



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101784201 A

(43) 申请公布日 2010.07.21

(21) 申请号 200880019379.3

(22) 申请日 2008.06.06

(30) 优先权数据

60/942,736 2007.06.08 US

61/055,584 2008.05.23 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.12.08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CH2008/000253 2008.06.06

(87) PCT申请的公布数据

W02008/148239 EN 2008.12.11

(71) 申请人 奇华顿股份有限公司

地址 瑞士韦尔涅

(72) 发明人 Z·贾 杨小根 C·A·汉森

C·B·纳曼 C·T·西蒙斯

J·P·斯莱克 K·格雷

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 任宗华

(51) Int. Cl.

A23L 1/09 (2006.01)

A23L 2/60 (2006.01)

A23L 1/236 (2006.01)

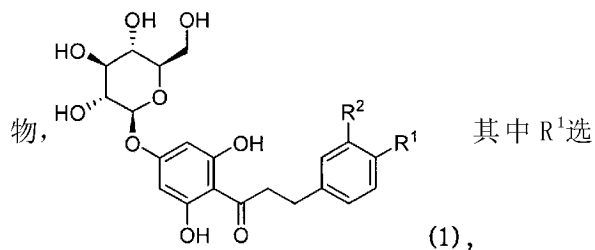
权利要求书 3 页 说明书 22 页

(54) 发明名称

消费品

(57) 摘要

公开了增甜的消费品以及形成所述增甜的消费品的方法,所述增甜的消费品包含某些甜味剂以及浓度接近其甜度检测阈值的式(1)的化合物,



自 OH 和 OCH₃, 和 R²选自 H 和 OH, R¹和 R²包含至少一个 OH 基, 并且如果 R¹为 OH 则 R²为 H(三叶苷), 和如果 R¹为 OCH₃则 R²为 OH(HDG)。该甜味剂包括蔗糖、果糖、葡萄糖、高果糖玉米糖浆、玉米糖浆、木糖、阿糖、鼠李糖、赤藓糖醇、木糖醇、甘露糖醇、山梨糖醇、肌醇、双氧噻嗪酮、阿斯巴甜、纽甜、三氯蔗糖、糖精或其组合。

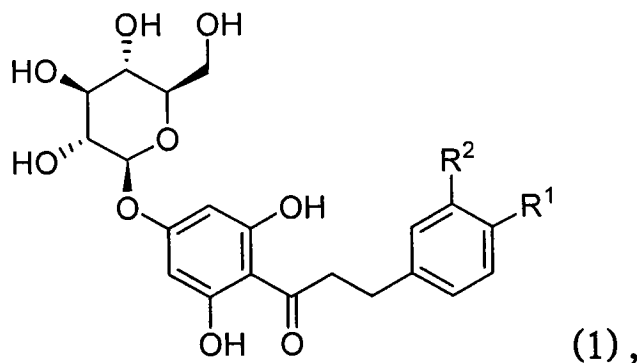
1. 增甜的消费品, 包含

a) 至少 0.0001% (w/w) 的至少一种甜味剂, 包括天然甜味剂和人工甜味剂,

其中所述甜味剂包括蔗糖、果糖、葡萄糖、高果糖玉米糖浆、玉米糖浆、木糖、阿糖、鼠李糖、赤藓糖醇、木糖醇、甘露糖醇、山梨糖醇、肌醇、双氧噁噻嗪钾、阿斯巴甜、纽甜、三氯蔗糖、糖精或其组合,

其中所述至少一种甜味剂或甜味剂组合以超过与至少 2% 蔗糖等甜的甜度检测阈值浓度的浓度存在, 和

b) 式 (1) 的化合物,



其中 R^1 选自 OH 和 OCH_3 , 和 R^2 选自 H 和 OH, R^1 和 R^2 包含至少一个 OH 基, 并且如果 R^1 为 OH 则 R^2 为 H (三叶苷), 和如果 R^1 为 OCH_3 则 R^2 为 OH (HDG),

其中式 (1) 的化合物以接近其甜度检测阈值的浓度存在于所述消费品中。

2. 权利要求 1 的增甜的消费品, 其中式 (1) 的化合物为三叶苷。

3. 根据权利要求 2 的消费品, 其中三叶苷浓度为 3-200ppm。

4. 根据权利要求 2 的消费品, 其中消费品选自乳制品、乳品-衍生产品和乳品-替代产品并且三叶苷浓度为 10ppm-750ppm。

5. 根据权利要求 1 的消费品, 其中消费品的 pH 低于 6.5 并且三叶苷浓度为 6-300ppm。

6. 根据权利要求 2 的消费品, 其中消费品的 pH 低于 5 并且三叶苷浓度为 6-400ppm。

7. 权利要求 1 的增甜的消费品, 其中式 (1) 的化合物为橙皮素二氢查耳酮 4''- β -D-葡萄糖苷 (HDG)。

8. 根据权利要求 7 的消费品, 其中 HDG 浓度为 0.3-20ppm。

9. 根据权利要求 7 的消费品, 其中消费品选自乳制品、乳品-衍生产品和乳品-替代产品, 并且其中 HDG 浓度为 1ppm-75ppm。

10. 根据权利要求 7 的消费品, 其中消费品的 pH 低于 6.5 并且 HDG 浓度为 0.6-30ppm。

11. 根据权利要求 7 的消费品, 其中消费品的 pH 低于 5 并且 HDG 浓度为 0.6-40ppm。

12. 权利要求 1-11 任一项的增甜的消费品, 其为水基消费品, 包括但不限于饮料、水、含水饮料、强化/微甜的水饮料、矿泉水、充碳酸气的饮料、非充碳酸气的饮料、充碳酸气的水、蒸馏水、软饮料、非酒精饮料、酒精饮料、啤酒、葡萄酒、蒸馏酒、果汁饮料、汁液、果汁、蔬菜汁、发酵液饮料、咖啡、茶、红茶、绿茶、乌龙茶、凉茶、可可(水基的)、茶基饮料、咖啡基饮料、可可基饮料、糖浆、冷冻水果、冷冻水果汁、水基冰、果冰、果汁冰水、调味品、色拉调料、酱油、汤、以及饮料的植物材料(整体或磨碎的)、或用于复水的速溶粉末(咖啡豆、磨碎的咖啡、速溶咖啡、可可豆、可可粉、速溶可可、茶叶、速溶茶粉)。

13. 权利要求 1-11 任一项的增甜的消费品, 其为固体干燥消费品, 包括但不限于谷物制品、焙烤食品、饼干、面包、早餐谷类食物、压块干粮、能量棒 / 营养棒、格兰诺拉麦片、蛋糕、曲奇饼、脆饼、油炸圈饼、松饼、面粉糕饼、糖果、口香糖、巧克力、软糖、硬糖、棉花糖、压制片、休闲食品、植物材料(整体或磨碎的)和用于复水的速溶粉末。

14. 权利要求 1-11 任一项的增甜的消费品, 其为乳制品、乳品-衍生产品或乳品-替代产品, 任选自奶、流质奶、发酵奶制品、发酵以及非发酵的乳基饮料、用乳酸菌发酵的发酵奶制品、酸乳酪、酸乳酪基饮料、水果羹、拉西、奶昔、酸化奶、酸化奶饮料、酪乳、开菲尔、奶基饮料、奶 / 汁液共混物、发酵奶饮料、冰淇淋、甜品、酸奶油、浇汁、色拉调料、松软干酪、冷冻酸乳酪、豆奶、米奶、豆类饮料和米奶饮料。

15. 权利要求 1-14 任一项的增甜的消费品, 包含至少一种另外的甜度增强剂, 该甜度增强剂选自柚苷二氢查耳酮、罗汉果苷 V、罗汉果提取物、甜茶苷、悬钩子提取物、甜菊苷、莱鲍迪苷 A 和 NHDC 或其组合,

其中每种另外的甜度增强剂以接近其甜度检测阈值的浓度存在, 这对于柚苷二氢查耳酮为 2-60ppm, 对于甜茶苷为 1.4ppm-56ppm, 对于悬钩子提取物为 2ppm-80ppm, 对于罗汉果苷 V 为 0.4ppm-12.5ppm, 对于罗汉果提取物为 2-60ppm, 对于甜菊糖苷为 2-60ppm, 对于莱鲍迪苷 A 为 1-30ppm, 以及对于 NHDC 为 1-5ppm。

16. 权利要求 15 的增甜的消费品, 包含 2-60ppm 的柚苷二氢查耳酮。

17. 权利要求 15 的增甜的消费品, 包含 1.4ppm-56ppm 的甜茶苷或 2ppm-80ppm 的悬钩子提取物。

18. 权利要求 15 的增甜的消费品, 包含 0.4ppm-12.5ppm 的罗汉果苷 V 或 2ppm-60ppm 的罗汉果提取物。

19. 权利要求 15 的增甜的消费品, 包含 1-30ppm 的莱鲍迪苷 A。

20. 权利要求 15 的增甜的消费品, 包含 2-60ppm 的甜菊苷。

21. 权利要求 15 的增甜的消费品, 包含 1-5ppm 的新橙皮苷二氢查耳酮。

22. 权利要求 15 的增甜的消费品, 包含选自如下的另外的甜度增强剂中的两种: 柚苷二氢查耳酮、罗汉果苷 V、罗汉果提取物、甜茶苷、悬钩子提取物、甜菊苷、莱鲍迪苷 A 和新橙皮苷二氢查耳酮。

23. 权利要求 22 的增甜的消费品, 其另外的甜度增强剂中的一种选自罗汉果苷 V、罗汉果提取物、甜茶苷、悬钩子提取物、甜菊苷、莱鲍迪苷 A, 并且另外的甜度增强剂中的另一种选自新橙皮苷二氢查耳酮和柚苷二氢查耳酮。

24. 前述权利要求任一项的增甜的消费品, 其为饮料。

25. 权利要求 16 的饮料, 另外包含浓度为 1-2ppm 的新橙皮苷二氢查耳酮。

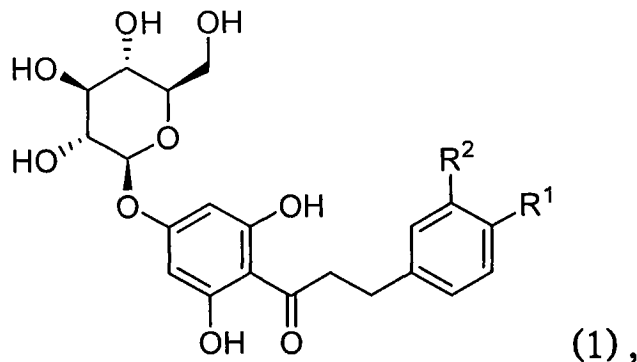
26. 使消费品增甜的方法, 其中将下列组分混合到消费品中:

a) 至少 0.0001% 的至少一种甜味剂, 包括天然甜味剂和人工甜味剂,

其中所述甜味剂包括蔗糖、果糖、葡萄糖、高果糖玉米糖浆、玉米糖浆、木糖、阿糖、鼠李糖、赤藓糖醇、木糖醇、甘露糖醇、山梨糖醇、肌醇、双氧噁噻嗪钾、阿斯巴甜、纽甜、三氯蔗糖、糖精或其组合,

