



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103364497 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201210104523. 1

(22) 申请日 2012. 04. 06

(73) 专利权人 香港城市大学
地址 中国香港九龙

(72) 发明人 张汉扬 杨媚 张秀霞

(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 菅兴成

Y. C. Kong 等. Evidence that epidermal growth factor is present in swiftlet's (Collocalia) nest. 《Comp. Biochem. Physiol. 》. 1987, 第 87B 卷 (第 2 期), 文章摘要、结论部分.

何艳青等. 燕窝多种鉴别及质量检测技术的分析与总结. 《中国实用医药》. 2011, 第 6 卷 (第 19 期), 241-242.

审查员 王毅

(51) Int. Cl.

G01N 30/02(2006. 01)

G01N 23/22(2006. 01)

G01N 33/53(2006. 01)

(56) 对比文件

陆汉豪. 一种燕窝伪品的鉴别. 《广东药学》. 2005, 第 15 卷 (第 2 期), 14-15.

Massimo F. Marcone. Characterization of the edible bird's nest the "Caviar of the East". 《Food Research International》. 2005, 第 38 卷第 2 节、图 6.

喻雨琴等. 燕窝及其制品的气相色谱鉴别和定量检测. 《分析测试学报》. 1998, 第 17 卷 (第 6 期), 文章第 1-2 节.

权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

鉴定燕窝的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种鉴定真、假燕窝以及燕窝品质的方法, 该方法包括分析燕窝的糖指纹图谱, 观察燕窝的显微结构, 和检测燕窝中的表皮生长因子 (EGF)。本发明的方法基于燕窝的化学、物理和生物化学性质, 从而能够更加准确地鉴定真、假燕窝以及燕窝的品质, 比传统单以外观或高效液相鉴定方法更可靠、准确且高效。

1. 鉴定燕窝品质的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:
对燕窝进行糖指纹图谱分析,其中以 N-乙酰神经氨酸:D-半乳糖的峰面积比作为区分不同等级燕窝的指标;
通过环境扫描电子显微镜观察燕窝的显微结构;并
利用兔抗表皮生长因子的一抗通过免疫印迹检测燕窝中的表皮生长因子。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述兔抗表皮生长因子的一抗为 Merk 公司生产的 Ab-3 抗体。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,其还包括对待鉴定的燕窝进行处理的步骤。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述糖指纹图谱分析涉及的糖选自:D-甘露糖、D-半乳糖、N-乙酰基-D-半乳糖胺、N-乙酰基-D-葡萄糖胺和/或 N-乙酰神经氨酸。
5. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述糖指纹图谱分析是通过气相色谱-质谱或配备脉冲安培检测器的高效阴离子交换色谱进行的。
6. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述燕窝为官燕窝、毛燕窝或草燕窝。
7. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述燕窝为天然燕窝或即食燕窝。

鉴定燕窝的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种鉴定燕窝的方法,具体地,本发明涉及鉴定真、假燕窝和燕窝品质的方法。

背景技术

[0002] 燕窝是一种享有声誉的高级功能性食品,其实际上是雄燕在养育和筑巢季的巢(Langham, 1980),由燕子分泌出的唾液和其他物质构成。许多中国人都以之作为食材,并且由于燕窝的高营养性和药用价值而使这种趋势更加明显(Marcone, 2005 ;Olsen, Poulsen, Kirkegaard, & Nexø, 1984)。

[0003] 燕窝中含有大量的蛋白质(62-63%)和糖类(25.62-27.26%)(Marcone, 2005 ; Oda, Ohta, Suga, & Aoki, 1998 ;Wang, 1921) ;生物活性类粘蛋白(Howe, Lee, & Rose, 1961 ; Kathan and Weeks, 1969) ;和表皮生长因子(Kong, Keung, Yip, Ko, Tsao, & Ng, 1987)。据报道,燕窝中存在的表皮生长因子能够刺激多种表皮和上皮组织增殖(Ng, Chan, & Kong 1986)。同时,燕窝提取物通过抑制肿瘤坏死因子- α (TNF- α)的产生而具有潜在的抗炎性质(Aswir and Wan-Nazaimoon, 2011)。此外,燕窝还具有由燕窝的唾液酸糖链中的N-乙酰神经氨酸(NANA)介导的对流感病毒感染的抑制作用(Guo et al., 2006)。从治疗的角度出发,燕窝具有延缓衰老、加快疾病的痊愈、刺激食欲、帮助消化、增补肺气和增强免疫的功能。因此,燕窝尤其适合孕妇、婴儿、老人、体弱或消化不良的人群。

[0004] 燕窝产品根据加工方法可以分为两类,一类为天然燕窝,另一类为即食燕窝。对于天然燕窝,其价格随颜色、组成、来源和燕子的种类而不同(Koon and Cranbrook, 2002)。特别地,根据组成可以将天然燕窝分为三个级别:官燕窝具有最高品质且仅由金丝燕的唾液和少量羽毛组成,而毛燕窝包含较多羽毛,草燕窝则由草和少量唾液组成。长期以来,燕窝粥一直需要在家长时间熬制。为了提供更便利的食用方法,市场上出现了被称为即食燕窝的燕窝产品,其不需要进一步熬制并且可以立即食用。特别地,一些即食燕窝产品中还补充有其他中药物质。

