

스테비아(*Stevia rebaudiana* Bertoni)에 있어서 收穫時期 및 方法이 收量에 미치는 影響

吳現道, 金興培*

緒 言

食生活의 變化와 더불어 설탕의 消費量은 날로 增加되고 있으며, 지나친 攝取에 依한 肥滿症, 糖尿病, 心臟病, 高血壓症 및 蟲齒 患者가 漸次 늘어나고 있어 새로운 健康問題가 國民 保健上 重大한 문제로 擡頭되고 있다.

따라서 低 칼로리性 甘味物質을 開發하기 위하여 自然植物에서 얻어지는 天然甘味料 및 人工甘味料에 對하여 研究가 이루어지고 있다. 現在 人工甘味料인 saccharine에 限하여 食品添加物로서 制限(5mg/kg) 使用되고 있으나 發癌物質이 含有되어 있으므로 人體에 해롭다는 報告가 있어 새로운 天然甘味料의 開發이 要請되고 있다.

甘味物質을 含有하는 植物은 여러種이 報告되고 있으나 現在 우리나라에서 生産이 가장 有望視되는 作物은 스테비아로 注目이 되고 있다.

Bell(1954)이 英國에서 설탕의 代替甘味作物으로서 포장 및 온실재배 시험을 실시한 이래 Farmsworth(1973)에 依해서 經濟性이 檢討되었고 70年代 以後에 作物化에 대한 基礎試驗이 行하여 졌고 우리나라에 있어서도 1973년에 導入되어 農村振興廳에서 地域別 適應試驗을 實施한 바 있다.

亞熱帶作物인 스테비아는 濟州도가 栽培上 有利한 점이 많으므로 栽培技術體系 樹立을 위하여 收穫時期와 收穫方法을 달리 하였을 때 收量에 미치는 影響을 究明하기 위하여 本 試驗을 遂行 하였다.

* 東國大學校 農科大學

材料 및 方法

時期別 生育 諸形質의 生育狀態를 관찰하기 위하여 스테비아 1년생 實生苗를 供試하였다. Plastic film 溫室內에서 3月 25日에 播種을 하여 80日 後인 6月 16日에 草長 15.2 ± 3.1 cm인 苗를 栽植距離 50×10 cm로 圃場에 定植하여 6月 29日 부터 收穫期인 9月 19日까지 20日 間隔으로 5회에 걸쳐 生長量을 調査하였으며, 試驗區配置는 亂壤法 3反復으로 하였다. 生育期間中에 收穫하는 경우 效果的인 刈取部位를 究明하기 위하여 1年生 實生苗를 4月 10日 插木하여 活着시키고 5月 15日에 栽植距離 50×10 cm로 定植을 하였으며 區當 面積은 3.6m^2 로 하였다. 刈取時期는 7月 10日과 8月 5日 2期에 하였고, 刈取部位는 地際部에서 5cm, 15cm, 30cm 3個 水準으로 하였으며, 刈取時期를 主區, 刈取部位를 細區로 한 分割區 配置法 3反復으로 試驗區를 配置하였다.

試驗 結果

1. 生育의 變化

時期別 生育狀況을 檢討하기 爲하여 定植 2週 後인 6月 29日을 基點으로 20日 間隔으로 5次에 걸쳐서 主要形質에 대하여 調査한 成績은 그림 1, 2, 3과 같다.

