木浦는 73cm로 淸州와 水原보다 各各 20cm, 10cm가 짧았다. 木浦의 6月 20日 定植區에서 他地域에서보다 草長 伸長이 떨어진 것은 8,9月 繼續的인 旱魃과 定植期 遲延의 複合的인 影響이라고 생각된다.

分枝數는 水原과 木浦의 5月 20日 定植區에서 插木苗와 越冬株 모두 35~37個로 差異가 없었다. 水原, 淸州, 木浦에서는 插木苗別 定植期間의 分枝數 差異는 6月 20日 定植區가 5月 20日 區보다 5~7個가 적었다. 그러나 濟州는 定植期와 定植苗에 다른 分枝數 差異가 認定되지 않았다.

乾物重 및 乾葉重은 表 8과 같이 定植期 및 地域에 따라 顯著한 差異를 보이고 있다. 10a當 乾葉重은 5月 20日 定植區에서 319~423kg으로 6月 20

日 定植區 162~315kg보다 各地域에서 모두 收量이 높았는데 이는 定植期의 早晚에 關係없이 거의 同一한 時期에 發蕾, 開花됨으로서 결국 定植期別 收量 差異는 生育日數의 長短에 따라 나타난 生育量의 差라고 判斷된다.

水原의 5月 20日 定植한 插木苗區와 越冬株區는 10a當 乾葉收量이 各各 367kg, 323kg이었으며 木浦도 各各 367kg, 365kg로 水原과 木浦는 插木苗區와 越冬株區間에 差異가 顯著하지 않았다. 그러나 淸州와 濟州에서는 越冬株區가 插木苗區보다 乾葉收量이 30~50%가 增收되었다. 特히 濟州에서는 越冬株의 分枝數가 插木苗보다 많았던 것이 同一 定植期의 苗別 收量差異의 原因이 되었다고 생각한다.

한편 6月 20日 定植 插木苗의 10a當 乾葉收量은 濟州, 水原에서 各各 315kg, 261kg이었으며, 木浦, 淸州는 各各 162kg, 261kg로서 濟州와 水原에서 收量보다 顯著하게 낮았다.

4個 試驗地域의 5月에서 9월까지 스테비아 生育期間中 平均氣溫의 地域間 差異와 5月 20日에 定植한 插木苗와 越冬株의 乾葉收量에 있어서 地域間 差異는 一定한 傾向을 나타내지 않았다. 그러나 6月 20日 定植한 境遇는 降水量이 比較的 많고 고루게 分布한 濟州는 收量이 높았으며 特히 旱魃狀態로 經過된 木浦에서는 收量이 顯著하게 낮았다.

以上の 結果로 보아 全地域에 安定된 多收穫을 期하기 위하여서는 5月 20日 頃에 定植하는 것이 適合

하다고 생각되며, 6月 20日 定植에서도 適期定植보다 乾葉收量이 20~30%는 減收된다.

水原의 6月 20日 定植區에서 261 kg/10a를 그리고 濟州에서 越冬株 5月 20日 定植에서 633 kg/10a의 乾葉收量을 올린 것은 우리나라에서도 스테비아의 栽培技術에 따라 높은 收量을 낼 수 있는 可能性을 提示하고 있는 것으로 생각된다.

라. 保溫處理의 影響

生育이 均一한 苗를 利用하여 3月 20日, 4月 20日, 5月 20日에 定植하고 8時間 및 14時間과 自然日長下에서 保溫處理를 하였을때 草長과 分枝數에 미치는 影響은 그림 9 및 10과 같다. 草長은 自然日長과 14時間 長日條件에서 130~160cm로 8時間 短日條件의 30~50cm와는 定植期와 保溫與否에 關係없이 큰 差異를 보이고 있다. 短日에서 草長이 짧

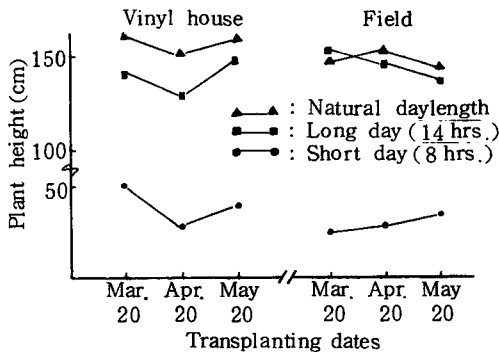


Fig. 10. Plant height of stevia at different transplanting dates and different daylength under the vinyl house and field conditions.

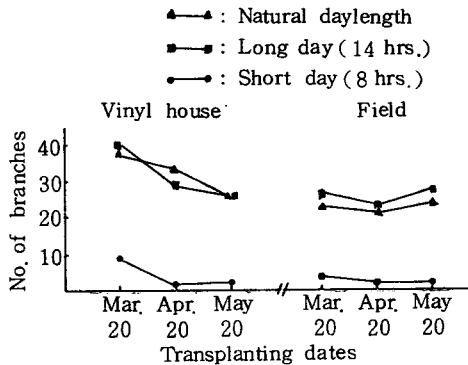


Fig. 11. Number of branches per plant of stevia at different transplanting dates and different daylength under the vinyl house and field condition.

았던 理由는 短日에 感應하여 앞의 그림 4와 같이 短日에서 發蕾까지의 生育日數가 짧았기 때문이다.

한편 保溫處理에서는 各 定植期에서 自然日長區가 長日區보다 草長이 긴편이고 定植期間에는 一定한 傾向이 없었다. 露地에서는 長日區에서만 定植期 遲延에 따라 草長이 짧아진 傾向이었다.

