



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104273522 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201310281807. 2

(22) 申请日 2013. 07. 03

(71) 申请人 江南大学

地址 214122 江苏省无锡市蠡湖大道 1800 号

(72) 发明人 夏书芹 谢洁红 张晓鸣 谭晨  
贾承胜 钟芳

(51) Int. Cl.

A23L 1/29 (2006. 01)

A23P 1/04 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种姜黄素纳米复合物及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种姜黄素纳米复合物及其制备方法,属于功能性保健食品技术领域。本发明以生物可降解材料壳聚糖和阿拉伯胶为基质,利用两者之间的聚电解质络合反应制备姜黄素纳米复合物。具体步骤如下:姜黄素、卵磷脂和吐温 80 共同溶解于无水乙醇中作为芯材。在搅拌条件下,将芯材注入壳聚糖中,再向其中逐滴加入阿拉伯胶溶液,旋转蒸发除去乙醇,即得姜黄素纳米复合物产品。本发明制得的复合物平均粒径在 250 ~ 360nm 之间,包封率在 85% 左右,经过贮藏后粒径分布保持相对稳定,姜黄素保留率高。本发明提出了一种新型的多糖纳米载体,可有效提高姜黄素类疏水性功能成分的水溶性。

1. 一种姜黄素纳米复合物,其特征在于:以姜黄素作为芯材,卵磷脂和吐温 80 复配作为乳化剂,壳聚糖和阿拉伯胶作为壁材,通过聚电解质络合反应制备而成。

2. 按照权利要求 1 所述的姜黄素纳米复合物,其特征在于,所述的壳聚糖相对分子质量为 100,000,脱乙酰度为 90%~95%。

3. 一种权利要求 1 所述姜黄素纳米复合物的制备方法,其特征在于,该方法按以下步骤进行:

a. 芯材的配制:将姜黄素粉末、磷脂和吐温 80 共同溶解于无水乙醇中,50℃水浴加速溶解,转移至容量瓶中定容。保持姜黄素的浓度为 0.5%,磷脂和吐温 80 比例为 3 : 1 ~ 1 : 3,姜黄素与小分子乳化剂质量比为 0.5 : 0 ~ 0.5 : 10。

b. 壁材的配制:将壳聚糖粉末溶解于 1% (v/v) 的醋酸溶液,高速搅拌至完全溶解,过滤后备用;将阿拉伯树胶粉直接溶于去离子水。将两者 pH 调为一致。多糖的浓度为 0.1%~0.3%,壳聚糖和阿拉伯树胶粉的质量比为 3 : 1 ~ 1 : 3, pH 为 3.0 ~ 5.0。

c. 姜黄素纳米复合物的制备:在搅拌条件下 (800r/min) 条件下,按计量吸取芯材加至壳聚糖溶液中,用注射器向其中逐滴加入阿拉伯胶溶液。继续搅拌 5 ~ 20min,40℃旋转蒸发 30min 除去乙醇。即得姜黄素纳米复合物产品。其中添加的姜黄素与多糖的质量比为 2%~10%。

4. 按照权利要求 3 所述的制备方法,其特征在于,该体系可有效包埋姜黄素,制得的复合物水溶性好,粒径分布在纳米范围,经过一段时间贮藏后体系保持相对稳定。

## 一种姜黄素纳米复合物及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种姜黄素纳米复合物及其制备方法,属于功能性保健食品技术领域。

### 背景技术

[0002] 姜黄素是从中药姜黄中提取的一种植物多酚,是植物界中少有的含有二酮结构的色素。它是一种油溶性的色素,易溶于碱、丙酮、氯仿,在酸性和中性条件下不溶解,在碱性条件下不稳定。姜黄素作为一种食品添加剂主要应用于肠类制品、罐头及酱卤制品的着色。医学研究表明,姜黄素具有抗炎、抗氧化、降血脂、抗动脉粥样硬化、抗肿瘤等多种功能性,且摄入后对人体无任何毒副作用。然而姜黄素水溶性差,仅为 11ng/mL,大部分进入人体后从粪便排出,在血液中浓度低,生物利用率低限制了它的应用。

