



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104105685 B

(45)授权公告日 2016.10.19

(21)申请号 201380008598.2

(22)申请日 2013.02.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104105685 A

(43)申请公布日 2014.10.15

(30)优先权数据

0371/DEL/2012 2012.02.10 IN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.08.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IN2013/000088 2013.02.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/118152 EN 2013.08.15

(73)专利权人 科学与工业研究会

地址 印度新德里

(72)发明人 H·P·辛格 A·拉娜

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 吴小瑛 张福根

(51)Int.Cl.

C07C 227/40(2006.01)

(56)对比文件

CN 1605585 A,2005.04.13,

CN 101675030 A,2010.03.17,

US 5017480 A,1991.05.21,

US 2005084544 A1,2005.04.21,

US 2006105437 A1,2006.05.18,

审查员 韩玉英

权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

纯化游离生物氨基酸的无溶剂方法

(57)摘要

本发明涉及从植物部位尤其是从茶的叶和嫩芽中纯化游离生物氨基酸的绿色方法。更具体地,本发明涉及不使用任何化学物质、酸或碱物质大规模地纯化天然氨基酸的无有机溶剂的快速且经济的方法。本发明还涉及一种从富含游离氨基酸的植物和植物部位(可再生生物资源)中纯化生物氨基酸的方法。

1. 一种用于纯化游离生物氨基酸的方法,所述方法包括:
 - a. 用水提取富含游离氨基酸的植物部位,
 - b. 通过棉过滤器过滤步骤a中获得的植物水提取物并获得滤过的水提取物,
 - c. 使步骤b中的滤过的水提取物通过填充有粒径为100-300微米的聚甲基丙烯酸酯基树脂并用水饱和的第一柱,得到不含多酚的流出物,
 - d. 使步骤c中得到的不含多酚的流出物通过填充有粒径为120微米的聚苯乙烯二乙烯基苯聚合物基树脂并用水饱和的第二柱,获得流出物,
 - e. 浓缩步骤d中的包含游离生物氨基酸的流出物。
2. 如权利要求1所述的方法,其中所述水是去离子水或双蒸水。
3. 如权利要求1所述的方法,其中步骤a中所用的植物部位是茶的富含茶氨酸的叶或嫩芽,或者是包含游离氨基酸的任何其它植物部位,其中所述其它植物部位为花、果实或种子。
4. 如权利要求1所述的方法,其中所述提取通过下述任意方法进行:
 - a. 于-20℃冷冻干燥所述植物部位,破碎冷冻的植物部位至粉末形式,用60℃温水提取冷冻且破碎的植物部位;
 - b. 干燥新鲜的植物部位,研磨干燥的植物部位至粉末形式,用25℃冷水提取研磨的粉末状叶;
 - c. 直接用90℃热水提取新鲜的植物部位。
5. 如权利要求1所述的方法,其中聚甲基丙烯酸酯基树脂为sepabeads。
6. 如权利要求1所述的方法,其中聚苯乙烯二乙烯基苯聚合物基树脂为amberchrom。
7. 如权利要求1所述的方法,其中浓缩是采用旋转蒸发器进行,然后进行喷雾干燥,任选地通过冷冻干燥冻干。
8. 如权利要求1所述的方法,其中步骤a中所用的植物部位是茶叶,并且获得的生物氨基酸完全不含茶多酚类、咖啡因、鞣质、脂类和生物碱类。
9. 如权利要求8所述的方法,其中所述茶多酚类为儿茶素类。

纯化游离生物氨基酸的无溶剂方法

[0001] 下述说明书具体地描述了本发明及其实施方式。

技术领域

[0002] 本发明涉及从植物部位优选从茶(*Camellia sinensis*)中纯化游离生物氨基酸(富含茶氨酸)的改进方法。具体地,本发明涉及在不使用任何化学物质、酸或碱的情况下从植物和植物部位如叶、花和果实(可再生生物资源)中纯化天然游离氨基酸的经济方法。更具体地,本发明涉及纯化包含天然游离氨基酸的流份(fraction)的低成本绿色方法;用作易生物利用的营养补充剂,尤其是作为昂贵的蛋白补充剂的一种选择用于素食者和缺乏蛋白质的人。

背景技术

[0003] 氨基酸是蛋白质的构建模块,且作为机体代谢的中间体。长期以来已证明了氨基酸作为蛋白质的构建模块对于肌肉、骨骼、皮肤、肌腱、韧带、毛发、眼睛和其它组织的生长和修复的重要性。蛋白质在各种机体功能如代谢、细胞信号传导、免疫系统、细胞粘附和细胞周期中起着至关重要的作用。蛋白质缺乏的问题在贫穷、不发达和发展中国家的人群中是非常常见的。即使在发达国家,在某些具有特殊饮食习惯的人群中也报道了这种蛋白质缺乏的问题。具体地,素食者对于吃恰当的植物性食物组合以获得足够的必需氨基酸需要非常慎重。当蛋白质进入人体时;首先,它们在消化过程中被分解成氨基酸。然后,氨基酸被用于身体的不同区域,在这些区域需要这些氨基酸来进行蛋白质合成。氨基酸还负责蛋白质的生物活性。因此,作为蛋白质的构建模块的氨基酸对于身体机能发挥正常作用是至关重要的。因此以营养补充剂形式使用氨基酸,存在着巨大的潜力。