[0005] 燕窝在香港乃至整个亚洲都具有很大的市场,其在香港的年营业额超过30亿港元(Law and Melville, 1994 ;Leung, 2004)。最昂贵的燕窝为血燕,其批发价格达到每盎司150美元(Leung, 2004 ;Marcone, 2005)。但是,目前市场上销售的许多即食燕窝都不是由真正的天然燕窝制成的,而是由诸如植物提取物、刺梧桐胶、猪皮、鱼皮、蘑菇、藻类、梧桐等替代物制成(Li, Xi & Che, 2003)。由于海关当局的查封愈来愈多,假燕窝已经引起了公众对食品安全的恐慌并降低了消费者的信赖度,从而导致燕窝市场的萎缩并进而影响到相关行业的发展。

[0006] 过去一直通过个人的经验判定燕窝的品质,这种评鉴方式均不能实现对燕窝的科学定性或定量。目前已经开发了鉴定燕窝的科学方法,其中一些采用立体显微镜技术进行检测(Lin, Zhou, & Lai, 2006) ;或者采用SDS-PAGE蛋白试验进行检测(Lin, Dong, Zhou, & Lai, 2006) ;或者通过毛细管电泳测定氨基酸(Su, Yu, Liu, Shiau, Lee, & Chou, 1998) ;或者

通过气相色谱对单糖进行检测 (Yu, Xue, Wang, Zhou, Zhu, & Li, 2000) ; 或者通过高效阴离子交换色谱 - 脉冲安培 (HPAE-PAD) 检测糖谱 (Tung, Pan, Chang, & Chou, 2008) ; 或者使用线粒体 DNA 测序和异源蛋白质分析技术 (Lin et al., 2009 ; Wu et al., 2010)。

[0007] 然而, 使用上述方法并不能准确且全面地评价燕窝的真假以及品质。因此, 有必要开发出用于评价燕窝的真假以及品质的更准确、可靠且高效的方法。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷, 建立一种更准确、可靠且高效的燕窝鉴定方法, 该方法可用于鉴别燕窝的真假和品质优劣。

[0009] 一方面, 本发明提供了一种鉴定燕窝的方法, 其特征在于, 所述方法包括以下步骤:

[0010] 对燕窝进行糖指纹图谱分析;

[0011] 观察燕窝的显微结构; 和

[0012] 检测燕窝中的表皮生长因子 (EGF)。

[0013] 在一个实施方式中, 所述方法还包括对待鉴定燕窝进行处理的样本处理步骤。所述样本处理的步骤在例如对燕窝进行糖指纹图谱分析前, 在观察燕窝的显微结构前, 和 / 或在检测燕窝中的 EGF 前进行。

[0014] 在一个实施方式中, 所述糖指纹图谱分析是通过气相色谱 - 质谱 (GC-MS) 或配备安培脉冲检测器的高效阴离子交换色谱进行的。在一个具体的实施方式中, 所述糖指纹图谱分析是通过 GC-MS 进行的。

[0015] 在一个实施方式中, 通过扫描电子显微镜或立体显微镜观察燕窝的显微结构。在一个具体的实施方式中, 所述扫描电子显微镜为环境扫描电子显微镜 (ESEM)。

[0016] 在一个实施方式中, 通过免疫印迹或放射性受体分析检测燕窝中的 EGF。在一个具体的实施方式中, 通过免疫印迹检测燕窝中的 EGF。

[0017] 在一个实施方式中, 在通过 GC-MS 对燕窝进行糖指纹图谱分析前的样本处理步骤包括: 取天然燕窝样本, 加水浸泡后进行超声处理, 离心, 取上清液; 或者取即食燕窝样本, 加水洗涤去除冰糖等添加成分, 超声处理, 离心, 取上清液。

[0018] 在一个实施方式中, 在用环境扫描电子显微镜观察燕窝的显微结构前的样本处理步骤包括: 取天然燕窝样本, 加水浸泡、煮沸, 随后除去水分; 或者取即食燕窝样本, 用水洗涤, 并除去水分。

[0019] 在一个实施方式中, 在用免疫印迹检测燕窝中的 EGF 前的样本处理步骤包括: 将即食燕窝样本先进行冻干处理。用打磨机将天然燕窝样本或冻干的即食燕窝样本磨成小块, 提取燕窝样本中的蛋白质, 用水温育, 然后离心取上清。

[0020] 在一个实施方式中, 所述糖指纹图谱分析涉及的糖选自: D- 甘露糖 (Man)、D- 半乳糖 (Gal)、N- 乙酰基 -D- 半乳糖胺 (AcGal)、N- 乙酰基 -D- 葡萄糖胺 (AcGlu) 和 N- 乙酰神经氨酸 (NANA)。

[0021] 在一个实施方式中, 所述燕窝为官燕窝、毛燕窝或草燕窝。

[0022] 在一个实施方式中, 所述燕窝为天然燕窝或即食燕窝。

[0023] 本发明提供了鉴定燕窝真假以及品质的方法, 该方法基于由糖谱分析、显微结构

观察和 EGF 检测的结果。与传统单以外观或高效液相鉴定方法相比,通过本发明的方法可以更准确、可靠且高效地鉴定燕窝。

附图说明

[0024] 图 1 :通过 GC-MS 获得的天然燕窝样本和即食燕窝样本的糖指纹图谱。

[0025] (a) 官燕窝样本, (b) 毛燕窝样本, (c) 草燕窝样本, (d) 即食燕窝样本 #1, (e) 即食燕窝样本 #2, (f) 假即食燕窝样本 #1, (g) 假即食燕窝样本 #2 和 (h) 假即食燕窝样本 #3。