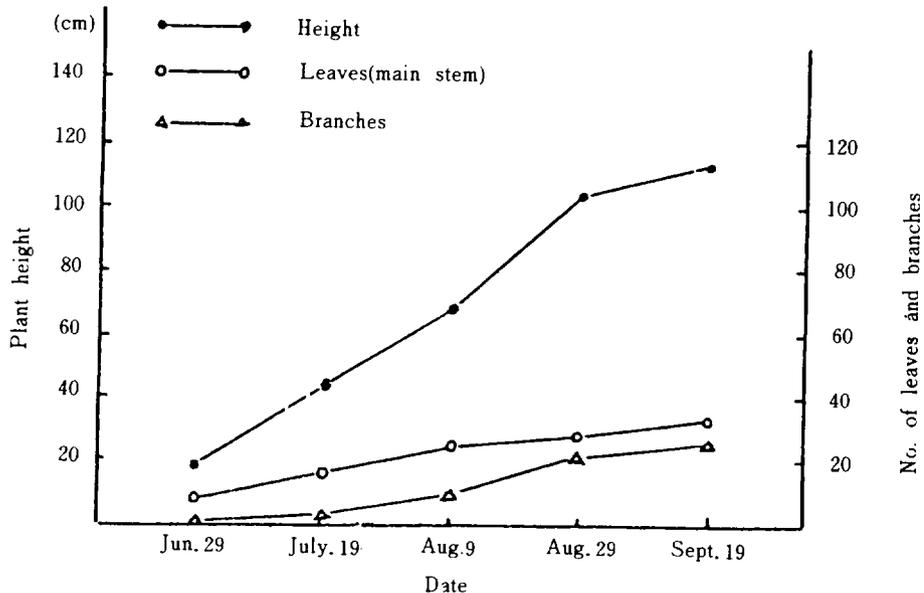


Fig. 1. Changes of plant height, number of leaves and branches at different growth stages.

스테비아 (*Stevia rebaudiana* Bertoni)에 있어서 收穫時期 및 方法이 收量에 미치는 影響 3

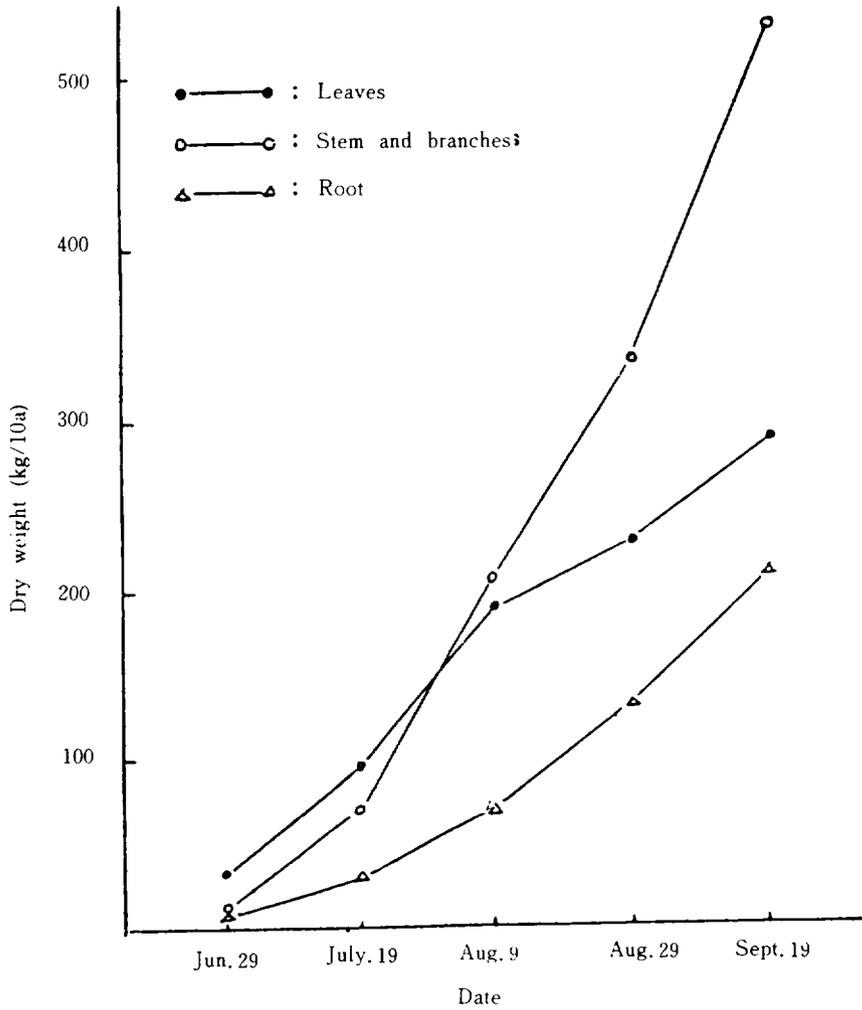


Fig. 2. Changes of top and root dry weight at different growth stages.