分枝數도 自然日長과 14時間의 長日條件에서 22~40個로 短日條件의 2~9個에 比하여 顯著한 差異를 보였으며 특히 保溫處理의 境遇에 自然 및 長日條件에서는 定植期가 빠른수록 分枝數가 많은 傾向이 뚜렷하였고 露地에서는 定植期에 따라 그 差異가 有意하지 않았으며 그 傾向도 一定하지 않았다. 保溫處理의 自然 및 長日條件에서는 生育初期부터 좋은 環境이었기 때문에 長稈, 多分枝인 狀態로 生育이 進展될 수 있었으나 短日條件에 依하여 發蕾期가 빨라진 경우는 定植期를 빨리하고 生育을 促進할 수 있는 條件을 부여한다고 하더라도 全體 生育日數 不足으로 草長과 分枝數의 生育量이 甚하게 낮아지는 것을 알 수 있다.

生育이 均一한 苗를 利用하여 定植期 및 生育環境을 달리했을 때의 收量變異를 보면 表 10과 같으며 定植期에 따라서 日長條件 및 栽培環境에 따른 收量反應이 다르게 나타났다. 即 3月 20日 定植區에서는 Vinyl house 保溫區에서 栽培한 境遇가 어느 日長條件에서나 더 높은 收量을 나타냈는데 이는 定植期の 溫度條件으로 보아서 露地에서는 定植初期 거의

Table 10. Top dry weight and leaf dry weight of a stevia line, 77043, at different transplanting dates and different daylength under the vinyl house and field conditions.

Transplanting dates	Vinyl house			Field		
	SD ^{a)}	LD	N	SD	LD	N
Top dry weight (g/plant)						
Mar. 20	33	496	319	19	231	391
Apr. 20	20	225	190	23	126	282
May 20	15	138	156	15	177	308
Leaf dry weight (g/plant)						
Mar. 20	5	200	118	4	116	127
Apr. 20	4	114	114	4	71	101
May 20	3	52	52	4	77	101

^{a)} daylength: SD : short day (8 hrs)
LD : long day (14 hrs)
N : Natural daylength

生育이 될 수 없는 상태이었는데 反하여 保溫區인 Vinyl house內에서는 生育이 繼續되었을 것임으로 當然한 結果로 생각된다. 그러나 5月 20日 定植區에서는 保溫區인 Vinyl house에서 栽培한 것보다 露地에 栽培한 것이 오히려 收量이 더 높았던 것이 生育初期 또는 生育中期에 保溫區인 Vinyl house에서의 生育이 高溫에 依하여 徒長내지는 障害를 받았기 때문인 것으로 判定된다. 短日區의 收量이 낮은 것은 當然한 結果인데 保溫區인 Vinyl house內에서는 長日區의 收量이 自然日長보다 많았고 露地栽培의 경우에는 長日條件보다 自然日長區의 收量이 많았는데 그 理由는 分明하지 않으며 이에 對하여서는 繼續 檢討가 이루어져야 할 것이다.

3. Stevioside의 含量과 Stevioside 收量 變異

가. 植物體 部位別 差異

Stevia의 植物體 部位에 따른 Stevioside 含量과 Stevioside 收量 變異를 比較하기 爲하여 水原 2號, 77043, 農家種의 3品種을 供試하고 各品種의 全草長을 基部(0~40cm), 中部(41~80cm), 上部(81cm以上)

로 區分하여 部位別로 Stevioside 含量을 調査한 結果는 表 10과 같다.

品種에 따라 部位別 乾物重의 分布가 달라 水原 2號와 77043은 乾物重의 中心이 下位에 있고 農家種은 이들 品種보다 다소 높게 나타났다. 또한 部位別 乾葉重은 水原 2號와 農家種은 中部와 上部에 高루 分布되어 있었고 77043은 中部보다 上部에 치우쳐 있는 것으로 나타났다. 部位別 乾葉重 比率에 있어서는 77043에서 上部 40.7%, 中部 25.6%로 葉收率이 上部에 集中的으로 濃인 便이고 中部는 貧弱한데 反하여 水原 2號는 上部에 42.9%, 中部에도 33% 上部의 葉收率이 높을 뿐만 아니라 中部에서도 77043보다 略등히 높았다. 한편 農家種은 上部, 中部의 乾葉重 比率이 各各 22.3%, 22.8%로 葉收率은 部位別 差異가 없이 上部와 中部에 高루 分布되어 있는 것으로 나타났다.

部位別 Stevioside 收量에 있어서도 3品種 모두 上部에서 가장 높았으며 水原 2號와 農家種은 上部의 Stevioside 收量이 各各 10.93g, 4.76g으로 全體 收量의 50%에 未達하나 77043은 9.56g으로 全體

Table 10. Top dry weight, leaf dry weight, leaf/top ratio, and stevioside contents of different plant part.

Leaf position	Lines		
	Suweon 2	77043	Local cultivar
	Top dry weight (g/10 plants)		
Low part	256.0 (33.2)	209.2 (30.3)	204.7 (29.3)
Middle part	288.4 (37.5)	231.4 (33.5)	248.7 (35.7)
Upper part	226.0 (29.3)	249.6 (36.2)	244.2 (35.0)
Total	770.4 (100.0)	690.2 (100.0)	697.6 (100.0)
	Leaf dry weight (g/10 plants)		
Low part	39.0 (17.5)	24.2 (13.1)	16.7 (13.1)
Middle part	95.4 (42.9)	59.4 (32.1)	56.7 (44.4)
Upper part	88.0 (39.6)	101.6 (54.8)	54.2 (42.5)
Total	202.4 (100.0)	185.2 (100.0)	127.6 (100.0)
	Leaf/Top ratio (%)		
Low part	15.2	11.5	8.1
Middle part	33.0	25.6	22.8
Upper part	42.9	40.7	22.2
Total	28.8	26.8	18.3
	Stevioside (g/10 plants)		
Low part	3.56 (14.7)	1.10 (7.7)	1.15 (11.8)
Middle part	9.64 (40.0)	3.49 (24.7)	3.83 (39.4)
Upper part	10.93 (45.3)	9.56 (67.6)	4.76 (48.8)
Total	24.13 (100.0)	14.15 (100.0)	9.74 (100.0)

收量 14.15 g의 50%를 上廻하고 있었다.

