

香气(U_2)为主要, 其计算评判如上。若以滋味(U_4)作为评判主要因素, 即权重因数 A_2 :

$$A_2 = (0.1, 0.1, 0.1, 0.6, 0.1)$$

用前述方法分别计算广义模糊综合评判模型的几种作评判。

$$Y^0 - A_2 \circ R = (y_1^0, y_2^0, y_3^0, y_4^0)$$

$$M(V, V) \text{ 模型 } Y_1^0 = (0.1, 0.22, 0.30, 0.38)$$

$$M(\cdot, V) \text{ 模型 } Y_2^0 = (0.09, 0.22, 0.30, 0.39)$$

$$M(\Lambda, \oplus) \text{ 模型 } Y_3^0 = (0.16, 0.27, 0.30, 0.27)$$

$$M(\cdot, \oplus) \text{ 模型 } Y_4^0 = (0.15, 0.27, 0.31, 0.27)$$

由计算结果表明: $M(\Lambda, V)$ 模型和 $M(\cdot, V)$ 模型, 即仅考虑滋味, 其他指标不管好坏, 应评为四级绿茶。 $M(\Lambda, \oplus)$ 模型和 $M(\cdot, \oplus)$ 模型即评判时还考虑其他因素作用, 综合评判较全面些, 就应评为三级绿茶。

四个广义模糊综合评判模型计算结果有:

$$Y(\Lambda, \oplus) \geq Y(\cdot, \oplus) \geq Y(\cdot, \Lambda) \quad (8)$$

$$Y(V, \oplus) \geq Y(\Lambda, V) \geq Y(\cdot, V) \quad (9)$$

食品的感官品评的广义模糊综合评判可根据不同评判角度, 着眼点, 而采用不同的综合评判模型(即 $M(\Lambda, V)$ 模型, $M(\cdot, V)$ 模型, $M(\Lambda, \oplus)$ 模型和 $M(\cdot, \oplus)$ 模型等), 选择不同的权数分配(如 A_1, A_2 等)计算评判之。或者, 先计算 $M(\Lambda, V)$ 模型和 $M(\cdot, \oplus)$ 模型, 再在 $M(\cdot, V)$ 模型和 $M(\Lambda, \oplus)$ 模型中选择其中一个, 当 $Y(\Lambda, V)$ 和 $Y(\cdot, \oplus)$ 值偏小时, 按(8)式和(9)式, 宜选 $M(\Lambda, \oplus)$, 反之则选 $M(\cdot, V)$ 模型评判结果。

参考文献

- [1] 吕老俭等: 应用模糊数学评价食品的感官质量 食品科学1986—31—5。
- [2] 汪培庄, 模糊数学简介(I), (II), 数学实践与认识(1980)45—59; 3(1980), 52—63。
- [3] Dubois, D. and Pradde, H., Fuzzy real algebra: Some results, Int. J. Fuzzy Sets and Systems, 2, 1979, 327—348。
- [4] Chen Yong-Yi, An approach to fuzzy Operators BUSEFAL, 9, 1982, 59—65。

天然甜素的研究及应用概况

中国科学院华南植物研究所 周文华

天然甜素的研究是近十多年来兴起的从植物界中寻找甜度高、热能低的新甜源的研究。随着人民生活水平的不断提高, 食品、饮料工业的迅速发展, 对糖料的需求量大幅度的增加。由于蔗糖的生产受到各种条件的限制, 加上过多地食用蔗糖可能引起肥胖病和龋齿尤其是糖尿病患者不能食用蔗糖。而糖精曾怀疑有致癌的危险性。因此天然甜素的研究及其推广应用越来越明显地显示出了它的重要性。经过十多年来的努力, 国内外的科技工作者, 对天然甜素的研究及其应用已取得了可喜的进展, 现将有关情况综述如下:

一、已发现的甜味植物的种类

据文献^[1]报导, 已经研究了植物种类有:

1. 竹芋种植物: *Thaumatococcus daniellii*
2. 防己科植物: *Dioscoreophyllum cumminsii*
3. 赤铁科植物: *Synsepalum dulcificum*
4. 豆科植物: *Glycyrrhiza glabra* (光叶甘草)
Glycyrrhiza uralensis (甘草)
Periandra dulcis (巴西甘

草)

5. 葫芦科植物: *Momordica grosvenori*

(罗汉果)

Hemsleya carnosiflora

(肉花雪旦)

Bryonia dioica

6. 菊科植物: *Stevia rebaudiana* (甜叶菊)

7. 蔷薇科植物: *Rubus suavissimus* S.

