



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111303109 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010166637.3

(22)申请日 2020.03.11

(71)申请人 四川农业大学

地址 610000 四川省成都市温江区惠民路
211号

(72)发明人 唐茜 李伟 谭晓琴 谭礼强
陈玮 黄嘉诚 范虹利 杨纯婧
谢文钢 张利萍 王鑫

(74)专利代理机构 成都正华专利代理事务所
(普通合伙) 51229

代理人 李蕊

(51) Int. Cl.

C07D 311/62(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种从茶鲜叶中提取花青素的方法

(57)摘要

本发明公开了一种从茶鲜叶中提取花青素的方法,包括以下步骤:(1)将茶鲜叶制成浆料;(2)对浆料进行酶解处理,并收集酶解后的滤液;(3)对步骤(2)所得滤液进行至少两次浸提,得浸提液;(4)将浸提液在70~75℃、0.05~0.1MPa下进行蒸馏,得浸膏;(5)用DM130树脂吸附柱对浸膏进行吸附、洗脱处理,浓缩洗脱液并干燥,得花青素。采用本发明中的方法,花青素得率在2%以上,产品纯度在40%以上,可以有效解决采用现有技术对茶叶花青素进行提取时提取效率低以及纯度不高的问题。

1. 一种从茶鲜叶中提取花青素的方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:将茶鲜叶制成浆料;

S2:对浆料进行酶解处理,并收集酶解后的滤液;

S3:对S2所得滤液进行至少两次浸提,得浸提液;

S4:将浸提液在70~75℃、0.05~0.1MPa下进行蒸馏,得浸膏;

S5:用DM130树脂吸附柱对浸膏进行吸附、洗脱处理,浓缩洗脱液并干燥,得花青素。

2. 根据权利要求1所述的从茶鲜叶中提取花青素的方法,其特征在于,所述浆料的制备方法为:取鲜茶叶,加液氮研磨,然后将研磨物与柠檬酸溶液按1:5~10g/mL的料液比混合,得浆料;所述柠檬酸溶液的浓度为0.1~0.5g/mL。

3. 根据权利要求2所述的从茶鲜叶中提取花青素的方法,其特征在于:所述柠檬酸溶液的浓度为0.4g/mL;鲜茶叶研磨物与柠檬酸溶液按1:8g/mL的料液比混合。

4. 根据权利要求1所述的从茶鲜叶中提取花青素的方法,其特征在于,S2具体过程为:将浆料与混合酶按1000:1~5的质量比混合,于37~40℃下酶解45~60min,然后用包覆有蒙脱石的阳离子交换树脂过滤,收集滤液;所述混合酶包括质量比为1:0.4~0.8:0.2~0.5的纤维素酶、果胶酶和单宁酶。

5. 根据权利要求4所述的从茶鲜叶中提取花青素的方法,其特征在于:所述混合酶中纤维素酶、果胶酶和单宁酶的质量比为1:0.5:0.3。所述混合酶中纤维素酶、果胶酶和单宁酶的质量比为1:0.5:0.3。

6. 根据权利要求4所述的从茶鲜叶中提取花青素的方法,其特征在于:酶解在超声条件下进行,超声频率为40~50kHz。

7. 根据权利要求1所述的从茶鲜叶中提取花青素的方法,其特征在于,S3中进行3次浸提,浸提包括以下步骤:

SS1:将滤液与浸提剂按1:1.5的体积比混合,于0~4℃下浸提1~3h,然后离心,收集上清液;

SS2:将SS1所得上清液与浸提剂按1:1.5的体积比混合,于0~4℃下浸提1~3h,然后离心,收集上清液;

SS3:将SS2所得上清液与浸提剂按1:1.5的体积比混合,于0~4℃下浸提10~15h,然后离心,收集上清液,得浸提液;

所述浸提剂为1%的HCl-MeOH溶液。

8. 根据权利要求7所述的从茶鲜叶中提取花青素的方法,其特征在于:SS1中浸提温度为0℃,浸提时间为2h;SS2中浸提温度为2℃,浸提时间为2h;SS3中浸提温度为4℃,浸提时间为12h。

9. 根据权利要求1所述的从茶鲜叶中提取花青素的方法,其特征在于,S5具体过程为:

(1) 将DM130树脂用乙醇浸泡溶胀后用蒸馏水洗涤至无乙醇,装入吸附柱,得DM130树脂吸附柱;

(2) 将浸膏溶于去离子水中,离心分离,然后将上清液加入到DM130树脂吸附柱中,以2.5L/h的吸附速率进行吸附;

(3) 吸附完毕后用蒸馏水冲洗吸附柱,然后用50%的乙醇进行洗脱,洗脱速率为4.5L/h;