이와 같이 部位別 乾物重, Stevioside 收량이 品種間 差異가 나타난 것은 草長과 分枝發達 等 作物學的인 品種 固有의 特性에서 起因된 것이라고 생각되나 다른 栽培環境에서의 變異에 關하여는 더욱 檢討되어야 할 것이다.

Stevia 植物體의 20cm를 基準으로 한 層位別 Stevioside 含量은 그림 12 과 같다. Stevioside 含量이 높은 水原 2號는 0~20cm 層位에서 7.43%, 61~80cm 層位에서 10.31%, 101~120cm 層位에서 13.12% 이었고 同一한 層位에서 77043 은 各各 3.57%, 6.63%, 9.41% 이었으며 農家種은 5.41%, 7.66%, 9.03% 로 3 品種 共히 最下位層은 Stevioside 含量이 가장 낮고 上位層일수록 Stevioside 含量이 높은 傾向을 보였는데 그 增加程度는 品種間에 差異를 보이고 있으며 高甘味 品種인 水原 2號는 어느 層位에서나 77043 과 農家種에 比하여 높은 Stevioside 含量을 나타내고 있었다.

나. 收穫期別 差異

收穫時期를 달리하였을 경우 收穫期別 草長과 分枝數 差異는 表 11 에서와 같이 收穫期가 늦어질수록 草長과 分枝數가 增加되는 傾向으로 나타났는데 그 程度는 發蕾期 前일수록 더 顯著하였다. 發蕾 37日 前(7月 30日) 收穫한 경우는 草長 62cm, 分枝數 23.9 個이었으나 發蕾 17日 前에(8月 20日) 收穫한 것은 各各 91cm, 30.1 個로서 各各 29cm 및 6.2 個가 增加되었고 發蕾 3日 後(9月 10日) 收穫한 것은 123cm, 34.6 個로 各各 32cm 및 4.5 個가 增加된 反面 9月 30日 收穫에서는 草長 128cm, 分枝數 35.1 個로 發蕾 以後의 草長과 分枝數 發達은 적었다. 特히 主 莖節數는 9月 10日 33 個에서 10月 20日의 35 個로 그 差異가 認定되지 않아 發蕾 以後의 草長伸長은 花枝가 자란 것이며 分枝數 增加는 花梗이 發達한 것

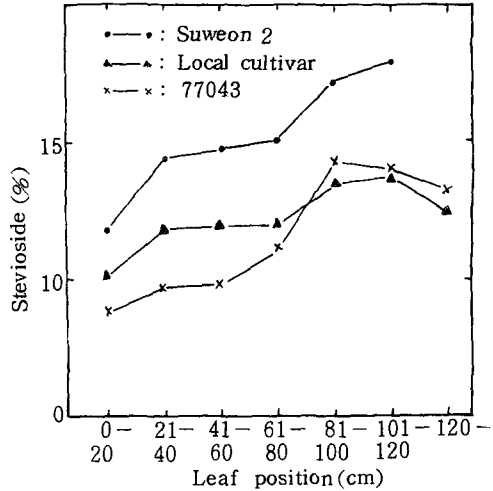


Fig. 12. Stevioside concentrations of three varieties of stevia at different leaf position.

이라고 할 수 있다.

다음으로 收穫期別 乾物重과 乾葉重 收量을 보면 表 11 과 같이 收穫期가 늦어질수록 增加하는 傾向인데 發蕾 以前에는 급격한 增加를 보이나 그 以後에는 微微하였다. 表 11 에서 볼 수 있는 바와 같이 乾物重은 7月 30日 165 kg/10a, 8月 20日 538 kg/10a 9月 10日 1,046 kg/10a 로 發蕾까지는 生育日數를 延長함에 따라 有意한 增加率을 보였으나 發蕾期 以後인 9月 30日에는 1,157 kg/10a 로 收穫期를 遲延시켜도 그 增加率은 緩慢하고 그 差異도 有意하지 않았다.

乾葉重도 7月 30日 收穫時에 91 kg/10a, 8月 20日 收穫時에는 177 kg/10a 그리고 9月 10日에 收穫하였을 때는 294 kg/10a 로서 發蕾까지는 收穫期가 늦을수록 有意的인 增收를 보였으며 發蕾 以後인 9月 30日 收穫時에 303 kg/10a, 10月 20日에

Table 11. Agronomic characteristics and yield of the local cultivar at different harvesting dates.

Harvesty	Plant height (cm)	No. of nodes	No. of branches	Top dry weight (kg/10a)	Leaf dry weight (kg/10a)	Dry matter percent	Leaf/Top ratio (%)	Stevioside	
								%	kg/10a
July 30	62	17	23.9	165	91	24.8	55.2	8.57	7.78
Aug. 20	91	28	30.1	538	177	29.0	32.9	8.67	15.34
Sept. 10	123	33	34.6	1,046	294	34.8	28.1	9.01	26.49
Sept. 30	128	34	35.1	1,157	303	35.1	26.2	7.77	23.54
Oct. 20	135	35	39.2	1,391	314	38.0	22.6	7.90	24.80
LSD at 5%	8.6	2.9	2.4	112	21				

收穫하였을 때는 314 kg/10a 로서 收穫期를 遲延시켜도 乾葉重의 增加 速度가 緩慢하여 그 差異는 認定되지 않았다.

生體重에 對한 乾物重의 比率은 7月 30日 收穫이 24.8%, 9月 10日이 34.8%, 10月 20日이 38.0% 로 收穫이 늦어짐에 따라 增加하였으나 乾莖葉重에 對한 乾葉重의 比率은 7月 30日 收穫이 55.2%, 9月 10日이 28.1%, 10月 20日이 22.6%로 減少하는 傾向이었다. 이는 收穫期가 遲延됨에 따라 植物이 老化됨으로써 줄기가 상당히 木質化되었기 때문에 생각된다. 卽 收穫時期를 늦추어 草長의 伸長과 分枝數의 增加를 圖謀하여 生體重을 增大시키고 따라서 乾物重의 增大를 期待할 수 있겠으나 植物體가 老化하여 木質化됨으로써 실제 乾莖葉重에 對한 乾葉重의 比率은 떨어지고 있다.