Lee (甜叶悬钩子)

8. 唇形科植物: *Phlomis betonicoides* (白

云参)

9. 马鞭草科植物: *Hippia dulcis*

10. 山矾科植物: *Dicalyx microcalyx* Hara

Dicalyx lancifolia

Symplocos spicata

11. 葡萄科植物: *Vitis piasehii* (复叶葡萄)

Vitis saccharifera

12. 壳斗科植物: *Lithocarpus litseifolius* (木羌柯)

13. 胡桃科植物: *Engelhardtia chrysopsis* Hance (黄杞)

以上二十种植物多数分布于热带亚热带地区。

二、甜素的化学成分, 甜度和在植物中的分布

天然甜素从化学成分上看主要属于两大类化合物, 一是蛋白类, 二是甙类, 萜类只发现一种倍半萜。甙类化合物中又分为三萜、二萜甙, 黄酮甙, 查耳酮甙。天然甜素多分布于植物的叶中, 也有在植物的根(根茎), 果中, 皮和茎中含甜味成分的还未见报告。已发现的天然甜素, 真甜度最高者是甜蛋白(3000倍), 最低者是查耳酮甙(50倍), 从白云参根中分到的甜素为500倍, 是我国所发现的甜素中, 甜度最高者。

1) 甜蛋白类的甜素^[2-4]

英国从尼日利亚产的竹芋科 (*Marantaceae*) 的 (*Thaumatococcus daniellii*) 植物的果皮

中分离到分子量为22000, 甜度为2000~3000倍的甜蛋白。另外从尼日利亚产的防己科 (*Menispermaceae*) 植物 (*Dioscoreophyllum cumminsii*) 的果实中分离到分子量为11500的甜度为1500倍的甜蛋白。还从西非产的山榄科 (*Sapotaceae*) 植物 (*Synsepalum dulcificum*) 的果实中分离到分子量为44000的甜蛋白, 这种甜蛋白叫miraculin。

豆科植物的巴西甘草 (*Periandra dulcis*)。从其根中分离到四种名叫periandrin1—4的三萜甙的甜素, 其甜度约为100倍^[5]。

葫芦科 (*Cucurbitaceae*) 植物 (*Bryonia dioica*)。从该植物的根中分离到具有葫芦素 (cucurbitane) 骨架的三萜甜素 (bryodulcoside)^[6]。

分布于我国广西、广东两省由野生到栽培的葫芦科植物罗汉果 (*Momordica grosvenori*) 其果肉中除含14%的果糖外, 还含有比蔗糖甜250倍的三萜甙甜素 (mogroside)^[7]。

云南产的葫芦植物肉花雪蛋 (*Hemsleya carnosiflora*) 从其根茎中, 分离到与罗汉果甜素相同骨架的二种三萜甙甜素 (HC—4, 5 其甜度分别为56和74倍^[8]。

十分有趣的是还分离到在11位上具有酮基的三个不甜的三萜甙 (HC—1, 23), 它们与甜甙仅是一个酮基之差。

南美巴拉圭产的菊科 (*Compositae*) 植物甜叶菊 (*Stevia rebaudiana*) 从其叶中分离到甜度为140—300倍的5种二萜甙 (Stevioside Rebaudioside-A -C -D -E)^[9-12]。

华南两广产的蔷薇科 (*Rosaceae*) 植物甜叶悬钩子 (*Rubus suavissimus*), 从其叶中分离到甜度为114倍的其甜味优于甜叶菊甜素的二萜甙—甜叶悬钩子甙 (rubusoside)^[13-15]。

甜叶悬钩子甙的价值还在于可通过酶的作用使糖转移的方法^[16, 17]而得到甜度更高甜味更好的甜素。据日本广岛大学田中教授研究结果, 在13位上糖基上再接一个麦芽糖之后, 其甜度可增加一倍多, 可达到298倍。

西藏高原产的多年生草本, 唇形科 (*Labi-*

tae)植物白云参(*Phlomis betoicoides*),从该植物的根中分离到甜度为500倍的二萜甙甜素,到目前为止这是所发现的甜味甙中甜度最高的甜味甙,更为有趣的是同时还分离到一个不甜的成分,其差别仅在糖部^[18,19]。

