

## 天然 스테비아甘味料의 特性 및 利用現況

생활수준의 향상과 더불어 우리들의 食生活은 날로 풍족해지는 한편 營養의 過多攝取에 따른 건강에의 不安이 지적되기도 한다. 또한 여러가지의 加工食品이 등장하면서 이들 食品에 사용되는 많은 종류의 食品添加物들은 우리들의 건강에 직결되는 만큼 대단히 중요하며 添加有無, 添加量등이 法的으로 규정되어 있다. 本文에서는 최근 사카린의 사용규제가 강화되면서 그 代替甘味料로 많이 이용되고 있는 天然甘味料 스테비오사이드에 관하여 特性 및 利用現況에 대해서 설명코져 한다.

### 1. 스테비아植物 및 甘味成分

스테비오사이드는 天然甘味料인 만큼 *Stevia rebaudioside BERTONI*(以下 스테비아라 한다)로 불리우는 菊花科 多年生草本의 葉에서 抽出, 精製되어 製品으로 만들어 진다. 스테비아의 自生地는 南美 파라과이의 標高 1,100m 부근으로 南美의 原住民들은 수백년동안 스테비아乾葉을 食用하여 왔으며 현재 中國을 비롯하여 泰國, 臺灣, 日本 등에서 栽培되고 있다.

우리나라에서는 1973年 9月 農村振興廳 주관으로 日本에서 스테비아種子를 도입하여 증식재배한 이래 1978년에 이르러서는 特用作物로서 栽培面積 302.7ha에서

스테비아乾葉의 生産量은 431%에 달하였으며 生産된 乾葉全量은 日本으로 수출되었다. 그러나 氣候, 栽培條件, 人件費등으로 인한 單位面積當 生産量이 월등하게 높은 中國, 泰國등의 大量栽培에 따라 우리나라에서의 스테비아栽培는 급속하게 줄어들었으며 1984年 9月 國內에서 스테비오사이드가 食品添加物로 使用이 허가되었을 때는 國內栽培는 거의 없는 상태로 되고 말았다. 현재 國內스테비오사이드製品의 生産에 이

金 俊 彥

太平洋化學(株) 理事

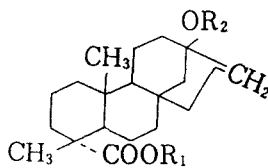
용되는 原料는 거의가 中國産으로 半製品 또는 乾葉으로 수입되고 있다.

스테비아植物에 含有된 甘味成分으로는 *Stevioside*를 비롯하여 *Rebaudioside A*, *Rebaudioside C*, *Rebaudioside D*, *Rebaudioside E*, *Dulcoside A* 및 *Steviolbioside*

등이 있으며 이들 甘味成分은 결합된 糖의 종류 및 위치에 따라 甘味度에 차이가 있으나 *Stevioside*와 *Rebaudioside A*가 주요 성분이며 기타 甘味成分은 미량함유되어 있다.

表 1. 스테비아甘味料의 構造 및 甘味倍數

감미 성분	R1	R2	감미배수(설탕기준)
1) Steviolbioside	H	$\beta\text{-glc}^2\text{-}^1\text{glc}$ $\beta$	설탕기준
2) Dulcoside-A	$\beta\text{-glc}$	$\beta\text{-glc}^2\text{-}^1\text{rham}$ $\alpha$	40~60배
3) Stevioside	$\beta\text{-glc}$	$\beta\text{-glc}^2\text{-}^1\text{glc}$ $\beta$	200~250배
4) Rebaudioside-C	$\beta\text{-glc}$	$\beta\text{-glc}^2\text{-}^1\text{rham}$ $\alpha$ $3\text{-}^1\text{glc}$ $\beta$	40~60배
5) Rebaudioside-A	$\beta\text{-glc}$	$\beta\text{-glc}^2\text{-}^1\text{glc}$ $\beta$ $3\text{-}^1\text{glc}$ $\beta$	250~300배
6) Rebaudioside-E	$\beta\text{-glc}^2\text{-}^1\text{glc}$ $\beta$	$\beta\text{-glc}^2\text{-}^1\text{glc}$ $\beta$	150~200배
7) Rebaudioside-D	$\beta\text{-glc}^1\text{-}^1\text{glc}$ $\beta$	$\beta\text{-glc}^2\text{-}^1\text{glc}$ $\beta$ $3\text{-}^1\text{glc}$ $\beta$	100~150배