其中所述至少一种甜味剂或甜味剂组合以超过与至少 2% 蔗糖等甜的甜度检测阈值浓度的浓度存在, 和

b) 式 (1) 的化合物,



其中 R^1 选自 OH 和 OCH_3 , 和 R^2 选自 H 和 OH, R^1 和 R^2 包含至少一个 OH 基, 并且如果 R^1 为 OH 则 R^2 为 H (三叶苷), 和如果 R^1 为 OCH_3 则 R^2 为 OH (HDG),

其中式 (1) 的化合物以接近其甜度检测阈值的浓度存在于所述消费品中。

27. 权利要求 26 的增甜的消费品, 其中式 (1) 的化合物为三叶苷。

28. 根据权利要求 27 的消费品, 其中三叶苷浓度为 3-200ppm。

29. 根据权利要求 27 的消费品, 其中消费品选自乳制品、乳品-衍生产品和乳品-替代产品并且三叶苷浓度为 10ppm-750ppm。

30. 根据权利要求 27 的消费品, 其中消费品的 pH 低于 6.5 并且三叶苷浓度为 6-300ppm。

31. 根据权利要求 27 的消费品, 其中消费品的 pH 低于 5 并且三叶苷浓度为 6-400ppm。

32. 权利要求 26 的增甜的消费品, 其中式 (1) 的化合物为橙皮素二氢查耳酮 4''- β -D-葡萄糖苷 (HDG)。

33. 根据权利要求 32 的消费品, 其中 HDG 浓度为 0.3-20ppm。

34. 根据权利要求 32 的消费品, 其中消费品选自乳制品、乳品-衍生产品和乳品-替代产品并且其中 HDG 浓度为 1ppm-75ppm。

35. 根据权利要求 32 的消费品, 其中消费品的 pH 低于 6.5 并且 HDG 浓度为 0.6-30ppm。

36. 根据权利要求 32 的消费品, 其中消费品的 pH 低于 5 并且 HDG 浓度为 0.6-40ppm。

37. 权利要求 26 的方法, 还包括混合至少一种选自如下的增强剂: 柚苷二氢查耳酮、罗汉果苷 V、罗汉果提取物、甜茶苷、悬钩子提取物、甜菊苷、莱鲍迪苷 A 和 NHDC,

其中每种增强剂以接近其甜度检测阈值的浓度存在, 这对于柚苷二氢查耳酮为 2-60ppm, 对于甜茶苷为 1.4ppm-56ppm, 对于悬钩子提取物为 2ppm-80ppm, 对于罗汉果苷 V 为 0.4ppm-12.5ppm, 对于罗汉果提取物为 2-60ppm, 对于甜菊苷为 2-60ppm, 对于莱鲍迪苷 A 为 1-30ppm 和对于 NHDC 为 1-5ppm。

38. 权利要求 1-25 任一项的增甜的消费品, 其中三叶苷提取自植物来源, 所述植物来源包括多穗柯 (中国甜茶) 的部分或叶子以及苹果种的部分或叶子, 所述苹果种包括三裂叶海棠。

39. 权利要求 36 和 37 任一项的方法, 其中三叶苷提取自植物来源, 所述植物来源包括多穗柯 (中国甜茶) 的部分或叶子以及苹果种的部分或叶子, 所述苹果种包括三裂叶海棠。

消费品

技术领域

[0001] 公开了增甜的消费品以及形成所述增甜的消费品的方法,该消费品包含某些甜味剂以及浓度接近其甜度检测阈值的式(1)的化合物(包括三叶苷(trilobatin)和HDG)以增强甜度。

背景技术

[0002] 三叶苷是一种在中国甜茶植物多穗柯(*Lithocarpus polystachyus*)中存在的二氢查耳酮型甜味剂,许多世纪以来在中国的南部已采用所述多穗柯的叶子作为甜茶。它也存在于苹果种(apple species)三裂叶海棠(*Malus trilobata*)中,并由此来源而得名三叶苷。在1942年首次以p-根皮苷之名化学合成了三叶苷。在1963年US 3,087,821以樱桃苷二氢查耳酮之名描述了其作为甜味剂的用途。

[0003] 三叶苷以大大超过其甜度检测水平的浓度用作甜味剂。

[0004] 橙皮素二氢查耳酮4''- β -D-葡萄糖苷(HDG)是一种可以从橙皮苷合成的已知的甜味剂,其存在于通常被称为甜橙的*Citrus sinensis*L.(芸香科)和通常被称为橘子或桔子的*C. reticulata*的皮/果实中。可以通过如下进行HDG的合成:在稀释碱中还原橙皮苷产生橙皮苷二氢查耳酮,接着通过酸或通过溶解酶或固定化酶部分水解,从而形成HDG,例如在US 3,429,873中描述的。

[0005] 同样,HDG以大大超过其甜度检测水平的浓度被使用。

[0006] 申请人意外地发现式(1)的化合物(三叶苷和HDG)为甜度增强剂并且可以以接近其甜度检测阈值的低浓度与某些甜味剂结合使用,所述甜味剂包括糖-蔗糖、果糖、葡萄糖、高果糖玉米糖浆(含有果糖和葡萄糖)、木糖、阿糖和鼠李糖,糖醇-赤藓糖醇、木糖醇、甘露糖醇、山梨糖醇和肌醇,以及人工甜味剂-AceK、阿斯巴甜、纽甜、三氯蔗糖和糖精,从而增强所述甜味剂的甜度。

[0007] 概述

[0008] 本发明提供:

[0009] (1) 增甜的消费品,包含

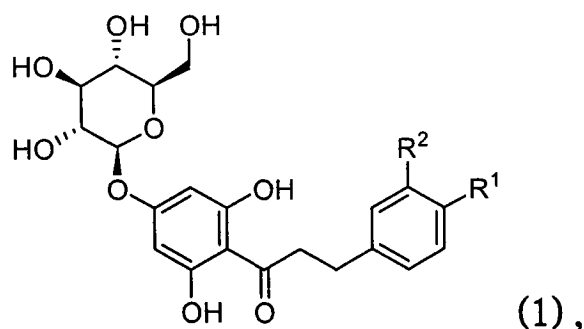
[0010] a) 至少0.0001%(w/w)的至少一种甜味剂,包括天然甜味剂和人工甜味剂,

[0011] 其中所述甜味剂包括蔗糖、果糖、葡萄糖、高果糖玉米糖浆、玉米糖浆、木糖、阿糖、鼠李糖、赤藓糖醇、木糖醇、甘露糖醇、山梨糖醇、肌醇、双氧噁噻嗪钾、阿斯巴甜、纽甜、三氯蔗糖、糖精及其组合,

[0012] 其中所述至少一种甜味剂或甜味剂组合以超过与至少2%蔗糖等甜的甜度检测阈值浓度的浓度存在,和

[0013] b) 式(1)的化合物,

[0014]



[0015] 其中 R^1 选自 OH 和 OCH_3 , 和 R^2 选自 H 和 OH, R^1 和 R^2 包含至少一个 OH 基, 并且如果 R^1 为 OH 则 R^2 为 H (三叶苷), 和如果 R^1 为 OCH_3 则 R^2 为 OH (HDG),

[0016] 其中式 (1) 的化合物以接近其甜度检测阈值的浓度存在, 和

[0017] 其中三叶苷在消费品中的浓度为 3-200ppm, 在乳制品、乳品-衍生产品 (dairy-derived product) 和乳品-替代产品 (dairy-alternative product) 消费品中的浓度为 10ppm-750ppm, 和

[0018] 其中 HDG 在消费品中的浓度为 0.3-20ppm, 和在乳制品、乳品-衍生产品和乳品-替代产品消费品中的浓度为 1ppm-75ppm。

[0019] 三叶苷或 HDG 的使用浓度接近其各自的甜度阈值, 如此处所描述的, 所述甜度阈值可在不同的消费品中变化。

[0020] 或者, 三叶苷在消费品中的存在浓度可以为 3-150 或 3-100ppm, 或者当用于乳制品、乳品-衍生产品和乳品-替代产品消费品中时, 为 10ppm-750ppm、10ppm-700ppm、10ppm-650ppm、10ppm-600ppm、10ppm-550ppm 或 10-500ppm。

[0021] 或者, 在 pH 低于 6.5 的消费品中, 三叶苷浓度可以为 6-300ppm; 在 pH 低于 5 或低于 4 的消费品中, 三叶苷浓度可以为 6-400ppm。

[0022] 或者, HDG 在消费品中的存在浓度为 0.3-15 或 0.3-10ppm, 或者当用于乳制品、乳品-衍生产品和乳品-替代产品消费品中时, 为 1ppm-75ppm、1ppm-70ppm、1ppm-65ppm、1ppm-60ppm、1ppm-55ppm 或 1-50ppm。

[0023] 或者, 在 pH 低于 6.5 的消费品中, HDG 浓度可以为 0.6-30ppm; 在 pH 低于 5 或低于 4 的消费品中, HDG 浓度可以为 0.6-40ppm。

[0024] (2) 项目 1 的增甜的消费品, 其中式 (1) 的化合物为三叶苷。

[0025] (3) 项目 1 的增甜的消费品, 其中式 (1) 的化合物为橙皮素二氢查耳酮 4''- β -D-葡萄糖苷 (HDG)。

[0026] (4) 如此处描述的包括在项目 (1)-(3) 内的增甜的消费品, 其为水基消费品, 包括但不限于饮料、水、含水饮料、强化/微甜的水饮料、矿泉水、充碳酸气的饮料、非充碳酸气的饮料、充碳酸气的水、蒸馏水、软饮料、非酒精饮料、酒精饮料、啤酒、葡萄酒、蒸馏酒 (liquor)、果汁饮料、汁液 (juice)、果汁、蔬菜汁、发酵液饮料 (broth drink)、咖啡、茶、红茶、绿茶、乌龙茶、凉茶 (herbal tea)、可可 (水基的)、茶基饮料、咖啡基饮料、可可基饮料、糖浆、冷冻水果、冷冻水果汁、水基冰、果冰、果汁冰水、调味品、色拉调料、酱油、汤、以及饮料植物材料 (整体或磨碎的)、或用于复水的速溶粉末 (咖啡豆、磨碎的咖啡、速溶咖啡、可可豆、可可粉、速溶可可、茶叶、速溶茶粉)。

