



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104023557 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201380004742. 5

代理人 贾士聪 黄革生

(22) 申请日 2013. 01. 03

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

61/582, 612 2012. 01. 03 US

61/706, 252 2012. 09. 27 US

A23L 1/09 (2006. 01)

A23L 1/10 (2006. 01)

A23L 1/305 (2006. 01)

A23L 1/164 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 07. 03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/050066 2013. 01. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/102873 EN 2013. 07. 11

(71) 申请人 雀巢产品技术援助有限公司

地址 瑞士沃韦

(72) 发明人 M-L·马特乌斯 T·海勒

P·富尔瑞

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

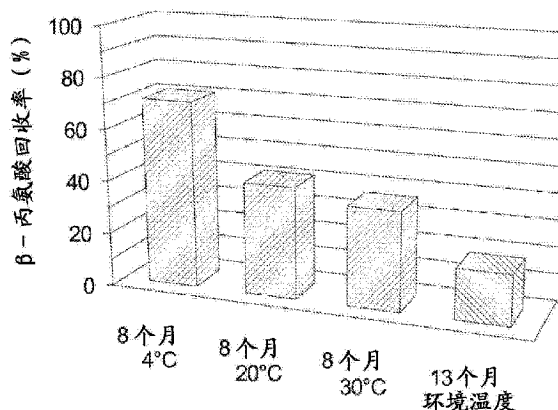
权利要求书2页 说明书21页 附图4页

(54) 发明名称

用于食物基质中反应性氨基酸的稳定性的组合物和方法

(57) 摘要

本公开物提供了产品和方法,其用于提供食物基质中功能性氨基酸的稳定性。在一个一般性的实施方案中,所述产品包含β-葡聚糖类化合物来源或具有低含量的还原糖的蛋白质来源以及在具有低含量的还原糖或基本上不含还原糖的粘合剂中的功能性氨基酸。还提供了改善食物基质中功能性氨基酸的稳定性的方法。本公开物的产品和方法提供了多个优点,包括例如减少或避免加工和贮存期间产品的降解和褐变。



1. 固体食物产品,其包含:
至少一种固体成分来源,其选自 β -葡聚糖类化合物、松脆物、锅巴、燕麦片、水果片及其组合;和
至少一种在基本上不含任何还原糖的粘合剂中的反应性氨基酸。
2. 根据权利要求1所述的固体食物产品,其中所述的反应性氨基酸选自丙氨酸、精氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、瓜氨酸、半胱氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、甘氨酸、组氨酸、羟脯氨酸、羟丝氨酸、羟酪氨酸、羟赖氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、甲硫氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸、丝氨酸、牛磺酸、苏氨酸、色氨酸、酪氨酸、缬氨酸及其组合。
3. 根据权利要求1所述的固体食物产品,其中所述的反应性氨基酸是 β -丙氨酸。
4. 根据权利要求1所述的固体食物产品,其中所述的反应性氨基酸是肌肽。
5. 根据权利要求1所述的固体食物产品,其中所述的固体成分包含至少一种 β -葡聚糖。
6. 根据权利要求1所述的固体食物产品,其中所述的固体食物产品在约12个月后具有良好的反应性氨基酸稳定性。
7. 根据权利要求1所述的固体食物产品,其中每份大小的固体食物棒包含约1.0g - 约3.5g 所述反应性氨基酸。
8. 根据权利要求1所述的固体食物产品,其中所述的粘合剂主要由麦芽糖醇糖浆、蔗糖糖浆或麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物之一组成。
9. 根据权利要求1所述的固体食物产品,其进一步包含至少一种具有低含量还原糖的蛋白质来源。
10. 根据权利要求9所述的固体食物产品,其中所述的蛋白质来源选自基于动物的蛋白质来源、基于植物的蛋白质来源、基于乳品的蛋白质来源、人造蛋白质来源及其组合。
11. 根据权利要求9所述的固体食物产品,其中所述的蛋白质源包含低于约0.2%的乳糖。
12. 根据权利要求9所述的固体食物产品,其中所述的蛋白质是以下物质中的至少一种:酪蛋白钙、乳清蛋白、大豆蛋白分离物、乳蛋白质、或其组合。
13. 液体食物产品,其包含:
量为约1.0g - 约10g 反应性氨基酸 / 约100ml - 约500ml 液体的反应性氨基酸,其中所述的液体食物产品具有约3 - 约5的pH,其中在将所述的液体食物产品在约70°C - 约90°C的温度下加热约45分钟 - 约75分钟的时间期限后所述的液体食物产品具有良好的反应性氨基酸稳定性。
14. 根据权利要求13所述的液体食物产品,其中所述的液体食物产品是即饮型组合物。
15. 根据权利要求13所述的液体食物产品,其中所述的反应性氨基酸选自丙氨酸、精氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、瓜氨酸、半胱氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、甘氨酸、组氨酸、羟脯氨酸、羟丝氨酸、羟酪氨酸、羟赖氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、甲硫氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸、丝氨酸、牛磺酸、苏氨酸、色氨酸、酪氨酸、缬氨酸及其组合。
16. 根据权利要求13所述的液体食物产品,其中所述的反应性氨基酸是肌肽。
17. 根据权利要求13所述的液体食物产品,其中所述的反应性氨基酸是 β -丙氨酸。

18. 制备具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品的方法,该方法包括:
合并反应性氨基酸与基本上不含任何还原糖的粘合剂以形成粘合剂组合物;和
混合所述的粘合剂组合物与选自 β -葡聚糖类化合物、松脆物、锅巴、燕麦片、水果片
及其组合的固体成分以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品。

19. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述的固体食物产品选自权利要求 1 - 权利要
求 12 中请求保护的那些。

20. 改善液体食物产品中反应性氨基酸的稳定性的方法,该方法包括:
溶解约 1.0g - 约 10g 反应性氨基酸 / 约 100ml - 约 500ml 液体以制成具有改善的反
应性氨基酸稳定性的液体食物产品;

将所述的液体食物产品在约 70°C - 约 90°C 的温度下加热约 45 分钟 - 约 75 分钟的
时间期限;且

其中所述的液体食物产品具有约 3 - 约 5 的 pH。

21. 根据权利要求 17 所述的方法,其中所述的固体食物产品选自权利要求 13 - 权利要
求 17 中请求保护的那些。

用于食物基质中反应性氨基酸的稳定性的组合物和方法

[0001] 背景

[0002] 概括而言,本公开物涉及健康和营养。更具体而言,本公开物涉及具有食物基质中的稳定化的功能性氨基酸的营养组合物或产品以及其制备方法。还提供了改善食物基质中氨基酸的稳定性的方法。

[0003] 目前市场上存在许多类型的营养组合物。基于营养组合物中特定的食物和 / 或其它成分,营养组合物可靶向于某些人群或消费者群体,例如年轻人、中老年人 (elderly)、运动员等。重要的是为参与剧烈的高强度锻炼和每个月训练超过 24 小时的运动员提供适当的营养。实现这一点的一种方式提供具有某些功能性氨基酸的组合物,所述功能性氨基酸在体内代谢以帮助缓冲肌肉的酸。实际上,提供具有某些氨基酸的产品将通过缓冲肌肉中积累的酸和延迟肌肉消耗和疲劳而有助于个体练习更长时间、更努力地练习、以高强度练习。

[0004] 然而,食品中存在氨基酸可能由于多个原因出现问题。例如,摄入某些氨基酸可能导致轻度感觉异常 (paresthesia) 副作用,例如麻刺感、面红、发麻以及鼻和四肢发红。另外,氨基酸一般与还原糖反应,从而生成导致活性化合物褐变和潜在损失的化合物。

[0005] 因此,营养支持的一个目标是为运动员提供满足他们的高密度练习的营养需求、但不导致不良副作用或活性化合物损失的适宜的营养组合物。

[0006] 概述

[0007] 提供了营养组合物或产品。还提供了制备所述营养组合物或产品的方法。还提供了改善食物基质中功能性 / 反应性氨基酸的稳定性的方法。在一个实施方案中,提供了固体食物产品,其包含 β -葡聚糖类化合物来源和在基本上不含任何还原糖的粘合剂中的反应性氨基酸。

[0008] 在另一个实施方案中,提供了改善固体食物产品中反应性氨基酸的稳定性的方法。所述方法包括提供 β -葡聚糖类化合物来源、其它固体成分,包括锅巴 (rice crisps)、燕麦片、水果片,提供在基本上不含任何还原糖的粘合剂中的反应性氨基酸,和混合所述的 β -葡聚糖类化合物来源与所述的在粘合剂中的反应性氨基酸以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品。

[0009] 在另一个实施方案中,提供了改善固体食物产品中反应性氨基酸的稳定性的方法。所述方法包括提供 β -葡聚糖类化合物来源,包括 β -葡聚糖酥脆物 (crisps),提供在基本上不含任何还原糖的粘合剂中的反应性氨基酸,和混合所述的 β -葡聚糖类化合物来源和所述的在粘合剂中的反应性氨基酸以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品。

[0010] 在另一个实施方案中,提供了改善固体食物产品中反应性氨基酸的稳定性的方法。所述方法包括提供 β -葡聚糖类化合物来源,包括 β -葡聚糖酥脆物、其它固体成分,包括锅巴、燕麦片、水果片,提供在基本上不含任何还原糖的粘合剂中的反应性氨基酸,和混合所述的 β -葡聚糖类化合物来源与所述的在粘合剂中的反应性氨基酸以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品。

[0011] 在一个实施方案中,所述反应性氨基酸选自丙氨酸、精氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、瓜氨酸、半胱氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、甘氨酸、组氨酸、羟脯氨酸、羟丝氨酸、羟酪氨酸、羟赖氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、甲硫氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸、丝氨酸、牛磺酸、苏氨酸、色氨酸、酪氨酸、缬氨酸或其组合。在一个实施方案中,所述反应性氨基酸是 β -丙氨酸。

[0012] 在另一个实施方案中,提供了制备具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品的方法。所述方法进一步包括其它固体成分,例如锅巴、燕麦片、水果片或其组合。

[0013] 在一个实施方案中,所述固体食物产品在约 12 个月后具有良好的反应性氨基酸稳定性。

[0014] 在一个实施方案中, β -葡聚糖类化合物来源选自燕麦、燕麦麸、大麦、大麦麸、黑麦、小麦、谷粒 (grains)、松脆物或其组合。在一个实施方案中, β -葡聚糖类化合物来源是燕麦。

[0015] 在一个实施方案中,所述固体食物产品是固体食物棒。一份大小的固体食物棒可以是约 30 克 - 约 90 克。每份大小的固体食物棒可以包含约 1.0g - 约 3.5g 所述反应性氨基酸。在一个实施方案中,每份大小的固体食物棒具有约 1.6g 所述反应性氨基酸。

[0016] 在一个实施方案中,所述固体食物产品是固体食物棒。一份大小的固体食物棒可以是约 40 克 - 约 60 克。每份大小的固体食物棒可以包含约 1.4g - 约 1.75g 所述反应性氨基酸。在一个实施方案中,每份大小的固体食物棒具有约 1.6g 所述反应性氨基酸。

[0017] 在一个实施方案中,所述反应性氨基酸是晶体形式的,或者,所述反应性氨基酸可以是粉末形式的。

[0018] 在一个实施方案中,所述粘合剂主要由麦芽糖醇糖浆组成。或者,所述粘合剂主要由蔗糖糖浆组成。所述粘合剂也可以主要由麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物组成。

[0019] 在还有另一个实施方案中,提供了固体食物产品,其包含 β -葡聚糖类化合物来源和具有在粘合剂中的反应性氨基酸的组合物,所述粘合剂主要由麦芽糖醇糖浆、蔗糖糖浆以及麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物之一组成。