[0003] 将功能性成分纳米化是改善其水溶性、提高分散率及生物利用率的一种有效途径。相比于微米级材料而言,纳米级材料体积小、流动性好,穿透作用更强,细胞摄取率也更高。从构成纳米载体的材料来说,聚乳酸及聚乙二醇类化合物的使用最为广泛,但安全性是限制其在食品领域使用的关键因素。蛋白质是另一种理想的纳米材料,它来源广泛,且具有良好的生物降解性和生物相容性。蛋白类材料的不足之处在于分子量大,难以穿透细胞。天然多糖具有安全无毒、价格低廉的优点,不同多糖具有各异的分子量、离子状态及物理化学性质,且易于改性。多糖的粘着性适用于粘膜表层,有利于延长作用时间。

[0004] 壳聚糖是使用最为广泛的一种多糖,具有良好的生物相容性。然而它在胃中溶解速度快,为了达到靶向释放功能因子的目的,常常需要对它进行交联或者与其他的化合物反应。在酸性条件下壳聚糖带正电,可以与阴离子多糖形成聚电解质复合物(PEC),PEC在保持壳聚糖生物相容性的同时,也具有一定的化学稳定性。壳聚糖和阿拉伯胶之间可通过静电作用形成稳定的纳米级复合物,且阿拉伯胶中含有少量的蛋白,其中的疏水性氨基酸可为姜黄素提供结合位点。目前国内外尚无将壳聚糖和阿拉伯胶复配应用于功能性成分包埋的相关报道。因此,本发明以壳聚糖和阿拉伯胶为壁材,制备姜黄素纳米复合物,旨在增加姜黄素的水溶性和稳定性,提高其生物利用率。

### 发明内容

[0005] 本发明的一个目的在于,提供一种利用多糖聚电解质络合反应制备的姜黄素纳米复合物,以提高姜黄素的水溶性和稳定性。

[0006] 本发明的另一个目的是,提供一种制备上述姜黄素纳米复合物的方法。

[0007] 本发明采取的技术方案是,一种可溶性姜黄素纳米复合物,它由以下成分组成:

[0008] 芯材为姜黄素;壁材为壳聚糖和阿拉伯胶复合物;卵磷脂和吐温 80 复配作为乳化剂。

[0009] 本发明所采用的另一技术方案是,上述纳米复合物的制备方法,按以下步骤进行:

[0010] a. 芯材的配制:将姜黄素粉末、磷脂和吐温 80 共同溶解于无水乙醇中,50℃水浴加速溶解,转移至容量瓶中定容。保持姜黄素的浓度为 0.5%,磷脂和吐温 80 比例为 3 : 1 ~ 1 : 3,姜黄素与小分子乳化剂质量比为 0.5 : 0 ~ 0.5 : 10。

[0011] b. 壁材的配制:称取一定量壳聚糖粉末溶解于 1% (v/v) 的醋酸溶液,高速搅拌至完全溶解,过滤后备用;称取一定量的阿拉伯树胶粉直接溶于去离子水。将两者 pH 调为一致。其中,壳聚糖的相对分子量为 100,000,脱乙酰度为 90%~95%,多糖的浓度为 0.1%~0.3%,壳聚糖和阿拉伯树胶粉的质量比为 3 : 1 ~ 1 : 3,pH 为 3.0 ~ 5.0。

[0012] c. 姜黄素纳米复合物的制备:在搅拌条件下(800r/min)条件下,按计量吸取芯材加至壳聚糖溶液中,用注射器向其中逐滴加入阿拉伯胶溶液。继续搅拌 5 ~ 20min,40℃旋转蒸发 30min 除去乙醇。即得姜黄素纳米复合物产品。其中添加的姜黄素与多糖的质量比为 2%~10%。

[0013] 本发明制得的姜黄素纳米复合物呈黄色透明状,溶解性好,其中所含姜黄素的浓度可达 80  $\mu$ g/mL,平均粒径在 250 ~ 360nm 之间,包封率在 85%左右,经过两周贮藏后粒径分布保持相对稳定,保留率在 80%以上。