한편 乾葉重을 보면 9月 10日 收穫에서 294 kg/10a, 9月 30日 收穫에서 303 kg/10a 및 10月 20日 收穫에서 314 kg/10a 로 多少 增加되고 있으나 有意한 差異는 아닌 것으로 나타났는데, 開花 後의 品質低下를 勘案한다면 9月 10日頃에 收穫하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

이제 收穫時期에 따른 Stevia 體內 Stevioside 含量의 變異와 Stevioside 收量의 變異를 보면 表 11에서 보는 바와 같다. Stevia 葉內의 Stevioside의 含量 卽 乾葉重에 對한 Stevioside의 比率은 9月 10日을 頂點으로 하여 그前까지는 繼續 增加하고 그後에는 낮아졌는데 7月 30日 收穫의 경우 8.57%에서 9月 10日 收穫의 境遇에는 9.01%로 0.44% 높아졌으나, 9月 30日 收穫은 7.77%, 10月 20日 收穫의 境遇에는 7.90%로 7月 30日에 收穫했을때 보다도 0.8%와 0.67%씩 낮게 나타났다. 이와 같은 結果는 Stevioside 含量이 發蕾期에 最高에 達하며 이 時期가 지나면 오히려 그 含量이 떨어진다는 기왕의 報告²⁰⁾와 一致하였다.

한편 乾葉收量과 Stevioside 含量으로 換算한 10a 當 Stevioside 收量은 乾物重의 增加와 같은 傾向으로 9月 10日까지는 급속히 增加하고 그후 卽 發蕾後에는 거의 增加되지 않는 것으로 나타났다.

이상에서 본 바와 같이 收穫時期를 늦추게 되면 草長이 增加되고 分枝數가 增加되어 乾物重을 增大시키 지만 開花後에는 植物體의 木質化가 進展됨으로써 실제 乾物重은 收穫期를 늦춘다해도 有意한 增加를 보이지 않았다. 또한 Stevioside는 開花期인 9月 10日을 頂點으로 하여 그 以後에는 떨어지고 있으며,

따라서 Stevioside收量은 9月 10日이 最大에 달하였 다. 이러한 試驗結果로 미루어 볼 때 良質의 Stevioside를 生産하기 爲하여는 收穫適期는 發蕾期를 지 나 開花가 始作되기 前이 가장 適合할 것으로 생각된 다.

다. 品種間 差異

供試된 系統中 外形의 特性區分이 뚜렷한 選拔된 29系統의 葉에 含有된 Stevioside 含量은 5.1%에서 14.3%로 系統間 差異를 나타냈으며, 10% 以上의 高甘味系統이 10個系統, 그중 12% 以上이 3個系統 있었다. Rebaudioside含量은 1.5%에서 8.4%로 全體의 Stevioside 含量보다 낮으며 系統間의 含量 變異幅은 Stevioside 보다 높게 나타났다(表 11).

Stevioside 含量과 Rebaudioside 含量을 比較하기 爲하여 Stevioside에 對한 Rebaudioside의 含量比를 計算하였는데 10.5%에서 81.7%로 系統間 差異가 크게 나타났다. 따라서 系統內에서 Stevioside 含量과 Rebaudioside 含量은 聯關性이 없으며 Stevioside 含量의 多少에 關係없이 Rebaudioside 含量도 各各 높은 變異를 나타낸다는 事實을 알 수 있었다.

系統間의 甘味比較 基準을 設定하기 爲하여 Rebaudioside의 甘味度가 Stevioside 甘味度의 1.3倍程度가 된다는 報告에 따라³⁷⁾ Rebaudioside 含量에 1.3倍하여 全體 Stevioside 含量을 換算하여 全體 Stevioside 含量으로 算出한 結果 系統의 全體 Stevioside 含量은 7.31%에서 21.39%로 Rebaudioside 含量 變異幅보다 적게 나타났다.

一定 面積當 Stevioside 收量은 Stevioside含量과 乾葉收量에 依하여 決定된다. 10a 當 乾葉收量은 124 kg에서 353 kg까지 系統에 따라 差異가 크며 350 kg 以上 乾葉收量을 나타낸 系統도 5系統에 이르렀다. 한편 10a 當 Stevioside 收量도 12.0 kg에서 60.8 kg로 5倍 以上의 差異를 나타내고 있었는데 50 kg 以上의 높은 收量을 나타낸 系統이 3個 있었다.

乾葉收量이 300 kg/10a 以上으로 높았던 5個系統中 781311과 781313은 Stevioside 含量도 높아 50 kg 以上의 높은 Stevioside 收量을 期待할 수 있었으나 다른 3系統은 Stevioside 含量이 낮아 40 kg 미만으로 낮게 나타났다. 한편 Stevioside 含量이 12% 以上으로 높았던 3系統中 781363은 乾葉收量이 273 kg으로 높았으나 Rebaudioside 含量이 顯著하게 낮았고 781397, 781388은 生育이 不振하여 낮은 Stevioside 收量을 나타내었다.

Stevioside 收量이 높은 系統은 優先 生育이 旺盛하

Table 12. Concentration of steviosides in the leaf of 29 stevia lines.