Steviol Structure

## 2. 스테비아甘味料의 종류

스테비아甘味料는 스테비아乾葉中の 甘味成分을 抽出, 精製하여 製造하고 있으나 그 製造方法 및 甘味特性에 따라 스테비아乾葉中の 甘味成分을 抽出하여 樹脂 등을 이용하여 精製하고 乾燥한 抽出製品, 甘味成分을 알콜등의 溶媒를 이용하여 結晶으로 분리한 結晶製品, 스테비아甘味成分中 甘味質이 가장 우수한 *Rebaudioside A*를 별도분리하여 高含量으로 製造한 *Rebaudioside A* 高含量製品 및 스테비오사이드를 糖轉移酸素作用에 의해 甘味成分의 구조를 바꾸어 甘味質을 개선한 糖轉移製品의 4가지로 대별할 수 있다. 이들 製品中 甘味質이 가장 설탕에 가깝고 鎔解性이 우수한 糖轉移製品이 食品工業에 거의 이용되고 있으며 기타제품중 製藥原料로 일부 사용되고 있는 結晶製品을 제외하고는 經濟性, 甘味質 등의 영향으로 이용되지 않고 있다.

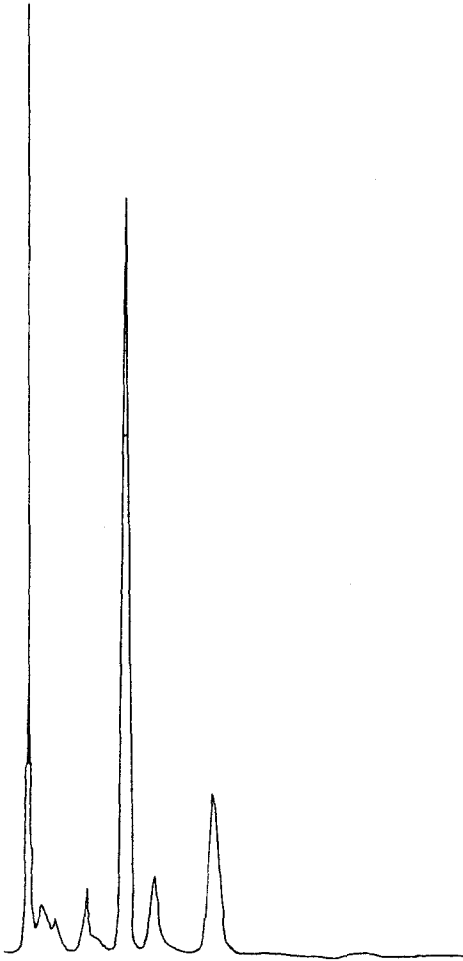


그림 1. 高速液體크로마토그래피에 의한 스테비아甘味成分의 分析

## 3. 스테비아甘味料의 特性

### (1) 加工適性

1) 溶解性 : 結晶製品의 경우 물에 대해서 溶解性이 낮지만 糖轉移製品의 경우

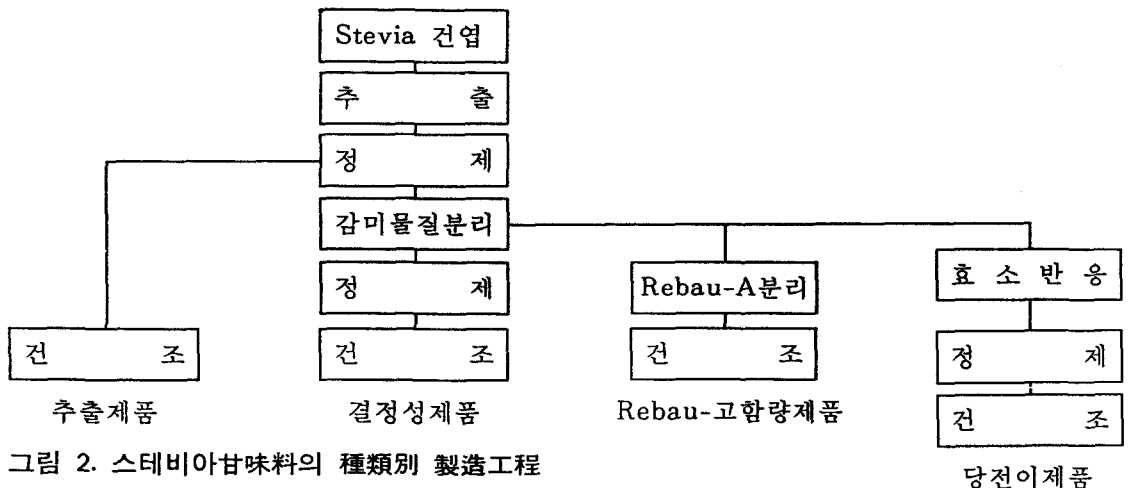


그림 2. 스테비아甘味料의 種類別 製造工程

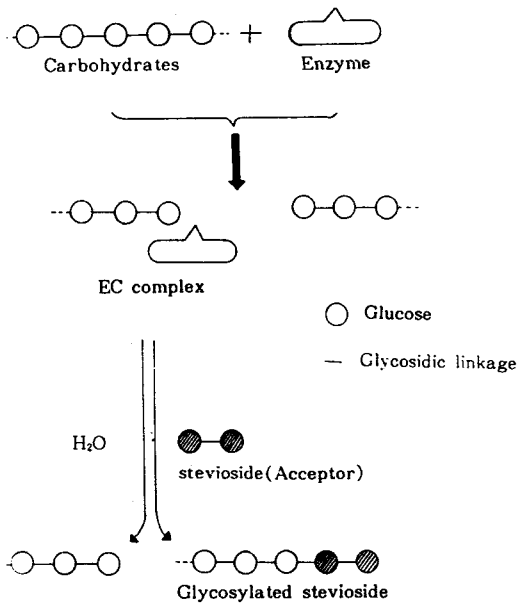


그림 3. 糖轉移製品の 轉移機作

溶解성이 증가하여 물, 함수알콜 및 高濃度食鹽水에서도 잘 용해되기 때문에 청량음료, 주류 및 간장등의 일반식품 加工중에 전혀 문제를 일으키지 않는다.