4 亞熱帶農業研究

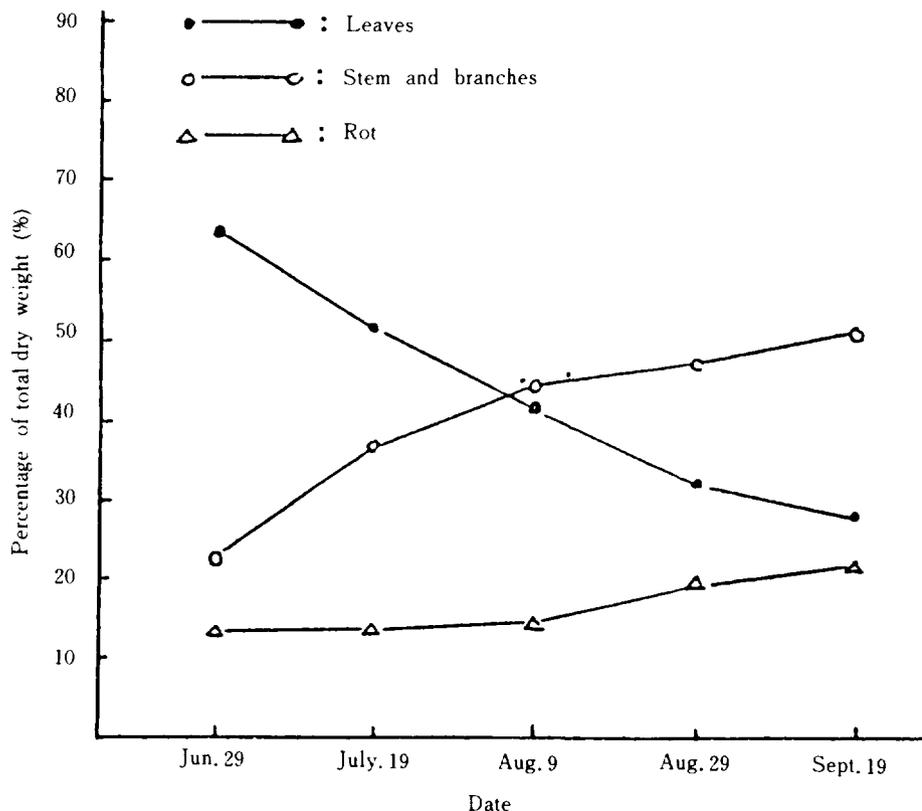


Fig. 3. Dry matter distribution in various plant parts for total dry weight at different growth stage.

草長伸長過程은 그림1에서 보는 바와 같이 幼苗期에는 伸長速度가 緩慢하게 進行되다가 7月下旬以後 氣溫의 上昇과 더불어 急激하게 伸長하였고 發蕾期以後의 伸張은 매우 低調하였다. 分枝數에 있어서도 草長伸長이 어느程度 進行된 8月 上旬까지는 緩慢하게 增加하다가 8月 中旬~8月 下旬 사이에 急增하는 傾向을 보였고 主莖葉數는 8月上甸 以前 生育前半期에 계속하여 增加하는 樣相을 보이다가 生育 後半에 主莖葉數 增加率이 떨어지는 傾向이었다(그림1).

乾物重의 增加 樣相은 그림2에서 보는 바와 같이 生育初期에 多少 低調하다가 7月 中旬以後 草長 伸長이 旺盛해 짐에 따라서 急增하였고 發蕾 및 開花가 進行하는 時期에도 繼續 增加하였 으며 乾葉重은 葉數의 增加率이다소 높았던 生育 前半期에 葉數와 比例的으로 增加되는 傾向이었 으나 生育 中半期以後 多少 緩慢한 樣相을 보이다가 生育末期에 다시 增加率이 커지는 結果를 보였다. 또한 乾根重의 增加는 地上部 乾物重의 增加와 比例하여 生育初期에 多少 緩慢하다가 生育 中半期以後 一定한 傾向으로 收穫期까지 계속 增加하였다.

生育段階別 葉, 莖枝, 根 等の 乾物重 構成比率은 그림3에서 보는 바와 같이 幼苗期에 全乾物重에 대해서 葉重比가 매우 높고, 生育이 進展됨에 따라 葉重比率은 次次 減少하고 莖枝重比率

스테비아(*Stevia rebaudiana* Bertoni)에 있어서 收穫時期 및 方法이 收量에 미치는 影響 5

은 漸次 增加하여 8月 上旬頃 葉重比와 莖枝重比는 거의 同一한 水準에 이르렀고, 生育 後期에
는 葉重比에 比해서 莖枝重比가 漸次 높아지는 傾向을 보였다. 그러나 根重比는 生育初期부터
中半期까지 全 乾物重에 대해서 一定한 水準을 維持하다가 生育 中半期 以後 莖枝重比의 增加와
같은 傾向으로 漸次 增加함을 보였다.