[0014] 粒径的测定:采用动态光散射粒度仪测定,测定温度 25℃。

[0015] 包封率及保留率测定:采用二氯甲烷萃取游离姜黄素的方法进行测定。

#### 附图说明

[0016] 图 1 为实施例 2 制备的姜黄素纳米复合物的粒度分布曲线,平均粒径为 274.9nm,多分散指数(PDI)值为 0.287。

#### 具体实施方式

[0017] 实施例 1

[0018] 准确称取 0.18g 壳聚糖溶解于 90mL 浓度为 1% (v/v) 的醋酸中,搅拌至完全溶解,制备成 0.2% 的壳聚糖均匀溶液,过滤后备用。准确称取 0.18g 阿拉伯树胶粉溶解于 90mL 去离子水中。调节两种溶液的 pH 均为 4.0,即得壁材溶液。准确称取 0.05g 姜黄素、0.05g 吐温 80 和 0.05g 卵磷脂共同溶于 10mL 无水乙醇中,50℃水浴加速溶解,即得芯材溶液。高速搅拌条件下(800r/min),吸取 3mL 芯材加至 90mL 壳聚糖溶液中(浓度 0.2%,pH4.0),用注射器向其中逐滴加入 90mL 阿拉伯胶溶液(浓度 0.2%,pH4.0)。继续搅拌 10min,40℃旋转蒸发 30min 除去乙醇。即得姜黄素纳米复合物产品。测得平均粒径为 353.9nm,PDI 值为 0.297。

[0019] 实施例 2

[0020] 准确称取 0.20g 壳聚糖溶解于 100mL 浓度为 1% (v/v) 的醋酸中,搅拌至完全溶解,制备成 0.2% 的壳聚糖均匀溶液,过滤后备用。准确称取 0.20g 阿拉伯树胶粉溶解于 100mL 去离子水中。调节两种溶液的 pH 均为 4.0,即得壁材溶液。准备称取 0.05g 姜黄素、0.25g 吐温 80 和 0.25g 卵磷脂共同溶于 10mL 无水乙醇中,50℃水浴加速溶解,即得芯材溶液。高速搅拌条件下(800r/min),吸取 2mL 芯材加至 60mL 壳聚糖溶液中(浓度 0.2%,pH4.0),用注射器向其中逐滴加入 60mL 阿拉伯胶溶液(浓度 0.2%,pH4.0)。继续搅拌 10min,40℃旋转蒸发 30min 除去乙醇。即得姜黄素纳米复合物产品。测得平均粒径为

274.9nm, PDI 值为 0.287, 包封率为 84.47%。经过 12d 贮藏后, 粒径分布保持相对稳定, 保留率可达 85.92%。

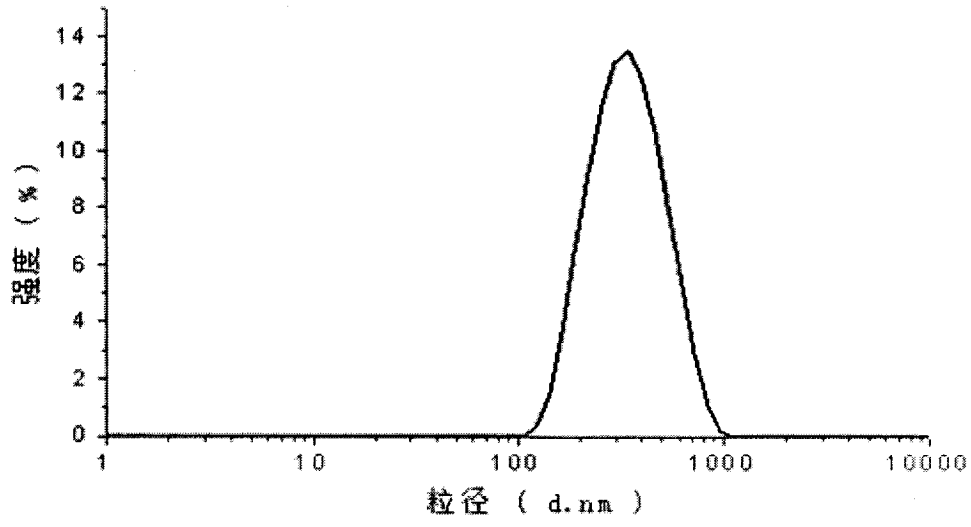


图 1