2) 熱, 酸, 鹽에 대한 安定性: 스테비아 甘味料는 通常 食品에 있어서 pH3~10의 범위내에서 100°C까지 가열하여도 甘味質의 변화가 일어나지 않는다.

表 2. 스테비아 甘味料의 安定性

pH	온도	0시간	0.5시간	1시간	2시간	3시간	5시간	7.75시간	24시간
	°C	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
4.0	50	3,009	—	2,950	—	2,967	3,494	—	3,005
	100	3,009	3,067	3,117	3,067	2,874	3,027	—	—
6.8	50	"	—	3,000	—	3,251	3,094	3,263	—
	100	"	2,997	3,067	2,938	2,883	3,059	—	—
10.0	50	"	—	2,983	—	2,967	3,000	3,017	3,050
	100	"	2,997	3,034	2,933	2,891	3,117	—	—

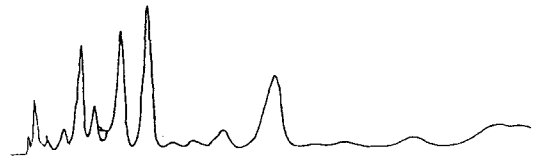


그림 4. 高速液體크로마토그래피에 의한 糖轉移製品の 分析

3) 着色性: 食品의 加工, 貯藏에 있어서 褐變現象은 食品의 맛과 향에 나쁜 영향을 미치지만 스테비아 甘味料는 아미노카르보닐반응에 의한 着色이 발생되지 않는 장점이 있어 간장등의 加工食品에 적합하다.

4) 醱酵性: 糖類로 甘味를 부여한 食品에 있어서는 일반적으로 單體로는 微生物의 營養源으로 이용되지 않기 때문에 醱酵나 酸敗등의 원인이 되지않는 非醱酵性 甘味料이다.