Lines	Leaf dry weight (kg/10 a)	Stevioside (%)	Rebaudioside (%)	Rebaudioside/ Stevioside ratio(%)	Stevioside equivalent (%)	Stevioside production (kg/10 a)
781301	203	9.8	4.6	46.9	15.78	32.0
781303	333	9.3	3.8	40.1	14.24	47.4
781804	258	9.5	5.0	52.6	16.00	41.3
781305	182	11.1	5.8	52.3	18.64	33.9
781308	353	8.7	3.6	41.4	13.38	47.2
781309	264	9.4	4.0	42.6	14.60	38.5
781310	299	6.6	5.1	77.3	13.23	39.6
781311	350	11.0	4.9	44.5	17.37	60.8
781313	325	9.0	6.0	66.7	16.80	54.6
781316	290	9.1	5.5	60.4	16.25	47.1
781317	307	10.0	2.9	29.0	13.77	42.3
781322	198	9.4	4.0	42.6	14.60	28.9
781327	179	6.5	3.9	60.0	11.57	20.7
781339	135	9.9	2.7	27.3	13.41	18.1
781346	124	5.4	3.3	61.1	9.69	12.0
781363	273	14.3	1.5	10.5	16.25	44.4
781366	215	5.1	1.7	33.3	7.31	15.7
781368	220	10.6	3.3	31.1	14.89	32.8
781370	154	8.4	3.8	45.2	13.34	20.5
781374	149	10.6	8.3	78.3	21.39	31.9
781376	249	6.0	4.9	81.7	12.37	30.8
781388	196	12.3	2.8	22.8	15.94	31.2
781397	166	13.3	2.9	21.8	17.07	28.3
781401	208	9.6	3.7	38.5	14.41	30.0
781430	293	11.6	5.9	50.9	19.27	56.5
781435	191	11.0	4.7	42.7	17.11	32.7
781440	297	7.6	3.4	44.7	12.02	35.7
781452	254	7.2	4.5	62.5	13.05	33.1
781461	258	6.8	3.2	47.1	10.96	28.3

여 250 kg/10a 水準 以上の 乾葉收量을 내어야 하며 또한 Stevioside 含量과 Rebaudioside 含量은 各各 10%, 5% 以上の 水準을 갖추어야 할 것이라고 생각된다.

Stevioside 含量은 乾葉重에 對한 무게比率로 計算되는데 下位葉은 生育이 進展됨에 따라 葉肉이 두꺼워지기 때문에 Stevioside 含量이 相對的으로 낮아지고, 上位葉일수록 出現時期가 늦어 下位葉보다 老化가 덜되었기 때문에 Stevioside 含量이 下位葉보다 높은 것으로 推測되지만 葉內에서의 Stevioside 生成過程에 對하여서는 앞으로 情密한 檢討가 이루어져야 할 것이다.

綜合考察

人工 甘味料의 人體에 미치는 問題點이 論議되고 있는 現實에서 볼 때 Stevia는 開發의 여지가 많은 매우 有望한 甘味料資源으로 認定되고 있다.⁵⁾ Paraguay의 自生한 地域에서는 400年 前부터 그 곳 原住民들에 依하여 甘味資料로 利用되어 왔으며⁶⁾ 最近 日本에서는 Stevia를 甘味資源으로 開發하기 위한 研究가 活發히 進行되고 있고¹¹⁾ 小規模이나마 이미 限定的으로 食品 添加物로 利用되고 있다.

포도당, 몰염 등을 除外하고는 大量生産하여 國民生活에 利用할 수 있는 自然 甘味資源이 없어 每年

528千%의 原糖을 輸入해야 하는 우리의 實情에서 보면 甘味가 높은 Stevia와 같은 甘味料 作物의 開發은 매우 重要な 意味를 지닌다.

그리하여 우리나라 生態條件에서의 스테비아 定着 可能性을 日長의 影響과 實用的 栽培面에서의 適定 挿木期, 定植期, 栽培密度 및 收量適期와 Stevioside 含量變異에 對하여 檢討하였다.

우리나라 冬季條件은 Stevia가 越冬하기에는 너무 溫度가 낮기 때문에 每年 實生 또는 挿木苗를 早期에 養苗하여 圃場에 定植하여야 하는데 養苗期間인 1月~3月은 短日條件이므로 短日性 作物인 Stevia가 短일에 感應되어 圃場에 定植하면 早期 開花現象을 나타내어 收量を 減少시킨다. 따라서 早期 養苗을 위하여는 保温은 물론 長日條件에서 養苗될 수 있는 措置가 必要하다. Stevia는 4日間の 短日處理에서도 感應되는 典型的인 短日性 植物로서¹⁴⁾ 本 實驗에서도 12時間의 日長이 限界日長으로 나타났으며 感光性 程度는 系統에 따라 다르고, 挿木苗는 發根前에 日長에 感應하였다.

또한 實生苗를 出芽 後부터 短日狀態에 두게 되면 20日 育苗後 短日處理한 경우보다 發蕾가 遲延되었고 50日 養苗後 短日處理한 경우와 同一한 時期에 發蕾됨으로써 短일에 感應되기 위하여는 적어도 20日 程度의 基本營養生長期間이 必要한 것으로 判斷되었다.

우리나라 水原에서 濟州까지 高山間地를 除外한 全域에 걸쳐 5月 20日 挿木苗를 定植하여도 同一 時期에 越冬株를 移植한 것과 같은 水準의 乾葉收量 180~630 kg/10a을 나타내는 點으로 보아 Stevia는 우리나라 어느 地域에서도 栽培가 可能할 것으로 判斷된다.

한편 地域間 收量 差異는 平均氣溫의 地域間 差異보다도 月別 降水量과 栽培環境 및 管理技術의 影響이 큰 것으로 생각된다.

挿木時期를 빨리하여 圃場에 定植하면 木圃生育期間이 延長되므로 草長이 길어지고 分枝數가 增加하는 等 生育量이 增大되므로 增收의 效果를 期待할 수 있으나, 本圃에서의 前作을 考慮하여 挿木苗의 定植期를 6月 20日까지 遲延시키는 경우에는 收량이 200 kg/10a 水準으로 顯著하게 減少된다.

그런데 早期定植을 위하여는 挿木苗 養成을 위한 保温 및 日長調節을 위한 施設이 必要하므로, 自然 條件에서 栽培하는 경우라면 5月 20日을 基準으로

하여 定植될 수 있도록 하면 乾物收量에 지장이 없을 것으로 생각된다.