[0020] 在另一个实施方案中,提供了改善固体食物产品中反应性氨基酸的稳定性的方法。所述方法包括提供 β -葡聚糖类化合物来源、提供包含在主要由麦芽糖醇糖浆、蔗糖糖浆以及麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物之一组成的粘合剂中的反应性氨基酸的组合物、和混合所述的 β -葡聚糖类化合物来源和所述的包含在粘合剂中的反应性氨基酸的组合物以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品。

[0021] 在还有另一个实施方案中,提供了制备具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品的方法。所述方法包括合并反应性氨基酸与主要由麦芽糖醇糖浆、蔗糖糖浆以及麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物之一组成的粘合剂以形成粘合剂组合物、和混合所述粘合剂组合物与 β -葡聚糖类化合物来源以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品。

[0022] 在一个实施方案中,所述反应性氨基酸选自丙氨酸、精氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、瓜氨酸、半胱氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、甘氨酸、组氨酸、羟脯氨酸、羟丝氨酸、羟酪氨酸、羟赖氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、甲硫氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸、丝氨酸、牛磺酸、苏氨酸、色氨酸、酪氨酸、缬氨酸或其组合。在一个实施方案中,所述反应性氨基酸是 β -丙氨酸。

[0023] 在一个实施方案中,所述固体食物产品在约 12 个月后具有良好的反应性氨基酸稳定性。

[0024] 在一个实施方案中， β -葡聚糖类化合物来源选自燕麦、燕麦麸、大麦、大麦麸、黑麦、小麦、谷粒、松脆物、水果片或其组合。在一个实施方案中， β -葡聚糖类化合物来源是燕麦。

[0025] 在一个实施方案中，所述固体食物产品是固体食物棒。一份大小的固体食物棒可以是约 30 克 - 约 90 克。每份大小的固体食物棒可以包含约 1.0g - 约 3.5g 所述反应性氨基酸。在一个实施方案中，每份大小的固体食物棒具有约 1.6g 所述反应性氨基酸。

[0026] 在一个实施方案中，所述固体食物产品是固体食物棒。一份大小的固体食物棒可以是约 40 克 - 约 60 克。每份大小的固体食物棒可以具有约 1.4g - 约 1.75g 所述反应性氨基酸。在一个实施方案中，每份大小的固体食物棒具有约 1.6g 所述反应性氨基酸。

[0027] 在一个实施方案中，所述反应性氨基酸是晶体形式的，或者，所述反应性氨基酸可以是粉末形式的。

[0028] 在一个实施方案中，所述粘合剂主要由麦芽糖醇糖浆组成。或者，所述粘合剂主要由蔗糖糖浆组成。所述粘合剂也可以主要由麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物组成。

[0029] 在还有另一个实施方案中，提供了固体食物产品。所述固体食物产品包含具有低含量的还原糖的蛋白质来源和在基本上不含任何还原糖的粘合剂中的反应性氨基酸。

[0030] 在另一个实施方案中，提供了改善固体食物产品中反应性氨基酸的稳定性的方法。所述方法包括提供具有低含量的还原糖的蛋白质来源、提供在基本上不含任何还原糖的粘合剂中的反应性氨基酸、和混合所述的蛋白质来源与所述的在粘合剂中的反应性氨基酸以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品。

[0031] 在还有另一个实施方案中，提供了制备具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品的方法。所述方法包括合并反应性氨基酸与基本上不含任何还原糖的粘合剂以形成粘合剂组合物、和混合所述粘合剂组合物与具有低含量的还原糖的蛋白质来源以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品。

[0032] 在一个实施方案中，所述反应性氨基酸选自丙氨酸、精氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、瓜氨酸、半胱氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、甘氨酸、组氨酸、羟脯氨酸、羟丝氨酸、羟酪氨酸、羟赖氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、甲硫氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸、丝氨酸、牛磺酸、苏氨酸、色氨酸、酪氨酸、缬氨酸或其组合。在一个实施方案中，所述反应性氨基酸是 β -丙氨酸。

[0033] 在一个实施方案中，所述固体食物产品在约 6 个月后具有良好的反应性氨基酸稳定性。

[0034] 在一个实施方案中，所述蛋白质来源是选自以下的来源：基于动物的蛋白质来源、基于植物的蛋白质来源、基于乳品的蛋白质来源、人造蛋白质来源或其组合。所述蛋白质可以是酪蛋白钙、或乳清蛋白质、或大豆蛋白质分离物 (soy protein isolate)、或乳蛋白质。在一个实施方案中，所述蛋白质来源具有低于约 0.2% 的乳糖。

[0035] 在一个实施方案中，所述蛋白质来源是粉末形式的。

[0036] 在一个实施方案中，所述固体食物产品是固体食物棒。一份大小的固体食物棒可以是约 30 克 - 约 90 克。每份大小的固体食物棒可以具有约 1.0g - 约 3.5g 所述反应性氨基酸。在一个实施方案中，每份大小的固体食物棒具有约 1.6g 所述反应性氨基酸。

[0037] 在一个实施方案中，所述固体食物产品是固体食物棒。一份大小的固体食物棒可以是约 40 克 - 约 60 克。每份大小的固体食物棒可以具有约 1.4g - 约 1.75g 所述反应性

氨基酸。在一个实施方案中,每份大小的固体食物棒具有约 1.6g 所述反应性氨基酸。

[0038] 在一个实施方案中,所述反应性氨基酸是晶体形式的,或者,所述反应性氨基酸可以是粉末形式的。

[0039] 在一个实施方案中,所述粘合剂主要由麦芽糖醇糖浆组成。或者,所述粘合剂主要由蔗糖糖浆组成。所述粘合剂也可以主要由麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物组成。

[0040] 在还有另一个实施方案中,提供了固体食物产品,其包含具有低含量的还原糖的蛋白质来源和在粘合剂中的反应性氨基酸。

[0041] 在还有另一个实施方案中,提供了固体食物产品,其包含具有低含量的还原糖的蛋白质来源和在粘合剂中的反应性氨基酸,所述粘合剂主要由麦芽糖醇糖浆、蔗糖糖浆以及麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物之一组成。

[0042] 在还有另一个实施方案中,提供了改善固体食物产品中反应性氨基酸的稳定性的方法。所述方法包括提供具有低含量的还原糖的蛋白质来源、提供在主要由麦芽糖醇糖浆、蔗糖糖浆以及麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物之一组成的粘合剂中的反应性氨基酸、和混合所述的蛋白质来源与所述的在粘合剂中的反应性氨基酸以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品。

[0043] 在还有另一个实施方案中,提供了制备具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品的方法。所述方法包括合并反应性氨基酸与主要由麦芽糖醇糖浆、蔗糖糖浆以及麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物之一组成的粘合剂以形成粘合剂组合物、和混合所述粘合剂组合物与具有低含量的还原糖的蛋白质来源以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的固体食物产品。

[0044] 在一个实施方案中,所述反应性氨基酸选自丙氨酸、精氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、瓜氨酸、半胱氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、甘氨酸、组氨酸、羟脯氨酸、羟丝氨酸、羟酪氨酸、羟赖氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、甲硫氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸、丝氨酸、牛磺酸、苏氨酸、色氨酸、酪氨酸、缬氨酸或其组合。在一个实施方案中,所述反应性氨基酸是 β -丙氨酸。

[0045] 在一个实施方案中,所述固体食物产品在约 6 个月后具有良好的反应性氨基酸稳定性。

[0046] 在一个实施方案中,所述蛋白质来源是选自以下的来源:基于动物的蛋白质来源、基于植物的蛋白质来源、基于乳品的蛋白质来源、人造蛋白质来源或其组合。所述蛋白质可以是酪蛋白钙、或乳清蛋白质、或大豆蛋白质分离物、或乳蛋白质。

[0047] 在一个实施方案中,所述蛋白质来源具有低于约 0.2% 的乳糖。

[0048] 在一个实施方案中,所述蛋白质来源是粉末形式的。

[0049] 在一个实施方案中,所述固体食物产品是固体食物棒。一份大小的固体食物棒可以是约 30 克 - 约 90 克。每份大小的固体食物棒可以具有约 1.0g - 约 3.5g 所述反应性氨基酸。在一个实施方案中,每份大小的固体食物棒具有约 1.6g 所述反应性氨基酸。

[0050] 在一个实施方案中,所述固体食物产品是固体食物棒。一份大小的固体食物棒可以是约 40 克 - 约 60 克。每份大小的固体食物棒可以具有约 1.4g - 约 1.75g 所述反应性氨基酸。在一个实施方案中,每份大小的固体食物棒包含约 1.6g 所述反应性氨基酸。

[0051] 在一个实施方案中,所述反应性氨基酸是晶体形式的,或者,所述反应性氨基酸可以是粉末形式的。

[0052] 在一个实施方案中,所述粘合剂主要由麦芽糖醇糖浆组成。或者,所述粘合剂主要由蔗糖糖浆组成。所述粘合剂也可以主要由麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物组成。

[0053] 在另一个实施方案中,提供了液体食物产品,其含量为约 1.0g - 约 3.5g/ 约 200ml - 约 500ml 液体的反应性氨基酸,其中所述液体食物产品具有约 3 - 约 5 的 pH。

[0054] 在还有另一个实施方案中,提供了液体食物产品,其含量为约 1.4g - 约 1.75g/ 约 300ml - 约 500ml 液体的反应性氨基酸,其中所述液体食物产品具有约 3 - 约 5 的 pH。

[0055] 在还有另一个实施方案中,提供了改善液体食物产品中反应性氨基酸的稳定性的方法。所述方法包括溶解约 1.4g - 约 1.75g 反应性氨基酸 / 约 300ml - 约 500ml 液体以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的液体食物产品,其中所述液体食物产品具有约 3 - 约 5 的 pH。

[0056] 在另一个实施方案中,提供了液体食物产品,其含量为约 1.0g - 约 3.5g/ 约 200ml - 约 500ml 液体的反应性氨基酸,其中所述液体食物产品具有约 3 - 约 5 的 pH。

[0057] 在还有另一个实施方案中,提供了制备具有改善的反应性氨基酸稳定性的液体食物产品的方法。所述方法包括溶解约 1.4g - 约 1.75g 反应性氨基酸 / 约 300ml - 约 500ml 液体以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的液体食物产品,其中所述液体食物产品具有约 3 - 约 5 的 pH。

[0058] 在还有另一个实施方案中,提供了制备具有改善的反应性氨基酸稳定性的液体食物产品的方法。所述方法包括溶解约 1.0g - 约 3.5g 反应性氨基酸 / 约 200ml - 约 500ml 液体以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的液体食物产品,其中所述液体食物产品具有约 3 - 约 5 的 pH。

[0059] 在一个实施方案中,所述反应性氨基酸选自丙氨酸、精氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、瓜氨酸、半胱氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、甘氨酸、组氨酸、羟脯氨酸、羟丝氨酸、羟酪氨酸、羟赖氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、甲硫氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸、丝氨酸、牛磺酸、苏氨酸、色氨酸、酪氨酸、缬氨酸或其组合。在一个实施方案中,所述反应性氨基酸是 β -丙氨酸。

[0060] 在一个实施方案中,在将所述液体食物产品在约 70°C - 约 90°C 的温度下加热约 45 分钟 - 约 75 分钟的时间期限后所述液体食物产品具有良好的反应性氨基酸稳定性。在一个实施方案中,在将所述液体食物产品在约 80°C 的温度下加热约 60 分钟的时间期限后所述液体食物产品具有良好的反应性氨基酸稳定性。