[0027] (5) 如此处描述的包括在项目 (1)-(3) 内的增甜的消费品, 其为固体干燥消费品,

包括但不限于谷物制品、焙烤食品、饼干、面包、早餐谷类食物、压块干粮 (cereal bar)、能量棒 / 营养棒、格兰诺拉麦片 (granola)、蛋糕、曲奇饼、脆饼、油炸圈饼、松饼、面粉糕饼、糖果、口香糖、巧克力、软糖、硬糖、棉花糖、压制片、休闲食品、植物材料 (整体或磨碎的) 和用于复水的速溶粉末。

[0028] (6) 如此处描述的包括在项目 (1)-(3) 内的增甜的消费品, 其为如此处描述的乳制品、乳品 - 衍生产品或乳品 - 替代产品, 包括但不限于奶、流质奶、发酵奶制品、发酵以及非发酵的乳基饮料、用乳酸菌发酵的发酵奶制品、酸乳酪、酸乳酪基饮料、水果羹 (smoothy)、拉西 (lassi)、奶昔、酸化奶、酸化奶饮料、酪乳、开菲尔 (kefir)、奶基饮料、奶 / 汁液共混物、发酵奶饮料、冰淇淋、甜品、酸奶油、浇汁、色拉调料、松软干酪、冷冻酸乳酪、豆奶、米奶 (rice milk)、豆类饮料和米奶饮料。

[0029] (7) 如此处描述的包括在项目 (1)-(6) 任一项内的增甜的消费品, 包含至少一种另外的甜度增强剂, 该甜度增强剂选自柚苷二氢查耳酮、罗汉果苷 V (mogroside V)、罗汉果提取物、甜茶苷、悬钩子提取物、甜菊苷、莱鲍迪苷 A 和 NHDC 或其组合, 其中每种另外的甜度增强剂以接近其甜度检测阈值的浓度存在, 这对于柚苷二氢查耳酮为 2-60ppm, 对于甜茶苷为 1.4ppm-56ppm, 对于悬钩子提取物为 2ppm-80ppm, 对于罗汉果苷 V 为 0.4ppm-12.5ppm, 对于罗汉果提取物为 2-60ppm, 对于甜菊糖苷为 2-60ppm, 对于莱鲍迪苷 A 为 1-30ppm, 以及对于 NHDC 为 1-5ppm。

[0030] (8) 如此处描述的包括在项目 (7) 内的增甜的消费品, 包含 2-60ppm 的柚苷二氢查耳酮。

[0031] (9) 如此处描述的包括在项目 (7) 内的增甜的消费品, 包含 1.4ppm-56ppm 甜茶苷或 2ppm-80ppm 悬钩子提取物。

[0032] (10) 如此处描述的包括在项目 (7) 内的增甜的消费品, 包含 0.4ppm-12.5ppm 罗汉果苷 V 或 2ppm-60ppm 罗汉果提取物。

[0033] (11) 如此处描述的包括在项目 (7) 内的增甜的消费品, 包含 1-30ppm 的莱鲍迪苷 A。

[0034] (12) 如此处描述的包括在项目 (7) 内的增甜的消费品, 包含 2-60ppm 的甜菊苷。

[0035] (13) 如此处描述的包括在项目 (7) 内的增甜的消费品, 包含 1-5ppm 的新橙皮苷二氢查耳酮。

[0036] (14) 如此处描述的包括在项目 (7) 内的增甜的消费品, 包含选自如下的另外的甜度增强剂中的两种: 柚苷二氢查耳酮、罗汉果苷 V、罗汉果提取物、甜茶苷、悬钩子提取物、甜菊苷、莱鲍迪苷 A 和新橙皮苷二氢查耳酮。

[0037] (15) 如此处描述的包括在项目 (14) 内的增甜的消费品, 其中另外的甜度增强剂中的一种选自: 罗汉果苷 V、罗汉果提取物、甜茶苷、悬钩子提取物、甜菊苷、莱鲍迪苷 A, 并且另外的甜度增强剂中的另一种选自新橙皮苷二氢查耳酮和柚苷二氢查耳酮。

[0038] (16) 如此处描述的增甜的消费品, 其为饮料。

[0039] (17) 如此处描述的包括在项目 (16) 内的饮料, 其另外包含浓度为 1-2ppm 的新橙皮苷二氢查耳酮。

[0040] (18) 使消费品增甜的方法, 其中将下列组分混合到消费品中:

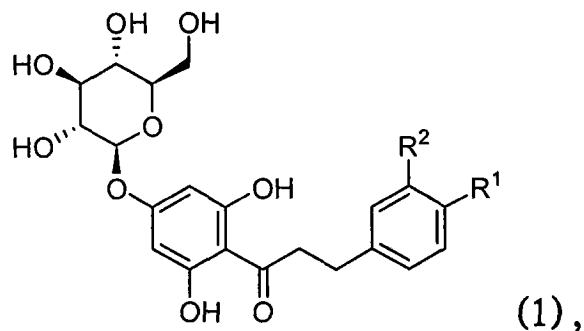
[0041] a) 至少 0.0001% 的至少一种甜味剂, 包括天然甜味剂和人工甜味剂,

[0042] 其中所述甜味剂包括蔗糖、果糖、葡萄糖、高果糖玉米糖浆、玉米糖浆、木糖、阿糖、鼠李糖、赤藓糖醇、木糖醇、甘露糖醇、山梨糖醇、肌醇、双氧噁噻嗪钾、阿斯巴甜、纽甜、三氯蔗糖、糖精或其组合，

[0043] 其中所述至少一种甜味剂或甜味剂组合以超过与至少 2% 蔗糖等甜的甜度检测阈值浓度的浓度存在，和

[0044] b) 式 (I) 的化合物

[0045]



[0046] 其中 R^1 选自 OH 和 OCH_3 ，和 R^2 选自 H 和 OH， R^1 和 R^2 包含至少一个 OH 基，并且如果 R^1 为 OH 则 R^2 为 H (三叶苷)，和如果 R^1 为 OCH_3 则 R^2 为 OH (HDG)，

[0047] 其中式 (1) 的化合物以接近其甜度检测阈值的浓度存在，和

[0048] 其中对于三叶苷，在消费品中的所述浓度为 3-200ppm，并且在乳制品、乳品 - 衍生产品和乳品 - 替代产品消费品中为 10ppm-750ppm，和

[0049] 其中对于 HDG，在消费品中的所述浓度为 0.3-20ppm，并且在乳制品、乳品 - 衍生产品和乳品 - 替代产品消费品中为 1ppm-75ppm。

[0050] 或者，三叶苷在消费品中的存在浓度可以为 3-150 或 3-100ppm，或者当用于乳制品、乳品 - 衍生产品或乳品 - 替代产品消费品时，为 10ppm-750ppm、10ppm-700ppm、10ppm-650ppm、10ppm-600ppm、10ppm-550ppm 或 10-500ppm。

[0051] 或者，在 pH 低于 6.5 的消费品中，三叶苷的存在浓度可以为 6-300ppm；在 pH 低于 5 或低于 4 的消费品中，三叶苷的存在浓度可以为 6-400ppm。

[0052] 或者，HDG 在消费品中的存在浓度可以为 0.3-15 或 0.3-10ppm，或者当用于乳制品、乳品 - 衍生产品或乳品 - 替代产品消费品时，为 1ppm-75ppm、1ppm-70ppm、1ppm-65ppm、1ppm-60ppm、1ppm-55ppm 或 1-50ppm。

[0053] 或者，在 pH 低于 6.5 的消费品中，HDG 的存在浓度可以为 0.6-30ppm；在 pH 低于 5 或低于 4 的消费品中，HDG 的存在浓度可以为 0.6-40ppm。

[0054] (19) 如此处描述的包括在项目 (18) 内的方法，还包括混合至少一种选自如下的增强剂：柚苷二氢查耳酮、罗汉果苷 V、罗汉果提取物、甜茶苷、悬钩子提取物、甜菊苷、莱鲍迪苷 A 和 NHDC，

[0055] 其中每种增强剂以接近其甜度检测阈值的浓度存在，这对于柚苷二氢查耳酮为 2-60ppm，对于甜茶苷为 1.4ppm-56ppm，对于悬钩子提取物为 2ppm-80ppm，对于罗汉果苷 V 为 0.4ppm-12.5ppm，对于罗汉果提取物为 2-60ppm，对于甜菊苷为 2-60ppm，对于莱鲍迪苷 A 为 1-30ppm 和对于 NHDC 为 1-5ppm。

[0056] 如此处描述的包括在项目 (1)-(19) 任一项内的消费品和方法，可以含有任何来

源的式(1)的化合物,它可以是化学合成的或从包括植物来源在内的任何来源提取的。

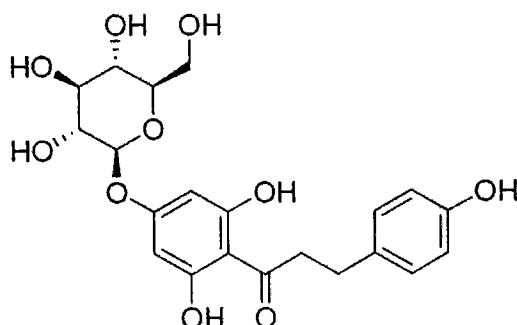
[0057] 对于三叶苷,所述植物来源包括但不限于多穗柯(中国甜茶)的部分或叶子以及苹果种的部分或叶子,所述苹果种包括三裂叶海棠。

[0058] HDG 可以是合成的或衍生自其前体橙皮苷的反应,所述橙皮苷可以是合成的或从包括植物来源在内的任何来源提取的。所述植物来源包括通常被称为甜橙的 *Citrus sinensis* L. (芸香科)和通常被称为橘子或桔子的 *C. reticulata* 的皮和果实。

[0059] 详细说明

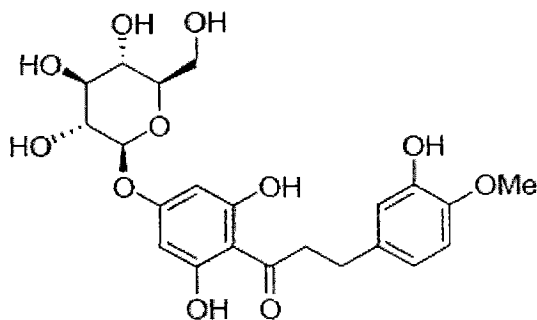
[0060] 三叶苷或 1-[4-(β -D-吡喃葡萄糖氧基)-2,6-二羟基苯基]-3-(4-羟基苯基)-1-丙酮又名 p-根皮苷(Phlorizin)、根皮素(Phloretin)4'-葡萄糖苷、根皮素(Phloretine)-4'-葡萄糖苷、樱桃苷二氢查耳酮或 p-根皮苷(Phloridzin)。其化学结构如下。