[0004] 通常,蛋白质由20种标准氨基酸构成,而其中仅有10种是在我们体内合成的。不在我们体内合成的其它10种氨基酸被称为必需氨基酸,即丙氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、半胱氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、甘氨酸、脯氨酸、丝氨酸和酪氨酸。我们需要从我们的饮食中获得这些必需氨基酸,而未能获得任何必需氨基酸都可能会导致机体蛋白质的降解和其它相关问题。

[0005] 由于植物和植物部位如叶、花、果实、种子,以及蔬菜都被认为是富含游离氨基酸的来源,因此,这些植物和植物部位可被用作获得这些必需组分的天然和可再生的来源。此外,在最近几十年间,与合成来源的营养制品(nutraceuticals)、饮食健康补充剂和提取物相比,人们对获自天然来源的营养制品、饮食健康补充剂和提取物产生了极大的兴趣。

[0006] 山茶科(Theaceae)的茶(*Camellia sinensis*)是世界闻名的饮料作物。这种植物也是游离氨基酸的良好来源。茶中的氨基酸含量估计占干重的3-4%。茶中存在游离氨基酸是众所周知的,且据报道,茶包含了所有20种氨基酸。已通过氨基酸分析仪以及通过HPLC分析确定了茶中存在不同的氨基酸,如丙氨酸、精氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、谷氨酸、异亮氨酸、组氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸、丝氨酸、茶氨酸、苏氨酸和酪氨酸(Wang et al. Analysis of free amino acids in Chinese teas and flower of tea plant by high performance

liquid chromatography combined with solid-phase extraction. Food Chemistry, 123, 2010, 1259-1266; Jean-Philippe Veyssier, Analysis of Theanine in Green Tea using the Biochrom 30 Amino Acid Analyser. Biochrom Ltd. Cambridge, UK; Ulrich H. Engelhardt, Chemistry of Tea, 2010 Elsevier Ltd.). 茶包含了所有的必需氨基酸以及非必需氨基酸。并且茶还包含了一种独特的非蛋白质衍生的氨基酸, 被称为茶氨酸, 其由谷氨酰胺和乙胺形成(Vuong et al. Journal of Science of Food and Agriculture, 2011, 91, 1931-1939)。

[0007] 众所周知, 茶氨酸是精神活性氨基酸, 其能穿过血脑屏障并在应激期间起缓解作用。茶氨酸相比于咖啡因和儿茶素类的高水溶性和其在茶植物中存在充足的量是本发明的重要要素; 因为其高达茶中存在的总氨基酸的50%。

[0008] 虽然, Ekanayake等人(美国专利申请号10/689910)阐述了一种分离茶氨酸的方法, 通过使用异丙醇作为溶剂从植物材料提取、吸附和过滤得到富含茶氨酸的提取物。他们使用聚酰胺、聚乙烯基吡咯烷(polyvinylpyrrolidone)和polycar作为吸附剂。

[0009] 同时, Tachiki等人(美国专利申请号10/523098)开发了一种在碱性pH(9-12)下在谷氨酰胺和乙胺的混合物中使用来源于细菌的谷氨酰胺酶的合成方法。

[0010] 甚至文献中已有极少数研究报道了从天然样品中获取氨基酸的升华方法(Daniel and Jeffrey, Analytical Chemistry 1998, 70, 3119-3122), 但氨基酸被分解成胺类以及氨基酸在高温下脱氨是升华方法中存在的主要问题。

[0011] 此外, 根据Basiuk等人, 在升华过程的气相中, 有更多的机会形成二肽类和二酮哌嗪类。而且, Fisher等人(美国专利申请号10/111919)公开了一种纯化氨基酸的方法, 通过电渗析, 之后进行发酵以获得氨基酸。

[0012] 茶中包含所有的必需氨基酸如苏氨酸、缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、苯丙氨酸和色氨酸。因此, 本发明具体注重于通过经济且绿色的工艺方法获得茶中所存在的所有这些游离氨基酸以及茶氨酸。

[0013] 随着对天然获得的食物补充剂、营养制品和添加剂的兴趣不断增加: 其市场也在全球范围内快速扩张。这可能是由于与其相关的健康安全性和治疗潜力。因此, 试图通过低成本的绿色方法获得天然生物氨基酸并作为昂贵的蛋白质补充剂的一种选择; 实施了本发明。

[0014] 由于与蛋白质补充剂相比, 游离氨基酸如果作为补充剂被消耗在体内易于利用, 且能在15分钟内使其在全身循环中的水平升高(Barry Finnin和Samuel Peters, Amino acids and Bodybuilding, Muscle and Fitness Magazine, April 1996); 此外, 蛋白质首先在消化道中经过酶降解, 分解代谢成构成性游离氨基酸。因此, 在本发明中, 公开了一种从茶嫩芽以及从为游离氨基酸的良好来源的其它植物和植物部位(可再生生物资源如叶、果实和花)中纯化游离生物氨基酸(富含茶氨酸)的经济且绿色的方法。

[0015] 存在极少的能够通过绿色且经济的方法自植物来源中提取和纯化游离氨基酸的工艺方法。然而大多数早期报道的/开发的纯化氨基酸的工艺和方法(离子交换、升华、吸附、电渗析等)通常涉及使用化学物质、有机溶剂、酸和碱, 导致了许多缺点, 如氨基酸分解成胺类以及氨基酸脱氨, 本发明在获得这些天然生物氨基酸的整个过程中, 完全排除了所有这些化学物质的使用。