(4) 减压浓缩乙醇洗脱液,然后干燥得花青素。

一种从茶鲜叶中提取花青素的方法

技术领域

[0001] 本发明属于天然药物提取技术领域,具体涉及一种从茶鲜叶中提取花青素的方法。

背景技术

[0002] 花青素 (anthocyanin), 又称花色素, 是自然界一种广泛存在于植物中的水溶性天然色素, 属类黄酮化合物, 能使植物随细胞液 pH 值的变化而呈现五彩缤纷的颜色。花青素是植物产生的次级代谢物质, 帮助植物自身抵抗逆境, 如冻害、盐害、低磷胁迫等。诸多研究表明花青素还是一种安全、无毒、益于人体健康的抗氧化剂和抗菌剂, 具有降血压、降血脂、预防结肠癌、抗炎等生理功能。因此, 在食品、化工、医药等方面具有巨大应用价值, 而如何从植物中提取花青素已成为其开发、应用的关键问题。

[0003] 目前, 蓝莓、葡萄、紫薯等富含花青素的植物已很普遍, 但含花青素的茶树还较为稀有。普遍地, 茶树新梢为绿色或黄绿色, 但夏季高温、高旱, 茶树容易出现紫芽现象, 这主要是因为逆境条件下新梢中花青素的呈色作用。据报道, 由于遗传背景不同的茶树品种新梢一年四季均为紫色或深紫色, 如紫娟、紫嫣等, 叶色稳定, 花青素含量可占干物质含量的 3%, 远高于一般茶树品种。研究表明花青素作为一种水溶性色素, 通过冲泡可直接摄入体内, 故已成为茶叶行业中一大热点。

[0004] 现有技术中对花青素进行提取时多采用溶剂浸提法, 但是单纯的溶剂浸提不适用于对成分复杂的茶叶进行提取, 而且溶剂浸提不仅提取效率低, 在操作过程中还容易受茶叶中其他组分的影响, 造成花青素的纯度较低。因此, 开发一种简单、高效并能提高花青素纯度的提取方法很有必要。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术, 本发明提供一种从茶鲜叶中提取花青素的方法, 以解决采用现有技术对茶叶花青素进行提取时提取效率低以及纯度不高的问题。

[0006] 为了达到上述目的, 本发明所采用的技术方案是: 提供一种从茶鲜叶中提取花青素的方法, 包括以下步骤:

[0007] S1: 将鲜茶叶制成浆料;

[0008] S2: 对浆料进行酶解处理, 并收集酶解后的滤液;

[0009] S3: 对 S2 所得滤液进行至少两次浸提, 得浸提液;

[0010] S4: 将浸提液在 70~75℃、0.05~0.1MPa 下进行蒸馏, 得浸膏;

[0011] S5: 用 DM130 树脂吸附柱对浸膏进行吸附、洗脱处理, 浓缩洗脱液并干燥, 得花青素。

[0012] 在上述技术方案的基础上, 本发明还可以做如下改进。

[0013] 进一步, 浆料的制备方法为: 取鲜茶叶, 加液氮研磨, 然后将研磨物与柠檬酸溶液按 1:5~10g/mL 的料液比混合, 得浆料; 柠檬酸溶液的浓度为 0.1~0.5g/mL。

[0014] 进一步, 柠檬酸溶液的浓度为0.4g/mL; 鲜茶叶研磨物与柠檬酸溶液按1:8g/mL的料液比混合。

[0015] 本发明中将柠檬酸溶液与鲜茶叶研磨物混合制备浆料, 柠檬酸可以螯合茶叶中的金属离子等组分, 以避免影响后续花青素的分离提纯; 另外, 柠檬酸溶液可以作为载体溶液溶解混合酶, 使酶发挥更好的酶解效果, 大大提高花青素的提取效率。

[0016] 进一步, S2中浆料酶解及滤液收集的方法为: 将浆料与混合酶按1000:1~5的质量比混合, 于37~40℃下酶解45~60min, 然后用包覆有蒙脱石的阳离子交换树脂过滤, 收集滤液; 混合酶包括质量比为1:0.4~0.8:0.2~0.5的纤维素酶、果胶酶和单宁酶。