[0061]



[0062] HDG 或橙皮素二氢查耳酮 4''- β -D-葡萄糖苷又名 1-[4-(β -D-吡喃葡萄糖氧基)-2,6-二羟基苯基]-3-(3-羟基-4-甲氧基苯基)-1-丙酮。HDG 的化学结构如下。

[0063]



[0064] 三叶苷、HDG 和任选的增强剂的甜度检测阈值由申请人测定。

[0065] 甜度检测阈值在不同个体中略有不同。例如,一些个体能够在 0.4% 的极低浓度下检测到蔗糖甜度,其他的则要求至少 0.7%,或至少 1% 乃至更多。所有的实例由对甜味敏感的能够检测出至少 0.5% 蔗糖或更少的评审员进行。因此,由一般消费者可检测的浓度将更高。

[0066] 接近甜度增强剂的甜度检测阈值的浓度在此定义为由对甜味敏感的评审员检测的、对蔗糖的等强度为至多 1% 蔗糖或更低,例如至多 0.8%、至多 0.75%、至多 0.7% 或至多 0.5% 蔗糖的浓度。

[0067] 接近其甜度检测阈值的三叶苷在消费品中的有用浓度的实例为 3-200ppm,或 3-150ppm,或 3-100ppm。

[0068] 没有限制的另外实例为三叶苷在乳制品、乳品 - 衍生产品或乳品 - 替代产品消费品中的浓度为 10ppm-750ppm, 或在 pH 低于 6.5 的消费品中的浓度为 6-300ppm, 或在 pH 低于 5 或低于 4 的消费品中的浓度为 6-400ppm。

[0069] 接近其甜度检测阈值的 HDG 在消费品中的有用浓度的实例是为 0.3-20ppm, 或 0.3-15ppm, 或 0.3-10ppm。

[0070] 没有限制的另外实例为 HDG 在乳制品、乳品 - 衍生产品或乳品 - 替代产品消费品中的浓度为 1ppm-75ppm, 或在 pH 低于 6.5 的消费品中的浓度为 0.6-30ppm, 或在 pH 低于 5 或低于 4 的消费品中的浓度为 0.6-40ppm。

[0071] 式 (1) 的化合物 (三叶苷、HDG 或其混合物) 可用于各种消费品中, 所述消费品包括但不限于水基消费品、固体干燥消费品和乳制品、乳品 - 衍生产品和乳品 - 替代产品。

[0072] 水基消费品包括但不限于饮料、水、含水饮料、强化 / 微甜的水饮料、矿泉水、充碳酸气的饮料、非充碳酸气的饮料、充碳酸气的水、蒸馏水、软饮料、非酒精饮料、酒精饮料、啤酒、葡萄酒、蒸馏酒、果汁饮料、汁液、果汁、蔬菜汁、发酵液饮料、咖啡、茶、红茶、绿茶、乌龙茶、凉茶、可可 (水基的)、茶基饮料、咖啡基饮料、可可基饮料、糖浆、冷冻水果、冷冻水果汁、水基冰、果冰、果汁冰水、调味品、色拉调料、酱油、汤、以及饮料植物材料 (整体或磨碎的)、或用于复水的速溶粉末 (咖啡豆、磨碎的咖啡、速溶咖啡、可可豆、可可粉、速溶可可、茶叶、速溶茶粉)。

[0073] 固体干燥消费品包括但不限于谷物制品、焙烤食品、饼干、面包、早餐谷类食物、压块干粮、能量棒 / 营养棒、格兰诺拉麦片、蛋糕、曲奇饼、脆饼、油炸圈饼、松饼、面粉糕饼、糖果、口香糖、巧克力、软糖、硬糖、棉花糖、压制片、休闲食品、植物材料 (整体或磨碎的) 和用于复水的速溶粉末。

[0074] 在某些产品中甜度检测阈值将更高, 例如在乳制品、乳品 - 衍生产品和乳品 - 替代产品中。乳品 - 衍生食品含有乳或乳蛋白质。乳品 - 替代产品含有 (替代衍生自哺乳动物乳的乳蛋白质) 植物来源 (大豆、稻谷等) 的蛋白质。

[0075] 乳制品、乳品 - 衍生产品和乳品 - 替代产品包括但不限于奶、流质奶、发酵奶制品、发酵以及非发酵的乳基饮料、用乳酸菌发酵的发酵奶制品、酸乳酪、酸乳酪基饮料、水果羹、拉西、奶昔、酸化奶、酸化奶饮料、酪乳、开菲尔、奶基饮料、奶 / 汁液共混物、发酵奶饮料、冰淇淋、甜品、酸奶油、浇汁、色拉调料、松软干酪、冷冻酸乳酪、豆奶、米奶、豆类饮料和米奶饮料。

[0076] 奶包括但不限于全脂奶、脱脂奶、炼乳、蒸发奶、减脂奶、低脂奶、无脂奶和乳固体 (其可以为含脂或无脂的)。

[0077] 对于乳制品、乳品 - 衍生产品和乳品 - 替代产品, 接近三叶苷甜度检测阈值的有用浓度将为约 10-500ppm 或更高, 并且可以至多为 550ppm、600ppm、650ppm、700ppm 或 750ppm; 接近 HDG 甜度检测阈值的有用浓度将为约 1-50ppm 或更高, 并且可以至多为 55ppm、60ppm、65ppm、70ppm 或 75ppm。

[0078] 各种三叶苷浓度的等强度在水中测定, 并且 100ppm 三叶苷的与 0.5% 蔗糖等甜, 200ppm 的与 1.0% 蔗糖等甜。

[0079] 类似地, 各种 HDG 浓度的等强度在水中测定, 并且 10ppm HDG 与 0.5% 蔗糖等甜, 15ppm 的 HDG 与约 0.75% 蔗糖等甜和 20ppm 的与 1.0% 蔗糖等甜。

[0080] 式(1)的化合物(三叶苷、HDG或其混合物)可以与任选的增强剂以接近其甜度检测阈值的低浓度混合,以改善甜度增强效果。下面将更加详细地讨论这些任选的增强剂和它们的一些同义名以及植物来源。

[0081] 一种或多种任选的增强剂包括但不限于柚苷二氢查耳酮、悬钩子提取物、甜茶苷、罗汉果提取物、罗汉果苷V、莱鲍迪苷A、甜菊苷和新橙皮苷二氢查耳酮(NHDC)。

[0082] 这些任选的增强剂的有用浓度如下所示。

[0083] 2-60ppm的柚苷二氢查耳酮

[0084] 1.4-42的甜茶苷或2-60ppm的悬钩子提取物。

[0085] 0.4-12.5ppm的罗汉果苷V或2ppm-60ppm的罗汉果提取物。

[0086] 1-30ppm的莱鲍迪苷A。

[0087] 2-100ppm,例如,2-60ppm或2-100ppm的甜菊苷。

[0088] 1-5ppm的NHDC。

[0089] 悬钩子提取物的另外有用的浓度可以例如为2ppm-至多80ppm。甜茶苷的另外有用的浓度可以为2ppm-至多56ppm。

[0090] 测定的任选的增强剂对于蔗糖溶液的等强度如下所示。

[0091] 45ppm柚苷二氢查耳酮与0.5%蔗糖等甜。

[0092] 60ppm柚苷二氢查耳酮与1.25%蔗糖等甜。

[0093] 60ppm悬钩子提取物与42ppm甜茶苷低于1%蔗糖的强度。

[0094] 60ppm罗汉果提取物与12.48ppm罗汉果苷V与0.75%蔗糖等甜。

[0095] 20ppm莱鲍迪苷A与0.75%蔗糖等甜。

[0096] 30ppm甜菊苷与0.5%蔗糖等甜。

[0097] 40ppm甜菊苷与0.75%蔗糖等甜。

[0098] 2ppmNHDC与0.5%蔗糖等甜。

[0099] 柚苷二氢查耳酮(NarDHC)又名1-[4-[[2-O-(6-脱氧- α -L-吡喃甘露糖基)- β -D-吡喃葡萄糖基]氧基]-2,6-二羟苯基]-3-(4-羟苯基)-1-丙酮。

[0100] 悬钩子提取物为植物悬钩子甜茶(*Rubus suavissimus*)的提取物并且含有甜茶苷。可以从该提取物提纯甜茶苷并以提纯形式使用或者可以使用该提取物。可以使用含有足量甜茶苷的其他植物提取物来代替悬钩子甜茶提取物。

[0101] 罗汉果提取物又名罗汉果(*swingle*、*Lo Han*或*Lo Han Guo*)。罗汉果提取物含有罗汉果苷并且可以从植物*Siraitia grosvenorii*。*Siraitia grosvenorii*(同义词*Momordica grosvenorii*, *Thladianthagrosvenorii*)提取;还称为罗汉果或长寿果;或者在简体中文中称为lu óhàn gu ó或luo han kuo。该植物含有罗汉果苷,一组占鲜果果肉大约1%的三萜苷。通过提取,可以获得含有80%罗汉果苷的粉末形式的提取物。罗汉果苷提取物含有罗汉果苷V(主要的活性物)、罗汉果苷IIa、罗汉果苷IIb、罗汉果苷III、罗汉果苷IV、11-氧代罗汉果苷V和赛门苷I。

[0102] 可以使用含有足量罗汉果苷V的其他植物提取物来代替罗汉果提取物。

[0103] 莱鲍迪苷A为存在于甜叶菊提取物中的类萜苷。

[0104] 甜菊苷为类萜苷,又名甜叶菊(*stevia*),并且存在于植物甜叶菊的提取物中。

[0105] 已知新橙皮苷二氢查耳酮(NHDC, E959)与蔗糖和/或甜菊苷协同作用,但在其甜

度检测阈值下的其有效性对于蔗糖是竞争的。例如, Kroeze 等人, Chem. Senses 2000, 25, 555-559 公开了 NHDC 在其甜度检测阈值下不增强蔗糖甜度。

[0106] 甜味剂包括但不限于糖—蔗糖、果糖、葡萄糖、高果糖玉米糖浆(含有果糖和葡萄糖)、木糖、阿糖和鼠李糖,糖醇—赤藓糖醇、木糖醇、甘露糖醇、山梨糖醇和肌醇,和人工甜味剂—AceK、阿斯巴甜、纽甜、三氯蔗糖和糖精,以及这些甜味剂的组合。