[0016] 发明目的

[0017] 本发明的主要目的是开发从植物来源/可再生生物资源中纯化游离生物氨基酸的绿色且经济的用水处理方法(aqueous process)。

[0018] 本发明的另一个目的是纯化茶中的游离氨基酸以及茶氨酸。

[0019] 本发明的另一个目的是纯化生物氨基酸;从而使其完全不含植物的其它主要成分如茶情况下的鞣质、脂类、生物碱类、儿茶素类和咖啡因。

[0020] 本发明的另一个目的是通过避免使用任何类型的化学物质如有机溶剂、酸和碱来纯化天然形式的生物氨基酸。

附图说明

[0021] 附图阐述了本发明的实施方式,并与说明书一起,用于解释本发明。以例证而非限制性的方式提供这些图。

[0022] 图1示出了纯化生物氨基酸的方法的示意性流程图。

[0023] 图2a:茶的生物氨基酸(富含茶氨酸)的RP-HPLC色谱图,和图2b:标准茶氨酸的HPLC色谱图。

[0024] 图3a:氨基酸标准品的混合物的UPLC色谱图,图3b:茶的生物氨基酸(富含茶氨酸)的UPLC色谱图,和图3c:大花田菁(*Sesbania grandiflora*)的生物氨基酸的UPLC色谱图。

[0025] 图4a:茶的生物氨基酸的RP-HPLC色谱图和图4b:田菁(*Sesbania*)的生物氨基酸的RP-HPLC色谱图。

发明内容

[0026] 本发明涉及一种通过无溶剂且经济的方法从天然来源如植物和植物部位中纯化游离生物氨基酸的改进方法。

[0027] 因此,本发明提供了一种生产游离生物氨基酸的改进方法,所述方法包括:

[0028] a.用水提取富含氨基酸的植物部位,

[0029] b.通过棉过滤器过滤步骤a中获得的植物水提取物,获得滤过的水提取物,

[0030] c.使步骤b中的滤过的水提取物通过填充有粒径为100-300微米的聚甲基丙烯酸酯基树脂并用水(优选双蒸水)饱和的第一柱,得到不含多酚的流出物,

[0031] d.使步骤c中的不含多酚的流出物通过填充有粒径为120微米的聚苯乙烯二乙烯基苯聚合物基树脂并用双蒸水饱和的第二柱,获得流出物,

[0032] e.浓缩步骤d中的包含游离生物氨基酸的流出物。

[0033] 发明详述

[0034] 参照表格/附图等以及具体实施方式对本发明进行描述;此描述并不意味着被解释为限制性的。在参考了本发明的描述之后,本发明的各种可选实施方式对本领域技术人员而言是显然的。因此,可以认为,这些可选实施方式形成本发明的一部分。

[0035] 除非另有定义,本文中所用的技术和科学术语具有与本发明所属领域普通技术人员通常所理解的相同的含义。在下文对一些术语进行简要定义;这些定义不应被解释为限制性的。

[0036] 本文使用的术语“生物氨基酸(bio amino acids)”是指纯天然的游离氨基酸部分

(富含茶氨酸),尤其是来自茶嫩芽以及来自其它的植物可再生部位如果实、叶、花和种子的纯天然的游离氨基酸部分(富含茶氨酸)。这些生物氨基酸是在不使用任何外来化学物质或酸和碱的情况下特别是从天然来源如植物和植物部位中获得的纯的且100%天然的流份。

[0037] 本文所用的“茶嫩芽(tea shoots)”是指带有茎部分的新鲜茶叶。术语“完全不含多酚(completely free from polyphenols)”是指通过RP-HPLC分析检测,纯化的生物氨基酸流份不包含咖啡因、脂类、皂苷类、生物碱类和儿茶素类。

[0038] 本文使用的术语“可再生资源(renewable resources)”是指植物的叶、果实、花和种子,更优选是指叶。

[0039] 本文使用的术语“流出物(effluent)”是指未吸附到树脂柱(A和B)上并且随水(其为流动相)一起被洗脱下来的物质。

[0040] 本文使用的术语“洗脱物(elluate)”是指树脂结合的物质/化合物。

[0041] 本文使用的术语“水(water)”是指蒸馏水、去离子水,更优选是指双蒸水。

[0042] 本发明中所使用的用于生物氨基酸纯化的树脂柱(A)聚甲基丙烯酸酯基树脂和(B)聚苯乙烯二乙烯基苯聚合物基树脂被填满水,更优选被填满双蒸水。

[0043] 本发明的方法:

[0044] 1.本发明的第一步骤涉及新鲜茶嫩芽的水提取,其可由下述任意方法进行:

[0045] a.于-20℃冷冻干燥植物部位,破碎冷冻的植物部位至粉末,用温水(60℃)提取冷冻且破碎的植物部位;

[0046] b.干燥新鲜的植物部位,研磨干燥的植物部位至粉末,用冷水(25℃)提取研磨的粉末状叶;

[0047] c.直接用热水(90℃)提取新鲜的植物部位。

[0048] 因此,对于提取,在本发明中使用这三种方法。在每种情况下,取100g新鲜嫩芽,并单独地用600ml水提取15-30min。

[0049] 2.然后,用棉(吸附剂)过滤器将从不同的提取步骤中获得的水提取物过滤两次。

[0050] 3.通过吸附柱色谱法纯化:

[0051] 通过使用两种不同的吸附树脂的吸附柱色谱法,从滤过的水提取物中纯化游离氨基酸,所述两种不同的吸附树脂具有不同的化学性质和粒径。吸附是一种表面现象,其涉及存在于混合物中的所选化合物或分子与固定相的表面的弱且可逆的结合。因此,本发明中,通过选择串联的两种不同的树脂并通过去除存在于提取物中的其它主要组分来纯化游离氨基酸。本发明中使用的树脂(A)是一种具有100-300微米粒径的聚甲基丙烯酸酯基树脂,优选sepabeads,而本发明中使用的树脂(B)是一种具有120微米粒径的聚苯乙烯二乙烯基苯聚合物基树脂,优选amberchrom。