[0017] 进一步, 混合酶中纤维素酶、果胶酶和单宁酶的质量比为1:0.5:0.3。

[0018] 进一步, 酶解在超声条件下进行, 超声频率为40~50kHz。

[0019] 本发明中优先采用超声加酶解的方式对鲜茶叶浆料进行处理, 从根本上解决了花青素难以提取的问题, 大大提高了花青素的提取效率。其原理是: 超声波能产生并传递强大的能量, 可穿透茶叶的组织细胞, 引起空化作用使植物细胞破裂, 有利于植物中有效成分的转移和扩散, 具有缩短提取时间、提高收率等优势; 但超声频率不能过高也不能过低, 过高会导致茶叶中的其余组分一同流出, 会造成花青素的污染, 并且容易引起花青素的氧化, 过低会造成花青素不能顺利从细胞组织中流出, 提取效率降低, 因此, 本发明中将超声频率限定在40~50kHz的范围内。而酶解主要是由于花青素被包含在细胞壁内, 利用酶可以将茶叶特定组织的细胞壁降解; 本发明所用酶为混合酶, 其中, 纤维素酶主要降解鲜茶叶细胞壁中的纤维素成分, 有助于细胞破裂和花青素的流出; 果胶酶分解茶叶中的果胶等成分, 有利于花青素的提取; 单宁酶可以分解茶叶中含有的单宁、鞣酸等成分, 使花青素的分离提纯更加容易; 三者共同作用, 可加速茶叶中的花青素向酶解液中扩散并防止花青素氧化, 同时分解掉其中的杂质, 有利于花青素的分离纯化, 最终产品的纯度得以保证。

[0020] 本发明中用包覆有蒙脱石的阳离子交换树脂对酶解液进行过滤, 不仅可以去除大颗粒杂质, 还能过滤掉酶解液中的茶氨酸等组分, 更加有利于后续花青素的分离提纯, 最终产品的纯度进一步提高。

[0021] 进一步, S3中进行3次浸提, 浸提包括以下步骤:

[0022] SS1: 将滤液与浸提剂按1:1.5的体积比混合, 于0~4℃下浸提1~3h, 然后离心, 收集上清液;

[0023] SS2: 将SS1所得上清液与浸提剂按1:1.5的体积比混合, 于0~4℃下浸提1~3h, 然后离心, 收集上清液;

[0024] SS3: 将SS2所得上清液与浸提剂按1:1.5的体积比混合, 于0~4℃下浸提10~15h, 然后离心, 收集上清液, 得浸提液;

[0025] 浸提剂为1%的HCl-MeOH溶液。

[0026] 进一步, SS1中浸提温度为0℃, 浸提时间为2h; SS2中浸提温度为2℃, 浸提时间为2h; SS3中浸提温度为4℃, 浸提时间为12h。

[0027] 本发明中采用1%的HCl-MeOH溶液作为浸提剂, 这是因为: 尽管花青素是一种易溶于水的色素, 但是由于花青素在植物体内通常与蛋白质、多糖等以氢键形成稳定的分子复合物, 因此就算细胞壁破除后, 也很难直接用水提取。氢键的形成是由于H与电负性较大的基团形成共价键, 而导致共用电子对强烈地偏移至电负性较大的基团附近从而使得H几乎

被裸露而表现出一定的吸引另一分子中的电子的能力。本发明采用HCl-MeOH溶液作为浸提剂,该溶液中含有较多的H⁺,在有H⁺存在的情况下,氢键容易被破坏,而且,花青素在酸性环境中稳定性更好,在高温条件下也不容易被氧化分解,加之花青素更加容易溶于甲醇,因此使用上述溶液作为浸提剂,不仅可以提升花青素的浸提效率,而且可以增加花青素的稳定性。

[0028] 本发明中在进行浸提时,温度处于较低范围,可最大程度的减少花青素的流失,保证花青素的收率。而且浸提时温度逐次升高,可保证花青素被全部浸提出来,进一步提高花青素的收率。

[0029] 进一步,S5中浸膏吸附、洗脱的方法包括以下步骤:

[0030] (1)将DM130树脂用乙醇浸泡溶胀后用蒸馏水洗涤至无乙醇,装入吸附柱,得DM130树脂吸附柱;

[0031] (2)将浸膏溶于去离子水中,离心分离,然后将上清液加入到DM130树脂吸附柱中,以2.5L/h的吸附速率进行吸附;

[0032] (3)吸附完毕后用蒸馏水冲洗吸附柱,然后用50%的乙醇进行洗脱,洗脱速率为4.5L/h;

[0033] (4)减压浓缩乙醇洗脱液,然后干燥得花青素。

[0034] 本发明中利用DM130树脂吸附柱对浸膏进行吸附洗脱处理,能够除去浸膏中的吸湿性组分,增加产品的稳定性,并且可以去除重金属等有害成分,最终所得花青素的精制程度高,产品质量得以保证。

[0035] 本发明的有益效果是:本发明通过制浆、酶解、多次浸提、吸附洗脱等处理对鲜茶叶中的花青素进行提取,可避免茶叶中的酚类物质氧化花青苷,并克服其他酚类物质的干扰,得到高纯度的花青素;并且采用本发明中的方法提取效率高、花青素损失率低,重现性好,利于大规模工业化应用。