5月 20日을 基準으로 定植하는 경우 適定栽植密度를 究明하기 위한 實驗에서는 栽植密度가 增加될수록 收量은 增加되었는데 10a當 20,000株를 基點으로하여 이보다 더 많은 경우에는 收量 增加程度가 緩慢하게 나타나 他作物에서와 마찬가지로 密度에 대한 收量反應은 曲線的인 關係를 나타내었다. 疎植의 경우에는 個體當 分枝數가 增加되므로써 補償的인 關係에 依하여 收量性이 決定되는 것으로 나타났으나 여기에는 栽植密度에 따른 分枝長 또는 分枝當 着葉數 및 葉의 크기 등 乾葉收量에 미치는 要因들이 考慮되어야 할 것이다. 한편 栽植密度에 따른 1株當 收量性으로 보면 疎植에서 더 높았는데 10,000~16,600株에서 가장 높게 나타났다. 물론 全體 乾葉收量은 40,000株까지도 增加되었으나 個體間 競合과 養苗費를 同時에 考慮한다면 20,000株 内外가 適定栽植密度로 判斷된다. 그러나 栽培年度의 氣象條件에 따른 變異를 勘案하여 各 栽培地域에서의 適定栽植密度를 選定하는 것이 必要할 것으로 생각된다.

Stevia의 乾葉收量增加는 終局的으로는 Stevioside의 收量を 增加시키는데 그 目的이 있으므로 Stevioside의 收量を 最大化할 수 있는 時期가 適定收穫時期라 볼 수 있을 것이다. 그런데 品種에 따라 다소 差異는 있지만 乾葉收量이 草長의 上位部에 置重되어 있고 Stevioside 含量도 下部에서보다는 上部葉에서 높게 나타났다.

Stevia 葉內 Stevioside 含量은 開花直前에 가장 높게 나타나고 있고²⁰⁾ 乾葉收量도 이 時期를 頂點로 하여 그 後에는 緩慢한 增加를 보이고 있으므로 植物體의 生育期間 延長에 따른 木質化를 勘案할 때 Stevioside의 品質을 考慮하여 發蕾期와 開花始 사이에 收穫하는 것이 適定 收穫時期로 判斷된다.

外形의 特性 差異에 따라 選拔한 營養系의 Stevioside와 Rebaudioside의 含量 範圍는 그 幅이 컸으며 이들 間에는 一定한 傾向이 없었다. 스테비아는 栽培來歷이 짧아 아직도 作物로 馴化되지 않은 狀態에 있다고 할 수 있으므로 앞으로 高甘味系統 選拔 및 母集團 改良의 效果가 높을 것이라고 생각된다.

最近에 알려진 Rebaudioside는 Stevioside 보다 甘味가 높으며 맛의 質도 良好하다고 하는데³⁷⁾ 高甘味 品種 選拔에 있어서 Rebaudioside에 對한 考慮를 하여야 할 것이나 그 基準設定은 明確하지 않다.

이상에서 檢討된 바와 같이 우리나라의 生態條件에서 高甘味 作物인 Stevia의 栽培는 그 展望이 밝다고 볼 수 있으며 Stevia의 定着化를 위하여 앞으로 檢討되어야 할 事項들을 보면 다음과 같다.

첫째, 우리나라 條件에서 越冬이 困難하므로 每年 實生苗나 挿木苗를 養苗하여야 하는데 Stevia의 開花 및 生育特性을 考慮하여 實生苗나 挿木苗의 大量 生産體系가 確立되어야 하며, 또한 實生繁殖을 對備한 採種體系도 確立되어야 한다.

둘째, 現在 農家集團으로부터 純系分離한 水原 2號 品種이 育成 普及되어 364 kg/10a의 收量性을 나타내고 있으나 이보다 高甘味이며 多收性인 品種이 開發되어야 할 것인데 Stevioside와 Rebaudioside도 同時에 考慮하여야 한다.

세째, Stevia의 栽培는 우리나라 全域에 걸쳐 可能하므로 各 地域에 알맞는 栽培 및 栽培技術의 開發이 要求될 뿐 아니라 栽培農家所得을 考慮한 Stevia 作付體系의 模型이 檢討되어야 할 것이다.

네째, 또한 生産物의 利用實驗과 더불어 加工施設을 갖추어 國內에서의 利用은 물론 輸出을 전제로한 國際市場의 多邊化가 이루어져야 할 것이다.

摘 要

스테비아는 Paraguay 山中에 野生하는 菊花科에 屬하는 多年生 草本植物로서 그 葉에는 甘味成分 Stevioside가 6~12% 含有되어 있다. Stevioside는 配糖體로써 甘味が 雪糖과 類似하며, 甘味도는 雪糖의 約 300倍가 된다. 우리나라에서는 糖原料(사탕무, 사탕수수)를 全然 生産하지 않으며 또한 合成 甘味料의 有害性이 論難되어 그 使用이 制限되므로써 새로운 甘味料 開發의 必要性이 切實하다. 그리하여 1973年 우리나라에 導入된 스테비아를 甘味資源植物로서 定着시키기 위하여 栽培에 關한 試驗을 實施하였는데 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 定植에서 發蕾期까지 日數는 供試品種 모두 14時間 日長보다 短日條件에서 短縮되었으며, 12時間과 14時間 日長間에서 發蕾期의 差異가 가장 크게 나타났다. 77013은 短日에서 發蕾促進程度가 크며 水原 2號, 77067은 感光度가 鈍한 系統이었다.

2. 12時間 日長은 發蕾期를 決定하는 變曲點(turning point)이었으며 限界日長은 12時間 內外라고 할

수 있다. 短日에서는 早期 發蕾에 따른 生育日數 不足으로 生育量이 顯著하게 낮았다.