2. 收穫時期 및 方法이 收量과의 關係

1) 刈取部位

時期別 刈取部位에 따른 枯死率 및 收量과의 關係는 그림 4와 같다.

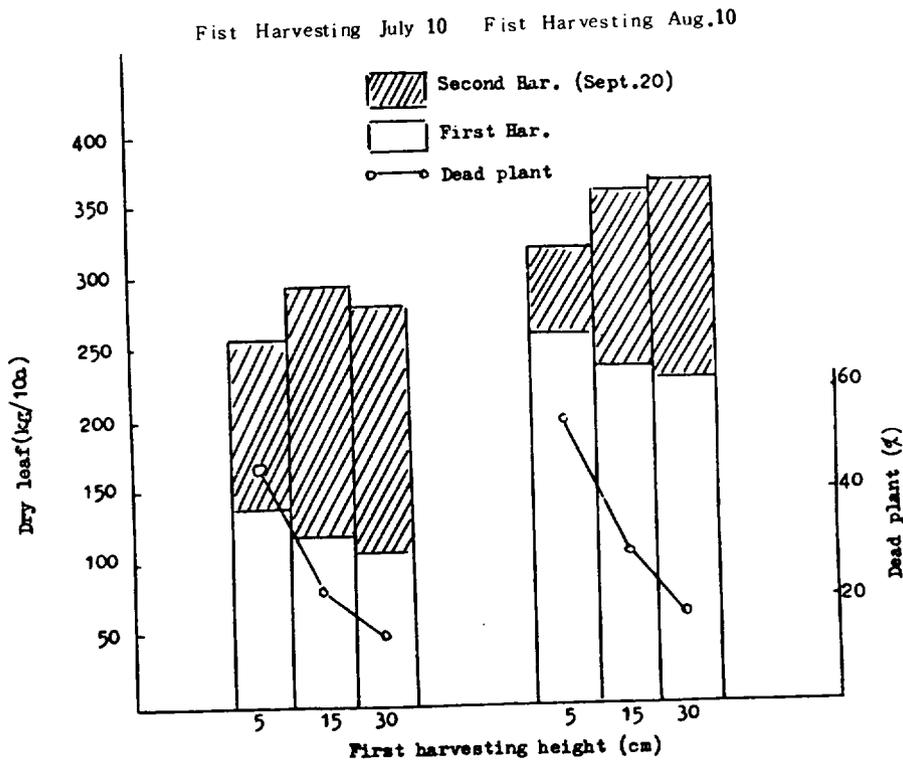


Fig. 4 Means for dry leaf weight and percentage of dead plant at different first harvesting dates and first harvesting heights.

LSD.05 = 25 for average first harvesting date
 = 8 for average first harvesting height
 = 12 among first harvesting height within same first harvesting date
 = 26 among first harvesting date within same first harvesting height
 = 7 for dead plant of average first harvesting height.

6 亞熱帶農業研究

7月 10日에 1次 刈取한 경우 草長이 一般的으로 70cm 程度였고 그 以後 二次生育 草長은 刈取 部位 5cm, 15cm, 30cm에 따라 各各 64, 74, 81cm로서 刈取部位가 높을수록 草長이 길었다. 8月 5日에 1次 刈取한 경우에는 草長이 95cm 程度였고 7月 10日 刈取에 比해서 植物體가 繁茂하였으며, 二次生育에서 草長은 刈取部位에 따라 各各 45, 60, 68cm로 刈取部位가 높을수록 草長은 길었으나 短日反應에 의한 花成으로 因하여 生育期間의 短縮 때문에 植物體가 軟弱하고, 9月 20日 收穫期의 生育量은 매우 低調함을 보였다.

早期刈取에 比해서 晚期刈取인 경우 枯死率은 월등하게 높게 나타났으며 7月 10日 1次 刈取와 8月 5日 1次 刈取區 間에는 刈取部位 5cm에서 有意性を 보였고, 15cm 및 30cm區 間의 刈取時期 間에는 有意성이 없었으나 主區內의 刈取部位 間에는 高度의 有意성이 認定되었다. 따라서 生育 途中의 스테비아 收穫에 있어서는 줄기의 下部의 枝葉을 多少 붙여서 刈取하는 것이 枯死率을 輕減시키고 收量이 많은 것으로 나타났다.