墨西哥产的马鞭草科(*Verbenaceae*)植物(*Hippiadulcis*),从这种植物的叶分离到一种新类型的属于倍半萜类的天然甜素,这类化合物的天然甜素世界上还是第一个,这对于研究甜味与化学结构的关系提供了一个新的结构类型,这个倍半萜甜素被命名为:hernandulcin。

另外从山矾科(*Symplocaceae*)的三种植物(1, *Dicalyx microcalyx*, 2, *Dicalyx lan-cifolia*, 3 *Symplocos spicata*)、葡萄科(*Vitaceae*)的二种植物(1, *Vitis saccharifera*, 2, *Vitis piasezkii*—复叶葡萄)和壳斗科(*Fagaceae*)的木羌柯(*Lithocarpus lithoseifolius*)的叶中分别分离到含量不同而成分相同的两种甜味成分,分别叫做 phlorizin trilobatin。其中复叶葡萄的含量最高,达5%^[2,3,14]。三个不同科中的六种植物中含有相同的甜味成分,其内部有什么关系,其甜味成分的各自形成的过程怎样,这是一个值得进一步研究的课题。

我国自古以来就作为药用的豆科(*Leguminosae*)植物甘草^[1](1, *Glycyrrhiza glabra*, 2 *Glycyrrhiza uralensis*)从其根及根茎中分离到甘草甜素—甘草酸(glycyrrhizin),甘草酸属三萜甙^[2,3,4]。

三、天然甜素的应用概况

近十多年来天然甜素的应用引起了许多国家的有关部门的兴趣和重视,尤其是日本发展很快。据有关文献报导^[4],日本以甜叶菊为原料的甜味料而制成的食品、饮料达100多种,有关专营或兼营的公司达100多家。据资料^[4]日本每年约用2500吨甜叶菊叶,按甜素的含量及其甜度计算约相当于7000吨蔗糖的用量。日本不仅全面开展甜叶菊甜素的应用,而且大力发展其他天然甜素的应用,据1985年统计结果日本每年用甘草甜素(含甘草酸90%以上)

100吨,用甜度为蔗糖2000~3000倍的甜蛋白200公斤(相当蔗糖400~600吨),这种甜蛋白,在日本市场上以每公斤50万日元的价格销售。此外,甜茶(甜叶悬钩子)及罗汉果甜素也在开始应用中,甜茶甜素主要应用于制备甜度更高的甜素中。罗汉果除含三萜甙甜素之外还含有约14%的果糖,经过制备保留这两种甜味成分除去其他杂质,其甜味十分可口,在日本深受欢迎。据了解日本有几家公司计划开发罗汉果甜素的应用。

除日本之外,英国是最早研究甜蛋白获得成功国家,英国于1978年研究尼日利亚产的竹芋科植物从中分离出比蔗糖甜3000倍的甜蛋白,该甜蛋白于1983年就获得了应用的许可权。据了解,这种甜蛋白可能作为英美等国应用天然甜素的主要对象。

我国是天然甜素资源十分丰富的国家,自1980年以来,我国的一些植物学研究单位陆续开展了天然甜素的研究和推广工作。到目前为止,全世界已经研究了含天然甜素的植物共20种,我国产的就占九种之多。天然甜素的推广应用在我国的进展也是十分迅速的,自1977年南京植物所中山植物园引种甜叶菊获得成功,甜叶菊的发展推广工作在我国全国各个省市迅速地展开了,在短短的几年中,我国已成为甜叶菊的最大出口国,日本每年用2500吨甜叶菊,从我国约进口2000余吨,我国种植的甜叶菊除供出口之外,还有一部分在国内自用,我国自用的甜叶菊目前主要应用于制药工业的甜味料。

我国人口众多,生活水平正在逐步提高,对甜品需求量将会大幅度增加,而我国目前又是一个缺糖国,因此在我国开展天然甜素的研究和应用具有十分广阔的前途。

参考文献

- [1] 化学と生物第24卷第5号(1986)。
- [2] C.E. Indlett (ed.):“新じ甘味物質の科学”,并木満夫,青木博夫訳,医歯薬出版,1974; G.G. Birch, L.F. Green and C.B. Coulson: “Sweetness and Sweeteners”, Applied Science Publ., London, 1971; C.A.M. Hough, K.J.

