

## 罗汉果甜味成分的研究概况

成 桂 仁

(广西植物研究所)

### A BRIEF REVIEW OF THE STUDIES ON THE SWEET PRINCIPLES OF MOMORDICA GROSVENORI SWINGLE

Cheng Gui-ren

(Guangxi Institute of Botany, Guilin)

罗汉果 (*Momordica grosvenori* Swingle) 为中国广西壮族自治区永福、临桂、龙胜等县栽培的多年生草本植物的果实, 又名光果木鳖<sup>[1]</sup>, 每年8、9月果实成熟后采摘, 加热干燥约7昼夜, 市售为经干燥处理后之果实。本品味极甜, 特别果皮甜味最强。本草中未记载。广西民间用以清热、润肺、去痰、止咳, 也常用作清凉饮料的原料或调味剂。

有关罗汉果的化学成分, 过去曾有人报道其含大量葡萄糖, 1975年C.H. Lee报告其中含三萜甙类甜味成分, 甜度为蔗糖的150倍<sup>[2]</sup>。竹本常松等对其强甜味成分进行探索。经薄层层析和气相色谱检查结果, 确认其中游离糖分不是葡萄糖而是果糖。定量测定罗汉果含糖约14%。但他认为这个数字还远远不能说明罗汉果的强甜味程度, 于是他进一步寻找新的甜味成分。

#### 一、罗汉果甜味成分的分离<sup>[3]</sup>

竹本常松等将罗汉果(香港市售)530克, 先用氯乙烷脱脂, 得500克脱脂物。用25%乙醇3立升浸泡此脱脂物一夜, 倾出浸液后再用25%乙醇3立升重复操作一次(经二次浸泡, 残渣不再呈甜味), 合并浸液, 减压浓缩至约0.5立升, 加2立升甲醇于此浓缩液使之析出不溶物。再用2立升甲醇洗不溶物二次, 合并甲醇液, 减压浓缩后得136克褐色浸膏。使此浸膏溶于适量水中, 通过用80克活性炭和160克硅藻土-535调制的柱子(4.5×40厘米), 先用水7立升洗净, 水液合并为部分I。然后用20%乙醇4立升洗溶, 洗溶液合并为部分II。再以吡啶2立升洗出为部分III。I、II、III部分分别减压浓缩, I: 94.2克, II: 6.5克, III: 42.8克, 皆为浸膏。部分III溶于少量甲醇, 通过氧化铝(中性, 一级活性, Woelm)500克调制的柱(4.5×30厘米), 用甲醇3立升洗出得部分IV(0.3克), 继用50%甲醇7立升洗出得部分V(13.4克)。部分IV无甜味。部分V为淡黄色粉末, 有显著甜味, 薄层上显示三个斑点。

上述部分V30.5克与硅藻土-535 50克混合后, 在300克硅胶(100~200目)柱(4.5×40厘米)上层析, 用氯仿-甲醇混合溶剂逐渐加大极性洗脱, 每流份收集500毫升, 以薄层层析为指标合并, 按常规方法减压浓缩, 反复层析和重结晶, 最后得罗汉果甙IV、V和VI。

#### 二、罗汉果甙甜味度的检测<sup>[3]</sup>

调配2—6%的五种不同浓度的蔗糖溶液作为标准甜味系列。另外以一定浓度的罗汉果

甙的水溶液，由11名裁判员品尝判定与标准甜味系列的相当甜度。从其平均值，算出与蔗糖甜味度倍数。罗汉果甙V为蔗糖甜度的256—344倍，罗汉果甙VI为125倍。罗汉果甙V和VI为甜味成分，甙IV不呈甜味。

### 三、罗汉果甙元 (mogrol) I 和 II 的结构<sup>[4]</sup>

罗汉果中含量和甜度都较高的成分为罗汉果甙V，甙V经用麦芽糖酶再继续以纤维素酶水解得甙元I和II。

甙元I： $C_{30}H_{52}O_4 \cdot H_2O$  [M<sup>+</sup>476]。甙元II： $C_{30}H_{50}O_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$  [M<sup>+</sup>474]。甙元I和II经乙酰化、丙酮化、氧化、钠硼氢还原等化学反应制备各种衍生物，再经这些衍生物的红外、紫外、核磁共振、质谱和园二色谱的谱学分析和比较，推定出二者的结构如式I。甙元II为已知成分 bryodulcosigenin。该成分亦属甜味成分，亦从葫芦科植物 *Bryonia dioica* 中分出。甙元I为甙元II的铝锂氢还原产物——11-epibryodulcosigenol，是一个新的三萜甙元。

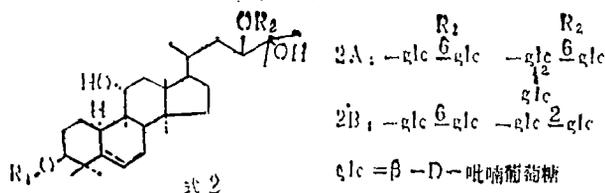
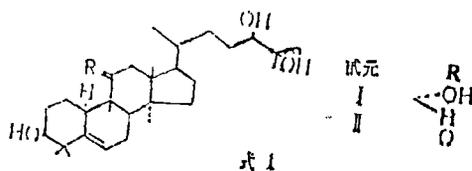
### 四、罗汉果甙的化学结构<sup>[5]</sup>

罗汉果甙V：mp: 197—201℃， $C_{60}H_{102}O_{29} \cdot 2H_2O$ ，经麦芽糖酶、纤维素酶和酸水解，其水解糖经检查均为葡萄糖。在水解过程中，曾产生一系列次生甙，在此不详细介绍，但必须说明罗汉果甙V的结构是经过对其自身及这些次生甙进行元素分析、红外、紫外、<sup>1</sup>H核磁共振谱和质谱诸谱学分析，并制备乙酰化、甲基化等衍生物，后者再经甲醇水解反应，最后所得甲基化单糖再经气相色谱对照检索才鉴定出为式2A的。

罗汉果甙IV经与甙V对照研究，其结构如式2B。

很有趣并值得注意的是罗汉果甙IV仅比甙V少一个葡萄糖，却完全失去了甜味。

罗汉果甙VI的结构尚未见报道。



### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院北京植物研究所主编，1975：中国高等植物图鉴。4：359 科学出版社，北京。
- [2] C. H. lee, 1975：Experientia, 31: 533.
- [3] 竹本常松等，1983：药学杂志。103 (11)：1151—1154
- [4] 竹本常松等，1983：药学杂志。103 (11)：1155—1166
- [5] 竹本常松等，1983：药学杂志。103 (11)：1167—1173

注：经过 C. Jeffrey 的研究，罗汉果的学名已订正为 *Siraitia grosvenori* (Swingle) C. Jeffrey.