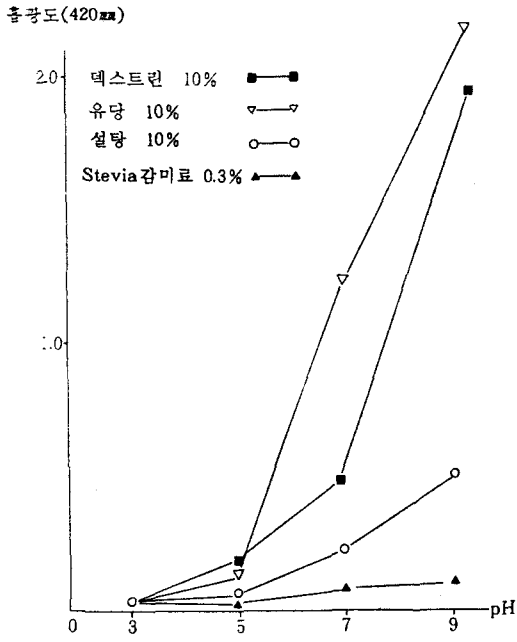


그림 5. pH에 의한 着色性(沸騰水中 2시간)

(2) 甘味特性

1) 甘味質 ; 일반적으로 스테비아 甘味料은 설탕에 비해 甘味の 發現이 늦고 뒷맛이 오래 남는 단점이 있으나 甘味質이 개선된 糖轉移製品은 설탕에 보다 가까운 甘味를 나타내며 清량감을 갖는다.

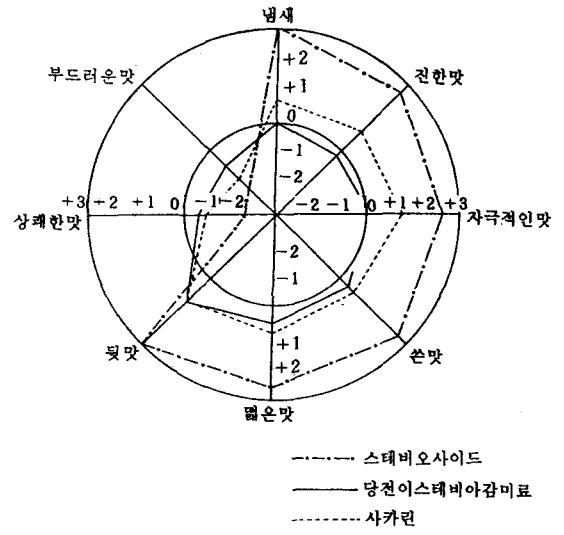


그림 6. 7% 설탕용액(內円)을 기준으로 한 7단계 평가법

2) 甘味度 : 설탕에 대한 加味倍數는 濃度가 낮으면 증가하는데 이는 다른 高甘味度物質의 경우와 동일하다. 설탕 3% 용액을 기준으로 할 경우 현재 國內에서 시판되고 있는 結晶製品(含量 98%)을 기준으로 볼 때 200~250배 정도의 甘味度を 갖는다.

3) 糖質甘味料과의 併用 : 스테비아 甘味料을 설탕, 과당등의 糖質甘味料과 併用

表 3. 주요 甘味料의 特性비교

감미료	당질계 감미료					비당질계 감미료			
	설탕	커피링 슈가	후락토 올리고당	당 알 콜		천연 감미료		합성 감미료	
				솔비톨	환원 맥아당	스테비아 감미료	글리시리친	아스파탐	사카린
특성									
감미질	○	○	○	○	○	○	○	○	○
당뇨병	×	×	○	○	○	○	○	○	○
비만증	×	×	○	×	○	○	○	○	○
충치	×	○	○	○	○	○	○	○	○
감미가격	-	높음	높음		높음	낮음	낮음	낮음	낮음

\* ○ : 유효 또는 양호, × : 무효 또는 불량

하는 경우 단독으로 사용하는 경우보다 甘味質과 甘味度가 향상한다. 따라서 스테비아 甘味料의 사용에 있어서 併用하는 糖質 甘味料의 종류와 치환비율에 맞추어 添加量을 결정하는 것이 좋다.

4) 유기산, 아미노산 및 食鹽과의 併用 : 구연산, 사과산, 주석산 등의 유기산이나 그 鹽, 글라이신, 글루타민산소다 등의 아미노산류는 스테비아 甘味料와 상승효과를 일으켜 혼합 사용할 경우 甘味度의 증가와 더불어 甘味質 개선효과가 있다.