3. 挿木苗는 發根前에도 短日에 感應하는데 40日 養苗에서 短日感應이 銳敏하여 發蕾까지 日數가 가장 짧은 20日이었으며 養苗日數가 짧으면 短日感應 後 發蕾가 遲延된다.

4. 實生苗의 出芽에서 發蕾까지 日數는 出芽後 20日 短日 處理에서 가장 짧았으며 20日보다 短日處理 時期가 빠르거나 늦을수록 發蕾까지 日數는 길어졌다.

5. 挿木期가 3月 20日에서 5月 20日로 늦어질수록 草長, 分枝數 및 乾物重이 顯著하게 낮아졌으며, 3月 20日 挿木에서는 40~50日, 4月 20日 挿木에서는 30~40日, 5月 20日 挿木에서는 30日 育苗에서 乾葉收量이 높았다.

6. 乾葉收量과 栽植株數와는 Asymptotic relation을 보였으며 10a當 5,000~10,000株까지는 乾葉이 急增加하였고, 10,000~20,000株는 그 增加가 緩慢하며 20,000株 以上에서는 增加率이 더욱 鈍化되었다. 따라서 20,000株가 適正栽植株數라고 할 수 있다.

7. 水原, 淸州, 木浦, 濟州에서 스테비아 活着과 生育은 良好하였으나 生育盛期의 旱魃은 收量減收原因이 되었다. 定植期가 6月 20日로 늦으면 適期보다 乾葉收量이 顯著하게 減收되었다.

8. 3月 20日 定植의 保溫短日區에서 短日感應으로 乾葉收量이 낮았으나 保溫長日 및 保溫 自然日長은 保溫效果가 크게 나타났다. 4月 20日 以後 定植에서는 保溫效果는 認定되지 않았다.

9. Stevioside 含量은 上部葉에서 높았으며 地上 20cm 部位는 顯著하게 낮았다. 乾葉과 Stevioside 收量은 大體로 60~120cm에 集中되어 있었으며 그 集中程度는 品種에 따라 큰 差異가 있었다.

10. 發蕾까지는 收穫期를 遲延시킬수록 乾葉收量은 顯著하게 增加되었으며 發蕾 以後에는 收穫期를 遲延시켜도 收量 差異는 認定되지 않는다. Stevioside 含量은 發蕾期에 가장 높았고 이보다 빠르거나 늦게 收穫할 때 減少하는 傾向을 보였다. 乾葉收量과 Stevioside 含量을 考慮한 收穫適期는 發蕾始부터 開花前까지이고 水原 地方에서는 9月 10日~9月 15日頃이었다.

11. 營養系의 Stevioside와 Rebaudioside 含量範圍는 各各 5.4~14.3%, 1.5~8.3%로 變異幅이 크며 Stevioside와 Rebaudioside 含量間에는 一定한 傾向이

없었다.

引用文献

1. 明石春雄・横山辛雄, 1975. 스테비아 乾葉抽出物の安全性について—各種毒性試験結果の報告—食品工業 10. F: 34—43.
2. Bell, F., D.Sc., 1954. Stevioside: A unique Sweetening agent, Chemistry and Industry., 17, p. 897—898.
3. Carmer, S.G., J. A. Jackobs, 1965. An exponential model for predicting optimum plant density and maximum corn yield. Agronomy Jour. 57:241—244.
4. Crosby, G. A., 1976. New sweeteners: Critical Reviews in Food Science and Nutrition Vol. 7: 297.
5. Farnsworth, N. R., 1973. Current status of sugar substitutes, Cosmetics and Perfumery 88:27—34.
6. Fletcher, H. G., Jr., 1955. The sweet herb of Paraguay, Chemurgic Dig. 14(7—8), 7, 18.
7. 橋本梧郎, 1962. 브라질 植物記, 帝國書院.
8. Holliday, R., 1960. Field Crop Abstr. 13, 159—167 and 247—254.
9. 作物試験場, 1978. 特作編 p.107—113.
10. 川谷豊彦・金木良三・田邊猛, 1977. 아마ハステビア(*Stevia rebaudiana* Bertoni)의 栽培について, 續報 發芽とくに その 適温と光發芽性. 熱帶農業 20: 137—142.
11. 片山脩・住田哲也・林紘司・三橋博, 1976. 스테비아 實用化と 研究開發 データ, 初版.
12. 鹿児島農試作物部, 1976. 昭和49年度 畑春夏作 試験成績書(甘しょ 스테비아) 48—52.
13. _____, _____, 1977. 昭和50年度 畑春夏作 試験成績書(甘しょ 스테비아) 54—56.
14. 工藤政明・古賀義昭, 1975. 스테비아의 日長反應とその 變異. 熱帶農業 20: 211—217.
15. 群馬農試, 1975. 스테비아에 關する 試驗成績 概要書.
16. 李正日, 1976. 新甘味資源作物 *Stevia*의 内外 研究動向과 展望. 韓國育種學雜誌, 8卷, 3號 170—180.
17. _____, 姜光熙, 李殷雄, 1979. 新甘味資源植物 “스테비아”의 定着化에 關한 研究. I. 스테비아 育苗方法에 따른 定植期 移動이 有用形質 및 乾葉 收量에 미치는 影響. 農試報告 21輯(作物) 171—179.
18. _____, _____, 朴喜運, 金俊熙, 1979. 스테비아 新品種 水原2號. 農試報告 21輯(作物)
19. 三橋博, 上野純子, 住田哲也, 1975. *Stevia rebaudiana* Bertoni의 栽培研究, Stevioside의 定量について. 藥學雜誌 95(1) 127—130.
20. _____, _____, _____, 1975. *Stevia rebaudiana* Bertoni의 栽培研究, Stevioside의 定量について(第2報). 藥學雜誌 95(2) 1501—1503.
21. _____, 1975. 昭和48年度 農水産部 特別試驗 研究費補助金による 研究報告書(新甘味料스테비オサイド의 抽出 精製方法と 特性의 檢討に 關する 研究). 1—9.
22. _____, 1976. 昭和49年度 農水産部 特別試驗 研究費 補助金による 研究報告書(新甘味料스테비オサイド의 抽出 精製方法と 特性의 檢討に 關する 研究). 1—9.
23. 宮崎辛男・渡邊宏之, 1974. 스테비아(*Stevia rebaudiana* Bertoni)의 栽培에 關する 研究(第1報) 植物의 繁殖について. 熱帶農業 17: 154—157.
24. _____, 兼松明子, _____, 1974. 스테비아(*Stevia rebaudiana* Bertoni)의 栽培에 關する 研究(第2報) 植物의 生育および 스테비オサイド 含量について. 熱帶農業 17: 158—163.
25. 宮城農試, 1975. 스테비아에 關する 試驗成績 概要書.
26. Mors, W. B., C. T. Bizzini, 1966. Usefull plant of Brazil. 1st Ed. p.93 Holden—Day Inc., Londen
27. 農事試, 1975. 昭和49年 畑作試驗研究 總括 檢討會議 成績概要集(特用作物部會).
29. _____, 1976. 昭和50年度 스테비아 關する 試驗研究 追加成績概要.
30. _____, 1977. 昭和51年 畑作試驗研究 總括 檢討 會議 成績概要集(特用作物部會).
31. 吳現道, 1977. 새로운 甘味資源植物(*Stevia rebaudiana* Bertoni)의 栽培에 關한 研究. 韓國作物學會誌 22, 2: 112—120
32. 朴贊浩, 姜光熙, 朴喜運, 1980. 스테비아에 있어서 插木部位가 苗素質 및 晚植栽培時 收量에 미