[0026] Man :D- 甘露糖, Gal :D- 半乳糖, AcGal :N- 乙酰基 -D- 半乳糖胺, AcGlu :N- 乙酰基 -D- 葡萄糖胺, NANA :N- 乙酰神经氨酸以及 n-C :N- 十九烷酸 (内标)。

[0027] 图 2 :天然燕窝样本和即食燕窝样本的 ESEM 照片。

[0028] 所述 ESEM 照片为 (a) 官燕窝样本, (b) 毛燕窝样本, (c) 草燕窝样本, (d) 即食燕窝样本 #1, (e) 即食燕窝样本 #2, (f) 假即食燕窝样本 #1, (g) 假即食燕窝样本 #2 和 (h) 假即食燕窝样本 #3 的典型样本。

[0029] 放大倍率 :X1600, 图例代表 20 μ m。

[0030] 图 3 :天然燕窝样本和即食燕窝样本的免疫印迹结果。

[0031] (a) 官燕窝样本, (b) 毛燕窝样本, (c) 草燕窝样本, (d) 即食燕窝样本 #1, (e) 即食燕窝样本 #2, (f) 假即食燕窝样本 #1, (g) 假即食燕窝样本 #2 和 (h) 假即食燕窝样本 #3 以及 (i) 浓度递减的 EGF 标准品 (500ng、250ng、100ng、50ng、25ng、10ng)。

[0032] 对所有燕窝样本的不同蛋白提取物浓度 (50 μ g、25 μ g、12.5 μ g) 进行印迹。

[0033] 以下结合附图和具体实施方式进一步解释本发明。然而,应该理解,本发明并不限于此。

具体实施方式

[0034] 实验材料

[0035] 本发明的具体实施方式使用天然燕窝和即食燕窝用于分析。天然燕窝产品是官燕窝、毛燕窝和草燕窝的干样本,其均源于印度尼西亚。这些天然燕窝样本的品质得到香港和澳门燕窝协会的证实。同时,该协会负责所有样本的供给,并由有经验的专家提供燕窝品质的建议。将从市场上购买的不同厂商的即食燕窝产品也进行分析。市场上购买的燕窝产品一般将燕窝浸泡入含冰糖溶液的瓶中。其中,一些即食燕窝样本已经被香港海关认定为源自海藻胶和经加工的猪皮的假燕窝产品。

[0036] 具体地,以下实施例中使用的燕窝样本列于下表 1 中。

[0037] 实施例 1. GC-MS 分析

[0038] 通过对 Yu et al. 2000 描述的方法稍加改良进行天然燕窝和即食燕窝样本的处理和分析。取天然燕窝样本,加水浸泡后进行超声处理或者取即食燕窝样本,加水洗涤去除冰糖等添加成分后也进行超声处理。在超声处理后,以 4500rpm 离心样本 5 分钟,然后以 14000rpm 进一步离心上清 6.5 分钟。使用来自燕窝的五种单糖成分 D- 甘露糖 (Man)、D- 半乳糖 (Gal)、N- 乙酰基 -D- 半乳糖胺 (AcGal)、N- 乙酰基 -D- 葡萄糖胺 (AcGlu) 和 N- 乙酰神经氨酸 (NANA) 作为标志物,使用 N- 十九烷酸 (n-C) 作为内标。所使用的所有标准化学品均为 HPLC 级并购自 Sigma (St. Louis, USA)。

[0039] 通过 GC-MS 建立了燕窝的糖指纹图谱。燕窝中存在五种单糖 :D- 甘露糖、D- 半乳糖、N- 乙酰基 -D- 半乳糖胺、N- 乙酰基 -D- 葡萄糖胺和 N- 乙酰神经氨酸,其构成了与燕子唾液中的糖蛋白偶联的寡糖链 (Tung et al., 2008 ;Pozsgay, Jennings, &Kasper, 1987 ;Yu et al., 2000)。

[0040] 通过本实施例证明这五种糖存在于所有官燕窝、毛燕窝和草燕窝样本中 (图 1a-1c)。然而,对比天然燕窝样本,发现 GC-MS 谱的峰面积比存在差异。特别地,在三个天然燕窝样本中, Gal : Man 和 AcGlu : AcGal 的峰面积比相似。作为唾液酸的主要代表形式之一 (Salcedo, Lacomba, Alegría, Barbera, Matencio, &Lagarda, 2011), NANA 以不同含量存在于这些样本中。如图 1 所示, NANA : Gal 的峰面积比在官燕窝中最高,其次为毛燕窝, NANA : Gal 的峰面积比在草燕窝中尤其低。这些结果是由于燕窝中燕子唾液含量的区别导致的。因此, NANA : Gal 的峰面积比可以作为区分不同等级燕窝的指标。

[0041] 对于即食燕窝样本,即食样本 #1 和 #2 也包含所述五种糖,并且 NANA 含量不同 (图 1d-1e)。然而,假即食样本 #1、#2 和 #3 中不包含五种糖 (图 1f-1h)。事实上,由于这些糖成分普遍存在于哺乳动物细胞中,包含所述糖的掺入物的干扰可能会造成对糖谱的错误解释 (Marcone, 2005)。因此,基于五种糖的存在与否的化学组成分析单独不能明确区分燕窝的真假和品质。

[0042] 实施例 2. 环境扫描电子显微镜 (ESEM)

[0043] 将天然燕窝产品浸入超纯水 (Mili-Q) 中并煮沸 30 分钟以对其进行初步预处理,而即食燕窝产品仅需要用超纯水在磁性过滤器上进行洗涤。然后,通过真空去除过量的水。接着,将小块含样本的滤膜置于铝板上,以利用 Philips XL30ESEM-FEG (Philips Electronics, Netherlands) 进行检测。

