

R-A 型甜菊糖甙的研制

黄应森 郭爱桂

(江苏省植物研究所, 南京 210014)
中国科学院

摘要 以甜菊(*Stevia rebaudiana* Bertoni)的干叶为原料生产的甜菊糖甙是一种食用天然甜味剂。提高甜菊糖甙(Steviosides)中优质甜味成分 R-A(甜菊 A₃甙; Rebaudioside A)的含量比例是生产中急待解决的课题。本文以 R-A 型和 St(甜菊甙 Stevioside)型甜菊叶为原料,采用 A 和 B 两种方法进行甜菊糖甙的提取,通过 B 法获得 R-A 含量比例高的甜菊糖甙即 R-A 型甜菊糖甙,为甜菊糖甙产品优质化提供了新方法、新技术。

关键词 甜菊;甜菊糖甙;R-A 型甜菊糖甙;甜菊加工

Investigation and production on the type R-A steviosides Huang Ying-Sen and Guo Ai-Gui (Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014), *J. Plant Resour. & Environ.* 1996, 5(4): 29~32

Steviosides made from air-dried leaves of *Stevia rebaudiana* Bertoni is a edible natural non-toxic and low calorie sweetener. Increasing the percentage of R-A (Rebaudioside A) in steviosides is a pressing problem in production. Two methods (A and B) for the extraction of steviosides from type St (Stevioside) and type R-A plant materials were investigated. The results showed that the good quality steviosides containing high percentage of R-A can be produced by only process B. It will provide a new way and new technological method for improving quality of steviosides production.

Key words *Stevia rebaudiana* Bertoni; steviosides; type R-A (Rebaudioside A) of steviosides; stevia processing

1. 引言

自从南京中山植物园在国内首先研制食用新型天然甜味剂甜菊糖甙以来^[1],全国已有 30 多家甜菊糖甙生产厂,年产量 700~800 t(相当于 150 000~200 000 t 蔗糖的甜度),外销 10 多个国家,年产值 2 亿多元。中国已成为甜菊糖甙的主要生产国和出口国。

甜菊糖甙的甜度和口感取决于它的甜味成分及含量,即取决于甜味成分 R-A(甜菊 A₃甙; Rebaudioside A 或 Stevioside A₃)和 St(甜菊甙; Stevioside)的含量比例。这 2 种甜味成分相比较, R-A 更接近蔗糖,因而口感优于 St。R-A 的甜味强度也大于 St,前者为蔗糖的 450 倍,后者为蔗糖的 300 倍。目前我国甜菊糖甙中的甜味成分主要是 St,占 65%~70%,而优质甜味成分 R-A 只占 30%~35%,还存在口感问题。因此,如何提高 R-A 在甜菊糖甙中的含量比例是生产中迫切需要解决的课题。它关系到甜菊糖甙作为食用甜味剂的应用范围、应用价值及

与其他甜味剂的竞争力。

提高甜菊糖甙产品中 R-A 含量比例不仅与原料有关,而且与加工工艺技术有关。作者在甜菊含糖量的研究中已选育 R-A 型甜菊良种^[2,3],从而可以为甜菊糖甙加工提供 R-A 含量高的原料甜菊叶,制出 R-A 含量比例高的 R-A 型甜菊糖甙。这一结果可为我国甜菊糖甙产品优质化和原料甜菊叶生产良种化提供科学依据。

2. 材料与方 法

2.1 甜菊叶的来源

在初蕾期分别收割实生甜菊和良种无性系 J-2 植株的头刀叶,经干燥,统一取样,粉碎备用。

2.2 甜菊糖甙制品的提取方法

采用下述两种方法提取甜菊糖甙。

方法 A:原料 $\xrightarrow{\text{水浸提}}$ 浸提液 $\xrightarrow{\text{沉淀分离}}$ 分离液 $\xrightarrow{\text{吸附提纯}}$ 初步提纯液 $\xrightarrow{\text{浓缩}}$ 浓缩液 $\xrightarrow{\text{甲醇}}$ 结晶 $\xrightarrow{\text{干燥}}$ 甜菊糖甙制品。

方法 B:原料 $\xrightarrow{\text{水浸提}}$ 浸提液 $\xrightarrow{\text{沉淀分离}}$ 分离液 $\xrightarrow{\text{吸附提纯}}$ 初步提纯液 $\xrightarrow{\text{浓缩}}$ 浓缩液 $\xrightarrow{\text{干燥}}$ 甜菊糖甙制品。