葉收量에 있어서도 植物體의 生育量과 正比例하는 傾向을 보였으며 7月 10日 早期刈取區는 8月 5日 刈取區에 比해서 二次生育은 좋았으나 1次 刈取 收量이 低調하였고, 8月 5日 晚期 刈取 區에서는 植物體가 繁茂하여 1次 刈取時 收量이 越等하게 增收되었으므로 1, 2차 收量의 合計는 顯著하게 높았다 (그림4).

刈取部位에 따른 葉收量은 5cm 部位刈取區에서 1次收量은 많았으나 枯死率의 增加로 因하여 2次 收量이 顯著하게 低下되었다. 그리고 15cm 및 30cm 部位 刈取區에서는 1次收量은 多少 低調 하였으나 2次收量이 5cm 部位刈取區에 比해서 뚜렷하게 增加하여 1, 2次 收量 合計가 增加되어 刈取時期, 刈取높이 및 時期別 刈取部位區 間에 有意성이 있었고 刈取時期 및 刈取部位 相互 間에도 有意성이 인정 되었다.

2) 收穫回數

收穫回數 및 時期別 刈取에 따른 生育狀態와 收量은 表1과 같다.

草長의 年間 伸長量을 보면 單1回 收穫區가 107.7cm, 年 2回 收穫區의 1, 2回 生長 合計值가 各各 143.3cm, 156.9cm, 그리고 年 3回 收穫區가 179.0cm로 收穫回數가 많을수록 總 伸長量이 增加하는 傾向을 보였고 總 分枝數에 있어서는 年 1回 收穫區의 32.8個에 比해서 2回~3回 收穫 區에서는 오히려 減少하는 傾向을 보였다.

乾葉收量에 있어서는 1回 收穫區의 收量指數를 100으로 하였을 때 早刈 2回 收穫(7月 10日+9月 20日)時의 1, 2回 收穫指數가 "99로" 나타났으나 晚刈 2回 收穫(8月 5日+9月 20日)에 있어서는 收量指數가 121로서 가장 많은 結果를 나타내었고, 3回 收穫(7月 10日+8月 5日+9月 20日)의 收穫指數는 "80"으로 가장 低調하였으며 年 1回 收穫區와 早刈 2回 收穫區 間에는 有意성은 없었으나 그 外的 各 收穫區 間에는 高度의 有意성이 認定되었다.

乾莖枝重에 있어서도 總 收量의 경우와 같은 傾向을 보였으며 乾物重에 대한 乾葉重 比率은 46~48%로 刈取回數間에 有意성이 없었다.

考 察

스테비아는 多年生 宿根草로서 1年生苗의 生育相과 越年後의 萌芽 生育相이 다르며 一般的으로 初年根의 伸長은 빠르나 子葉 展開後 3~4節 生育하는데는 40~50日을 所要하고 稚苗期間이 긴 特性을 가지고 있어서 自然條件下에서 7月 中旬까지 幼苗의 生長이 極히 緩慢하였다.

生育의 低溫限界는 幼植物段階에 있어서 15℃ 附近으로 推定되며 越冬地溫의 限界를 0~2℃ 程度라고 示唆하고 있다(住田, 1980). 草長伸長에서 7月 下旬까지 生育이 緩慢한 것은 定植時 植傷, 氣溫의 低下 및 水分 等 外的인 要因의 沮害의 作用에 基因한다고 생각이 되고, 生育 後期에는 이들 要因에 滿足하므로 7月下旬부터 8月 下旬까지 伸長이 急激히 增加하였다고 볼 수 있으며, 9月 上旬 以後는 短日感應으로 因한 生殖生長 移行으로 伸長이 低調하였다고 생각 된다. 分枝數의 增加도 草長의 伸長과 同一한 傾向을 나타내고 있으며 主莖葉數는 生育 前半期에 群落이 繁茂하지 않은 幼植物일 때 增加되었으나 生育後期 植物體가 硬化됨에 따라 下位葉 枯死率이 增加하여 生長이 低調한 것이 아닌가 思料된다.