[0052] 然后,将滤过的水提取物通过预填充粒径为100-300微米的聚甲基丙烯酸酯基树脂的树脂柱(A)。将柱用水(更优选用双蒸水)填充并饱和。该树脂柱吸附多酚类和其它复杂分子,仅允许氨基酸、蛋白质和咖啡因随水一起作为流出物通过。

[0053] 然后,使树脂柱A的包含蛋白质、咖啡因和氨基酸的含水流物通过另一个填充有粒径为120微米的聚苯乙烯二乙烯基苯聚合物基树脂(B)的柱。在玻璃柱中也将该树脂柱用水(优选用双蒸水)填充并饱和。该具有极细粒径的聚合树脂柱通过完全吸附咖啡因和蛋白质而仅允许生物氨基酸随水一起通过。

[0054] 生物氨基酸流份：

[0055] 含水的流出物流份包含天然生物氨基酸且完全不含儿茶素类和咖啡因，儿茶素类和咖啡因是茶中的其它主要成分。然后，与标准茶氨酸(图2b)进行比较，将茶情况下富含茶氨酸的这种包含游离生物氨基酸的含水部分(图2a)用旋转蒸发仪浓缩，然后进行喷雾干燥或通过冷冻干燥冻干，以获得灰白色至浅棕色粉末。通过纸色谱法和RP-HPLC(图4a、4b)和UPLC(图3b、3c)分析进一步分析生物氨基酸流份。RP-HPLC的结果明显地显示了茶氨酸作为主要组分存在于作为主要成分的茶生物氨基酸中。利用与分析茶的生物氨基酸流份相同的方法和相似的条件运行标准茶氨酸，以及还通过比较峰保留时间和吸光度，证实了这一结论。这些结果清晰地表明了作为主要成分的生物氨基酸流份富含茶氨酸。进一步地，当将其保留时间与标准氨基酸混合物的保留时间进行比较时，UPLC分析也明显显示了该流份包含有其它氨基酸。

[0056] 因此，本发明提供了从天然来源如植物和植物部位中，特别是从那些富含游离氨基酸的来源中纯化游离生物氨基酸的方法。本发明公开了一种通过使用具有不同的粒径和化学性质的吸附树脂的组合而开发的从茶嫩芽中纯化生物氨基酸(富含茶氨酸)(图2a)流份且使其完全不含多酚类、儿茶素类、脂类、皂苷类、生物碱类和咖啡因的方法。

[0057] 在另一个实施方式中，用于纯化游离生物氨基酸的无溶剂方法包括下述步骤：

[0058] a. 用水提取富含氨基酸的植物部位，

[0059] b. 通过棉过滤器过滤步骤a中获得的植物水提取物，获得滤过的水提取物，

[0060] c. 使步骤b中的滤过的水提取物通过填充有粒径为100-300微米的聚甲基丙烯酸酯基树脂并用水(优选用双蒸水)饱和的第一柱，得到不含多酚的流出物，

[0061] d. 使步骤c中的不含多酚的流出物通过填充有粒径为120微米的聚苯乙烯二乙烯基苯聚合物基树脂并用双蒸水饱和的第二柱，获得流出物，

[0062] e. 浓缩步骤d中的包含游离生物氨基酸的流出物。

[0063] 在另一个实施方式中，所用的植物部位是富含茶氨酸的叶或嫩芽如茶的叶或嫩芽，或者是包含游离氨基酸的任何其它植物部位。

[0064] 在另一个实施方式中，通过下述任意方法进行提取：

[0065] a. 于-20℃冷冻干燥植物部位，破碎冷冻的植物部位至粉末形式，并用温水(60℃)提取冷冻且破碎的植物部位；

[0066] b. 干燥新鲜的植物部位，研磨干燥的植物部位至粉末形式，并用冷水(25℃)提取研磨的粉末状叶；

[0067] c. 直接用热水(90℃)提取新鲜的植物部位。

[0068] 在另一个实施方式中，聚甲基丙烯酸酯基树脂优选为sepabeads。

[0069] 在另一个实施方式中，聚苯乙烯二乙烯基苯聚合物基树脂优选为amberchrom。

[0070] 在另一个实施方式中，浓缩采用旋转蒸发仪进行，然后进行喷雾干燥，任选地通过冷冻干燥冻干。

[0071] 在另一个实施方式中，获得的生物氨基酸完全不含茶多酚类(儿茶素类)、咖啡因和茶叶中的其它主要成分。

[0072] 在本发明的另一个实施方式中，描述了利用植物的可再生生物资源如果实、叶、花和种子(尤其是叶)作为富含易生物利用的游离生物氨基酸的来源的方法。

[0073] 在另一个实施方式中,本发明描述了不使用化学物质、酸和碱来纯化游离生物氨基酸作为相对于昂贵的蛋白质补充剂易生物利用的来源的绿色方法。

实施例

[0074] 实施例1

[0075] 取约100g的新鲜茶嫩芽。然后将嫩芽置于-20℃的深度冷冻器中。一般6-8小时之后,将冷冻的嫩芽破碎,然后用热水(60℃)提取15-20min。用棉过滤器过滤提取物两次。然后,将提取物通过填满双蒸水的聚甲基丙烯酸酯基树脂的树脂柱(A)。用水携带氨基酸和咖啡因作为流出物,留下了吸附于柱上的多酚组分。然后,将该包含咖啡因和氨基酸的含水流份再次通过另一个填满双蒸水的聚苯乙烯二乙烯基苯聚合物基树脂的树脂柱(B)。该柱吸附了咖啡因、蛋白质和其它杂质,允许生物氨基酸随水一起通过该柱。从而,该含水流份包含纯化的生物氨基酸。通过喷雾干燥,干燥该含水流份,得到纯的生物氨基酸。与标准茶氨酸(图2b)进行比较,RP-HPLC色谱图显示了氨基酸(富含茶氨酸)(图2a)的存在。