- 치는 影響. 楠石 洪基昶博士 回甲記念論文集 163 -166.
33. Pines, W.L., Nancy Glik, 1977. The Saccharin Ban, FDA Consumer May 10-13.
34. Planas, G.M., J. Kuc., 1968. Contraceptive properties of stevia rebandiana, Science 162 : 1007.
35. Rasenack, P., 1908. Über die Susstoffe des Eupatorium rebaudianum und des Susshölzes, Arb. Kaiserlichen Gesundheitsamte 28, 420.
36. Report prepared by L. A. Gattoni for the Inter-American Technical Service for Agricultural Cooperation (STICA), Ascuncion 1945.
37. 徐奇峰, 1979. Stevia 利用의 進歩. 食品科學 1 號 38-42.
38. 慎鏞華, 1976. Stevia에 關한 現地調査報告.
39. 住田哲也, 1974. ブラズル 國から 導入したわが 國における 新甘味資源植物 Stevia rebaudiana Bertoniに 關する 報告. 北海道農試資料 2 號 69 -80.
40. _____, 1980. Stevia rebaudina Bertoniの 定着 化に 關する 研究. 農事試報 31 號 別刷.
41. 鈴木博雄・笠井 代, 住原道子, 杉澤博, 1977. ラットの 血中 グルコース量 および 肝臟 グルコ ーゲン 量に およぼす テビオサイド 經口投與の 影響, 農化 第51卷 3 號 171-173.
42. Valio I. F. M., R. F. Rocha, 1977. Effect of photoperiod and growth regulation on growth and flowering of Stevia rebaudiana Bertoni. jpn J. Crop Sci. 46 : 243-248.
43. Willey, R. W., S. B. Heath, 1970. The quantitative relationship between plant population and crop yield. Advance in Agronomy 281-320.
44. Wood H. B., R. Allerton, H. W. Diehl, H. G. Fletcher, 1955. Stevioside. 1. The structure of the glucose moieties.
45. 北條良夫, 星川清親, 1976. 作物-その 形態と 機能- 上卷 95-111.

Appendix Temperature and Precipitation in the growing season of stevia in Suweon, Mogpo, Cheongju and Jeju.

	Average Temperature (°C)				Precipitation (mm)				
	Suweon	Mogpo	Cheongju	Jeju	Suweon	Mogpo	Cheongju	Jeju	
April	E.	8.8	11.2	10.7	12.7	33.4	64.0	53.6	30.5
	M.	12.3	12.8	13.0	14.9	81.3	21.8	43.5	23.5
	L.	14.1	14.0	15.0	16.0	104.7	148.7	72.5	44.7
May	E.	13.4	14.6	15.2	15.4	14.4	38.7	9.6	88.0
	M.	16.7	17.2	18.0	16.6	36.3	27.2	23.5	13.7
	L.	18.6	18.3	19.3	17.7	8.6	61.8	22.9	33.7
June	E.	19.8	19.7	21.5	19.4	63.7	90.9	32.3	42.4
	M.	21.3	20.0	22.1	19.0	0.0	0.0	0.0	33.7
	L.	23.9	22.3	24.8	20.9	5.8	4.8	81.9	77.8
July	E.	24.7	24.7	25.8	25.6	293.6	17.7	129.8	31.8
	M.	24.4	24.4	25.2	25.9	66.6	51.2	72.3	41.1
	L.	27.7	28.4	28.1	28.3	6.3	0.0	34.4	1.5
Aug.	E.	25.1	26.7	25.5	27.6	49.9	26.7	104.3	28.2
	M.	22.8	24.1	22.6	23.5	0.6	11.6	5.0	63.0
	L.	23.5	24.4	23.4	23.5	2.8	0.7	1.6	121.0
Sept.	E.	23.7	25.1	23.3	24.6	83.4	12.1	143.2	87.8
	M.	21.4	23.8	21.5	23.5	39.6	7.7	39.0	8.5
	L.	16.6	20.3	17.4	20.2	0.0	3.6	0.2	61.9
Oct.	E.	17.4	20.3	17.1	19.8	0.0	5.8	3.7	10.6
	M.	12.1	12.8	11.0	16.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	L.	15.3	20.9	15.1	19.2	6.8	0.1	3.6	6.4

E : early, M : middle, L : late