方法 A 和方法 B 的基本区别在于:方法 A 包含了浸提、固液分离、初步纯化、高度纯化和成品加工等 5 个阶段,而方法 B 只包含浸提、固液分离、初步纯化和成品加工等 4 个阶段,而少去了高度纯化这一精制阶段。

2.3 甜味成分的测定

甜菊叶原料和甜菊糖甙制品的甜味成分 R-A 和 St 含量由江苏省植物研究所技术室中国科学院用高效液相色谱法(日本岛津 LC-6A 型色谱仪)测定。R-A 和 St 标准品均为日本和光纯药工业株式会社所制。

3. 结 果

3.1 不同类型甜菊叶中甜味成分 R-A 和 St 含量的差异

实生甜菊(*Stevia rebaudiana* Bertoni)和 J-2 无性系叶片的 R-A 和 St 测定结果如表 1。

表 1 不同类型甜菊叶中 R-A 和 St 含量(%)的比较*

Tab 1 Comparison of R-A and St contents in different type *Stevia rebaudiana* leaves

| 甜菊叶类型 Type | R-A | St | Total | R-A/Total | St/Total |
|-----------------|------|------|-------|-----------|----------|
| 实生甜菊(St 型) | 4.25 | 7.43 | 11.68 | 36.39 | 63.61 |
| 无性系 J-2 (R-A 型) | 9.10 | 4.40 | 13.50 | 67.41 | 32.59 |

* R-A: Rebaudioside A; St: Stevioside; Total: R-A + St (%)

从表 1 看出:实生甜菊叶中甜味成分主要是 St(占甜菊甙总量的 63.61%),称为 St 型甜菊叶,而良种无性系 J-2 叶中甜味成分主要是 R-A(占 67.41%),称为 R-A 型甜菊叶。显然,为

了提制 R-A 型甜菊糖甙必须选用 R-A 型甜菊叶作为原料。

3.2 不同提取方法对甜菊糖甙制品中甜味成分 R-A 和 St 含量的影响

不同提取方法所得甜菊糖甙制品中甜味成分含量的差异见表 2。

表 2 不同提取方法所得甜菊糖甙制品甜味成分的含量

Tab 2 The content of sweet constituents in steviosides products from different extract methods

| 提取方法 Extract method | 甜菊糖甙成分的含量 Content of steviosides constituent (%) [*] | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|-------|-------|-----------|----------|------------------|-------|-------|-----------|----------|
| | St 型原料 Type St | | | | | R-A 型原料 Type R-A | | | | |
| | Total | R-A | St | R-A/Total | St/Total | Total | R-A | St | R-A/Total | St/Total |
| A ^{**} | 97.25 | 0 | 97.25 | 0 | 100 | 98.10 | 0 | 98.10 | 0 | 100 |
| B | 62.82 | 20.30 | 42.52 | 32.31 | 67.69 | 68.42 | 38.43 | 29.99 | 56.17 | 43.83 |

* R-A: Rebaudioside A; St: Stevioside; Total = R-A + St

** 提取方法 A 的制品中仅为 St, 而 R-A 尚在母液中 Only St in the product from method A, R-A still remains in solution.

从表 2 中看出: 两种类型的甜菊叶通过方法 A 加工获得甜味成分 St 高达 97% ~ 98% 的试制产品; 而采用方法 B 提取加工, 在获得的试制品中, 甜味成分 R-A 和 St 的含量及其所占的比例, 因甜菊叶类型不同而不同; 加工 St 型甜菊叶获得 St 型甜菊糖甙制品, 加工 R-A 型甜菊叶获得 R-A 型甜菊糖甙制品, 前者甜味成分 St 含量占总量的 67.69%, 后者甜味成分 R-A 含量占总量的 56.17%, 两种类型甜菊糖甙制品的高效液相色谱图如图 1。