스테비아는 短日植物이므로 生育 後期에 生殖生長으로 移行하여 目的하는 葉의 生産이 抑制되었다고 推理되며, 生育時期別 乾物重 增加에 관해서 農事試(1975) 報告에 依하면 地上部의 伸長은 7月~8월에 旺盛하고 發蕾期에 停滯하였다고 하였으며 이는 本 試驗의 結果와 거의 一致하였다. 一般的으로 植物體의 各 部位別 乾物重의 構成比率는 幼植物일 때 葉重比가 높고 生育後期에는 莖枝重比가 높은 事實은 여러 學者들에 依해서 報告되었다. (愛知農試, 1975; 群馬農試, 1975; 九州農試, 1975; 宮城農センタ, 1975; 東京都農試, 1975).

鹿兒島農試(1976), 住田(1980), 孫(1978) 등은 秋季에 年1回 收穫할 경우는 地上 3~4cm 部位에서 刈取하여도 支障이 없으나 年 2回 以上 收穫을 試圖한 경우 生育途中에 地際部에서 刈取하면 枯死株가 많이 發生하여 2次 및 3次 收量이 매우 低調하게 되므로 生育途中인 7~8월에 刈取할 경우 줄기의 基部에 枝葉을 多少 붙여서 刈取하면 枯死率을 減少시킬 수 있다고 報告하였다. 特히 濟州道는 8月中~下旬에 여러차례 颱風이 來襲하여 植物의 到伏으로 因하여 不時에 收穫하여야 하는 境遇가 많고, 이러한 被害를 豫防하기 위하여 年 2回 以上 收穫을 試圖하는 栽培法이 必要하며 生育途中의 刈取가 不可避한 實情이다.

本 調査에서는 7月 10日 生育이 旺盛한 生育前期의 1次 刈取區와 8月 5日 生育中期의 1次 刈取區 間에 2次生育의 刈取部位別 萌芽發生 程度, 草長의 伸長 및 葉收量의 變化는 各 處理에서 5cm 低部位 刈取區에서 枯死株率이 높고 刈取部位가 높을수록 枯死株率이 減少하여 收量이 增加하는 結果를 보였으며, 8月 5日 1次 刈取區에 있어서 最後收穫 時期에 枯死株率은 높았으나 1次 收量의 增收로 1, 2次 收量의 合計는 훨씬 많았으므로 태풍이 잦은 地域에서는 7月 下旬~8月 上旬에 1次 刈取를 하고 9月 中旬에 2次 收穫하는 것이 收量을 增大시킬 수 있는 收穫法으로 判斷된다.

生育途中 收穫時 刈取部位가 낮을 때 同化器管인 枝葉이 모두 切斷되어 根系의 活動과 體內

스테비아(*Stevia rebaudiana* Bertoni)에 있어서收穫時期 및 方法이 收量에 미치는 影響 9

炭水化物的 消長 및 再生 過程에 있어서 同化機能의 低調로 枯死率을 增加시키는 原因이라고 推定되며, 刈取部位가 높을 때 枯死率이 낮아서 收量 增大의 要因이 되는 萌芽出現數가 많아 增收을 期待할 수 있다고 생각된다. 福岡農試(1975)에 依하면 刈取部位가 낮으면 枯死率이 增加하고 지나치게 높으면 生育이 貧弱하므로 알맞는 刈取部位는 地上 10cm 部位가 收量을 增大시킬 수 있는 理想的인 部位라고 하였으며 이는 本 試驗의 結果와 一致하였다. 따라서 適當한 刈取部位는 植物의 年齡이나 栽培條件에 따라 差異가 있으나 1年生인 경우 10~15cm 部位 綠色 枝葉을 남겨서 刈取하는 것이 바람직하다.

한편 收穫回數 試驗에서 1回 收穫을 標準으로 하였을 때 早刈 2回 收穫區(7月 10日, 1回刈取)의 경우 1, 2次 收量이 다같이 低調하였으나 晚刈 2回 收穫區(8月 5日 1回刈取)에 있어서는 1次 收量이 比較的 많았으므로 1, 2次 合計 收量이 현저하게 높은 것은 1次 刈取 時期가 生育이 旺盛한 時期로서 下枝의 枯葉率이 적고, 2次 生育도 어느 程度 進展되었으므로 收量이 많게 된 原因이라고 볼 수 있다. 神奈川農試(1974), 山口農試(1976)에 依하면 1年生 苗에 있어서 刈取回數의 增加는 收量에 큰 差異가 없었다고 報告하였으나 本 試驗에서는 晚刈 2回收穫인 경우 顯著的 增收을 보이고 있어 이는 濟州地域의 여름철 日照時數가 적고 海洋性 氣候에 基因한 高溫障害를 적게 받은 데 原因이 있지 않은가 생각이 된다. 따라서 濟州地域에서 스테비아의 安全한 栽培를 위하여 7月下旬~8月上旬에 1回收穫을 하고 9月中旬에 2回 收穫을 하는 것이 單位面積當 增收 및 品質의 向上을 위하여 바람직한 收穫方法이라고 思料된다.