[0107] 蔗糖,又名 table sugar 或 saccharose,其为葡萄糖和果糖的二糖。它的学名为 α -D-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-呋喃果糖。

[0108] 果糖和葡萄糖为单糖。

[0109] 高果糖玉米糖浆(HFCS)由葡萄糖和果糖的混合物组成。如同普通的玉米糖浆,高果糖品种使用酶通过玉米淀粉制造。玉米糖浆(葡萄糖)的果糖含量通过酶的处理而增加。通常的工业级高果糖玉米糖浆包括42%、55%或90%的果糖含量。55%等级大部分通常用于软饮料中。

[0110] 赤藓糖醇(学名1,2,3,4-丁四醇)为天然无热量糖醇。

[0111] AceK、阿斯巴甜、纽甜和三氯蔗糖为人工甜味剂。

[0112] 双氧噁噻嗪钾(AceK)为6-甲基-1,2,3-噁噻嗪-4(3H)-酮2,2-二氧化物,是一种N-磺酰胺。它又称作乙酰磺胺酸K或AceK,或具有各种商标名,包括**Sunett®**和**Sweet One®**。在欧盟中,它在E码(E number)(添加剂代码)下还称为E950。

[0113] 阿斯巴甜为天冬氨酰-苯丙氨酸-1-甲酯,是一种二肽。它以各种商标名著称,包括**Equal®**,和**Candere1®**。在欧盟中,它在E码(添加剂代码)下还称为E951。

[0114] 三氯蔗糖是1,6-二氯-1,6-双脱氧- β -D-呋喃果糖基4-氯-4-脱氧- α -D-吡喃半乳糖苷,其为氯化脱氧糖。它还以商标名**Splenda®**著称。在欧盟中,它在E码(添加剂代码)下还称为E955。

[0115] 天然甜味剂可以纯形式或部分纯形式使用,并且可以化学合成,由生物工艺学方法包括发酵生产,或从天然来源特别是植物来源(包括但不限于水果、甘蔗、甜菜)中分离,例如植物来源例如为植物提取物或糖浆,包括但不限于玉米糖浆、高果糖玉米糖浆、蜜、糖蜜、槭糖浆、果实提浓物以及其他糖浆和提取物。

[0116] 可以以纯形式或分离形式或以包含甜度增强活性物的植物提取物形式使用甜味剂、式(1)的化合物(三叶苷、HDG及其混合物)和任选的增强剂。例如,三叶苷可以是化学合成的或者来自于植物来源,所述植物来源包括但不限于多穗柯和海棠(Malus spp);和HDG可以是合成的或者从天然来源分离的,或者以橙皮苷合成的半天然形式使用,所述橙皮苷从本领域众所周知的植物来源提取并且如上所描述。

[0117] 式(1)的化合物(三叶苷,HDG及其混合物)可以单独使用或与一种或多种如此处所描述的任选的增强剂结合使用,其在含有0.0001-15%(wt/wt)或更多的至少一种甜味剂的组合物中的浓度如下所示。甜味剂的有用浓度为独立地提供与至少2%,例如2%-15%或5%-12%蔗糖溶液等强度的浓度。

[0118] 例如,蔗糖、果糖、葡萄糖、高果糖玉米糖浆(HFCS)或赤藓糖醇的有用浓度可以为约5%-约12%。

[0119] 可以将式(1)的化合物(三叶苷、HDG及其混合物)和任选的增强剂添加到消费品中以增强此处描述的存在于所述消费品中的甜味剂的甜度或将其添加到这类消费品中。

[0120] 消费品包括所有的食品,包括但不限于谷物制品、稻米制品、木薯制品、西米制品、焙烤制品、饼干制品、发面制品、面包制品、糖食制品、甜点制品、胶质、口香糖、巧克力、冰制品、蜂蜜制品、糖蜜制品、酵母制品、焙烤用粉、盐和香辛制品、开胃制品、芥末制品、醋制品、调味品(辛辣调料)、烟草制品、雪茄、香烟、加工食品、煮熟果汁和蔬菜制品、肉和肉制品、果冻、果酱、水果调味品、蛋制品、乳和乳制品、干酪制品、奶油和奶油替代品、乳替代品、大豆制品、食用油和脂肪制品、药剂、饮料、含醇饮料、啤酒、软饮料、矿泉水和充气水和其它不含醇饮料、水果饮料、水果汁、咖啡、人造咖啡、茶、可可、包括需要复水的形式、食品提取物、植物提取物、肉提取物、辛辣调料、甜味剂、营养药物(nutraceuticals)、明胶、药物和非药物胶质、片剂、锭剂、滴剂、乳液、酏剂、糖浆和其它用于制作饮料的制剂。

[0121] 消费品可以含有酸以提供低 pH。例如,许多饮料具有低 pH,例如 2.6-3 的 pH。三叶苷和包含在此所述的任选的增强剂的三叶苷组合物也在低 pH 条件下作用并显示增强效应。

[0122] 然而,如本领域众所周知的,较低的 pH 将降低甜味敏感度,因此甜味剂和甜度增强剂的甜度阈值将更高。

[0123] 低 pH 例如 pH 6.5 或更低的消费品的甜度阈值将因此更高,并且将使用更多的甜味剂和 / 或甜度增强剂来达到类似的增甜 / 增强效应。三叶苷在 pH 6.5 或更低的消费品中的有用浓度范围可以为 6-300ppm;对于 HDG 可以为 0.6-30ppm。在低于 pH 5 或低于 pH 4,例如 pH 2.6-pH 3 的消费品中(包括但不限于饮料),浓度范围可以甚至更高,例如分别对于三叶苷为至多 400ppm 和对于 HDG 为至多 40ppm。

[0124] 如何使用足量的在此描述的甜味剂来增甜消费品是本领域众所周知的。取决于消费品,可以通过添加三叶苷和在此描述的任选的增强剂来减少甜味剂的量。例如,对于作为甜味剂的蔗糖,可以达到减少约 1-4° 白利糖度。

[0125] 消费品可以含有任意数量的如此处所描述的甜味剂,有用范围例如至少 2%,例如约 2%-15%,或约 5%-12%,其选自蔗糖、果糖、葡萄糖、高果糖玉米糖浆或赤藓糖醇中的一种或多种。

[0126] 人工甜味剂的有效范围为与约 2-15%蔗糖等甜的浓度。

[0127] 不同甜味剂可以以等于至少 2%蔗糖等强度的浓度组合使用。

[0128] 例如,充碳酸气的饮料通常含有约 10%-12%的高果糖玉米糖浆和 / 或蔗糖。

[0129] 在消费品中增强甜度的三叶苷和 HDG 的另外效果为更高的水果风味,所述消费品为果实或含有果实或果实的一部分或果香味的消费品。

[0130] 特别地,增强了浆果香型、青香型和肉桂香型,并具有更高的风味效果。

[0131] 这种增强的果实风味可以包含柑橘类水果,包括柠檬、酸橙、桔子、克莱门氏小柑橘、橘子、橘柚、金橘、萨摩柑桔、minneola、葡萄柚、柚子、蜜饯、柚桔、杨桃、杏、香蕉、葡萄、西瓜、棱瓜、鸡蛋果、木瓜、柿子、石榴、番石榴、荔枝、苹果、梨、桃子、菠萝、猕猴桃、芒果、油桃、李子、无花果和浆果。

[0132] 在浆果果实或风味方面,果实风味增强特别显著,例如不限于草莓、悬钩子、黑莓果类,包括黑莓、月桂果、醋栗和越橘。

实施例

[0133] 除非另有说明,所有的浓度%是(wt/wt)%。除非另有说明,所有的实施例由能够检测至少0.5%蔗糖或更少的对甜味敏感的评审员进行。由一般消费者可检测的浓度将更高。

[0134] 实施例 1

[0135] 测定三叶苷和 HDG 的甜度检测阈值

[0136] 三叶苷的甜度检测阈值如 1a、1b 和 1c 详细测定,HDG 的如 1d 测定。

[0137] 1a. 20-100ppm 三叶苷与 0-1%蔗糖的成对比较

[0138] 使用成对比较方法,评价在水中的三叶苷样品(20ppm,60ppm,100ppm)对于蔗糖浓度为0、0.5%和1%的蔗糖溶液的等强度。将样品配对,使两者之间具有漱洗(水),并通过一组训练过的甜度检测评审员从左到右进行品尝。一旦完全该过程,评审员对样品对的甜度进行排序,然后使用下列描述法(递增排序)对样品彼此之间进行评价:“显著更不甜”、“更不甜”、“明显更不甜”、“等甜”、“稍微更甜”、“更甜”、“明显更甜”、“显著更甜”。

[0139] 将三叶苷样品与0%、0.5%或1%蔗糖溶液进行比较。结果如下表所示。

[0140]

三叶苷 [ppm]	三叶苷样品相比于 蔗糖的味道	蔗糖 [% wt/wt]
20	等甜	0
20	明显更不甜	0.5
60	稍微更甜	0
60	更不甜	0.5
100	更甜	0
100	等甜	0.5
100	更不甜	1

[0141] 20ppm 的三叶苷溶液与 0% 的蔗糖没有可检测出的差别,并且明显不如 0.5% 的蔗糖甜。60ppm 的三叶苷样品比 0% 的蔗糖甜度稍微更甜,但被发现不如 0.5% 的蔗糖甜,其几乎是不可检测地甜。因此,通过内插法,60ppm 的三叶苷样品与 0.25% 的蔗糖等甜,或低于甜度检测阈值。100ppm 的三叶苷样品比 0% 的蔗糖更甜,与 0.5% 的蔗糖等甜,其稍微更甜。

[0142] 1b. 100ppm 三叶苷的等强度

[0143] 使用排序法进行感官评价。将室温下的样品随机陈列在 15ml 未知的等分试样中(评审员无法鉴别)。评审小组由 15 位对甜味敏感的受试者组成,并且将样品在测试期内重复试验两次。在品尝每个样品后,在品尝下个样品之前用室温下的水充分漱洗口腔。评审员测试 0.5%、1%、1.5% 和 2% 的蔗糖水溶液以及作为第五样品的在水中的 100ppm 三叶苷。要求受试者根据感觉出的甜味由低到高对样品进行排序。计算 100ppm 三叶苷相对于

0.5%、1%、1.5%或2%蔗糖的 R- 指数。

[0144] 大于较高临界值的 R- 指数表示甜度增强剂样品比蔗糖样品显著更甜。从 50% - 上临界值的 R- 指数是指甜度增强剂样品与比较的蔗糖样品等甜。低于较低临界值的 R- 指数（参见下表）表明蔗糖样品比甜度增强剂样品更甜。