[0061] 在一个实施方案中,所述反应性氨基酸以约 1.6g 的量存在。

[0062] 在一个实施方案中,提供了每 400ml 液体的反应性氨基酸。

[0063] 在一个实施方案中,所述液体食物产品的 pH 为约 4。

[0064] 在一个实施方案中,所述液体食物产品是即饮型 (ready-to-drink) 组合物。

[0065] 在还有另一个实施方案中,提供了液体食物产品,其含量为约 5g - 约 6.5g/ 约 100ml - 约 300ml 液体的反应性氨基酸,其中所述液体食物产品具有约 3 - 约 5 的 pH。

[0066] 在还有另一个实施方案中,提供了改善液体食物产品中反应性氨基酸的稳定性的方法。所述方法包括溶解约 5g - 约 6.5g 反应性氨基酸 / 约 100ml - 约 300ml 液体以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的液体食物产品,其中所述液体食物产品具有约 3 - 约 5 的 pH。

[0067] 在另一个实施方案中,提供了制备具有改善的反应性氨基酸稳定性的液体食物产

品的方法。所述方法包括溶解约 5g - 约 6.5g 反应性氨基酸 / 约 100ml - 约 300ml 液体以制成具有改善的反应性氨基酸稳定性的液体食物产品,其中所述液体食物产品具有约 3 - 约 5 的 pH。

[0068] 在一个实施方案中,所述反应性氨基酸选自丙氨酸、精氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、瓜氨酸、半胱氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、甘氨酸、组氨酸、羟脯氨酸、羟丝氨酸、羟酪氨酸、羟赖氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、甲硫氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸、丝氨酸、牛磺酸、苏氨酸、色氨酸、酪氨酸、缬氨酸或其组合。在一个实施方案中,所述反应性氨基酸是肌肽。

[0069] 在一个实施方案中,所述反应性氨基酸以约 5.7g 的量存在。

[0070] 在一个实施方案中,提供了每约 200ml 液体的反应性氨基酸。

[0071] 在一个实施方案中,所述液体食物产品的 pH 为约 4。

[0072] 在一个实施方案中,所述液体食物产品是即饮型组合物。

[0073] 本公开物的优点是提供了改善的营养产品和组合物。

[0074] 本公开物的另一个优点是提供了具有改善的氨基酸稳定性的食物产品。

[0075] 本公开物的还有另一个优点是提供了具有氨基酸的、但不导致感觉异常副作用的食物产品。

[0076] 本公开物的还有另一个优点是提供了具有对美拉德反应敏感性较低的氨基酸的食物产品。

[0077] 本公开物的另一个优点是提供了在食物基质中稳定化的功能性氨基酸。

[0078] 本公开物的还有另一个优点是提供了能将具有肌肉缓冲作用的功能性氨基酸递送给运动员的产品。

[0079] 另外的特征和优点如本文所述,并且根据下面的详述和附图其将是显而易见的。

[0080] 附图简要说明

[0081] 图 1 给出了分别在 4°C、20°C 和 30°C 下贮存 3 个月后每份大小包含 1.6g β -丙氨酸的 3 种食物产品。

[0082] 图 2 给出了图 1 的食物产品在不同贮存期限条件下的平均 β -丙氨酸百分比回收率。

[0083] 图 3 给出了具有减少的量的还原糖的食物产品。

[0084] 图 4 给出了在 20°C 和 30°C 下贮存期间具有减少的还原糖的食物产品中的 β -丙氨酸浓度。

[0085] 图 5 给出了含有 1.6g β -丙氨酸并各自含有不同的 β -葡聚糖类化合物来源的食物产品。

[0086] 图 6 给出了含有 1.6g β -丙氨酸并且各自含有不同的 β -葡聚糖类化合物来源的食物产品。

[0087] 图 7 给出了在不同温度下贮存 1 个月后包含 β -丙氨酸和麦芽糖醇或蔗糖糖浆粘合剂的不同食物产品。

[0088] 图 8 给出了在不同温度下贮存 6 个月后包含 β -丙氨酸、麦芽糖醇或蔗糖糖浆粘合剂和低含量的乳糖蛋白质成分的不同食物产品。

[0089] 图 9 给出了在不同温度下贮存 6 个月后含有麦芽糖醇或蔗糖糖浆粘合剂和低含量乳糖蛋白质成分的蛋白质棒中的平均 β -丙氨酸百分比回收率。

[0090] 图 10 给出了在约 80°C 下加热 1 小时后饮料中的 β -丙氨酸回收率。

[0091] 详述

[0092] 除非上下文另有清楚的规定, 否则本文所用的单数形式“一个”、“一种”和“所述的”或“该”包括指示对象的复数。因此, 例如, 对“一种多肽”的提及包括两种或更多种多肽的混合物等。

[0093] 本文所用的“约”应理解为是指数值范围中的数值。此外, 本文中的所有数值范围都应理解为包括该范围内的所有整数、整体或分数。

[0094] 本文所用的术语“氨基酸”应理解为包括一种或多种氨基酸。氨基酸可以是例如丙氨酸、精氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、瓜氨酸、半胱氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、甘氨酸、组氨酸、羟脯氨酸、羟丝氨酸、羟酪氨酸、羟赖氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、甲硫氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸、丝氨酸、牛磺酸、苏氨酸、色氨酸、酪氨酸、缬氨酸或其组合。

[0095] 本文所用的术语“抗氧化剂”应理解为包括任意一种或多种抑制氧化或由活性氧种类 (Reactive Oxygen Species, “ROS”) 及其它自由基和非自由基种类促进的的不同物质, 例如 β -胡萝卜素 (维生素 A 前体)、维生素 C、维生素 E 和硒。另外, 抗氧化剂是能减慢或防止其它分子氧化的分子。抗氧化剂的非限制性实例包括类胡萝卜素、辅酶 Q10 (“CoQ10”)、类黄酮、谷胱甘肽、Goji (枸杞属)、橙皮苷、lactowolfberry、木酚素、叶黄素、番茄红素、多酚、硒、维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₆、维生素 B₁₂、维生素 C、维生素 D、维生素 E、玉米黄质或其组合。

[0096] 本文所用的“碳水化合物”的含义包括: 单糖, 其包括丙糖 (例如: 酮丙糖 (二羟基丙酮); 丙醛糖 (甘油醛)); 丁糖, 其包括: 酮丁糖 (例如: 赤藓酮糖) 和丁醛糖 (例如: 赤藓糖、苏糖); 戊糖, 其包括: 戊酮糖 (例如: 核酮糖、木酮糖)、戊醛糖 (例如: 核糖、阿拉伯糖、木糖、来苏糖)、脱氧糖 (例如: 脱氧核糖); 己糖, 其包括: 己酮糖 (例如: 阿洛酮糖、果糖、山梨糖、塔格糖)、己醛糖 (例如: 阿洛糖、阿卓糖、葡萄糖、甘露糖、古洛糖、艾杜糖、半乳糖、塔罗糖)、脱氧糖 (例如: 岩藻糖、墨角藻糖 (Fuculose)、鼠李糖); 庚糖 (例如: 景天庚醛糖); 辛糖; 壬糖 (例如: 甘露糖胺丙酮酸); 二糖, 其包括: 蔗糖; 乳糖; 麦芽糖; 海藻糖; 土冉糖; 纤维素二糖; kojiboise; 黑曲霉二糖; 异麦芽糖; 和异麦芽酮糖; 三糖, 其包括: 松三糖; 和麦芽三糖; 寡糖, 其包括: 玉米糖浆和麦芽糖糊精; 和多糖, 其包括: 葡聚糖 (例如糊精、右旋糖酐、 β -葡聚糖)、糖原、甘露聚糖、半乳聚糖和淀粉 (例如来自玉米、小麦的淀粉、木薯淀粉、来自稻和马铃薯的淀粉, 包括直链淀粉和支链淀粉。所述淀粉可以是天然的或改性的或凝胶化的); 或其组合。碳水化合物还包括甜味剂来源, 例如蜂蜜、槭糖浆、葡萄糖 (右旋糖)、玉米糖浆、固体玉米糖浆、高果糖糖浆、结晶果糖、果汁浓缩物和结晶果汁 (crystalline juice)。

[0097] 本文所用的“食品级微生物”意指用在食品中的并且通常被认为用在食品中是安全的微生物。

[0098] 虽然术语“个体”和“患者”在本文中常用于指人, 但本发明并不限于此。因此, 术语“个体”和“患者”指患有能从治疗中受益的医学病症或处于所述医学病症风险中的任何动物、哺乳动物或人。

[0099] 本文所用的 ω -3 脂肪酸例如 α -亚麻酸 (“ALA”)、二十二碳六烯酸 (“DHA”) 和二十碳五烯酸 (“EPA”) 的来源的非限制性实例包括鱼油、磷虾、家禽、蛋或其它植物或坚果

来源例如亚麻籽、核桃、杏仁、藻、改良的植物等。

[0100] 术语“微生物”包括细菌、酵母和 / 或真菌、具有微生物的细胞生长培养基或其中培养了微生物的细胞生长培养基。

[0101] 本文所用的术语“矿物质”应当理解为包括硼、钙、铬、铜、碘、铁、镁、锰、钼、镍、磷、钾、硒、硅、锡、钒、锌或其组合。

[0102] 本文所用的“非复制性的”微生物意指通过经典的平板接种方法不能检测到活的细胞和 / 或菌落形成单位。所述经典的平板接种方法总结在微生物学书籍中 :James Monroe Jay 等人, “Modern food microbiology”, 第 7 版, Springer Science, New York, N. Y. p. 790 (2005)。典型地, 不存在活的细胞可如下证明 :在接种不同浓度的细菌制品 (‘非复制性’样品) 并在适宜的条件下孵育 (需氧和 / 或厌氧气氛达至少 24h) 后在琼脂板上无可见菌落或在液体生长培养基中无浊度增加。例如, 可通过热处理、特别是低温 / 长时间热处理使得双歧杆菌属 (bifidobacteria) 如长双歧杆菌 (*Bifidobacterium longum*)、乳双歧杆菌 (*Bifidobacterium lactis*) 和短双歧杆菌 (*Bifidobacterium breve*) 或乳杆菌属 (*Lactobacillus*) 如副干酪乳杆菌 (*Lactobacillus paracasei*) 或鼠李糖乳杆菌 (*Lactobacillus rhamnosus*) 是非复制性的。

[0103] 本文所用的“核苷酸”应理解为脱氧核糖核酸 (“DNA”) 或核糖核酸 (“RNA”) 的亚基。其是由含氮碱基、磷酸分子和糖分子 (在 DNA 中是脱氧核糖, 在 RNA 中是核糖) 组成的有机化合物。各核苷酸单体 (单个单元) 连接在一起形成聚合物或长链。外源性核苷酸特别地由饮食补充来提供。外源性核苷酸可以为单体形式, 例如 5’-腺苷一磷酸 (“5’-AMP”)、5’-鸟苷一磷酸 (“5’-GMP”)、5’-胞嘧啶一磷酸 (“5’-CMP”)、5’-尿嘧啶一磷酸 (“5’-UMP”)、5’-肌苷一磷酸 (“5’-IMP”)、5’-胸腺嘧啶一磷酸 (“5’-TMP”) 或其组合。外源性核苷酸也可以为聚合形式, 例如完整的 RNA。可以存在多种聚合形式的来源, 例如酵母 RNA。

[0104] 本文所用的“营养组合物”或“营养产品”应理解为包含任何量的有益健康的食物成分和可能任选的另外的成分, 其基于产品中的功能需求并且完全符合所有适用的条例。任选的成分可包括但不限于常规的食品添加剂, 例如一种或多种酸化剂、另外的增稠剂、缓冲剂或 pH 调节剂、螯合剂、着色剂、乳化剂、赋形剂、矫味剂、矿物质、等渗剂 (osmotic agent)、药学上可接受的载体、防腐剂、稳定剂、糖、甜味剂、组织形成剂和 / 或维生素。任选的成分可以以任何适合的量被加入。