[0076] 实施例2

[0077] 取约1kg的茶嫩芽。将茶嫩芽置于-20℃的深度冷冻器中。将冷冻的嫩芽破碎,然后用热水(60℃)提取20min。用棉过滤器过滤提取物两次。最后将水提取物通过填充有双蒸水的聚甲基丙烯酸酯基树脂的树脂柱(A)。用水携带氨基酸和咖啡因作为流出物离开柱,留下吸附于柱中的多酚组分(儿茶素类)。然后,使该包含咖啡因和氨基酸的含水流份再次通过另一个用双蒸水填充和饱和的聚苯乙烯二乙烯基苯聚合物基树脂的树脂柱(B)。该柱吸附咖啡因和其它杂质,仅允许游离生物氨基酸随溶剂(水)一起通过该柱。从而,得到的含水流份包含纯化的生物氨基酸。通过喷雾干燥,干燥该流份,使其中的水蒸发,以获得粉末形式。与标准氨基酸的色谱图(图3a)进行比较,UPLC色谱图显示了氨基酸的存在(图3b)。

[0078] 实施例3

[0079] 采集约500g的大花田菁的叶,然后置于-20℃的深度冷冻器中。然后将冷冻的叶用热水(60℃)提取20min。用棉过滤器过滤提取物两次。最后将水提取物通过填充有双蒸水的聚甲基丙烯酸酯基树脂的树脂柱(A)。用水携带氨基酸和其它低分子量的酚类物质作为流出物离开柱,留下吸附于柱中的高分子量的多酚物质和其它杂质。然后,使柱A的这种流出物再次通过另一个聚苯乙烯二乙烯基苯聚合物树脂的树脂柱(B)。该柱吸附低分子量的酚类物质和其它杂质,仅允许游离生物氨基酸随水一起通过该柱。从而,得到的含水流份包含纯化的天然生物氨基酸。然后,将该流份喷雾干燥,得到灰白色粉末。与标准氨基酸的色谱图(图3a)和生物氨基酸的RP-HPLC色谱图(图4b)进行比较,UPLC色谱图显示了氨基酸的存在(图3c)。

[0080] 优点

[0081] 以下是本发明的主要优点:

[0082] 1.开发了一种新的从茶嫩芽中纯化游离天然生物氨基酸的经济方法。

[0083] 2.从茶嫩芽中纯化富含茶氨酸的游离生物氨基酸。

[0084] 3.该生物氨基酸完全不含作为茶的其它主要成分的茶多酚类(儿茶素类)和咖啡因。

[0085] 4.大规模地从植物及其部位(可再生生物资源),尤其是从那些富含游离氨基酸的

来源中获得游离生物氨基酸的绿色经济方法。

[0086] 5.与昂贵的蛋白质补充剂相比,纯化的天然游离氨基酸可以用作更易生物利用的健康补充剂的来源。

[0087] 6.低成本的天然游离氨基酸补充剂对素食者和缺乏蛋白质的人会非常有益。

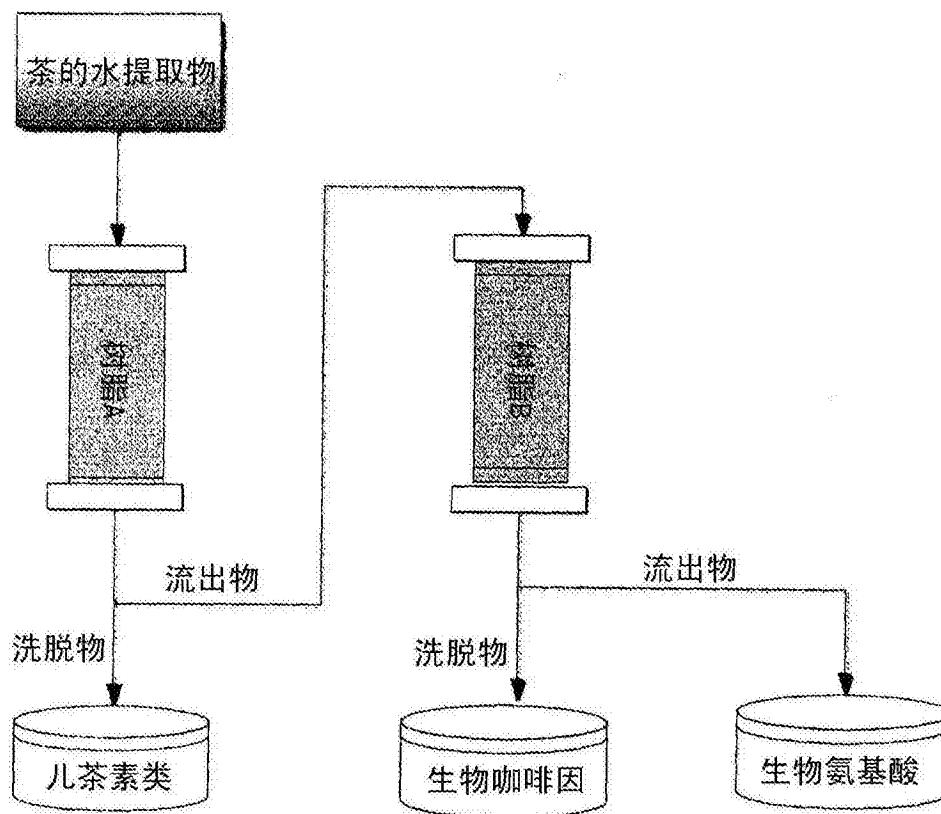


图1-示出氨基酸纯化方法的示意性流程图

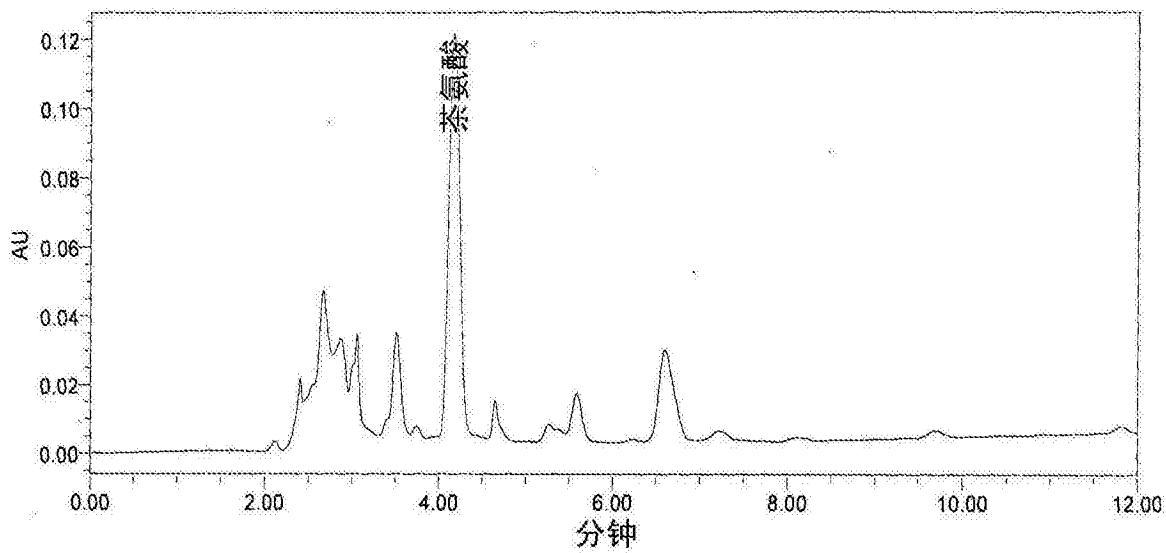


图2a. 茶的生物氨基酸(富含茶氨酸)的RP-HPLC色谱图

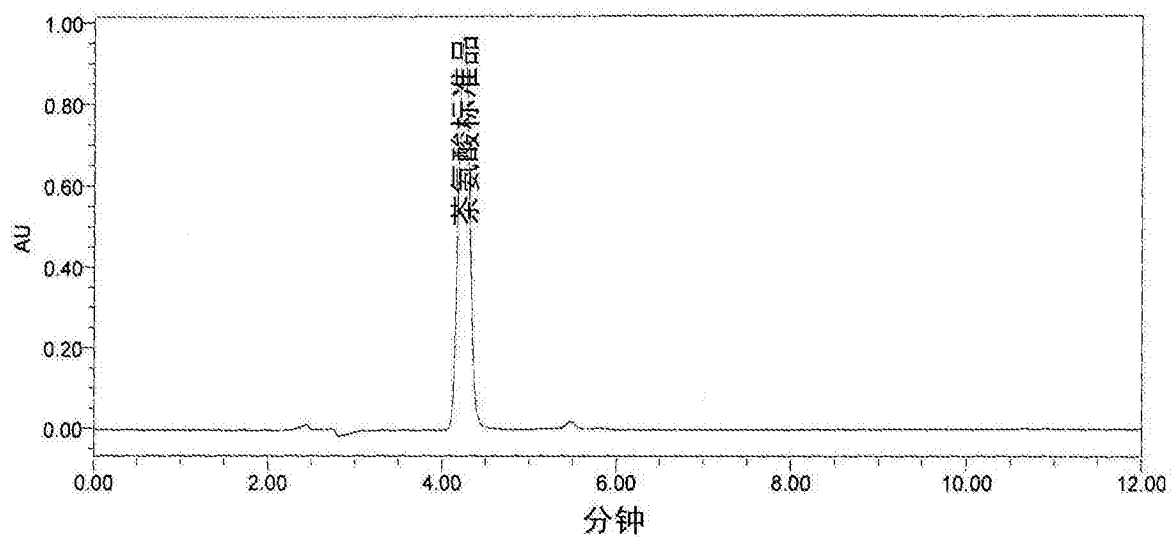


图2b. 标准茶氨酸的RP-HPLC色谱图

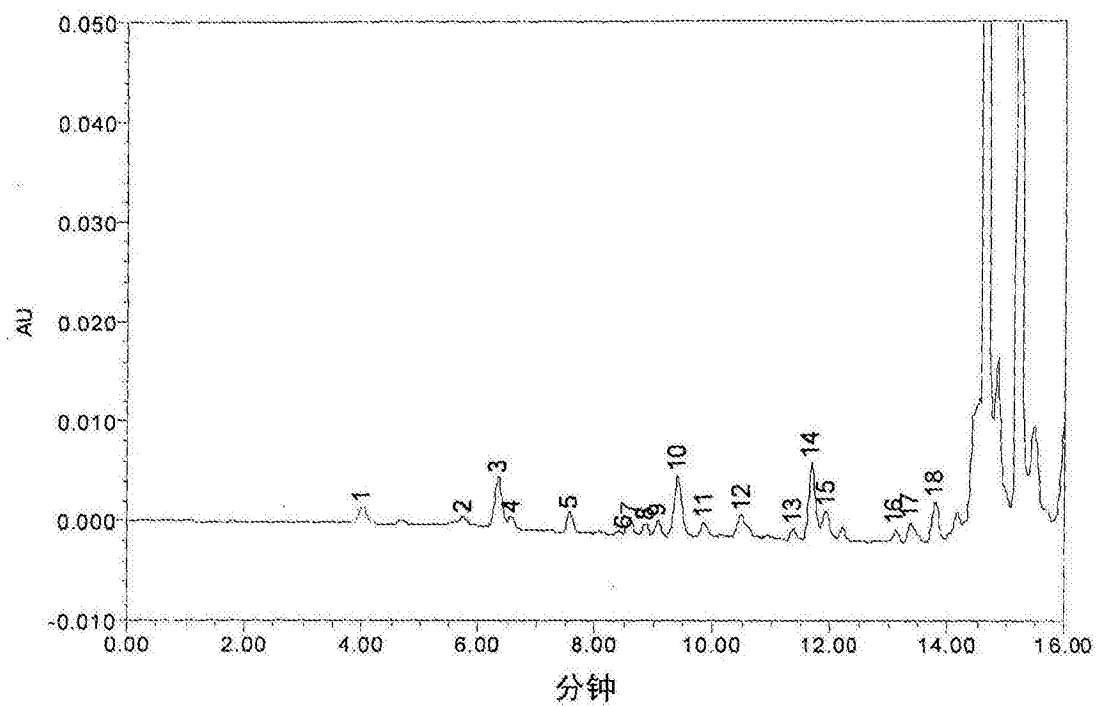


图3a. 标准氨基酸的UPLC色谱图