[0145]

蔗糖溶液 [% wt/wt]	样品甜度 (三叶苷, ppm)	R- 指数	临界值 [%]	p- 值
0.5% 蔗糖	等甜	44%	35.39-64.61	$P > 0.05$
1.0% 蔗糖	更不甜	13%	35.39-64.61	$P < 0.05$
1.5% 蔗糖	更不甜	0%	35.39-64.61	$P < 0.05$
2.0% 蔗糖	更不甜	0%	35.39-64.61	$P < 0.05$

[0146] 在临界值范围 (35.39-64.61%) 之内的 44% 的 R- 指数, 表示在水中的 100ppm 三叶苷样品甜度与 0.5% 的蔗糖等甜。低于较低临界值的 0-13% 的 R- 指数, 表示样品不如 1%、1.5% 和 2% 的蔗糖甜。因此, 感觉出在水中的 100ppm 三叶苷样品与 0.5% 的蔗糖等强度。

[0147] 1c. 200ppm 三叶苷的等强度

[0148] 使用实施例 1b 中描述的方法进行感官评价。评审小组由 7 位对甜味敏感的评审员组成。评审员测试 0.5%、1% 和 1.5% 的蔗糖水溶液以及作为第四样品的在水中的 200ppm 三叶苷。要求评审员根据感觉出的甜味由低到高对样品进行排序。

[0149] 测定出在水中的 200ppm 三叶苷与 1% 的蔗糖等甜。

[0150] 在普通消费者群体内的单个甜度检测阈值从 0.4% 以下到 0.7% 的蔗糖或更高而改变。所有的实例由对甜味敏感的能够检测出至少 0.5% 蔗糖或更少的评审员进行。从实施例 1a、b 和 c 推断, 由普通消费者可检测出的浓度将因此更高, 并且接近普通消费者的甜度检测阈值的平均浓度将为约 100-200ppm。

[0151] 1d. 10、15 和 20ppm HDG 的等强度。

[0152] 测定 HDG 的甜度检测阈值

[0153] 除非另有说明, 所有的实施例由能够检测至少 0.5% 蔗糖或更少的对甜味敏感的评审员进行。由一般消费者可检测的浓度将更高。使用 20 位评审员重复试验两次获得结果。

[0154] 使用 15ppm 和 20ppm 的样品测定甜度品尝起来与 HDG 相同强的蔗糖浓度, 将每个与蔗糖样品 (0.5%、1%、1.5% 和 2% 浓度的蔗糖溶液) 直接比较。由 20 位对甜味敏感的评审员对 15 毫升室温下的每个未知样品按照随机顺序测试。重复试验两次 (在一次测试期内), 要求评审员按照最不甜到最甜对溶液进行排序。对数据进行 R- 指数分析。结果列在下表中。

[0155]

蔗糖溶液 [% wt/wt]	样品甜度 (HDG, 15ppm)	R- 指数	临界值 [%]	显著不同 ($p < 0.05$)
0.5%蔗糖	更甜	85%	37.26-62.74	是
1.0%蔗糖	更不甜	31%	37.26-62.74	是
1.5%蔗糖	更不甜	10%	37.26-62.74	是
2.0%蔗糖	更不甜	1%	37.26-62.74	是
蔗糖溶液 [% wt/wt]	样品甜度 (HDG, 20ppm)	R- 指数	临界值 [%]	显著不同 ($p < 0.05$)
0.5%蔗糖	更甜	92%	37.26-62.74	是
1.0%蔗糖	等甜	51%	37.26-62.74	否
1.5%蔗糖	更不甜	33%	37.26-62.74	是
2.0%蔗糖	更不甜	4%	37.26-62.74	是

[0156]

[0157] 感觉出 15ppm HDG 比 0.5% 的蔗糖样品显著更甜 (计算的 R- 指数值超过临界值), 但显著不如 1.0%、1.5% 和 2% 的蔗糖样品甜 (计算的 R- 指数值小于临界值)。

[0158] 感觉出 20ppm HDG 与 1.0% 的蔗糖样品等甜, 比 0.5% 的蔗糖显著更甜 (计算的 R- 指数值超过临界值), 并且显著不如 1.5% 和 2% 的蔗糖甜 (计算的 R- 指数值小于临界值)。

[0159] 进行另外三个评审小组的测试。制备出在水中浓度为 5ppm、10ppm、15ppm 和 20ppm 的 HDG 样品。将所有样品编码 (以未知给出) 并以随机顺序给予评审小组。也给予评审小组以蔗糖溶液用于对比。要求评审小组品尝每个样品并从最不甜到最甜将样品排序。结果如下表所示。

[0160]

样品浓度 (在水中的 HDG)	排序和品尝	对蔗糖的等强度
5ppm	1- 不甜	0% 蔗糖 (水)
10ppm	2- 极其微甜	0.5% 蔗糖
15ppm	3- 微甜	0.75% 蔗糖

样品浓度（在水中的 HDG）	排序和品尝	对蔗糖的等强度
20ppm	4- 甜	1 % 蔗糖

[0161] 发现 5ppm 的 HDG 溶液不甜（低于甜度检测阈值）。发现 10ppm 的 HDG 极其微甜，与 0.5 % 的蔗糖等甜。因此由对甜味敏感的个体（其比普通消费者更敏感）检测的 HDG 的甜度阈值为约 10ppm。将 15ppm 和 20ppm 样品确定为微甜和甜（分别与 0.75 % 的蔗糖和 1 % 的蔗糖等甜）。

[0162] 实施例 2a

[0163] 在 7 % 蔗糖溶液中的 100ppm 三叶苷的等强度

[0164] 使用排序法进行感官评价。在室温下的样品随机陈列在 15ml 未知的等分试样中（评审员无法鉴别）。评审小组由 15 位对甜味敏感的受试者组成，并且将样品在测试期内重复试验两次。在品尝每个样品后，在品尝下个样品之前用室温下的水充分漱口。评审员测试 7 %、8 %、9 %、10 % 和 11 % 蔗糖水溶液以及作为第六样品的在 7 % 蔗糖中的 100ppm 三叶苷。要求受试者根据感觉出的甜味由低到高对样品进行排序。计算在 7 % 蔗糖中的 100ppm 三叶苷相对于 7 %、8 %、9 %、10 % 或 11 % 蔗糖的 R- 指数。

[0165]

蔗糖溶液 [% wt/wt]	样品甜度（7 % 蔗糖 +100ppm 三叶苷）	R- 指数	临界值 [%]	p- 值
7 % 蔗糖	更甜	79 %	35.39-64.61	$P < 0.05$
8 % 蔗糖	等甜	38 %	35.39-64.61	$P > 0.05$
9 % 蔗糖	更不甜	12 %	35.39-64.61	$P < 0.05$
10 % 蔗糖	更不甜	1 %	35.39-64.61	$P < 0.05$
11 % 蔗糖	更不甜	0 %	35.39-64.61	$P < 0.05$

[0166] 低于较低临界值（35.39 %）的 0-12 % 的 R- 指数表明样品不如 9 %、10 % 或 11 % 的蔗糖甜。大于较高临界值（64.61 %）的 79 % 的 R- 指数表明在 7 % 蔗糖中的 100ppm 三叶苷比 7 % 的蔗糖显著更甜。在临界值范围（35.39-64.61 %）之内的 38 % 的 R- 指数表明样品与 8 % 的蔗糖等甜。因此，在 7 % 蔗糖中的 100ppm 三叶苷使蔗糖甜度增加了 1° 白利糖度从而增强了甜度，以致 7 % 的蔗糖溶液与 8 % 的味道相同。

[0167] 为了进一步测定甜度增强，通过 8 位对甜味敏感的评审员对在 7 % 蔗糖中的 100ppm 三叶苷与 7.5 % 的蔗糖溶液进行直接比较，并且所有的评审员表示在 7 % 蔗糖中的 100ppm 的三叶苷样品品尝起来比 7.5 % 的蔗糖溶液显著更甜，所述 7.5 % 的蔗糖溶液是品尝起来将预期与在 7 % 蔗糖中的 100ppm 的三叶苷等甜的蔗糖浓度，假定仅仅是累加效应（对比例 1b，在水中的 100ppm 的三叶苷与 0.5 % 的蔗糖等甜）。然而，发现在 7 % 蔗糖中的 100ppm 三叶苷样品与 8 % 的蔗糖等甜，明显地超过仅仅的累加效应。

[0168] 实施例 2b

[0169] 在 7%糖溶液中的 20ppm HDG 的等强度

[0170] 基本按照如上三叶苷所述进行感官评价,显示出如下表所示的结果。评审小组由 20 位对甜味敏感的受试者组成,并且将样品在测试期内重复试验两次。评审员以随机顺序测试 7%、8%、9%和 10%蔗糖水溶液以及作为第五样品的在 7%蔗糖中 20ppm HDG。要求受试者根据感觉出的甜味由低到高对样品进行排序。

[0171]

蔗糖溶液 [% wt/wt]	样品甜度 (7%蔗糖 +20ppm HDG)	R- 指数	临界值 [%]	p- 值
7%蔗糖	更甜	94.8%	37.11-62.89	$P < 0.05$
8%蔗糖	等甜	62.6%	37.11-62.89	$P > 0.05$
9%蔗糖	等甜	46.0%	37.11-62.89	$P > 0.05$
10%蔗糖	更不甜	6.8%	37.11-62.89	$P < 0.05$

[0172] 低于较低临界值 (37.11%) 的 6.8%的 R- 指数表明在 7%蔗糖中的 20ppm HDG 样品不如 10%的蔗糖甜。大于较高临界值 (62.89%) 的 94.8%的 R- 指数表明样品比 7%的蔗糖显著更甜。在临界值范围 (37.11-62.89%) 之内的 46.0%的 R- 指数表明样品与 9%的蔗糖等甜。落入临界值范围 (37.11-62.89%) 之内但几乎等于较高临界值 (37.11-62.89%) 的 62.6%的 R- 指数表明样品也与 8%的蔗糖等甜。因此,在 7%糖中的 20ppm HDG 的甜度更接近 9%的葡萄糖,或至少为 8.5%或更高。

[0173] 因此,在 7%蔗糖中的 20ppm HDG 使蔗糖甜度添加了约 1.5-2° 白利糖度从而增强了甜度,以致 7%的蔗糖溶液与 8.5-9%的味道相同。

[0174] 实施例 3

[0175] 在 7%蔗糖中的 100ppm 三叶苷 +60ppm 罗汉果提取物的排序测试,测定其蔗糖等强度

[0176] 使用在实施例 2 中描述的方法,评价在 7%蔗糖中的 100ppm 三叶苷 +60ppm 罗汉果提取物对于 7-11%蔗糖溶液的等强度 (对比表格)。结果如下表所示。