[0105] 本文所用的“植物化学物质 (phytochemical)”或“植物营养素 (phytonutrient)”是在许多食物中存在的非营养化合物。植物化学物质是具有基础营养之外的健康益处的功能性食物, 是来自植物来源的促进健康的化合物。“植物化学物质”和“植物营养素”是指由植物产生的赋予使用者一种或多种健康益处的任何化学物质。植物化学物质和植物营养素的非限制性实例包括如下那些:

[0106] i) 酚化合物, 其包括单酚 (例如, 芹菜脑、鼠尾草酚、香芹酚、莪萝脑、迷迭香酚 (rosmarinol)); 类黄酮 (多酚), 包括黄酮醇 (例如栎精、*fingerol*、山柰酚、杨梅黄酮、芦丁、异鼠李亭)、黄烷酮 (例如, *fesperidin*、柚苷配基、水飞蓟宾、圣草酚)、黄酮 (例如, 芹菜素、柑橘黄酮、木犀草素)、黄烷-3-醇 (例如, 儿茶素、(+)-儿茶素、(+)-棓儿茶素 (*galocatechin*)、(-)-表儿茶素、(-)-表棓儿茶素、(-)-表棓儿茶素棓酸酯

(epigallocatechin gallate, EGCG)、(-)-表儿茶素 3- 鞣酸酯、茶黄素、茶黄素-3- 鞣酸酯、茶黄素-3'- 鞣酸酯、茶黄素-3, 3'- 二鞣酸酯、茶玉红精)、花色素苷(黄碱醇(flavonal)) 和花色素(例如, 花葵素、芍药素、矢车菊色素、翠雀素、锦葵色素、矮牵牛素)、异黄酮(植物雌激素)(例如, 黄豆苷元(芒柄花黄素)、金雀黄素(鹰嘴豆芽素 A)、黄豆黄素(glycitein))、二氢黄酮醇、查耳酮、配糖(coumestan)(植物雌激素)和拟雌内酯; 酚酸(例如, 鞣花酸、鞣酸、鞣酸、香兰醛、姜黄素); 羟基肉桂酸(例如, 咖啡酸、绿原酸、肉桂酸、阿魏酸、香豆素); 木酚素(植物雌激素)、水飞蓟素、开环异落叶松树脂酚、松脂酚和落叶松树脂醇); 酪醇酯(例如, 酪醇、羟基酪醇、oleocanthal、齐墩果苷); 芪类化合物(stilbenoid)(例如, 白藜芦醇、蝶芪、白皮杉醇(piceatannol)) 和安石榴苷(punicalagin);

[0107] ii) 萜(类异戊二烯), 其包括类胡萝卜素(类四萜), 包括胡萝卜素(例如, α -胡萝卜素、 β -胡萝卜素、 γ -胡萝卜素、 δ -胡萝卜素、番茄红素、链孢红素、六氢番茄红素、八氢番茄红素), 和胡萝卜醇(例如, 角黄素、隐黄质、玉米黄质(aeaxanthin)、虾青素、叶黄素、玉红黄质); 单萜(例如, 苧烯、紫苏子醇); 皂草苷; 脂质, 包括植物甾醇(例如, 菜油甾醇、 β -谷甾醇、 γ -谷甾醇、豆甾醇)、生育酚(维生素 E), 以及 ω -3、6 和 9 脂肪酸(例如, γ -亚麻酸); 三萜系化合物(例如, 齐墩果酸、熊果酸、桦木酸、摸绕酮酸(moronicacid));

[0108] iii) 甜菜红(betalain), 其包括甜菜花青苷(Betacyanin)(例如: 甜菜苷、异甜菜苷、甜菜苷原(probetanin)、新甜菜苷(neobetain)) 和甜菜黄素(非糖苷型)(例如, 梨果仙人掌黄素和仙人掌黄素(vulgaxanthin));

[0109] iv) 有机硫化物, 其包括例如二硫酚硫酮(dithiolthione)(异硫氰酸盐)(例如, 莱菔子素(Sulphoraphane)); 和 thiosulphonates(葱属化合物)(例如, 烯丙基甲基三硫和二烯丙基硫醚)、吡啶类化合物、芥子油苷, 其包括例如吡啶-3- 甲醇; 萝卜硫烷; 3, 3'- 二吡啶基甲烷; 蒜素; 蒜氨酸; 异硫氰酸烯丙基酯; 胡椒碱; 顺式- 丙硫醛-S- 氧化物(syn-propanethial-S-oxide);

[0110] v) 蛋白质抑制剂, 其包括例如蛋白酶抑制剂;

[0111] vi) 其它有机酸, 其包括草酸、植酸(肌醇六磷酸(inositolhexaphosphate)); 酒石酸; 和漆树酸; 或

[0112] vii) 其组合。

[0113] 本文所用的“益生元”是选择性地促进有益细菌的生长或抑制肠内病原菌的生长或粘膜附着的食物物质。它们不在摄取它们的人的胃和/ 或肠上段中灭活或在胃肠道中被吸收, 但是它们被胃肠微生物系统和/ 或被益生菌发酵。益生元例如如 Glenn R. Gibson 和 Marcel B. Roberfroid, “人集落微生物的饮食调节: 引入益生元概念(Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics)”, J. Nutr. 1995;125:1401-1412 中所定义。益生元的非限制性实例包括阿拉伯胶、 α 葡聚糖、阿拉伯半乳聚糖、 β 葡聚糖、右旋糖苷、低聚果糖、岩藻糖基乳糖、低聚半乳糖、半乳甘露聚糖、低聚龙胆糖、低聚葡萄糖(glucooligosaccharide)、瓜尔胶、菊粉、低聚异麦芽糖、乳糖新四糖(lactoneotetraose)、低聚乳果糖(lactosucrose)、乳果糖、果聚糖、麦芽糖糊精、乳低聚糖、部分水解的瓜尔胶、果胶低聚糖(pecticoligosaccharide)、抗性淀粉、回生淀粉(retrogradedstarch)、唾液低聚糖(sialooligosaccharide)、唾液酸乳糖

(sialyllactose)、大豆低聚糖 (soyoligosaccharide)、糖醇、低聚木糖、或它们的水解物、或其组合。

[0114] 本文所用的益生菌微生物（下文称为“益生菌”）是食品级微生物（活的，包括半活力的或弱化的、和 / 或非复制性的）、代谢物、微生物细胞制品或微生物细胞的组分，当以适当的量施用其能赋予宿主健康益处，更特定地，其通过改善其肠微生物平衡而有益地影响宿主，从而导致对宿主的健康或良好状态产生作用。参见 Salminen S, Ouwehand A, Benno Y. 等人，“益生菌：应当如何定义它们？（Probiotics: how should they be defined？）”，Trends Food Sci. Technol., 1999:10, 107-10。一般而言，认为这些微生物抑制或影响肠道内病原菌的生长和 / 或代谢。益生菌也可以激活宿主的免疫功能。为此，已经有许多不同的将益生菌包含在食物产品中的方法。益生菌的非限制性实例包括气球菌属 (Aerococcus)、曲霉属 (Aspergillus)、芽孢杆菌属 (Bacillus)、拟杆菌属 (Bacteroides)、双歧杆菌属 (Bifidobacterium)、假丝酵母属 (Candida)、梭菌属 (Clostridium)、德巴利酵母属 (Debaromyces)、肠球菌属 (Enterococcus)、梭杆菌属 (Fusobacterium)、乳杆菌属 (Lactobacillus)、乳球菌属 (Lactococcus)、明串珠菌属 (Leuconostoc)、蜜蜂球菌属 (Melissococcus)、微球菌属 (Micrococcus)、毛霉属 (Mucor)、酒球菌属 (Oenococcus)、片球菌属 (Pediococcus)、青霉属 (Penicillium)、消化链球菌属 (Peptostreptococcus)、毕赤酵母属 (Pichia)、丙酸杆菌属 (Propionibacterium)、假链状菌属 (Pseudocatenulatum)、根霉属 (Rhizopus)、酵母属 (Saccharomyces)、葡萄球菌属 (Staphylococcus)、链球菌属 (Streptococcus)、球拟酵母属 (Torulopsis)、魏斯氏菌属 (Weissella) 或其组合。

[0115] 本文所用的术语“蛋白质”、“肽”、“寡肽”或“多肽”应理解为指包含单个氨基酸（单体）、通过肽键结合在一起的两个或更多个氨基酸（二肽、三肽或多肽）、胶原蛋白、其前体、同系物、类似物、拟拟物、盐、前药、代谢物或片段、或其组合的任意组合物。在此澄清，除非另有说明，否则以上术语中的任意一个的使用可以互换。应当理解的是，多肽（或肽或蛋白质或寡肽）常含有通常被称为 20 种天然存在的氨基酸的 20 种氨基酸以外的氨基酸，并且在给定的多肽中许多氨基酸（包括末端氨基酸）可以通过天然过程如糖基化及其它翻译后修饰或者通过本领域公知的化学修饰技术而被修饰。本发明的多肽中可以存在的已知修饰包括但不限于乙酰化、酰基化、ADP-核糖基化、酰胺化、类黄烷或血红素部分的共价连接、多核苷酸或多核苷酸衍生物的共价连接、脂质或脂质衍生物的共价连接、磷脂酰肌醇的共价连接、交联、环化、二硫键形成、脱甲基化、共价交联的形成、胱氨酸的形成、焦谷氨酸盐的形成、甲酰化、 γ -羧化、糖化、糖基化、糖基磷脂酰肌醇（“GPI”）膜锚着点形成、羟基化、碘化、甲基化、肉豆蔻酰化、氧化、蛋白酶解加工、磷酸化、异戊二烯化、消旋化、硒酰化 (selenoylation)、硫酸盐化 (sulfation)、转移-RNA 介导的向多肽中加入氨基酸如精氨酸化和遍在蛋白化。术语“蛋白质”也包括“人造蛋白质”，其指由肽的交替重复构成的线型或非线型多肽。

[0116] 蛋白质的非限制性实例包括基于乳品的蛋白质、基于植物的蛋白质、基于动物的蛋白质和人造蛋白质。基于乳品的蛋白质包括例如酪蛋白、酪蛋白盐（例如，所有形式，包括酪蛋白钠、酪蛋白钙、酪蛋白钾）、酪蛋白水解物、乳清（例如，所有形式，包括浓缩物、分离物、去矿物质的形式）、乳清水解物、乳蛋白质浓缩物和乳蛋白质分离物。基于植物的蛋白质包括例如大豆蛋白质（例如，所有形式，包括浓缩物和分离物）、豌豆蛋白质（例如，所

有形式,包括浓缩物和分离物)、卡诺拉 (canola) 蛋白质 (例如,所有形式,包括浓缩物和分离物)、其它植物蛋白质,其市售的有小麦和分级分离小麦蛋白质、玉米蛋白质和其级分 (包括玉米醇溶蛋白)、稻蛋白质、燕麦蛋白质、马铃薯蛋白质、花生蛋白质、青豆粉末、菜豆粉末、以及源自豆、扁豆、豆类植物的任意蛋白质。基于动物的蛋白质可选自牛肉、家禽、鱼肉、羔羊肉、海鲜或其组合。

[0117] 本文所用的“合生素”是既含有益生元又含有益生菌的补充剂,所述益生元和益生菌一起发挥作用以改善肠的微生物系统。

[0118] 本文所用的术语“维生素”应理解为包括微小量的对机体的正常生长和活动必需的、从植物和动物食物天然获得的或合成的各种脂溶性或水溶性有机物质中的任意一种 (非限制性实例包括维生素 A、维生素 B1 (硫胺)、维生素 B2 (核黄素)、维生素 B3 (烟酸或烟酰胺)、维生素 B5 (泛酸)、维生素 B6 (吡多素、吡哆醛、或吡哆胺、或吡多素盐酸盐)、维生素 B7 (生物素)、维生素 B9 (叶酸) 和维生素 B12 (各种钴胺;通常是维生素补充剂中的氰钴胺)、维生素 C、维生素 D、维生素 E、维生素 K、叶酸和生物素)、维生素原、衍生物、类似物。

