

· 天然药物进展 ·

天然与合成甜味剂的研究进展及其评价 (下)

郑棣君 丁来英 何继红

天然甜味剂

人们对合成甜味剂的种种忧虑推动了寻找新的天然甜味剂的发展。低热能或无热能、不致龋及有保健营养价值的天然甜味剂正在崛起,成为甜味剂市场中的一支新军,并有占据霸主地位之势。

1. 甜叶菊中的甙类化合物 来源于菊科植物甜菊 (*Stevia rebaudiana*) 地上部分,已分离到的甜味化合物有甜菊甙 (Stevioside) 和甜叶菊甙 (莱鲍迪甙, rebaudioside) A、B、C、D及E等,均为二萜类衍生物。其中甙A甜度最高,是甜叶菊中的甜味代表物质,甙B是提取过程中形成的新成分。这类甜味剂是目前研究的热门课题之一。甜叶菊甙类甜度150~300,甜味素质与蔗糖相近,但甜味呈现迟,后味长,并多少带一点青草气味。甜菊甙类的热稳定性良好,在pH 3~10范围内100℃加热60分钟,测定其含量几乎未被破坏。体内代谢几乎不被吸收,产生的热能与同量蔗糖比仅为千分之一。甜菊甙不被口腔链球菌酵解,故不易造成致龋因素,对微生物无营养作用,反能抑制细菌生长。最近,国内曾报道了甜菊甙类甜味剂预防龋齿病的动物实验和体外抗致龋菌的研究结果,证明甜菊糖试验组菌斑指数明显低于蔗糖组和蔗糖加甜菊糖组 ($P < 0.01$);按Frostell法采集患龋青年牙面菌斑制备菌悬液,测定不同时间混合液pH值及有机酸组成与含量,甜菊糖与5%葡萄糖或5%蔗糖组比较,也有非常显著的差异 ($P < 0.01$),这可称是国内对甜菊甙

类甜味剂无致龋性的最新实验证据⁽¹⁰⁾。本类甜味剂代糖应用,无论对正常人或肥胖症、冠心病、糖尿病和高血压病患者均有保健作用。是目前推崇的较为优良的无热能、不致龋天然甜味剂。目前国内外均已获准作为食品添加剂使用,已有商品化生产,供应市场。问题是提取物中各种甙的含量差异不易控制,分离则较复杂困难,从而造成品质上的差异尚难克服。日本的研究认为,甜叶菊甙A水溶性好,甜度高,甜质最接近蔗糖,故可认为甙A含量高的产品质量好。我们可以参考这点,以甙A含量控制商品的质量。

另外,为了改善甜菊甙类味质,克服苦涩味及青草臭等,日本学者的专利提出了与其他物质掺合的解决办法:加入一定量的单糖,双糖,多糖或糖醇;加入蛋白质或氨基酸类物质;加入柠檬酸钠,海藻酸钠等有机酸盐;加入少量氯化钠或氯化钾等无机盐。

2. 甘草甜素 (Glycyrrhizin) 即甘草酸 (Glycyrrhizic acid),从豆科植物甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*) 及其同属几种植物根及根茎中提取,得率8~14%,为甘草中的甜味成分,甜度约为200,作为甜味剂使用,一般为甘草酸钠盐或铵盐,单用具甘草特有的后遗味。甘草甜素对毒物有吸附作用,在体内代谢水解后产生的葡萄糖醛酸能与毒物结合,故有一定的解毒作用。甘草为我国特产的药材之一,产量大,继续深入研究,开发利用及改善其甜味素质则有很好的发展前景。日本还从巴西豆科植物

Periandra mediteranea 和 *P. dulcis* 根中发现了4种甜味成分,命名为巴西甘草甜素(Periandrin) I~IV,甜度为100,收率约2%,结构与甘草甜素相似,为三萜类衍生物。⁽¹¹⁾

3. 悬钩子甙(rubusoside) 从蔷薇科植物掌叶覆盆子(*Rubus chingii*)叶中提得的甜味成分,结构和性质与甜菊甙近似。

4. 罗汉果甙(momordicoside) 存在于葫芦科植物罗汉果(*Momordica grosvenori*)果实中的一种甙类成分,无色粉末,mp 197~201°C,甜度260,果实中含约1%,结构属甾醇类的配糖体。

5. 水龙骨甜素(Osladin) 从蕨类水龙骨科植物欧亚水龙骨(*Polypodium vulgare*)根茎分离出来的甜味成分,mp 198~199°C,甜度高达3000,但含量低,约为0.03%,结构具甾体类骨架。

6. 蛋白类甜味剂 从西非产的防己科植物 *Dioscoreophyllum Cumminsii* 的成熟浆果中提得的水溶性蛋白质—莫尼糖蛋白(monellin),甜度3000,分子量10700,性质较不稳定,pH值的改变和高于65°C时可被破坏,甜味消失;竹芋蛋白(thaumatin)也是西非产的竹芋科植物 *Thaumatococcus daniellii*果实中的一种蛋白成分,甜度1600,分子量20000,甜味口感较好,性质比莫尼糖蛋白稳定。

上述各种天然甜味成分绝大部分我国有资源,充分利用这一优势,开发天然甜味剂,并进一步研究提高甜度,改善甜味素质是很有前途的。

半合成甜味剂和甜味增效剂

1. 甜菊甙A₃ 甜菊甙类和糖类或淀粉混合的水溶液中,在 α -或 β -1,4葡萄糖基转移酶作用下,生成甜菊甙的 α -或 β -葡萄糖甙—甜菊甙A₃,使水溶性和甜度增加,味质改善。