Parker and A.J. Vlitos: "Developments in Sweeteners", Applied Science Publ., London, (1979)。

〔3〕田中治: 化学の領域, 35(8), 32(1981)。

〔4〕“特集, 甘味質の探究とその活用”フドクミカル (食品化学新聞社) 10月号 (1985)。

〔5〕Y. Hashimoto, H. Ishizone, M. Moriyasu, K. Kawanishi, A. Kato and M. Ogura: Phytochemistry, 23, 1807 (1984); Y. Hashimoto, Y. Ohta, H. Ishizone, M. Kuriyama and M. Ogura: *ibid.*, 21, 1335 (1982)。

〔6〕P. Tunmann, W. Gerner and G. Stapel: Arch. Pharm., 299, 597 (1966)。

〔7〕竹本常松, 在原重信, 中岛正, 奥平惠: 药志, 103, 1167 (1983)。

〔8〕松本一浩田中治, 裴瑞麟, 周俊等: 第106回日本药学会年会 (1986)。

〔9〕笠井良次, 金田宜, 山崎和男, 坂本征则, 森本一義, 岡田茂孝等: (生理活性特集号), P.726, (1981)。

〔10〕田中治: 遗传, 33(9), 25 (1979)。

〔11〕A.D. Kinghorn and D.D. Soejarto: "Current status of stevioside as a sweetening agent for human use", - Economic and Medicinal Plant Research", ed. by H. - Wagner, H. Hikino and N.R. Farnsworth, Academic Press, London, Vol. 1, P. 1. (1985)。

〔12〕O. Tanaka: Trends Anal. Chem., 1, 246 (1982); M. Darise, H. Kohda, K. Mizutani, R. Kasai and O. Tanaka: Agric. Biol. Chem., 47, 133 (1983)。

〔13〕刘铸晋, 周文华, 高峰, 黄淑美, 植物学通报, 第二期, (1983)。

〔14〕田中治: フードクミカル (食品化学新聞社), (10), 33 (1985)。

〔15〕T. Tanaka, H. Kohda, O. Tanaka, F. Chen, W. Choa and J. Leu: Agric. Biol. Chem., 45, 2165 (1983)。

〔16〕S. Esaki, R. Tanaka, S. Kamiya: Agric. Biol. Chem., 48, 1831 (1984)。

〔17〕M. Darise, K. Mizutani, R. Kasai, O. Tanaka, O. Kitahata, S. Okada, S. Ogawa, F. Murakami and F. Chen: Agric. Biol. Chem., 48, 2483 (1984)。

〔18〕T. Tanaka, O. Tanaka, Z. Lin, H. Ageta: Chem. Pharm. Bull., 31, 780 (1983)。

〔19〕T. Tanaka, O. Tanaka, Z. Lin, J. Zhou: Chem. Pharm. Bull., 33, 425 (1985)。

〔20〕C.M. Compadre, J.M. Pezzuto, A.D. Kinghorn and S.K. Kamath: Science, 227, 417 (1985)。

CPM应用于啤酒工程, 保证建厂工期

通河县啤酒厂 赵连春 王兰颖

一、明确形势、确定工程目标

通河啤酒厂是黑龙江省最晚兴建的一座啤酒厂, 原有的啤酒厂还在不断地扩大生产规模, 如何在最短时间内建成并投产, 尽早见效益, 这是摆在全厂职工干部面前的首要任务。形势逼迫我们必须采用统筹兼顾的办法对工程进行优化设计。

我们在充分地进行了经济、技术论证的基础上, 明确了工程目标的可能性, 即在资金有保证、工地免征、无居民动迁、水质化验基本合格等有利条件下, 决定把常规二年建完的啤酒厂在一年之内完成。为了确保建厂工期, 我们决定采用网络计划技术来指挥, 控制建厂时间。

二、分解工程项目、确定工序关系和作业时间

1. 分解工程项目

根据初步设计和设计说明书的要求, 我们对整个建厂的土建工程、设备制造及安装工程逐一系列项、排队, 使整个工程分解为五大类。因为工程比较复杂, 既有土建, 又有设备制造和安装。因此, 我们采用了粗线条的总网络图, 有些在总体控制下的局部项目另画了些目标分解责任图及关联图予以控制。并依据工序关系, 找出先后作业逻辑关系, 确立紧前作业工序, 并绘制了作业明细表 1。

2. 确立作业时间

作业时间是网络计划技术时间计算的基础, 时间的准确与否直接关系到计划的科学