[0119] 在一个实施方案中,维生素或矿物质来源可包括特定营养物的至少两种来源或形式。这表示在混合饮食中发现的维生素和矿物质来源混合物。此外,在个体吸收特定形式有困难的情况下混合物也可以是保护性的,混合物可以通过使用不同的转运蛋白增加摄入 (例如锌、硒) 或可以提供特定的健康益处。作为实例,存在几种形式的维生素 E,其中最常消耗和研究的是生育酚 (α 、 β 、 γ 、 δ),较不常用的是生育三烯酚 (α 、 β 、 γ 、 δ),所有这些均在生物活性方面有差异。存在结构差异,这使得生育三烯酚能更自由地在细胞膜周围运动;多项研究报道了与胆固醇水平、免疫健康和癌症发生风险降低有关的不同健康益处。生育酚和生育三烯酚的混合物将覆盖生物活性范围。

[0120] 消耗肌肉是运动员中共同的抱怨,特别是参与剧烈的高强度锻炼或耐力活动的运动员。这些运动员公认的是,肌肉消耗导致他们比所期望的更迅速地停止活动或减慢活动。照此,高强度运动员可以受益于延迟肌肉消耗的方法以使他们更长时间、更强烈地锻炼。实际上,在申请人所进行的消费者研究民意测验中,在每个月参与剧烈锻炼 24 小时以上的消费者中第二高的评分益处是“通过延迟肌肉乳酸的累积具有更强烈的练习。”申请人还发现,如果将能提供这类益处的功能性成分整合成熟悉的受信任的形式例如能量或性能棒,则消费者吸引力增加。

[0121] 许多氨基酸在食品工业中用作功能性成分以为消费者提供多种益处。令人遗憾的是,在食物产品中使用氨基酸并非没有其缺陷。例如,这类化合物的分解一般通过在加工和贮存期间与还原糖类反应而出现。实际上,氨基酸 (例如 β -丙氨酸) 一般与还原糖 (例如葡萄糖或果糖单体、乳糖) 反应,生成导致褐变的化合物。该反应被称为“美拉德反应”或“非酶促褐变”。除了产生深色外,这类反应还会导致活性化合物损失。

[0122] 影响美拉德反应的主要因素是已知的 (例如氨基的存在、还原糖、pH、水含量、温度等),可以采取几种行为来帮助减少褐变。这类行为包括以下行为:(i) 除去还原糖,在含有谷物 (例如具有各种可利用的碳水化合物) 或乳蛋白质成分 (例如存在乳糖) 的食物基质中这是困难的;(ii) 降低 pH,在固体食物基质例如谷物或蛋白质棒中这也是困难的;(iii) 降低贮存温度,对贮存稳定的产品而言这是不可能的;和 (iv) 降低水活性,在不使产品大幅度硬化的情况下其不能被降低很多。

[0123] 另外,尽管存在强有力的科学证据支持氨基酸 β -丙氨酸在缓冲肌肉的酸 (H^+) 和改善高强度锻炼中的作用,但是已知随着某些氨基酸例如 β -丙氨酸的摄入出现轻度感觉异常副作用。对于旨在上市并向公众销售的食物产品而言,所有这些副作用均被视为是不可接受的。氨基酸或能用作氨基酸的生物学来源的化合物在食物基质中的稳定将有助于通过减少 β -丙氨酸的血浆浓度升高、提供安全有效地增加肌肉中的肌肽生物合成和减少缺氧活动过程中的代谢性酸中毒和肌肉疲劳的方法来减轻这类不良副作用。

[0124] 因此,找到提供食物基质中功能性氨基酸的稳定性的方法是依从性的问题,并且能打开产品创新的新途经。例如,氨基酸 β -丙氨酸作为乳酸缓冲剂用在运动营养品中以减轻锻炼期间的肌肉疼痛。提供在食物基质中的稳定化的氨基酸会使消费者的摄取方式多样化并且为食品工业创造机会。更特定地,提供具有稳定化的 β -丙氨酸的食物产品会通过缓冲肌肉中累积的酸、延迟肌肉消耗和疲劳而有助于消费者以更高强度练习更长时间,并且因此就种类而言是相关的。

[0125] 尽管本公开物涉及食物基质中所有氨基酸的改善的稳定性和具有在所公开的粘合剂组合物中的所有类型的氨基酸的组合物和产品,但是本公开物会涉及具体的氨基酸 β -丙氨酸。另外,并且正如下文在实施例中所示的那样,申请人测试的原型包括特定的氨基酸 β -丙氨酸。

[0126] β -丙氨酸及其甲基化类似物在人或动物体内形成二肽。所述的由 β -丙氨酸产生的二肽包括肌肽、鹅肌肽或 balenine,它们均参与肌肉收缩期间的胞内 pH 内稳态的调节,并且因此也参与肌肉疲劳的发生。所述二肽提供了使 pH 敏感性组氨酸残基在细胞中蓄积的有效方式。因此,增加肌肉内这类二肽的量有利地影响能由肌肉执行的工作的性能和量。

[0127] β -丙氨酸可在体内生成或者可通过消耗含有 β -丙氨酸的食物来获得。在高强度锻炼期间,在糖原酵解期间形成的水合氢离子 (H_3O^+) 的蓄积和因无氧代谢导致的乳酸蓄积可显著地降低胞内 pH, 其会损害肌酸-磷酸肌酸系统的功能。这类细胞 pH 的降低还会影响细胞内的其它功能,例如肌纤维中收缩蛋白质的功能。给个体施用 β -丙氨酸能增加肌肉 β -丙氨酰基组氨酸肽浓度,并且因此增加肌内缓冲能力。

[0128] 因此,提供 β -丙氨酸或为 β -丙氨酸生物学来源的化合物(例如肌肽、鹅肌肽或巴拉宁 (balanine)、及其盐和化学衍生物)是通过延迟无氧锻炼期间的疲劳发作来减弱高强度锻炼期间导致的代谢性酸中毒的一种方式。 β -丙氨酸的生物学来源是当通过任意途经(例如肠胃外、口服、局部等)施用于身体时通过一种或多种化学-或酶-催化的反应步骤转化成 β -丙氨酸的化合物。然后转化的 β -丙氨酸出现在血液、血浆或血清中,并且可供肌肉和其它组织摄取。

[0129] 本公开物涉及开发将缓冲肌肉的氨基酸化合物递送给运动员的产品。更具体地,本公开物的实施方案涉及提供含有在具有低含量的还原糖或基本上不含还原糖的粘合剂组合物中的稳定化的 β -丙氨酸的食物产品。本公开物提供了稳定固体棒基质中的 β -丙氨酸和避免在加工/贮存期间因美拉德型反应导致的降解和褐变的技术方案。

[0130] 尽管本说明书主要涉及固体食物基质,例如能量棒,但是也研究了其它产品组合物和形式,并且发现其提供了 β -丙氨酸的稳定性。实际上,本公开物提供了解决保持 β -丙氨酸在谷物或蛋白质棒基质中或即饮型形式中稳定的问题的方案。

[0131] 为了确定食物产品中 β -丙氨酸的稳定性,开发了含有 β -丙氨酸的不同产品形式的原型并且提供了技术方案(例如除去还原糖和降低 pH),以确保活性化合物的可接受的稳定性。概括而言,申请人发现:(i) 谷物棒(例如麦棒(granola bar))原型在 20°C 下贮存约 12 个月后具有约 78% 的 β -丙氨酸回收率,在 30°C 下贮存 6 个月后具有约 79% 的 β -丙氨酸回收率;(ii) 蛋白质棒原型在 30°C 下贮存 6 个月后具有高达 97% 的 β -丙氨酸回收率;和 (iii) 即饮型(“RTD”)组合物在延长加热(80°C, 1 小时)后就具有 1.6g β -丙氨酸/200ml 的饮料而言没有观察到 β -丙氨酸损失。

[0132] 在第一个实施方案中,制备了谷物麦棒原型,其包含与粘合剂混合的 β -丙氨酸粉末。已知本领域常用的粘合剂含有还原糖。实际上,申请人制备的含有 β -丙氨酸的且包含典型粘合剂的第一种谷物或蛋白质棒仅在环境温度下贮存几个月后就变成了黑色。因此,仅使用具有低含量的还原糖或基本上不含还原糖的粘合剂(例如麦芽糖醇糖浆“Lycasin75/75”和/或蔗糖糖浆)制备了本公开物中测试的原型。通过使用这类粘合剂,申请人发现, β -丙氨酸与含有还原糖的谷物谷粒/酥脆物保持分开。如上文所讨论的,在贮存试验的实验室分析显示了所述棒内 β -丙氨酸的令人惊讶地好的稳定性。棒的褐变不显著强于所制备的不含有 β -丙氨酸的参比棒中的褐变。

[0133] 在第二个实施方案中,制备了蛋白质棒原型,其包含在基本上不含还原糖(例如麦芽糖醇和/或蔗糖糖浆)的粘合剂中的 β -丙氨酸以及具有低含量的还原糖的蛋白质成分。例如,大豆蛋白质分离物天然地具有低含量的还原糖。在一个实施方案中,蛋白质棒原型中所包含的乳蛋白质含有小于或等于 0.2% 的乳糖。如上文所讨论的,贮存期间的实验室结果显示在 30°C 下贮存 6 个月后 β -丙氨酸的回收率高达 97%。

[0134] 概括而言,本发明的组合物和产品可以包含在粘合剂组合物中的任意氨基酸。氨基酸的非限制性实例包括异亮氨酸、丙氨酸、亮氨酸、天冬酰胺、赖氨酸、天冬氨酸、甲硫氨酸、半胱氨酸、苯丙氨酸、谷氨酸、苏氨酸、谷氨酰胺、色氨酸、甘氨酸、缬氨酸、脯氨酸、丝氨酸、酪氨酸、精氨酸、瓜氨酸、组氨酸或其组合。在一个实施方案中,所述氨基酸是 β -丙氨酸。本发明的组合物和产品还可以包含氨基酸的生物学来源。例如,所述组合物和产品可以包含 β -丙氨酸的生物学来源,包括例如肌肽、丝氨酸、巴拉宁、及其盐和化学衍生物。所述氨基酸或其生物学来源可以以任意形式被提供,包括例如粉末、晶体等。

[0135] 氨基酸可以在组合物中以约 1% 重量 - 约 20% 重量、或约 2% 重量 - 约 10% 重量、或约 4% 重量的量被提供。在一个实施方案中,氨基酸在组合物中以约 4% 重量的量被提供。在另一些实施方案中,氨基酸以每份大小的组合物中约 1g - 约 5g、或者约 2g 或 3g 的量被提供。在一个实施方案中,氨基酸可以以每份大小的组合物中约 1.6g 的量被提供。在另一个实施方案中,氨基酸可以以每份大小的组合物中约 3.2g 的量被提供。每份大小的组合物可以是约 30g - 约 90g、或约 50g。对初始肌肽荷载期而言每日推荐剂量是 3.2g β -丙氨酸/天,持续约 4 周。因此,在一个实施方案中,本公开物的产品包含约 1.6g β -丙氨酸/份。

[0136] 氨基酸可以在组合物中以约 10% 重量 - 约 50% 重量、或约 20% 重量 - 约 40% 重量、或约 30% 重量的量被提供。在一个实施方案中,氨基酸在组合物中以约 12-13% 重量的量被提供。在另一个实施方案中,氨基酸在组合物中以约 35-40% 重量、或约 37.5% 的量被提供。在另一些实施方案中,氨基酸可以以每份大小的组合物中约 1g - 约 5g、或者每份