[0044] 通过 ESEM 观察燕窝样本的表面形态。如图 2 所示,真燕窝样本的显微结构与假燕窝样本明显不同。真正的天然燕窝样本的显微照片呈不规则成型的三维网络,具有弹坑样结构,经测定弹坑直径从小于 1 微米高达至数微米。特别地,官燕窝显示界限分明的粗糙网络结构,具有不同形状的间隔,毛燕窝呈较光滑的网络结构,而草燕窝的网络结构则较平滑且界限模糊 (图 2a-2c)。在即食燕窝样本 #1 和 #2 中也观察到了独特的三维网络结构 (图 2d-2e)。相比之下,假即食燕窝样本 #1、#2 和 #3 呈颗粒样或棍棒样结构而非网络结构 (图 2f-2h)。

[0045] 因此,本实施例证明,不同燕窝在表面形态方面具有不同的物理性质,并且 ESEM 分析可用作鉴定燕窝真假和品质的标准。

[0046] 实施例 3. 免疫印迹实验

[0047] 将即食燕窝样本先进行冻干处理。为了确保取样均匀并防止偏好,用打磨机将天然燕窝或冻干的即食燕窝样本磨成小块。然后利用 5ml 提取液 (9M 尿素、2% 十二烷基磺酸钠、20% 蔗糖和 10mM DL- 二硫苏糖醇) 提取各燕窝样本中的蛋白质。接着,将混合物在 65°C 水浴中温育 30 分钟,随后在 100°C 水浴温育 5 分钟。通过 13000g 离心 10 分钟离心提取物,获取上清,用于在斑点印迹仪 (MINIFOLD[®] I, Schleicher & Schuell, Inc., Keene, NH, USA) 上直接分析。

[0048] 将上述燕窝蛋白提取物转移到硝酸纤维素膜 (Hoefler Scientific Instruments) 上,用以检测 EGF。具体地,用 Tris 缓冲液洗涤膜 5-10 分钟,加封闭剂 TBS (5% 脱脂牛

乳-Tris 缓冲液) 于室温温育 1 小时。随后,用吐温 20-Tris 缓冲液 (TTBS) 清洗膜 3 次,每次 5 分钟。用 1 : 500 稀释的兔抗 EGF 一抗 (Ab-3, Merck) 处理上述膜 (37℃温育 1 小时),随后用吐温-Tris 缓冲液 (TTBS) 清洗 3 次,每次 5 分钟。然后,用以 1 : 1000 稀释于 Tris 缓冲盐 (TBS) 并加入 2% 封闭剂 TBS (5% 脱脂牛乳-Tris 缓冲液) 和 0.1% 吐温 20 的山羊抗兔抗体 (HRP-Goat Anti-Rabbit IgG Conjugate, Merck), 于 37℃温育 1 小时。最后用 TBS 洗涤膜以除去吐温 20。利用增强型化学发光试剂 (Amersham Pharmacia Biotech) 使免疫印迹可视化并通过曝光在 X- 射线负片上进行检测。通过 Quality One 软件 (Bio-Rad Laboratories, Inc., USA) 对斑点印迹的结果进行分析。

[0049] 通过 Duncan 检验对免疫印迹的数据进行 ANOVA 分析,置信水平为 95%。

[0050] 在该实施例中,通过免疫印迹检测最具价值的生物活性物质 EGF。如图 3 所示,EGF 仅在真燕窝样本中检测得到,而在赝品中检测不到。因此,EGF 的存在可以用作鉴别真、假燕窝的重要指标。此外,还可以通过不同的斑点印迹强度区分不同品质的天然燕窝产品。如图 3a-3c 所示,官燕窝显示 EGF 的相对含量最高,其次为毛燕窝,然后是草燕窝。EGF 的测定浓度列于下表 1 中。

[0051] 表 1 :天然燕窝样本和即食燕窝样本中的 EGF 水平。

[0052]

样本	商品名	来源	EGF 含量 (mg/g 蛋白) ^a
官燕窝	盏记	印度尼西亚	3.78 ± 0.33 ^B
毛燕窝	盏记	印度尼西亚	2.05 ± 0.31 ^A
草燕窝	盏记	印度尼西亚	1.72 ± 0.17 ^A
即食燕窝#1	金燕窝	新加坡	3.44±0.37 ^B
即食燕窝#2	余仁生	新加坡	2.12±0.05 ^A
假即食燕窝#1	宝燕	中国	N.D. ^b
假即食燕窝#2	燕山	泰国	N.D. ^b
假即食燕窝#3	燕皇	印度尼西亚	N.D. ^b

[0053] ^a值 = 平均值 ± SD, n = 3 ;上标字母 A、B 代表显著性差异 (相同字母没有显著性差异,不同字母有显著性差异) (P < 0.05)。^bN. D. = 未检测到。

[0054] 由于其他物质在毛燕窝和草燕窝中更突出,因此 EGF 含量的变化体现了天然燕窝的品质。对于即食燕窝产品,EGF 含量随样本不同而不同,并且在假的即食燕窝样本中完全没有检测到生物活性 EGF (图 3d-3h)。已经有报道称,一些造假者可能使用植物多糖 (例如藻酸盐、琼脂、橡胶、白木耳) 和动物胶 (如猪皮) 用以生产假的燕窝产品 (Marccone, 2005 ;Su et al., 1998)。然而,通过 EGF 免疫印迹,能够区分真假燕窝以及不同品质的天然燕窝和即食燕窝。