#### 4. 스테비아 甘味料의 安全性

스테비아 甘味料의 安全性에 관해서는 수

많은 기회에 논의되어 試驗成績이 여러차례 報告되어 있다. 이러한 결과를 총괄하여 보면 스테비아 甘味料는 극히 安全性이 높은 食品添加物로 結論지어진다. 앞서 설명한 바와 같이 南美 原住民들은 400년 이상 스테비아 乾葉을 마쇄하여 그대로 甘味料로 사용해오고 있고 이웃 日本에서는 우리나라보다 10여년 앞서 사용해오고 있으나 安全性을 의심할만한 징후는 나타나지 않고 있다. 또한 日本 스테비아懇談會를 중심으로 急性毒性試驗, 亞急性毒性試驗, 慢性毒性試驗, 癌原性試驗, 變異原性試驗 및 妊娠抑制에 관한 試驗등을 행하여 1984年 6月 그 결과를 발표함으로써 科學的으로 그 安全性을 확인하였다.

表 4. 스테비아 甘味料의 安全性試驗 結果

시 험 항 목	시 험 결 과
급 성 독 성 시 험	Mouse, Rat에 있어서 LD50 * 경구투여 : 8.20 g / kg 이상(♂, ♀) * 피하주사 : 8.20 g / kg 이상(♂, ♀) * 복강내주사 : 2.43 g / kg 이상(♂) 2.99 g / kg 이상(♀)
아 급 성 독 성 시 험	Rat 경구투여 2.5 g / kg / day, 1개월 시험기간 1개월을 통하여 사망에는 없었으며 특별한 증상도 없었음.
변 이 원 성 시 험	Ames Test에 의한 시험결과 돌연변의 유발은 확인되지 않았음.
임 신 억 제 시 험	Mouse 2년간에 걸친 시험결과 교배율, 임신율에서 대조군과의 차이는 확인되지 않았음.
만 성 독 성 시 험	Rat 경구투여 550mg / kg / day, 22~24개월 시료투여에 의한 병적변화 확인되지 않음.
암 원 성 시 험	Rat 경구투여 550mg / kg / day, 22~24개월 시료투여에 의한 영향은 확인되지 않음.

#### 5. 市場性

스테비아 甘味料를 20年 가까이 사용해온 日本에서는 飲料, 冷菓類, 製菓, 水産加工食品 및 醬類食品등 加工食品의 전반에 걸쳐 이용되고 있으며 최근에는 다이어트 食品

등에 사용이 확대되어 연간 사용량이 300톤에 이르고 있다.

우리나라에서는 과거 水産加工食品, 스낵류 및 醫藥品 등에 소량 이용되어 왔으나 근래 소주에 添加되는 甘味料로 이용됨으로서 그 사용량이 급격히 증가되어 연간

사용량은 50톤에 달하고 있다. 또한 최근 合成甘味料 사카린의 사용규제가 강화됨으로서 앞으로 醬類食品을 비롯하여 아이스크림 등의 冷菓類, 껌등의 과자류 및 유산균음료 등 加工食品의 전반에 걸쳐 사용이 확대되어 市場性은 날로 증가될 것으로 기대된다.

## 6. 今後의 展望

스테비아甘味料는 1978年 국내 스테비아 栽培가 절정을 이루던 때나 1984年 國內使用이 허가된 때와 비교해 볼 때 최근에는 그 사용량이나 製品의 종류에 있어서 많은 변화가 있었다. 食生活에 있어서 天然

物質의 선호도와 건강지향의 저칼로리식품의 수요가 증대되는 현시점에서 볼 때 高甘味度 저칼로리의 스테비아甘味料의 사용은 날로 증가될 것으로 기대된다. 또한 精製, 分離技術의 發展과 더불어 酸素工學을 응용한 甘味質이 더욱 개선된 製品들이 생산됨으로서 기존 甘味料와의 치환비율이 증가되고 健康食品이나 機能性食品에서는 사용되는 甘味料의 전부를 스테비아甘味料로 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

또한 스테비아植物中の 甘味成分을 증가시키거나 그 造成을 변환시키기 위한 生物工學的 技法을 이용한 品種改良에 관한 研究도 활발하게 진행되고 있는 만큼 멀지않은 장래에 결실을 맺을 것으로 기대된다.

분 별 없 는 호 화 사 치  
흔 들 리 는 국 가 경 제