大小的组合物中约 2 或 3g 的量被提供。在一个实施方案中,氨基酸可以以每份大小的组合物中约 1.6g 的量被提供。在另一个实施方案中,氨基酸可以以每份大小的组合物中约 3.2g 的量被提供。每份大小的组合物可以是约 40g - 约 60g、或约 50g。对初始肌肽荷载期而言每日推荐剂量是 3.2g β -丙氨酸 / 天,持续约 4 周。因此,在一个实施方案中,本公开物的产品包含约 1.6g β -丙氨酸 / 份。

[0137] 本公开物中使用的粘合剂是具有低含量的还原糖或基本上不含还原糖的粘合剂,例如葡萄糖单体、果糖单体、乳糖等。可用在本公开物中的粘合剂的实例包括例如麦芽糖醇糖浆、蔗糖糖浆以及麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物。在一个实施方案中,所述粘合剂主要由麦芽糖醇糖浆组成。在另一个实施方案中,所述粘合剂主要由蔗糖糖浆组成。在还有另一个实施方案中,所述粘合剂主要由麦芽糖醇和蔗糖糖浆共混物组成。通过将氨基酸掺入本公开物的粘合剂中,氨基酸在一定程度上被与可加入本发明的组合物或产品中的任意另外的成分隔离或分开。这有助于减少任何可能涉及氨基酸的反应,所述反应由此导致氨基酸活性的损失、产品的褐变等。

[0138] 与本发明的食物产品和方法有关的另外的信息和公开内容将在下面的实施例中给出。

[0139] 本发明的食物产品可以是营养组合物或营养产品,可以包含有益的或功能性的成分。例如,所述食物产品可以包含具有低含量的还原糖的蛋白质来源。所述蛋白质来源可以是膳食蛋白质,包括但不限于动物蛋白质(例如肉蛋白或卵蛋白)、乳蛋白质(例如,酪蛋白、酪蛋白盐(例如,所有形式,包括酪蛋白钠、酪蛋白钙、酪蛋白钾)、酪蛋白水解物、乳清(例如,所有形式,包括浓缩物、分离物、去矿物质的形式)、乳清水解物、乳蛋白质浓缩物和乳蛋白质分离物))。植物蛋白质(例如大豆蛋白质、小麦蛋白质、稻蛋白质和豌豆蛋白质)、或其组合。在一个实施方案中,所述蛋白质来源选自酪蛋白钙、乳清蛋白质、大豆蛋白质分离物、乳蛋白质、或其组合。所述蛋白质可以是粉末形式的。

[0140] 在一个实施方案中,所述食物产品进一步包含一种或多种不含有还原糖的益生元。所述益生元可以选自阿拉伯胶、 α -葡聚糖、阿拉伯半乳聚糖、 β -葡聚糖、右旋糖苷、低聚果糖、低聚半乳糖、半乳甘露聚糖、低聚龙胆糖、低聚葡萄糖、瓜尔胶、菊粉、低聚异麦芽糖、低聚乳果糖、乳果糖、果聚糖、麦芽糖糊精、部分水解的瓜尔胶、果胶低聚糖、回生淀粉、大豆低聚糖、糖醇、低聚木糖、或其组合。

[0141] 在一个实施方案中,所述益生元不含还原糖。

[0142] 在一个实施方案中,所述食物产品进一步包含一种或多种益生菌,其选自气球菌属、曲霉属、拟杆菌属、双歧杆菌属、假丝酵母属、梭菌属、德巴利酵母属、肠球菌属、梭杆菌属、乳杆菌属、乳球菌属、明串珠菌属、蜜蜂球菌属、微球菌属、毛霉属、酒球菌属、片球菌属、青霉菌属、消化链球菌属、毕赤酵母属、丙酸杆菌属、假链状菌属、根霉属、酵母属、葡萄球菌属、链球菌属、球拟酵母属、魏斯氏菌属或其组合。

[0143] 所述食物产品还可以包含纤维来源、纤维或不同类型的纤维共混物。所述纤维共混物可以含有可溶性和不溶性纤维的混合物。可溶性纤维可以包括例如低聚果糖、阿拉伯胶、菊粉等。不溶性纤维可以包括例如豌豆外部纤维(pea outer fiber)。

[0144] 在一个实施方案中,所述纤维不含还原糖。

[0145] 在一个实施方案中,所述食物产品进一步包含碳水化合物来源。任意适合的碳水

化合物均可用于本发明的营养组合物,包括但不限于蔗糖、改性淀粉、直链淀粉、木薯淀粉、玉米淀粉、以及乳糖、葡萄糖、果糖的变体、玉米糖浆固体、不含还原糖的麦芽糖糊精、或其组合。

[0146] 在一个实施方案中,所述食物产品进一步包含脂肪来源。所述脂肪来源可包括任意适合的脂肪或脂肪混合物。例如,所述脂肪可以包括但不限于植物脂肪(例如橄榄油、玉米油、葵花油、菜子油、榛子油、豆油、棕榈油、椰子油、卡诺拉油(canola oil)、卵磷脂等)和动物脂肪(例如乳脂肪)。

[0147] 在一个实施方案中,所述食物产品进一步包含一种或多种合生素、植物营养素和/或抗氧化剂。所述抗氧化剂可以选自类胡萝卜素、辅酶 Q10(“CoQ10”)、类黄酮、谷胱甘肽、Goji(枸杞属)、橙皮苷、Lactowolfberry、木酚素、叶黄素、番茄红素、多酚、硒、维生素 A、维生素 B1、维生素 B6、维生素 B12、维生素 C、维生素 D、维生素 E 或其组合。

[0148] 在一个实施方案中,所述食物产品进一步包含一种或多种维生素和矿物质。维生素的非限制性实例包括维生素 A、复合维生素 B(例如 B-1、B-2、B-6 和 B-12)、维生素 C、维生素 D、维生素 E 和微生物 K、烟酸和酸性维生素例如泛酸和叶酸、生物素或其组合。矿物质的非限制性实例包括钙、铁、锌、镁、碘、铜、磷、锰、钾、铬、钼、硒、镍、锡、硅、钒、硼或其组合。

[0149] 在一个实施方案中,所述食物产品包含至少一种 ω -3 脂肪酸来源。所述来源可以是例如鱼油、磷虾、 ω -3 的植物来源、亚麻子、核桃和藻。 ω -3 脂肪酸的实例包括例如 α -亚麻酸(“ALA”)、二十二碳六烯酸(“DHA”)和二十碳五烯酸(“EPA”)或其组合。

[0150] 在另一个实施方案中,所述食物产品可以包含至少一种核苷酸。

[0151] 可以加入其它任选的成分以使食物产品具有足够的适口性。例如,本公开物的食物产品可以任性地包含常规的食品添加剂,例如酸化剂、另外的增稠剂、缓冲剂或 pH 调节剂、螯合剂、着色剂、乳化剂、赋形剂、矫味剂、矿物质、等渗剂、药学上可接受的载体、防腐剂、稳定剂、糖、甜味剂、组织形成剂中的任意一种或其组合。所述任选的成分可以以任意适合的量被加入。

[0152] 作为实例并且不限于此,下面的实施例是对本公开物的不同实施方案的举例说明。提供下面的配制物和方法仅用于举例说明,本领域技术人员可以根据所需的特定特征在必要的程度上对它们进行调整。

实施例

[0153] 先前的消费者认知 / 消费者测试

[0154] 消耗肌肉是运动员中共同的抱怨,特别是从事耐力活动的那些运动员。运动员认为肌肉消耗导致他们比其所希望的那样更迅速地停止活动或减慢活动。在先前的消费者认知分析中,消费者对能通过消耗天然存在的氨基酸来延迟肌肉消耗和以更长时间和更大强度练习显示出了积极的兴趣。实际上,消费者研究团队发现,“通过延迟肌肉乳酸的累积具有更强烈的练习”是消费者所期望的第二高的评分益处。申请人进行的定性研究还发现,如果以熟悉的和可信赖的形式例如固体食物棒提供成分,则功能性或有益性成分的吸引力增加。

[0155] 本公开物的实施方案

[0156] 存在强有力的科学证据支持氨基酸 β -丙氨酸在缓冲肌肉的酸(H⁺)和改善高强

度锻炼中的作用。因此，申请人制备并测试了一些食物产品原型，以确定是否能提供足够水平的 β -丙氨酸来促进肌肉肌肽合成和随后的肌肉缓冲和性能益处。

[0157] 实际上，申请人开发并测试了含有反应性氨基酸（即 β -丙氨酸）的多种产品形式的原型。为了确保食物产品中 β -丙氨酸的稳定性，在生成所述多种产品形式期间的焦点包括从产品中除去还原糖和降低产品的 pH。

[0158] 另外，可以获得消费者认知以确定基于食物的 β -丙氨酸产品是否是符合需要的。先前的结果显示，一旦增加肌肉肌肽，则仅需要 1.6g β -丙氨酸 / 天来维持肌肉肌肽储存，这是食品形式中可实现的。因此，将来消费者可以历经约 4 周用 3.2g β -丙氨酸 / 天、使用现有的缓慢释放片来升高它们的肌肉肌肽，然后可以具有通过消耗食物产品例如下面所述的那些中掺入的 β -丙氨酸来维持有效水平的选择。

[0159] 实施例 1 - 麦棒

[0160] 第一个试验的焦点集中在符合消耗 β -丙氨酸的最佳时间的能量棒。开发了麦 - 型棒，其具有约 40g - 约 60g 的份大小，并且含有 1.6g β -丙氨酸。然而，典型的能量棒含有较高量的还原糖（例如葡萄糖、果糖），在存在游离氨基酸的情况下它们参与美拉德反应。还原糖（例如葡萄糖 / 果糖糖浆、稻糖浆）主要存在于粘合剂中、脱水的水果片中，更低程度上存在于谷物松脆物 / 薄片 (flake) 中。

[0161] 如图 1 中所示，第一批棒呈现出了贮存期问题，在贮存 3 个月后具有深色 / 黑色，在存在还原糖的情况下具有很大程度的 β -丙氨酸降解，这甚至在环境温度下发生，如图 2 中所示。图 1 中的麦棒含有 1.6g β -丙氨酸 / 份从左到右分别在 4°C、20°C 和 30°C 的温度下贮存了 3 个月。图 2 显示了不同贮存期限条件下麦棒的平均 β -丙氨酸回收率。

[0162] 本实施例中用于 β -丙氨酸定量的方法如下：

[0163] 制备

[0164] 所有样品（棒和 RTD）均一式两份地制备。在制备过程中加入内标（即 L-磺基丙氨酸）。

[0165] 为了提取样品中加入的游离 β -丙氨酸，将整个棒在 1 升的容量瓶中与去离子水一起匀化。在连续稀释和过滤后，溶液准备完毕以进行分析。

[0166] 分析

[0167] 使用氨基酸分析仪 (Biochrom30, Biochrom Ltd, Cambridge, UK ;PEEK Li 柱, Laborservice Onken GmbH, DGründau) 测定所有游离 β -丙氨酸分析（棒和 RTD）。该仪器具有使用茚三酮的柱后衍生化。将包括 β -丙氨酸的氨基酸与茚三酮混合，其使得它们能在可见光波长下被检测并且因此使它们能被定量。

[0168] 先前的来自自由申请人进行的人研究的结果显示，当在含有 β -葡聚糖的基质中给予肌酸时尿肌酸排泄（即损失）大大减少。为了模拟这种“控制释放”特性，用 β -葡聚糖松脆物配制麦棒。