2. 甜茶内酯(Phyllo dulcin) 绣球科小灌木甜茶(*Hydrangta macrophylla* var. *thumbergii*)叶中所含成分本身不具甜味,叶片经揉搓和干燥过程中,经发酵使甜茶素水解,失去结合的糖,得到甜茶内酯,成为甜度为600~800的甜味物质。该物质分子中具酚羟基,有一定的防腐作用。

3. 天冬甜肽 前已所述,天冬甜肽本身是一种优良的甜味剂。当它和其他甜味剂混合(如与糖精混合),则混合物的甜度会超过两种成分中任何单独一种,而且具有水果风味。由此可见,天冬甜肽似乎还是一种甜味增效剂。

4. 麦芽酚 据报道,95份糖加0.015份麦芽酚甜度与103份糖相当,但并没有麦芽酚的味道。麦芽酚还有掩盖天然苦味物质如苦艾、龙胆、啤酒花和可乐果的苦味的能力。因此它是较好的甜味增效剂。

5. 二氢查尔酮类(dihydrochalcones) 由植物(如柑桔幼果及果皮)中的二氢黄酮甙类(如柚甙、新橙皮甙等)本身为无甜味的物质,在碱性条件下开环再经氢化而成为甜度100~2000不等的甜味剂,至今已发现的具甜味的二氢查尔酮类有柚甙二氢查尔酮(甜度100),新橙皮甙二氢查尔酮(甜度950) 4-乙氧基新橙皮甙二氢查尔酮(甜度1100),4-丙氧基新橙皮甙二氢查尔酮(甜度2000),橙皮素二氢查尔酮葡萄糖甙(甜度100)等。

6. 紫苏醛脎 由唇形科植物紫苏(*Perrilla frutescens*)茎叶挥发油中主要成分紫苏醛用化学方法脎化制得。熔点102°C,甜度高达2000,40年代日本曾用作蔗糖代用品,后发现具一定毒副作用,而不再供食用。⁽¹²⁾

其它甜味剂 最近报道西德法兰克福赫希斯特公司研制生产了一种无热量的糖替代品,商品名Sunette,甜度大于200,美国FDA声称,这种甜味剂是安全的。可以作

为口香糖、固体饮料、速溶咖啡、速溶茶、糕点和非乳制奶油替代品中干添加剂⁽¹³⁾。

综上所述,从甜味剂的来源,可将其划分为天然甜味剂和人工合成甜味剂两大类。甜味剂的发展史经历了从糖类天然甜味剂→合成甜味剂→新的非糖天然甜味剂和半合成甜味剂的过程。它的发展过程和“人类要回归大自然”的呼声相吻合。综观当今甜味剂的发展趋势,含高热能的单糖和双糖类食糖的使用范围日趋缩小,开发无毒、安全、低热能而且具有优良的味质的天然甜味剂,并根据天然甜味剂的化学结构,从构效关系入手,进行结构改造,发展成为高甜度优味质的半合成甜味剂看来是事半功倍的好途径。国内学者提出:我国当今应发展天冬甜肽和麦芽糖醇的商品化生产⁽²⁾;日本学者以“第三代新型糖类制品”为标题强调了甜味剂向无热能、并具多种保健功能方向发展的潮流,如例,从大豆壳和植物纤维素酵解开发出来的大豆低聚糖和木低聚糖,既有一定甜度,但难于被人体吸收,不产生热卡,而且还能促进肠道有益细菌群的增殖,有保健作用。⁽¹⁴⁾这些研究动向值得我们关注。我们应根据国内实际情况,着重从自然资源中开发更

完美的天然甜味剂。

致谢: 本文及其文中引用的外文资料由宓鹤鸣副教授修改和校对。张紫洞教授给予指导和审阅全文,谨致谢意。

参考文献

1. C.E.via P.T.: Pharmacy Times, 8; 12, 1987
2. 蒋伯诚: 药学通报, 23(3); 156, 1988
3. 三轮泰造: 有机合成化学会志, 42; 597, 1984
4. Food Engineerig, 56(5); 68, 1984
5. 日高秀昌: 化学与生物, 21; 291, 1983
6. 西村育雄: 药事日报, 6907; 5, 1985
7. 林胜美: 化学工业, 34; 121, 1983
8. Food Chemical News, P.5, June 17, 1985
9. 汤川利秀: 化学工业, 36; 435, 1985
10. 王伟、刘大维: 实用口腔医学杂志, 5(1); 19, 1989
11. 吴应黑: 中草药, 18(10); 41, 1987
12. 刘米达夫著、杨本文译: 植物化学, 197页。北京, 科学出版社, 1985
13. 药物制剂信息, 1: 55, 1990
14. 小林 巧等: 食品与开发, 24(8); 42, 24(11): 67, 1989

逍遥丸制备与治疗乳腺病的临床研究

药剂科 苏景福 邱 坤 陈明捷 史晓莉
解放军 230 医院
门诊 陈丙文 肖泳南 赵新生

我院自1972年以来开始应用自制的逍遥丸治疗乳腺病526例,其中经门诊随访观察402例,有效率94%。逍遥丸治疗乳腺病的特点是:本方剂全部由中草药组成,长期服用无毒付反应发生,而且治愈率高,复发少,效果满意。

一、处方组成

柴胡500g, 当归500g, 炒白术500g, 茯苓500g, 白芍500g, 甘草400g, 薄荷100g。

二、配制、用法和用量

将以上药物混匀、粉碎,过100目筛后炼蜜为丸,每丸重9克。每日服三次,每次服一丸,温开水送下即可。30天为一疗程,共需3~6个疗程,一年后观察疗效,并与