[0055] 在过去的二十年已经报道了许多用于燕窝品质的鉴定方法。然而,之前的所有研究都单单集中于燕窝的化学或遗传谱,却没有测定最有价值的成分 EGF。本发明人将能够专门评价 EGF 含量的生物化学方法与物理和化学分析方法相结合。这种组合方法提供了鉴定真、假燕窝及燕窝品质的更准确、可靠且高效的方法。

[0056] 基于大于 20 个样本的 GC-MS、ESEM 和斑点印迹分析的结果,表 2 总结了燕窝产品品质评价用指标。由表 2 可以看出,真的燕窝产品应该含有五种糖 (D- 甘露糖、D- 半乳糖、N- 乙酰基 -D- 半乳糖胺、N- 乙酰基 -D- 葡萄糖胺和 N- 乙酰神经氨酸),显示特有的三维弹坑样显微结构并具有足量的 EGF。

[0057] 本发明人发现,EGF 的含量可以作为判断燕窝品质的标准,即 EGF 含量 > 3.00mg/g 蛋白即可判断为管燕窝,2.00mg/g 蛋白 < EGF 含量 < 3.00mg/g 蛋白即可判断为毛燕窝,而 EGF 含量 < 2.00mg/g 蛋白则为草燕窝。NANA 和 EGF 的含量可以用以鉴定天然燕窝样本的级别。通过组合化学、物理以及生物化学分析方法的数据,可以更准确、更可靠地鉴定出真正的高品质燕窝。

[0058] 表 2 :天然燕窝和即食燕窝样本的总结。

[0059]

项目	糖谱 ^a					表面形态	EGF 含量 (mg/g 蛋白) ^b
	Man	Gal	AcGal	AcGlu	NANA		
官燕窝	+	+	+	+	+ ^C	界限分明的粗糙网络结构	> 3.00
毛燕窝	+	+	+	+	+ ^B	较光滑的网络结构	2.00 ~ 3.00

[0060]

草燕窝	+	+	+	+	+ ^A	网络结构光滑, 界限模糊	< 2.00
真即食燕窝	+	+	+	+	+ (随不同样本而变化)	网络结构	随不同样本而变化
假即食燕窝	+/-	+/-	-	-	-	颗粒或棍棒样结构	N.D. ^c

[0061] ^aGal = D- 半乳糖,AcGal = N- 乙酰基 -D- 半乳糖胺,AcGlu = N- 乙酰基 -D- 葡萄糖胺,NANA = N- 乙酰神经氨酸,Man = D- 甘露糖;+ :有,- :无。上标字母 A、B、C 代表显著性差异 (相同字母没有显著性差异,不同字母有显著性差异) (P < 0.05)。^b数据基于 20 个燕窝样本。^cN. D. = 未检测到。

[0062] 将以上说明书中提及的所有文献引入本文作为参考。对本领域技术人员而言,在不背离本发明范围和精神的情况下,本发明所述的方法和系统的各种修改和变化将是显而易见的。尽管本发明已经结合具体的优选实施方案进行了描述,但是应当理解,所要求的发明不应过度局限于这些具体的实施方案。实际上,对于本领域技术人员显而易见的用于实施本发明的所述模式的各种修改意图包括在所附权利要求书的范围内。

[0063] 参考文献

[0064] Aswir, A. R., &Wan-Nazaimoon, W. M. (2011).Effect of edible bird's nest

on cell proliferation and tumor necrosis factor(TNF- α) release in vitro. International Food Research Journal,18(3),1073-1077.

[0065] Guo, C. T., Takahashi, T., Bukawa, W., Takahashi, N., Yagi, H., Kato, K., Hidari, K. I. P. J., Miyamoto, D., Suzuki, T., & Suzuki, Y. (2006). Edible bird's nest extract inhibits influenza virus infection. Antiviral Research, 70(3), 140-146.

[0066] Howe, C., Lee, L. T., & Rose, H. M. (1961). Collocalia mucoid: A substrate for myxovirus neuraminidase. Archives of Biochemistry and Biophysics, 95, 512-520.

[0067] Kathan, R. H., & Weeks, D. I. (1969), Structure studies of collocalia mucoid: I. Carbohydrate and amino acid composition. Archives of Biochemistry and Biophysics, 134(2), 572-576.

[0068] Kong, Y. C., Keung, W. M., Yip, T. T., Ko, K. M., Tsao, S. W., & Ng, M. H. (1987). Evidence that epidermal growth factor is present in swiftlet's (Collocalia) nest. Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry, 87(2), 221-226.

[0069] Koon, L. C., & Cranbrook, E. (2002). Swiftlets of Borneo: Builders of edible nests. Sabah, Malaysia: Natural History Publications (Borneo) SDN., B. H. D.

[0070] Langham, N. (1980). Breeding biology of the edible-nest swiftlet *Aerodamus fuciphagus*. Ibis, 122(4), 447-461.

[0071] Law, A. S. M., & Melville, D. S. (1994). International trade in Swiftlet nests with special reference to Hong Kong. Cambridge: Traffic International, 7-12.

[0072] Leung, C. Y. (2004). Three billions market competition for edible bird's nest shops. Economic Digest, 1197, 68-69.

[0073] Li, L., Li, B., Cheng, D., & Mao, L. (2010). Visual detection of melamine in raw milk using gold nanoparticles as colorimetric probe. Food Chemistry, 122(3), 895-900.

[0074] Li, X., Xi, X. & Che, W. (2003) Analysis and assessment of quality in import-export bird nest. Guangzhou Food Science and Technology, 19, 72-89.