[0169] 在下面的原型中，主要通过用麦芽糖醇糖浆（例如 **Lycasin**[®] 75/75）或蔗糖糖浆替代常用的粘合剂来除去还原糖（例如葡萄糖、果糖）。麦棒的配方在下面的表 1-2 中给出。下面表 2 的试验 1 包括约 22% β -葡聚糖松脆物（例如挤出的麸糠），下面表 2 中的试验 2 不包括 β -葡聚糖松脆物。

[0170] 表 1

[0171]

成分	质量%
β -葡聚糖松脆物	22.658
麦芽糖醇糖浆	14.896
锅巴	14.305
燕麦(燕麦片, 稳定化的)	10.326
巧克力奶	9.928
水果混合物(草莓、酸果曼、浸出的糖(sugar infused))	7.878
糖	7.553
高油酸卡诺拉油(high oleic canola oil)	5.078
β -丙氨酸	3.993
甘油	3.043
碘化食盐	0.183
大豆卵磷脂	0.121
草莓液体(矫味)	0.038
总计:	100.00

[0172] 表 2

[0173]

成分	试验 1 质量%	试验 2 质量%
β -葡聚糖松脆物		
麦芽糖醇糖浆	14.896	14.896
锅巴	14.305	20.265
燕麦(燕麦片, 稳定化的)	10.326	27.024
巧克力奶	9.928	9.928
水果混合物(草莓、酸果蔓、浸出的糖)	7.878	7.878
糖	7.553	7.553
高油酸卡诺拉油	5.078	5.078
β -丙氨酸	3.993	3.993
甘油	3.043	3.043
碘化食盐	0.183	0.183
大豆卵磷脂	0.121	0.121
草莓液体(矫味)	0.038	0.038
高纤维麸糠秸秆(high fiber bran straws)	22.658	
总计:	100.00	100.00

[0174] 贮存试验的结果显示了较好的稳定性,在20℃下12个月后回收率约78%,在30℃下6个月后回收率~79%,如图3-4中所示。图4显示了分别在20℃和30℃下贮存期间具有减少的还原糖的麦棒中的 β -丙氨酸浓度。计算两个棒的平均值和标准差,每种棒被一式两份地进行分析。所述棒中 β -丙氨酸的剂量是1.6g β -丙氨酸/40g份。基于这些结果,将必需使用约25%的超过剂量(如果局部耐受性允许的话),以保证在约一年的贮存期结束时符合标称的量。

[0175] 此外,已知美拉德反应动力学在较低pH下较慢。因此,申请人还使用降低粘合剂pH的硫酸氢钠开发了本发明的棒的变型。这些另外的试验不必然提供盖然的稳定性, β -丙氨酸回收率(或损失)大致等于中性pH棒。

[0176] 已经发现所用的 β -葡聚糖松脆物在开发的原型中有点太硬。由于这一原因,用不同的松脆物或完全不使用松脆物重新配制了另外的棒。因此,申请人评价了3种不同的棒,包括:

[0177] 棒#1: β -葡聚糖松脆物(36%纤维、18% β -葡聚糖);

[0178] 棒 #2：“高纤维麸糠秸秆”（33%膳食纤维），其对应于上面表 2 中的试验 #1 的配制物；和

[0179] 棒 #3：无 β -葡聚糖松脆物（用燕麦片和锅巴替代），其对应于上面表 2 中试验 #2 的配制物。

[0180] 图 5-6 给出了含有 1.6g β -丙氨酸的麦棒的图像，从左到右为 β -葡聚糖松脆物、“高纤维麸糠秸秆”和无 β -葡聚糖松脆物。三种变型含有 1.6g β -丙氨酸 $\pm 8\%$ /40g 的份，如每个变型中的 β -丙氨酸定量所证实的那样。

[0181] 实施例 2 - 蛋白质棒

[0182] 开发了具有 β -丙氨酸和具有麦芽糖醇 / 蔗糖糖浆作为粘合剂的蛋白质棒的小试规模 (bench scale) 原型。然而，结果显示在 30°C 下 1 个月的贮存期后已经褐变，如图 7 中所示。申请人相信褐变最可能归因于蛋白质成分的乳糖含量。

[0183] 因此，开发了另外的原型，通过选择具有低含量乳糖的蛋白质粉末将乳糖的存在减至最低（例如 <0.2% 乳糖）。结果显示在 30°C 下贮存 6 个月后存在有限的褐变（具有蔗糖糖浆粘合剂的变型）或没有褐变（具有麦芽糖醇粘合剂的变型），如图 8 中所示。

[0184] 蛋白质棒配方的实例如下面的表 3 中所示。

[0185] 表 3

[0186]

	试验 1	试验 2	试验 3	试验 4
成分	质量%	质量%	质量%	质量%
麦芽糖醇糖浆	41.408	35.839	42.630	
酪蛋白钙粉末	26.712	23.119	27.500	26.712

[0187]

白巧克力(涂层)	17.484	15.132	18.000	17.484
乳清蛋白	9.150	7.919	9.420	9.150
β -丙氨酸	2.865	2.480		2.865
大豆蛋白质分离物	1.943	1.681	2.000	1.943
香草粉末(矫味)	0.194	0.168	0.200	0.194
椰子液体(矫味)	0.126	0.109	0.130	0.126
香草液体(矫味)	0.097	0.084	0.100	0.097
卵磷脂	0.019	0.017	0.020	0.019
β -葡聚糖松脆物		13.451		
糖				31.075
水				10.333
总计:	100.00	100.00	100.00	100.00

[0188] 蛋白质棒中 β -丙氨酸的定量证实了 6 个月后令人惊叹的低损失:对于具有麦芽糖醇糖浆粘合剂的变型而言,在 20°C 和 30°C 下分别具有 99% 和 97% 的 β -丙氨酸回收率,对于具有蔗糖粘合剂的变型而言,分别具有 96% 和 92% 的回收率。对于含有 β -葡聚糖类化合物的棒而言损失更高:在 20°C 和 30°C 下分别具有 80% 和 75% 的回收率,如图 9 中所示,其显示了含有麦芽糖醇 / 蔗糖糖浆作为粘合剂且具有低含量的乳糖蛋白质成分的蛋白质棒的平均 β -丙氨酸百分比回收率。

[0189] 此外还发现具有 β -葡聚糖类化合物的变型中所含有的 β -葡聚糖松脆物有点硬,可以用其它类型的松脆物(例如“高纤维麸糠秸秆”)替代。

[0190] 来自申请人先前进行的人研究的试验结果显示,与溶液相比,在蛋白质型基质中尿肌酸排泄(例如损失)减少。另外,白巧克力小片(chips)中包囊 β -丙氨酸显示出了有前景的结果(例如无褐变)。然后将这些小片加入到蛋白质棒中。

[0191] 实施例 3 - 即饮型配方

[0192] 作为棒的一种替代选择,申请人还制备并分析了具有 β -丙氨酸的即饮型(“RTD”)形式。使用目前可获得的产品 Clinutren/Resource 水果。

[0193] 在 RTD 形式中加入 β -丙氨酸具有多种优点:(i) 典型地可以在 RTD 形式中加入较高量的 β -丙氨酸,因为该化合物在水中具有良好的溶解性,并且不影响味道;(ii) 由于饮料的酸度(pH ~ 4) β -丙氨酸的稳定性增加;和(iii) 目前可获得的产品具有有意义的营养组成,其可以被进一步调节用于性能营养。

[0194] 制备了下面的原型:(i) 具有 1.6g β -丙氨酸 / 200ml 的 Clinutren 水果;(ii) 具有 1.6g β -丙氨酸 / 400ml 的 Clinutren 水果;和(iii) 具有 5.7g 肌肽 / 200ml 的 Clinutren 水果(在被肝水解后递送 1.6g β -丙氨酸)。

[0195] 还对肌肽进行了测试,因为其代谢更慢一些,从而提供了天然的更慢的释放。参见 Harris 等人,“口服给予的 β -丙氨酸的吸收及其在人股外侧肌中对肌肉肌肽合成的影响 9The absorption of orally supplied beta-alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis],” Amino Acids, vol. 30:279-289 (2006)。

[0196] 为了评价 β -丙氨酸在这类 RTD 组合物中的热稳定性,使原型经受延长的加热(例如 80°C , 1 小时)。对于具有 1.6g β -丙氨酸/200ml 的饮料而言,没有观察到损失,对于具有 3.2g β -丙氨酸/200ml 的饮料而言,仅观察到约 6% 的损失,如图 10 中所示。需要进行贮存试验的工厂试验以验证这些非常有前景的结果。

[0197] 最后,申请人还进行了安全性评价研究,得出结论:“来自控制释放片的 β -丙氨酸(初始荷载剂量 3.2g/天持续 4 周,然后维持剂量 1.6g/天持续 4 周,或者在 8 周期间 1.6g/天的剂量)不改变所分析的任意一个安全性参数。

[0198] 综上所述,申请人开发并分析了含有 β -丙氨酸的多种产品形式的原型。所述多种产品形式包括麦型棒、蛋白质棒和营养 RTD 组合物。提供了确保这些产品中 β -丙氨酸的可接受的稳定性的技术方案。总之,申请人发现试验结果令人惊讶地有益。

[0199] 应当理解的是,对本领域的技术人员而言,对本文所述的本发明的优选实施方案的各种改变和调整都是显而易见的。在不背离本发明的主题的精神和范围并且不消除其预期优点的情况下可以进行这类改变和调整。因此,这类改变和修饰均被所附的权利要求书所涵盖。