摘 要

스테비아의 收穫時期 및 方法이 生育과 收量에 미치는 影響을 究明하기 위하여 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

草長의 伸長은 幼苗期에 緩慢하게 進行되다가 그 後 發蕾期까지 氣溫의 上昇과 더불어 急激하게 伸長하였고 그 以後에는 伸長速度가 低調하였으며 分枝數와 葉數는 8月中~下旬에 增加現象이 뚜렷하였다.

乾物重의 增加는 生體重의 增加와 비슷한 傾向을 보였고 乾根重의 增加도 地上部 乾物重과 比例의 增加하였다.

生育 時期別 全 乾物重에 대한 植物體 各 部分의 乾物重의 比率은 幼苗期에는 잎이 월등히 높고 生育이 進展됨에 따라 莖枝의 比率이 漸次 增加하여 生育 後期에는 오히려 잎보다 높아졌다.

收穫時 刈取部位가 높을 수록 枯死率이 增加하였으며 晚刈區는 早刈區에 比해서 枯死率이 높았고 適正 刈取部位는 10~15cm였다.

收穫回數는 年2回(1回:8月 5日 2回:9月 20日) 하는 것이 收量도 많았고 安全한 收穫 方法으로 認定되었다.

引用文獻

- 愛知農試. 1975. ステビアの地域適應檢定試験. 96-12.
- Bell, F., 1954. Stevioside; A unique sweetening agent, *Chemistry and Industry.*, 17, 897-898.
- Farnsworth, N. R., 1973. Current status of sugar substitutes. *Cosmetics and Perfumery* 88; 27-34.
- 群馬農試. 1975. ステビアの定着化に関する試験, 試験成績概要書. 96-3.
- 福岡農試. 1975. ステビアの高さと収量に関する試験, 作試験成績概要書, IX-C, 967-1.
- 鹿児島農試. 1975. 昭和49年度春夏作試験成績書.(甘しよ, ステビア) 48-52.
- 神奈川農試. 1974. ステビアの地域適應性に関する試験, 試験成績書. 96-7.
- 九州農試. 1973. ステビアの栽培試験, 農事試験成績書, IX-C 967-26.
- 宮城農業センター. 1975. ステビアの地域適應性に関する試験. 2) フィルム利用に関する試験, 作試験成績概要書. IX-C.
- 農事試. 1975. ステビアの地域適應性檢定試験. 農試研報. 1-10.
- 農事試. 北海道大學薬學部. 1975. ステビオサイドの含有率の季節的變化と収量に関する試験作試験成績概要書. 953-4.
- 農事試. 1976. 昭和50年度試験成績書. 54-66.
- 住田哲也. 1980. *Stevia rebaudiana* Bertoni 定着化に関する研究. 農事試研. (31): 1-65.
- 孫世鎬. 1978. 스테비아栽培技術. 韓國天然甘味(株) 42-83.
- Valio, I. F. M. and R. F. Rocha. 1977. Effect of photoperiod and growth regulator on growth and flowering of *Stevia rebaudiana* Bertni. *Jpn. J. Crop Sci.* (46): 243-248.

Effects of Harvesting Time and Height on the Growth and Yield of *Stevia rebaudiana* Bertoni

Oh Hyeon-do, Kim Heung-bae

Summary

This experiment was carried out to evaluate effects of harvesting time and height on growth and yield of stevia in order to establish its cultural practices in cheju-do.

The growth of plant height showed three patterns: slow increase at the early growth stage, rapid increase at the bud formation stage and decrease after the bud formation. The number of branches and leaves greatly increased during the period from middle to late August.

The leaves contributed to increase in the total dry weight at the early stage, but stems and branches contributed to increase in the total dry weight as growth stage progressed.

The percentage of dead plants was decreased as the cutting height from ground at the first harvesting was increased and the optimum cutting height was 10 to 15cm. The percentage of dead plants was higher in the late cutting than in the early cutting.

The highest yield was obtained from the treatment of two times harvesting on 5th August and 20th September.