[0177]

蔗糖溶液 [% wt/wt]	样品甜度 (在 7%蔗糖 中的 100ppm 三叶苷 +60ppm 罗汉果)	R- 指数 [%]	临界值 [%]	p- 值
7%	更甜	97%	35.39-64.61	$P < 0.05$
8%	更甜	79%	35.39-64.61	$P < 0.05$
9%	等甜	52%	35.39-64.61	$P > 0.05$

蔗糖溶液 [% wt/wt]	样品甜度 (在 7% 蔗糖 中的 100ppm 三叶苷 +60ppm 罗汉果)	R- 指数 [%]	临界值 [%]	p- 值
10%	更不甜	25%	35.39-64.61	$P < 0.05$
11%	更不甜	4%	35.39-64.61	$P < 0.05$

[0178] 大于较高临界值 (64.61%) 的从 79-97% 的 R- 指数表明在 7% 蔗糖中的 100ppm 三叶苷 +60ppm 罗汉果样品比 7% 和 8% 的蔗糖显著更甜。在临界值界限 (35.39-64.61%) 之内的 52% 的 R- 指数表明样品和 9% 的蔗糖等甜。低于较低临界值 (35.39%) 的 4-25% 的 R- 指数表明样品不如 10% 和 11% 的蔗糖甜。

[0179] 作为对照, 测试在水中的 100ppm 三叶苷 (参见实施例 1b) 并发现其具有等同于 0.5% 蔗糖的甜度。

[0180] 此外, 如实施例 1b 的三叶苷所述测试在水中的 60ppm 罗汉果, 并发现其甜度的等强度超过 0.5% 但低于 1% 的蔗糖 (如实施例 6 所示的内插法为 0.75%)。

[0181] 因此, 假定累加效应, 将预期在 7% 蔗糖中的 100ppm 三叶苷样品 (与 0.5% 以下的蔗糖等强度) 和 60ppm 罗汉果提取物样品 (与 1% 以下的蔗糖等强度, 内插为 0.75% 的蔗糖) 与 8.25% 以下的蔗糖等甜。

[0182] 然而, 测定的等强度为 9% 的蔗糖, 这明显超过仅仅的累加效应。

[0183] 实施例 4

[0184] 在 7% 蔗糖中的 100ppm 三叶苷 +60ppm 罗汉果提取物 +2ppm NHDC 的排序测试, 测定其蔗糖等强度

[0185] 使用实施例 2 中描述的排序方法, 评价在 7% 蔗糖中的 100ppm 三叶苷 +60ppm 罗汉果提取物 +2ppm NHDC 对于 7-11% 蔗糖溶液的甜度等强度 (对比表格)。结果如下表所示。

[0186]

蔗糖溶液 [% wt/wt]	样品 甜度	R- 指数	临界值 [%]	p- 值
7%	更甜	98%	35.39-64.61	$P < 0.05$
8%	更甜	96%	35.39-64.61	$P < 0.05$
9%	更甜	81%	35.39-64.61	$P < 0.05$
10%	等甜	56%	35.39-64.61	$P > 0.05$
11%	更不甜	28%	35.39-64.61	$P < 0.05$

[0187] 大于上临界值 (64.61%) 的 81-98% 的 R- 指数表明 7% 蔗糖 +100ppm 三叶苷 +2ppm NHDC+60ppm 罗汉果的样品比 7%、8% 和 9% 的蔗糖显著更甜。在临界值界限

(35.39–64.61%) 之内的 56% 的 R- 指数表明样品的甜度与 10% 的蔗糖等甜。低于较低临界值 (35.39%) 的 28% 的 R- 指数表明样品不如 11% 的蔗糖甜。

[0188] 在水中的 2ppm NHDC 的甜度与 0.5% 的蔗糖等强度 (参见实施例 7)。在水中的 100ppm 三叶苷的甜度与 0.5% 蔗糖等强度。在水中的 60ppm 罗汉果具有超过 0.5% 蔗糖但低于 1% 蔗糖的等强度 (由如实施例 5 所示的内插法为 0.75%)。

[0189] 因此,假定累加效应,将预期 7% 蔗糖 +2ppm NHDC (与 0.5% 的蔗糖等甜)+100ppm 三叶苷 (与 0.5% 的蔗糖等强)+60ppm 罗汉果提取物 (与 1% 以下的蔗糖等甜,内插法为 0.75% 的蔗糖) 样品与 9% 以下的蔗糖等甜,或通过内插法为低于 8.75% 的蔗糖。

[0190] 然而,测定的甜度等强度等于 10% 的蔗糖,这明显超过仅仅的累加效应。

[0191] 实施例 5

[0192] 在 7% 蔗糖可乐饮料中的 100ppm 三叶苷 + 两种任选的甜度增强剂的组合的蔗糖等强度,测定其蔗糖等强度

[0193] 通过直接对比进行感官评价。将样品在室温下陈列在 15ml 未知的等分试样中。评审小组由 7 位对甜味敏感的评审员组成。在品尝每个样品后,在品尝下个样品之前用室温下的水充分漱口。评审员测试在 7% 蔗糖可乐饮料中的 100ppm 三叶苷 + 任选的增强剂样品和作为参考的 10% 蔗糖可乐饮料。要求评审员品尝参考样,然后是样品,从而测定相对甜度。

[0194] 5a. 60ppm 罗汉果提取物 +2ppm NHDC 的组合

[0195] 测试的样品在 7% 蔗糖可乐饮料中含有 100ppm 三叶苷 +60ppm 罗汉果提取物 +2ppm NHDC。结果如下表所示。

[0196]

可乐参考样 (10% 蔗糖)	样品甜度 (7% 蔗糖)
5/7	等甜
1/7	更甜
1/7	更不甜

[0197] 在 7 位评审员之中,五位选择样品和参考样等甜,并且一位各选择样品或参考样更甜。

[0198] 5b. 30ppm 莱鲍迪苷 A+2ppm NHDC 的组合

[0199] 如上面实施例 5a 的描述进行该实施例,除了使用莱鲍迪苷 A 代替罗汉果提取物。

[0200]

可乐参考例 (10% 蔗糖)	样品甜度 (7% 蔗糖)
5/7	等甜
2/7	更不甜

[0201] 在 7 位评审员之中,五位选择样品和参考样等甜,并且两位选择参考样更甜。

[0202] 实施例 5a 和 b 表明三叶苷不仅能独立地显著增强甜度,它也能与其他甜度增强剂结合从而进一步增强甜度(这里显示为罗汉果提取物/莱鲍迪苷 A 和 NHDC)。明显地,当结合甜度增强剂时,该效果可以相似乃至更低,例如当化合物具有类似的工作机理时,不能达到进一步改善或结合的化合物甚至可以消极地相互影响或影响与它们相互作用的化合物。当与罗汉果提取物或莱鲍迪苷或 NHDC 结合时,对于三叶苷情况不是这样的。

[0203] 实施例 6- 在水中的罗汉果提取物的甜度

[0204] 在水中的 60ppm 罗汉果提取物相对于 0%、0.5% 和 1% 蔗糖的强迫选择测试

[0205] 通过 10 位对甜味敏感的评审员组成的感觉评审小组对试样进行评价。每个评审员对样品重复试验 3 次从而对于每个评审小组得到 $n = 30$ 组评价。使用强迫选择法进行感官评价。样品对于评审员是未知的,不能鉴别的。在每个重复试验中,通过评审员比较在水中的 60ppm 罗汉果提取物样品与 0% 蔗糖、和 / 或 0.5% 蔗糖和 / 或 1% 蔗糖。要求评审员他们必须选择一种更甜的样品。使用 β -二项式分析对数据进行分析。此外,要求评审员使用归纳的标记大小标度(0 = 无甜度;10 = 所有种类中最强的可想象感觉)对每个测试样品的甜度进行评定。使用对偶 T 检验比较评定数据。

[0206] 强迫选择测试的结果:

[0207]

测试号	蔗糖 [% wt/wt]	选择在水中的 60 ppm 罗汉果更甜 的评审员数目	选择 0% 或 1% 蔗糖更甜的 评审员数目	显著性水平 (强迫选择)
1	0	30/30	0/30	$p < 0.001$
2	0.5	28/30	2/30	$p < 0.001$
3	1	6/30	24/30	$p < 0.001$

[0208] 评定测试结果:

[0209]

测试号	在水中的 60 ppm 罗汉果	0% 蔗糖	1% 蔗糖	显著性 水平
1	0.63 ± 0.09	0.1 ± 0.04		$p < 0.001$
3	0.58 ± 0.06		0.72 ± 0.06	$p < 0.001$

[0210] 1- 与 0% 蔗糖 / 水相比,所有的评审员(30 位评审员中的 30 位,强迫选择的统计显著性水平 $p < 0.001$) 感觉在水中的 60ppm 罗汉果更甜。0.63 的低甜度等级反映出非常弱的可感觉甜度(将 0% 蔗糖比较为 0.1 等级。最高的可想象的甜度评定为 10)。

[0211] 2- 与 0.5% 蔗糖相比,大多数的评审员(30 位评审员中的 28 位,强迫选择的统计显著性水平 $p < 0.001$) 感觉在水中的 60ppm 罗汉果更甜。

[0212] 3- 与弱甜的 1% 蔗糖相比,在水中的 60ppm 罗汉果提取物接近其甜度感知的阈值浓度并且显著地更不甜 - 大部分评审员(30 位中的 24 位) 选择弱甜的 1% 蔗糖溶液比

60ppm 罗汉果提取物溶液甜, 强迫选择的统计显著性水平 $p < 0.001$ 。相对于 1% 蔗糖的 0.72 的甜度强度等级, 在水中的罗汉果提取物的 0.58 的甜度强度等级反映出 60ppm 罗汉果的非常弱的可感觉甜度, 其显著小于 1% 蔗糖的甜度。通过内插法, 60ppm 罗汉果提取物的甜度等于约 0.75% 的蔗糖。

[0213] 实施例 7- 在水中的 NHDC 的甜度

[0214] 在水中的 2ppm NHDC 的排序测试, 测定其蔗糖等强度

[0215] 评价在水中的 2ppm NHDC 对于 0.5 和 1% 蔗糖溶液的等强度, 使用在实施例 3b 中描述的排序法。结果如下表所示。

[0216]

蔗糖溶液 [% wt/wt]	NHDC 样品 甜度	R- 指数 [%]	临界值 [%]	p- 值
0.5%	等甜	41%	35.39-64.61	$P < 0.05$
1%	更不甜	5%	35.39-64.61	$P < 0.05$