[0075] Lin, J. R., Zhou, H., Lai, X. P., Hou, Y., Xian, X. M., Chen, J. N., Wang, P. X., Zhou, L., & Dong, Y. (2009). Genetic identification of edible bird's nest based on mitochondrial DNA sequences. Food Research International, 42(8), 1053-1061.

[0076] Lin, J. R., Dong, Y., Zhou, H., & Lai, X. P. (2006). Identification of edible bird's nest with electrophoresis. World Science Technology/Modernization of Traditional Chinese Medicine, 08(03), 30-32.

[0077] Lin, J. R., Zhou H., & Lai, X. P. (2006). Application of stereoscopy on edible bird's nest. Journal of Chinese Medicinal Materials, 29(3), 219-221.

[0078] Marcone, M. F. (2005). Characterization of the edible bird's nest the "Caviar of the East". Food Research International, 38(10), 1125-1134.

[0079] Ng, M. H., Chan, K. H., & Kong, Y. C. (1986). Potentiation of mitogenic response by extracts of the swiftlet's (Collocalia) nest. Biochemistry International,

13(3), 521-531.

[0080] Oda, M., Ohta, S., Suga, T., & Aoki, T. (1998). Study on food components: The structure of N-linked asialo carbohydrate from the edible bird's nest built by *Collocalia fuciphaga*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(8), 3047-3053

[0081] Olsen, P. S., Poulsen, S. S., Kirkegaard, P., & Nexø, E. (1984). Role of submandibular saliva and epidermal growth factor in gastric cytoprotection. *Gastroenterology*, 87(1), 103-108.

[0082] Pozsgay, V., Jennings, H., & Kasper, D. L. (1987). 4, 8-Anhydro-N-acetylneuraminic acid. *European Journal of Biochemistry*, 162(2), 445-450.

[0083] Salcedo, J., Lacomba, R., Alegría, A., Barbera, R., Matencio, E., & Lagarda, M. J. (2011). Comparison of spectrophotometric and HPLC methods for determining sialic acid in infant formulae. *Food Chemistry*, 127(4), 1905-1910.

[0084] Su, S. H., Yu, P. C., Liu, C. H., Shiau, H. W., Lee, S. C., & Chou, S. S. (1998). Application of capillary electrophoresis for identification of the authenticity of bird's nests. *Journal of Food and Drug Analysis*, 6(1), 455-464.

[0085] Tung, C. H., Pan, J. Q., Chang, H. M., & Chou, S. S. (2008). Authentic determination of bird's nests by saccharides profile. *Journal of Food and Drug Analysis*, 16(4), 86-91.

[0086] Wang, C. C. (1921). The composition of Chinese edible bird's nest and the nature of their proteins. *Journal of Biological Chemistry*, 49(2), 429-439.

[0087] Wu, Y., Chen, Y., Wang, B., Bai, L., Han, W. R., Ge, Y., & Yuan, F. (2010). Application of SYBRgreen PCR and 2DGE methods to authenticate edible bird's nest food. *Food Research International*, 43(8), 2020-2026.

[0088] Yu, Y. Q., Xue, L., Wang, H., Zhou, H. X., Zhu, X. F., & Li, B. S. (2000). Determination of edible bird's nest and its products by gas chromatography. *Journal of Chromatographic Science*, 38(1), 27-32.