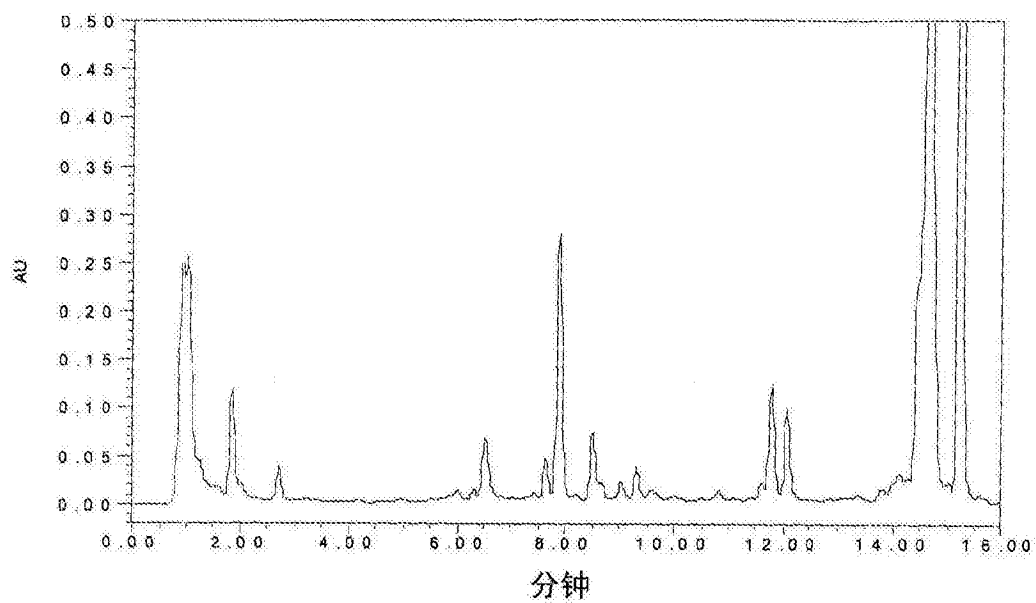


图3b. 茶的生物氨基酸的UPLC色谱图

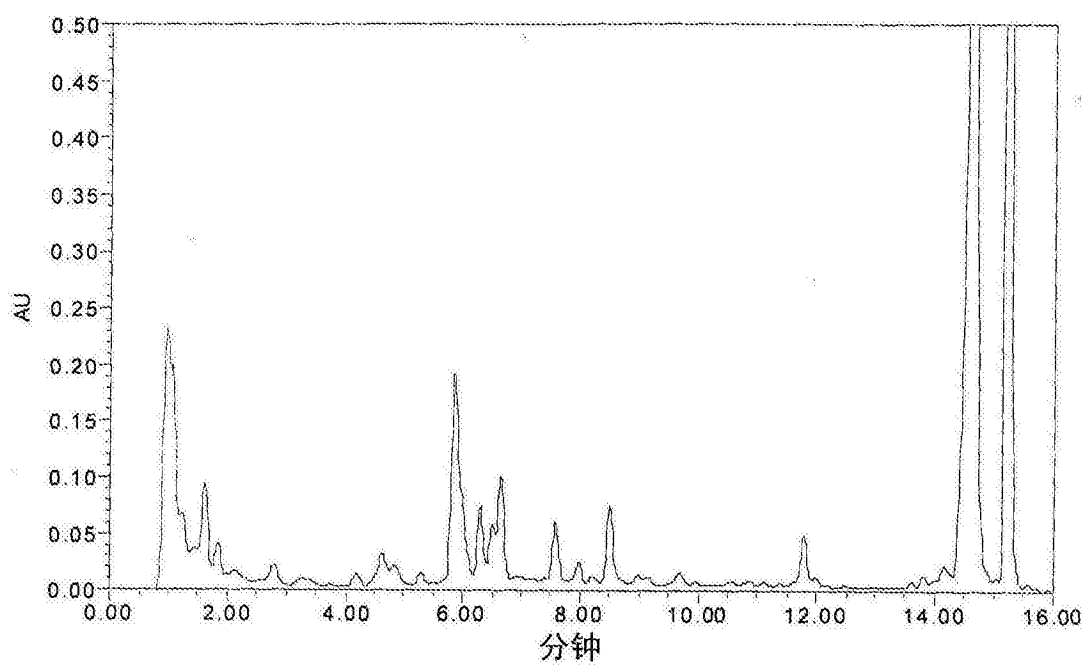


图3c. 田菁的生物氨基酸的UPLC色谱图

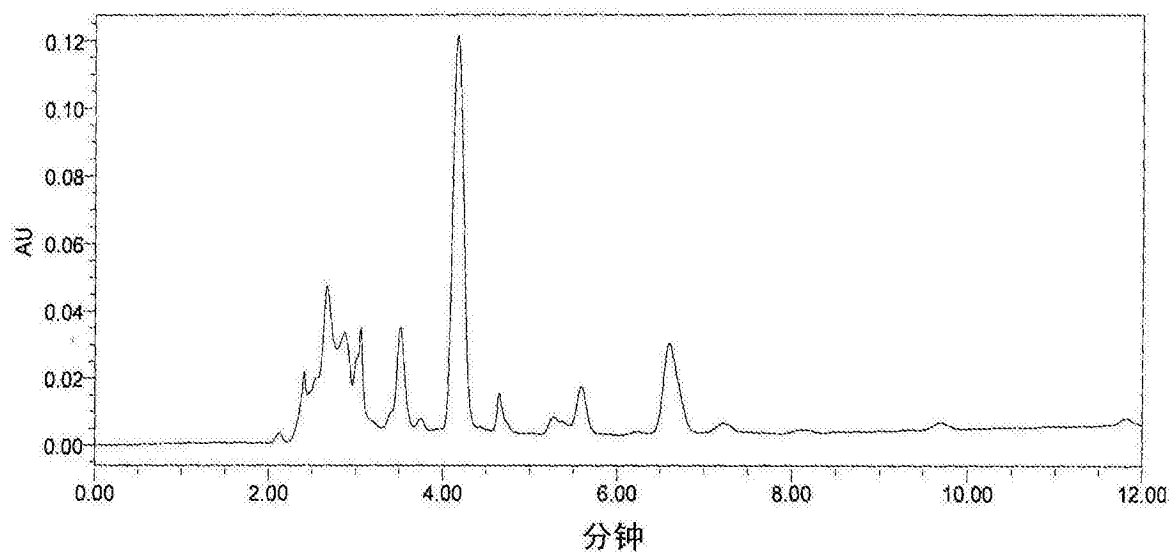


图4a. 茶的生物氨基酸的RP-HPLC色谱图

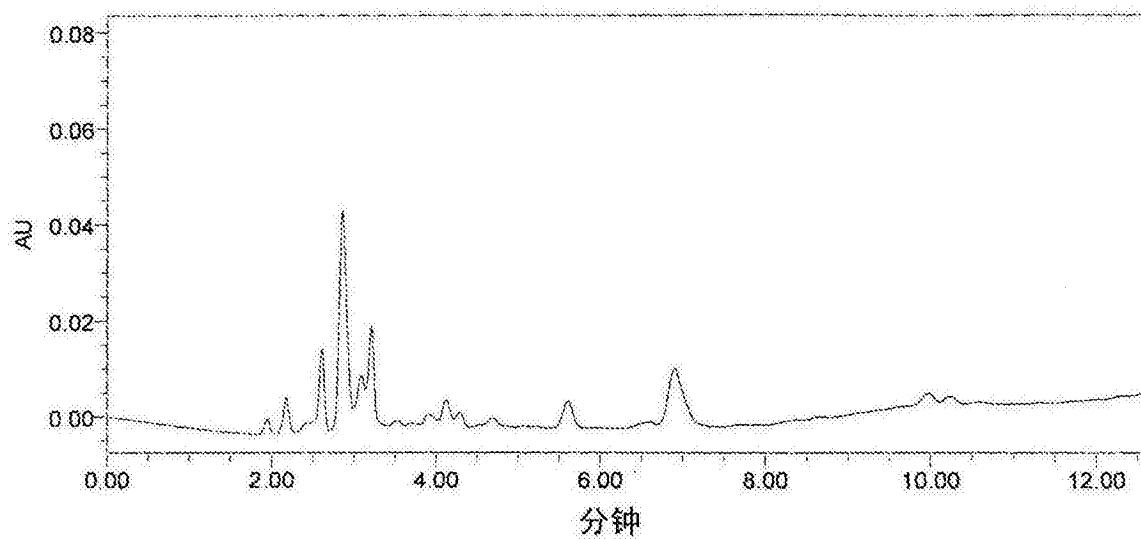


图4b. 田菁的生物氨基酸的RP-HPLC色谱图