[0217] 不显著超过临界 (35.39%) 的 41% 的 R- 指数表明 2ppm NHDC 样品与 0.5% 的蔗糖等甜。低于临界值 (35.39%) 的 5% 的 R- 指数表明 2ppmNHDC 样品不如 1% 的蔗糖甜。

[0218] 尽管结合某些说明性的实施方案对甜度增强组合物、增甜的消费品和相关方法进行了如上的描述, 但应当理解可以使用其他类似实施方案或可以对所描述的用于执行相同作用的实施方案进行改进和补充。此外, 由于可将多种实施方案组合以提供期望的特性, 因此在可选方案中公开所有实施方案是不必要的。在不脱离本发明精神和范围的情况下, 本领域普通技术人员可以作出改变。因此, 甜度增强组合物、增甜的消费品和有关方法不应局限于任何单一的实施方案, 而应以宽形式并且根据所附权利要求书记载的范围进行解释。

[0219] 实施例 8

[0220] 在酸乳酪中的甜度检测阈值

[0221] 通过 6 位对甜味敏感的评审员测试在普通脱脂酸乳酪中的三叶苷。

[0222] 酸乳酪样品为 500ppm 三叶苷、1% 蔗糖和 2% 蔗糖。评审员将 500ppm 三叶苷样品与每个蔗糖样品比较并比更甜度, 结果如下表所示。

[0223]

蔗糖样品	500ppm 三叶苷样品的甜度
1% 蔗糖	稍微更不甜 / 等甜
2% 蔗糖	更不甜

[0224] 由于存在酸、蛋白质以及粘度, 在酸乳酪中的甜度检测阈值比在水中的高。在酸乳酪中的 500ppm 三叶苷是仍然接近酸乳酪中甜度检测阈值的浓度。550ppm、600ppm、650ppm、700ppm 或 750ppm 的浓度仍然可以是接近甜度检测阈值的浓度。

[0225] 实施例 9

[0226] 在酸乳酪中的甜度增强

[0227] 通过 6 位对甜味敏感的评审员测试在普通脱脂酸乳酪中的三叶苷

[0228] 通过评审员对在 5%蔗糖增甜的酸乳酪中的 62.5ppm、125ppm 和 500ppm 三叶苷样品与 5%蔗糖增甜的酸乳酪和 7%蔗糖增甜的酸乳酪样品进行比较；结果显示在下表中。

[0229]

在 5%蔗糖中的 三叶苷样品 [ppm]	与 5%蔗糖样品相比 的三叶苷甜度	与 7%蔗糖样品相比 的三叶苷甜度
62.5	+ 更甜	更不甜
125	++ 更甜	更不甜
500ppm	++++ 甜很多， 微酸的异味	等甜， 微酸的异味

[0230] 结果表明当使用 500ppm 的浓度（自身的甜度等于 1%蔗糖，如实施例 8 所示）时，甜度增强效应等于添加 1%蔗糖（5%蔗糖品尝起来如同 7%）

[0231] 实施例 10

[0232] 在牛奶中的甜度检测阈值

[0233] 通过 6 位评审员测试在全脂牛奶中的三叶苷

[0234] 牛奶样品为 62.5ppm、125ppm、250ppm、500ppm 三叶苷；1%蔗糖和 2%蔗糖。评审员将三叶苷样品与每个蔗糖样品比较甜度，结果如下表所示。

[0235]

三叶苷样品 [ppm]	与蔗糖相比的三叶苷样品甜度
62.5	低于 1%蔗糖 (6/6)
125	低于 1%蔗糖 (6/6)
250	低于 1%蔗糖 (6/6)
500	与 1%蔗糖相似 (3/6) 低于 1%蔗糖 (3/6)

[0236] 在牛奶中的甜度检测阈值比在水中的高。所有的评审员 (6/6) 发现 62.5ppm 三叶苷、125ppm 和 250ppm 三叶苷的甜度低于牛奶中的 1%蔗糖的甜度。对于 500ppm 三叶苷，一半的评审员 (3/6) 发现甜度与 1%的蔗糖等甜，另一半发现甜度低于 1%蔗糖的甜度。

[0237] 在牛奶中的 500ppm 三叶苷是低于或接近牛奶中甜度检测阈值的浓度。550ppm、600ppm、650ppm、700ppm 或 750ppm 的浓度仍然可以是接近甜度检测阈值的浓度。

[0238] 实施例 11

[0239] 在谷物制品中的甜度增强

[0240] 通过 4 位对甜味敏感的评审员测试在谷物制品样品（来自 Kix, General Mills；

USA) 中的三叶苷。谷物制品是相对低糖产品并且每 30g 谷物制品含有 3g 蔗糖。评审员测试在全脂牛奶中的样品。

[0241] 通过喷涂相应数量的 10% 蔗糖水溶液向谷物制品样品中局部添加蔗糖以达到 1%。将样品在对流烘箱中在 250℃ 下焙烤约 15 分钟以干燥 / 除去水。类似地, 将三叶苷以 50/50w/w 乙醇 / 水的 0.1% 溶液形式施用到谷物制品样品, 从而得到各种三叶苷浓度 (100ppm、200ppm、400ppm)。

[0242] 比较下列谷物制品样品:

[0243]

三叶苷谷物制品样品	三叶苷样品甜度
100ppm	不 1% 的蔗糖甜
200ppm	比 1% 的蔗糖更甜
400ppm	比 1% 的蔗糖甜很多, 太甜

[0244] 200ppm 三叶苷产生令人愉快的比 1% 蔗糖更甜的味道, 400ppm 甜很多并且被认为太甜。这表明通过添加三叶苷可以增强增甜的谷物制品的甜度。

[0245] 实施例 12

[0246] 通过 10ppm HDG 的甜度增强

[0247] 通过与蔗糖样品相比, 测定 HDG 增强的样品的等强度, 测试 HDG 的甜度增强程度。样品含有在 7% 蔗糖中的 10ppm HDG (HDG-10), 和在水中具有不同浓度的各种蔗糖溶液 (7%、8%、9% 和 10%)。

[0248] 在室温下陈列 15ml 的每种样品并以随机顺序提供给 20 位对甜味敏感的评审员。在一次测试期内重复试验两次, 要求评审员进行比较并从最不甜到最甜对样品进行排序。对结果进行 R- 指数分析并显示在下表中。临界值表示其中两种样品差别不显著的范围。在该范围外的 R- 指数表示显著不同的样品。

[0249]

HDG-ppm 对比 蔗糖 [%]	R- 指数 [%]	临界值 [%]	显著不同 ($p < 0.05$)	HDG 样品 甜度
HDG-10/7% vs. 7%	75.2	37.1-62.9	是	更甜
HDG-10/7% vs. 8%	37.5	37.1-62.9	否	等甜
HDG-10/7% vs. 9%	10.7	37.1-62.9	是	更不甜
HDG-10/7% vs. 10%	0.6	37.1-62.9	是	更不甜

[0250] 感觉出 HDG 样品 (在 7% 蔗糖中的 10ppm HDG) 比 7% 的蔗糖溶液显著更甜 (计

算的 R- 指数值在 $p > 0.05$ 下超过较高临界值 (62.9%), 与 8% 的蔗糖样品等甜, 并且显著地不如 9% 和 10% 蔗糖样品甜 (计算的 R- 指数值在 $p > 0.05$ 下低于较低的临界值 (37.1))。在临界值范围 (37.1-62.9%) 之内的 37.5 的 R- 指数表明样品与 8% 的蔗糖等甜。因此, 在 7% 蔗糖中的 10ppm HDG 使蔗糖甜度增加了约 1° 白利糖度以增强甜度, 以致 7% 的蔗糖溶液品尝起来与 8% 的相同。

[0251] 因此, 因为发现 10ppm 浓度的 HDG 样品与 0.5% 蔗糖等甜 (比较实施例 1d), 假定仅仅累加效应, 将预期其与 7.5% 的蔗糖等甜。然而, 发现在 7% 蔗糖中的 HDG 与 8% 的蔗糖等甜, 明显超过仅仅的累加效应。

[0252] 实施例 13

[0253] 在酸奶酪中的三叶苷 (750ppm) 的甜度

[0254] 如下测定在普通酸奶酪基料中的与 750ppm 三叶苷等强度的蔗糖浓度。

[0255] 样品含有普通的酸奶酪基料与 750ppm 三叶苷, 或相同的普通酸奶酪基料与各种浓度的蔗糖 (0%、0.5%、1.0%、1.5% 和 2.0% 蔗糖)。

[0256] 以随机顺序将 30ml 每种酸奶酪样品冷提供给 21 位对甜味敏感的评审员。在一次测试期内重复试验两次, 要求评审员从最不甜到最甜对样品进行排序。对数据进行 R- 指数分析。产生的临界值范围表示不显著范围, 如所显示的, 在该范围之外的 R- 指数显著不同 ($p < 0.05$)。

[0257]

酸奶酪样品 750ppm TL 对比 % 蔗糖	R- 指数 [%]	临界值 [%]	显著不同 ($p < 0.05$)	TL 样品 甜度
TL vs. 0%	82.6	37.4-62.6	是	更甜
TL vs. 0.5%	58.5	37.4-62.6	否	等甜
TL vs. 1%	14.7	37.4-62.6	是	更不甜
TL vs. 1.5%	4.4	37.4-62.6	是	更不甜
TL vs. 2%	3.3	37.4-62.6	是	更不甜

[0258] 评审员感觉出在普通酸奶酪中的 750ppm 三叶苷比单独的普通酸奶酪基料显著更甜 (计算的 R- 指数值大于较高临界值 (62.6%), 但比在普通酸奶酪中的 1.0%、1.5% 和 2% 的蔗糖显著地更不甜 (计算的 R- 指数值在 $p > 0.05$ 下低于较低的临界值 (37.4%))。

[0259] 在普通的酸奶酪中, 感觉 750ppm 三叶苷的甜度强度与 0.5% 的蔗糖等强度。

[0260] 实施例 14

[0261] 在可乐饮料中的 HDG 甜度

[0262] 通过 9 位评审员将在 7% 蔗糖增甜的可乐饮料中的 20ppm HDG 与对比样 (没有 HDG 并由 7 或 9% 蔗糖增甜的可乐) 进行比较。

[0263] 要求评审员品尝并在样品的甜度和分布 (profile) 方面进行比较。

[0264] 所有的评审员发现在7%可乐样品中的HDG比7%的蔗糖样品显著地更甜,然而并非和9%蔗糖对比样等甜。据描述其具有非延续味道分布,在甜度起始和持续时间方面与蔗糖对比样相似。