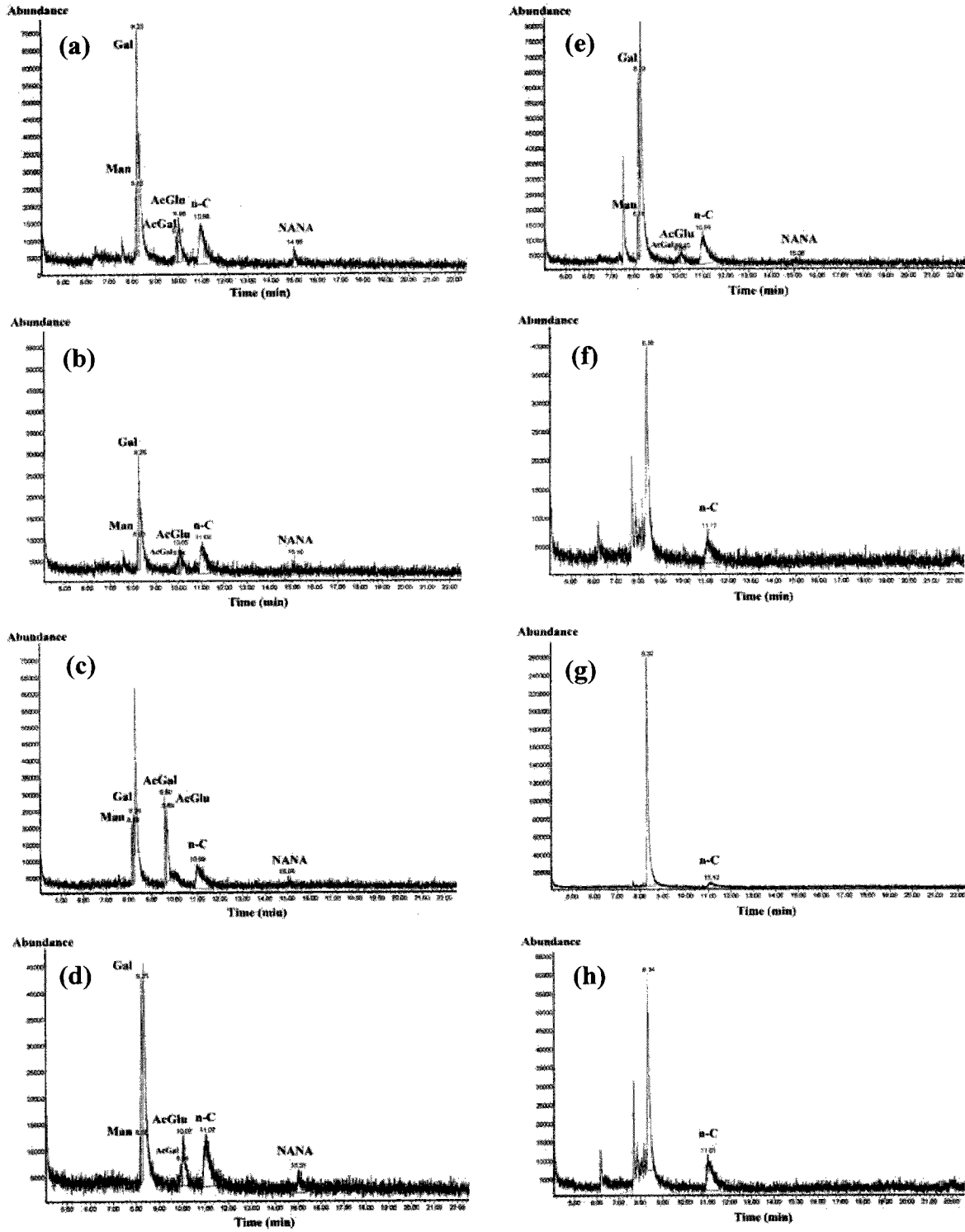


图 1

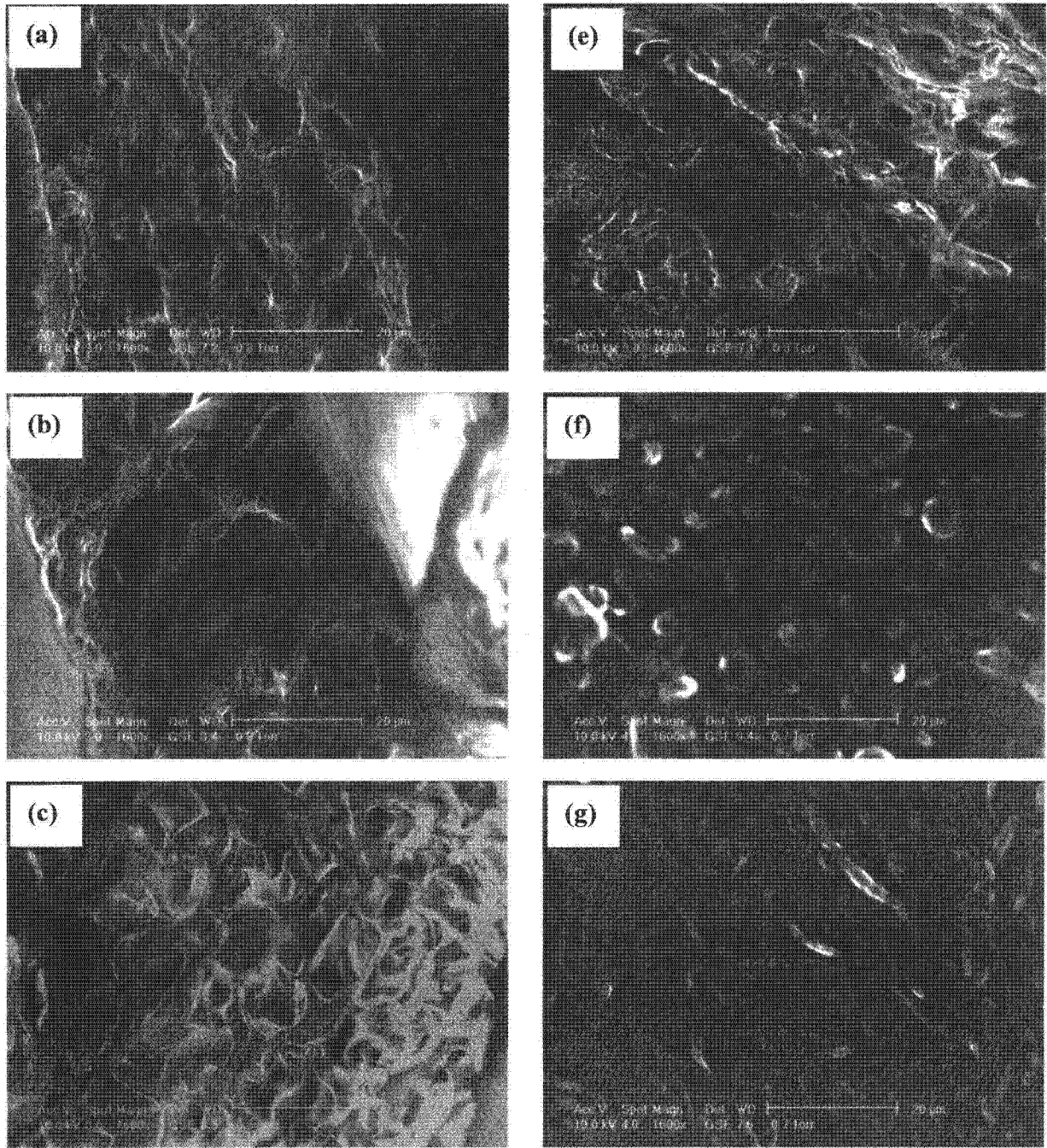


图 2

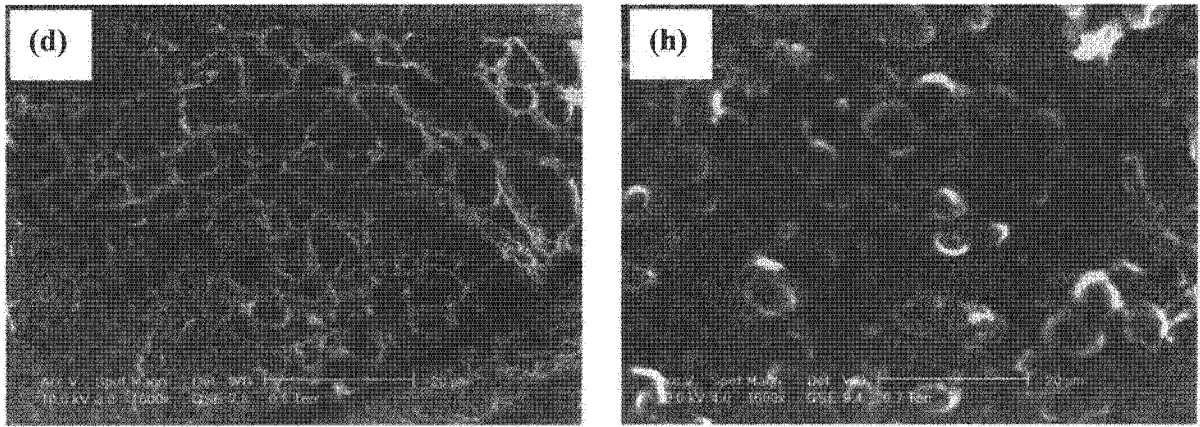


图2(续)

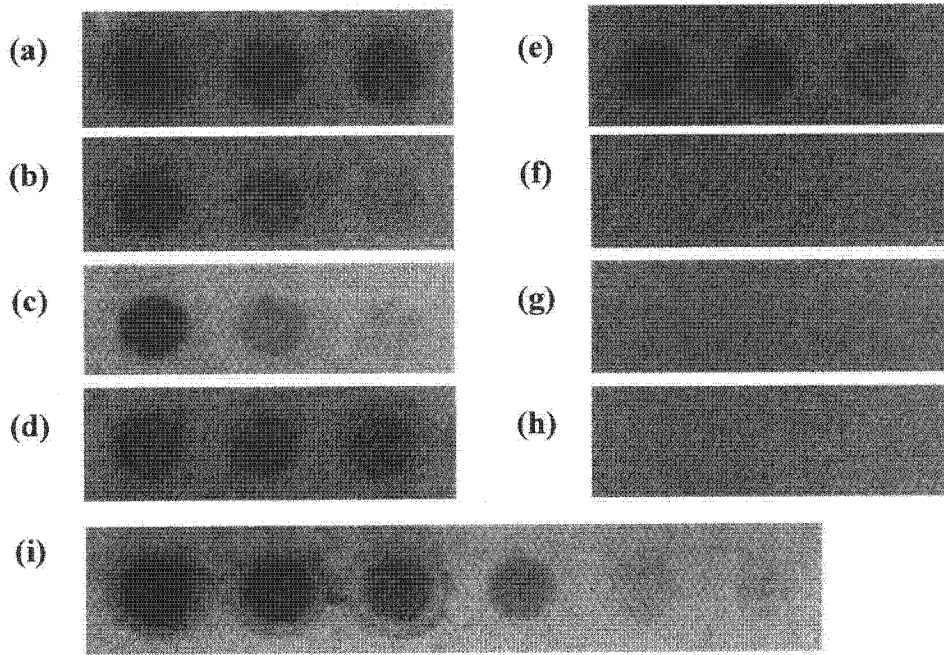


图3

专利名称(译)	鉴定燕窝的方法		
公开(公告)号	CN103364497B	公开(公告)日	2015-07-29
申请号	CN201210104523.1	申请日	2012-04-06
[标]申请(专利权)人(译)	香港城市大学		
申请(专利权)人(译)	香港城市大学		
当前申请(专利权)人(译)	香港城市大学		
[标]发明人	张汉扬 杨媚 张秀霞		
发明人	张汉扬 杨媚 张秀霞		
IPC分类号	G01N30/02 G01N23/22 G01N33/53		
审查员(译)	王毅		
其他公开文献	CN103364497A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种鉴定真、假燕窝以及燕窝品质的方法，该方法包括分析燕窝的糖指纹图谱，观察燕窝的显微结构，和检测燕窝中的表皮生长因子(EGF)。本发明的方法基于燕窝的化学、物理和生物化学性质，从而能够更加准确地鉴定真、假燕窝以及燕窝的品质，比传统单以外观或高效液相鉴定方法更可靠、准确且高效。

样本	商品名	来源	EGF 含量 (mg/g 蛋白) ^a
官燕窝	盏记	印度尼西亚	3.78 ± 0.33 ^B
毛燕窝	盏记	印度尼西亚	2.05 ± 0.31 ^A
草燕窝	盏记	印度尼西亚	1.72 ± 0.17 ^A
即食燕窝#1	金燕窝	新加坡	3.44 ± 0.37 ^B
即食燕窝#2	余仁生	新加坡	2.12 ± 0.05 ^A
假即食燕窝#1	宝燕	中国	N.D. ^b
假即食燕窝#2	燕山	泰国	N.D. ^b
假即食燕窝#3	燕皇	印度尼西亚	N.D. ^b