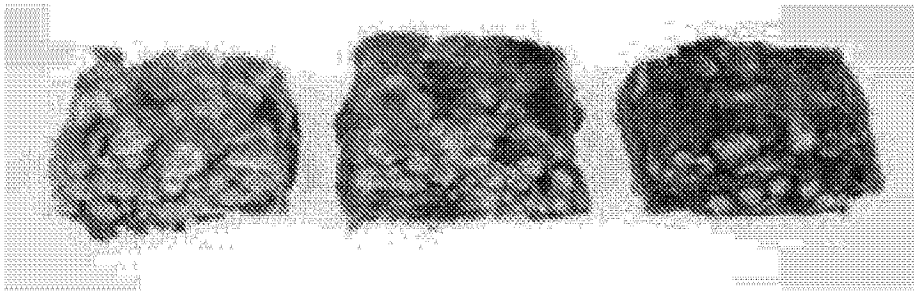


图 1

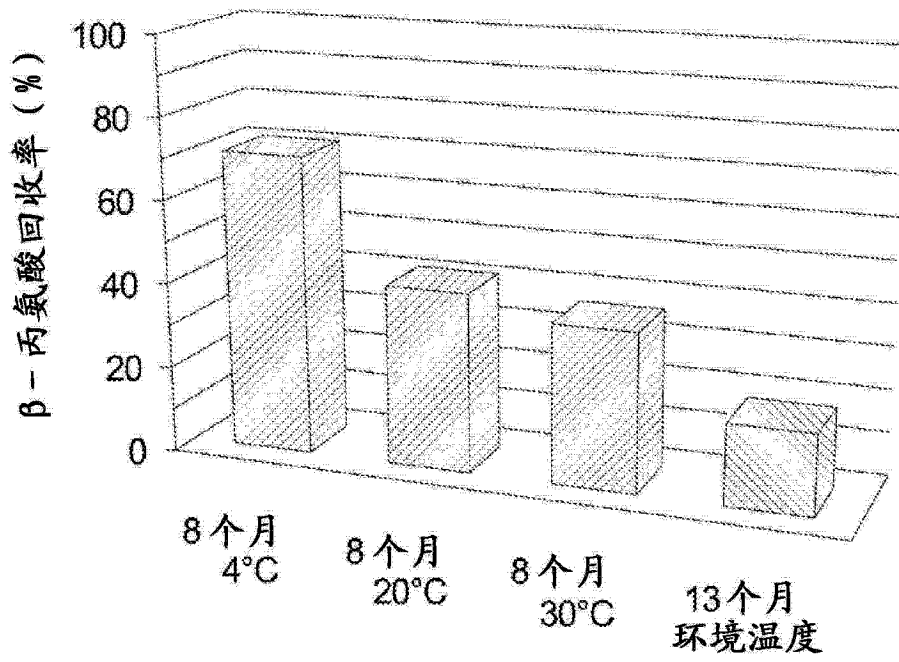


图 2

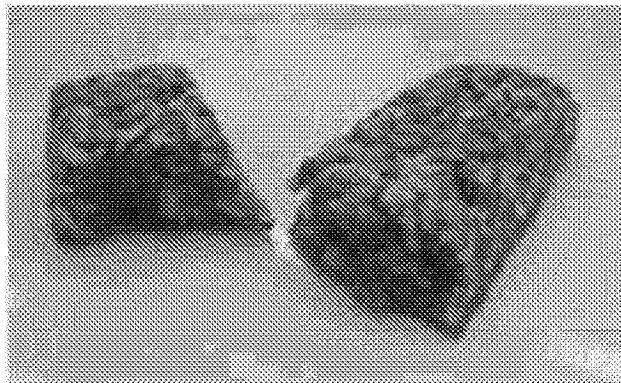


图 3

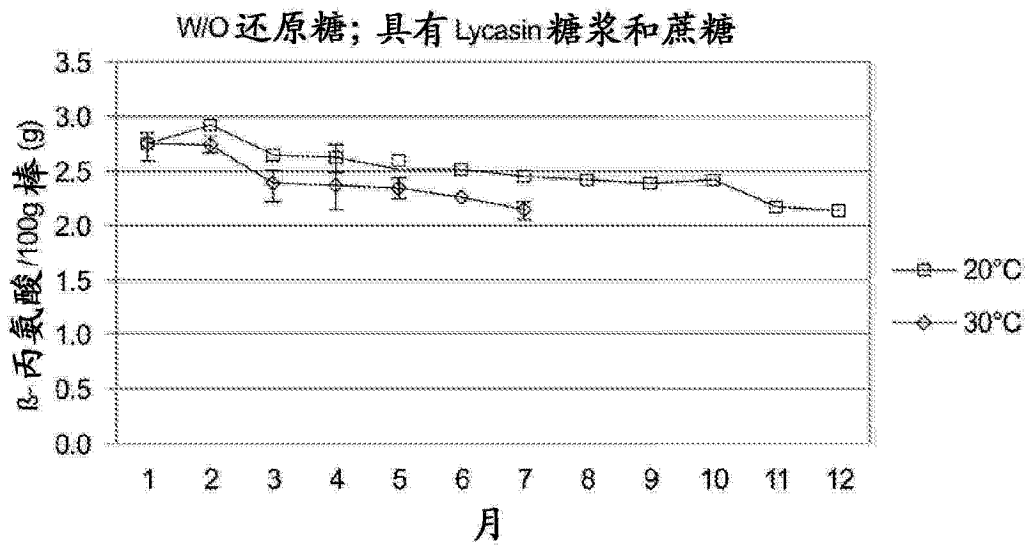


图 4

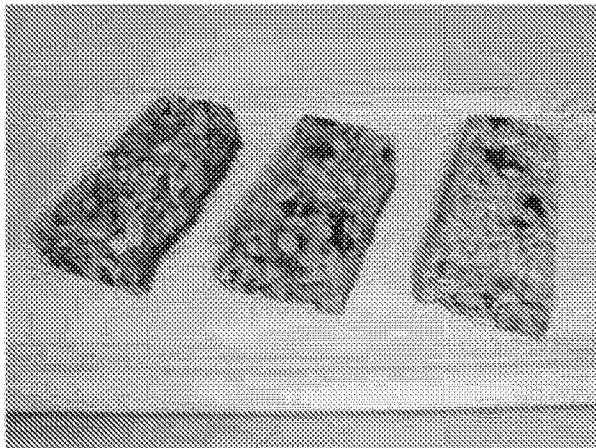


图 5

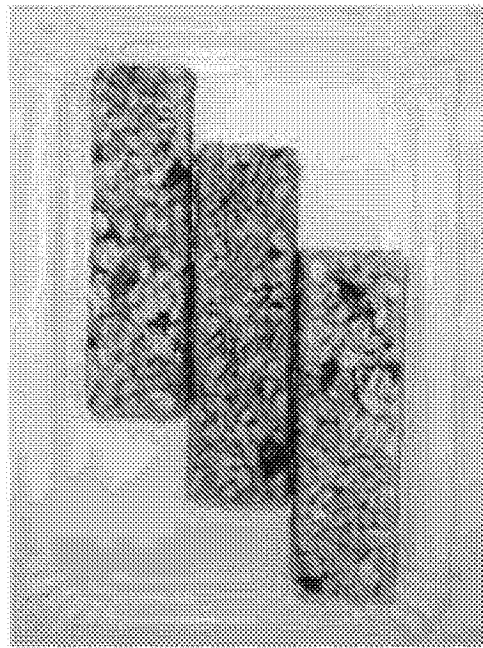
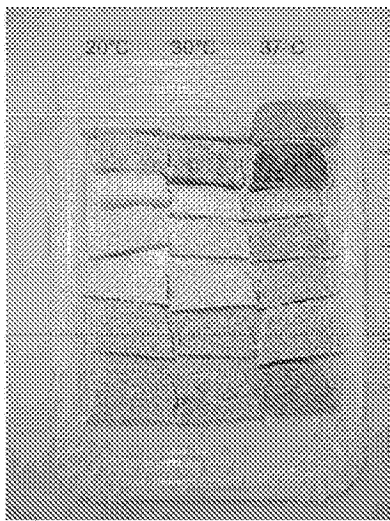


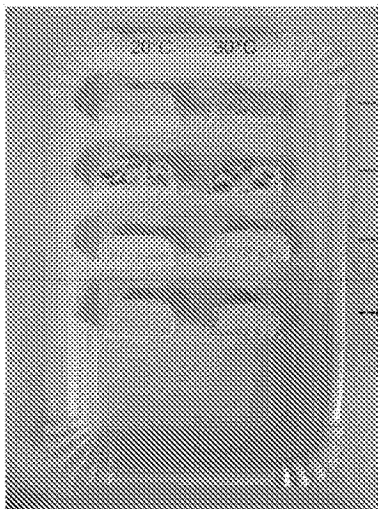
图 6



贮存 1 个月

- 蛋白质棒 -REF
- 蛋白质棒 -REF+ β -丙氨酸
- 蛋白质棒麦芽糖醇 / 蔗糖 -REF
- 蛋白质棒麦芽糖醇 / 蔗糖 + β -丙氨酸
- 蛋白质棒麦芽糖醇 / 蔗糖, 低 pH+ β -丙氨酸
- 蛋白质棒麦芽糖醇 / 蔗糖, β -葡聚糖类化合物 -REF
- 蛋白质棒麦芽糖醇 / 蔗糖, β -葡聚糖类化合物 + β -丙氨酸

图 7



贮存 6 个月

- 蛋白质棒麦芽糖醇 / 低含量乳糖 + β -丙氨酸
- 蛋白质棒麦芽糖醇 / 低含量乳糖, β -葡聚糖类化合物 + β -丙氨酸
- 蛋白质棒麦芽糖醇 / 低含量乳糖 -REF
- 蛋白质棒蔗糖 / 低含量乳糖 + β -丙氨酸

图 8

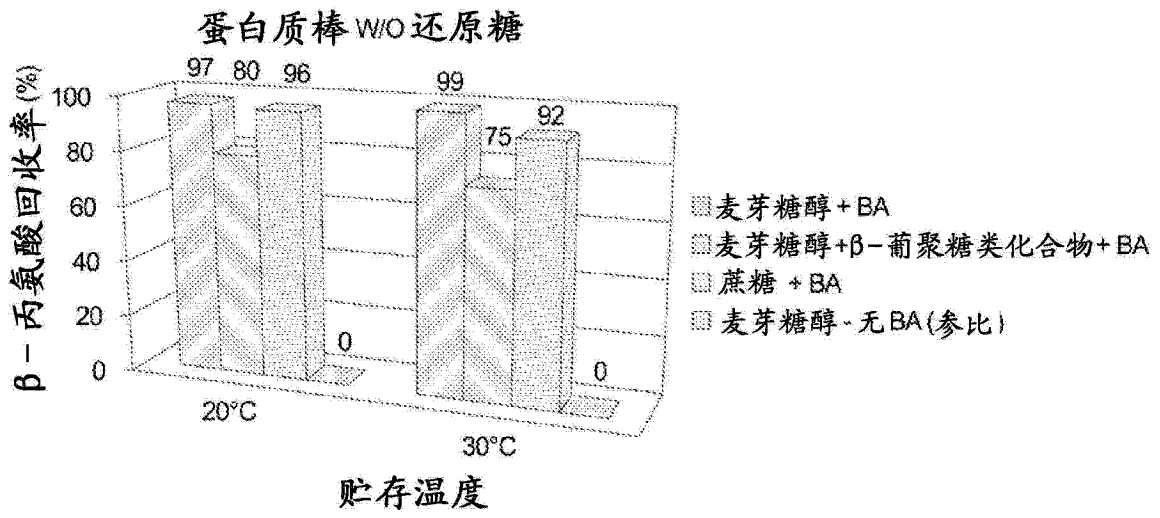


图 9

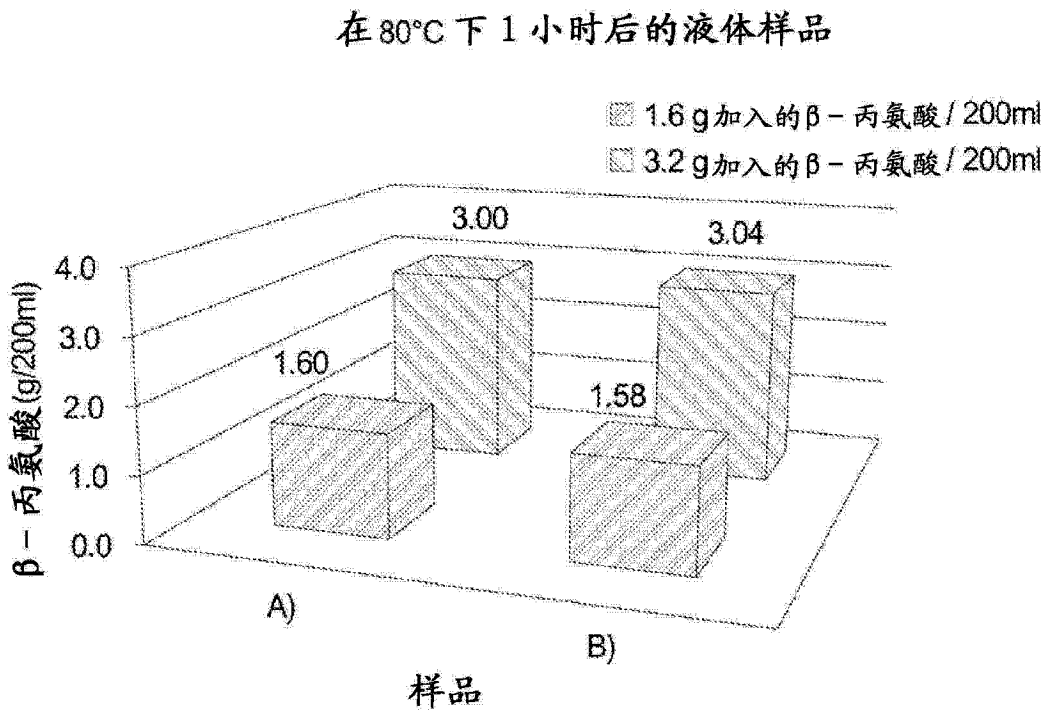


图 10