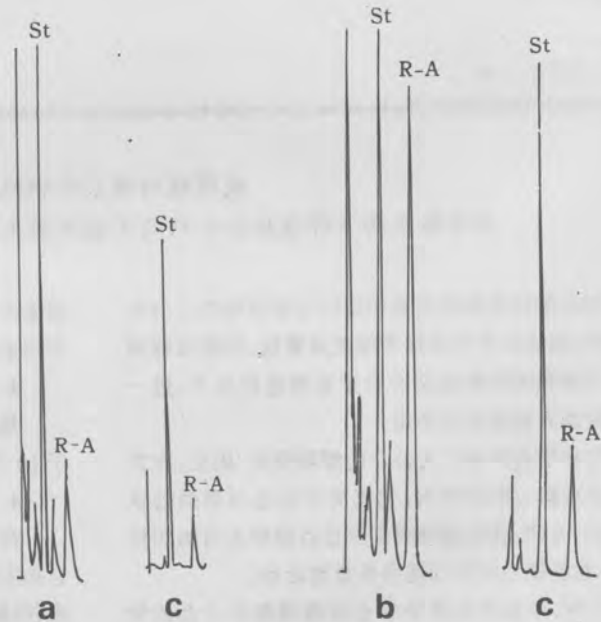


图 1 不同类型的甜菊糖甙高效液相色谱图

Fig 1 HPLC of steviosides in different type *Stevia rebaudiana* leaves

a. St(Stevioside)型; b. R-A(Rebaudioside A)型; c. 标准品 Standard

4. 讨论和小结

(1) 本试验结果表明, 为提高甜菊糖甙产品中的甜味成分 R-A

含量比例, 使甜菊糖甙作为食用甜味剂的质量(口感和甜度)优化, 首先必须提高原料甜菊叶中 R-A 含量。为此, 选育和推广 R-A 型甜菊良种是必要的。

(2) 以 R-A 型甜菊叶为原料, 采用提取方法 B, 获得了高含量 R-A 的甜菊糖甙, 为甜菊糖甙产品优质化提供了新方法和新技术。

(3) 过去由于不重视产品中甜味成分 R-A 含量的比例, 采用提取方法 A 提取甜菊糖甙, 使本来含量不多的 R-A 在结晶母液中损失不计。今后, 由于原料甜菊叶中的主要甜味成分是 R-A, 因此, 可用提取方法 A 来富集甜味成分 R-A 于结晶母液中, 经处理母液而制成 R-A 含量

高的 R-A 型甜菊糖甙产品。

(4) 随着 R-A 型甜菊糖甙的研制投产,今后对原料甜菊叶和产品甜菊糖甙不仅要区分 St 型和 R-A 型,而且应该把原料甜菊叶和产品甜菊糖甙中的 R-A 含量比例高低作为主要的质量指标。

参 考 文 献

- 1 陆荣刚,黄应森,史肖白等. 1981:甜菊精提取工艺和应用研究,见:南京中山植物园研究论文集 1981,江苏科学技术出版社,南京. 139~143.
- 2 黄应森,单文璜,郭爱桂. 1983:甜菊含甙量的研究,见:南京中山植物园研究论文集 1983,江苏科学技术出版社,南京. 52~57.
- 3 黄应森,郭爱桂,钱 愉等. 1995:植物资源与环境 4(3):28~32.
- 4 黄应森,单文璜,郭爱桂. 1985:甜菊叶含甙量的地域性变动规律研究,见:植物引种驯化集刊,第四集,科学出版社,北京. 79~83.

(责任编辑:许定发)

我国植物园系统积极行动

为国际生物多样性保护公约的实施和国民经济的可持续发展作贡献

在全球的可持续发展和国际生物多样性公约的实施中,植物园的作用越来越受到重视,国际植物园保护组织和国际植物园协会正在制定任务书,进一步发挥世界植物园的作用。

植物园有面向广大公众的鲜明特征,因此,在提高大众理解方面的作用,尤其受到社会各界的公认和重视,为此,我国植物园系统也以前所未有的积极态度,在各植物园内开展科普教育活动。

今年,中国环境科学学会植物园保护分会的学术活动包括:

1. 国际植物园科普教育培训班

已在今年3月下旬到4月上旬在南京中山植物园进行,培训班得到中国科学院植物园工作委员会、中国环境科学学会、江苏省科学技术协会和国外学术团体的支持。目的是交流经验,以环境科学为中心,促进植物园科普教育。

2. 我国特有观赏植物对世界园林的贡献

这次学术活动将作为杭州植物园成立40周年

纪念活动的一部分,于10月9日~11日在杭州植物园进行。

3. 水生植物的保护和开发利用

是武汉植物园40周年纪念活动的内容之一,将于10月25日~31日在武汉植物园进行。

4. 棕榈科植物的种质保护和开发利用

将在12月2日~9日在广州华南植物园进行,它是主办单位30周年园庆的一部分,也是我国第一次《棕榈节》。

这些学术活动的特点和目的是围绕国民经济主战场,调动各地植物园的积极性,有层次有针对性地发挥植物园的作用,因而受到了社会各界的广泛欢迎。中国植物学会植物园分会也已在8月18日~20日在陕西榆林召开年度学术讨论会,会议中心是迎接21世纪植物园的物种保护和利用问题。

我国植物园系统正以积极主动的态度迎接和适应全国科学普及活动的新任务和新形势。

(本刊专访组)