附图说明

[0036] 图1为花青素的标准色谱图;

[0037] 图2为茶树品系“紫嫣”花青素产物的色谱图;

[0038] 图3为茶树品系“紫鹃”花青素产物的色谱图。

具体实施方式

[0039] 下面结合实施例对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0040] 实施例1

[0041] 一种从茶鲜叶中提取花青素的方法,包括以下步骤:

[0042] S1:准确称取5g“紫嫣”茶树鲜叶加入到预先冷却过的研钵中,再加入液氮快速研磨;然后将研磨后的茶叶转移至烧杯中,并加入40mL浓度为0.4g/mL的柠檬酸溶液,混匀后得浆料;

[0043] S2:称取纤维素酶1g、果胶酶0.5g和单宁酶0.3g,将它们均匀混合得混合酶;称取混合酶180mg,并将其加入到浆料中,搅拌均匀后将浆料转移至超声反应器中,于37℃下超声酶解60min,超声频率控制在45kHz左右;然后用包覆有蒙脱石的阳离子交换树脂过滤,收

集滤液；

[0044] S3:将滤液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于0℃下浸提2h,然后离心,收集上清液;然后将所得上清液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于2℃下浸提2h,然后离心,收集上清液;再将所得上清液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于4℃下浸提12h,然后离心,收集上清液,得浸提液;

[0045] S4:将浸提液在70℃、0.1MPa下进行蒸馏,得浸膏;

[0046] S5:将DM130树脂用乙醇浸泡溶胀后用蒸馏水洗涤至无乙醇,装入吸附柱,得DM130树脂吸附柱;然后将浸膏溶于去离子水中,离心分离,取上清液加入到DM130树脂吸附柱中,以2.5L/h的吸附速率进行吸附;吸附完毕后用蒸馏水冲洗吸附柱,然后用50%的乙醇进行洗脱,洗脱速率为4.5L/h;再减压浓缩乙醇洗脱液,然后真空干燥得花青素。

[0047] 实施例2

[0048] 一种从茶鲜叶中提取花青素的方法,包括以下步骤:

[0049] S1:准确称取5g“紫鹃”茶树鲜叶加入到预先冷却过的研钵中,再加入液氮快速研磨;然后将研磨后的茶叶转移至烧杯中,并加入50mL浓度为0.1g/mL的柠檬酸溶液,混匀后得浆料;

[0050] S2:称取纤维素酶1g、果胶酶0.4g和单宁酶0.5g,将它们均匀混合得混合酶;称取混合酶275mg,并将其加入到浆料中,搅拌均匀后将浆料转移至超声反应器中,于40℃下超声酶解45min,超声频率控制在50kHz左右;然后用包覆有蒙脱石的阳离子交换树脂过滤,收集滤液;

[0051] S3:将滤液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于2℃下浸提2h,然后离心,收集上清液;然后将所得上清液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于2℃下浸提2h,然后离心,收集上清液;再将所得上清液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于2℃下浸提10h,然后离心,收集上清液,得浸提液;

[0052] S4:将浸提液在75℃、0.05MPa下进行蒸馏,得浸膏;

[0053] S5:将DM130树脂用乙醇浸泡溶胀后用蒸馏水洗涤至无乙醇,装入吸附柱,得DM130树脂吸附柱;然后将浸膏溶于去离子水中,离心分离,取上清液加入到DM130树脂吸附柱中,以2.5L/h的吸附速率进行吸附;吸附完毕后用蒸馏水冲洗吸附柱,然后用50%的乙醇进行洗脱,洗脱速率为4.5L/h;再减压浓缩乙醇洗脱液,然后真空干燥得花青素。

[0054] 实施例3

[0055] 一种从茶鲜叶中提取花青素的方法,包括以下步骤:

[0056] S1:准确称取5g“紫嫣”鲜茶叶加入到预先冷却过的研钵中,再加入液氮快速研磨;然后将研磨后的茶叶转移至烧杯中,并加入25mL浓度为0.5g/mL的柠檬酸溶液,混匀后得浆料;

[0057] S2:称取纤维素酶1g、果胶酶0.4g和单宁酶0.5g,将它们均匀混合得混合酶;称取混合酶60mg,并将其加入到浆料中,搅拌均匀后将浆料转移至超声反应器中,于37℃下酶解45min;然后用包覆有蒙脱石的阳离子交换树脂过滤,收集滤液;

[0058] S3:将滤液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于0℃下浸提3h,然后离心,收集上清液;然后将所得上清液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于0℃下浸提3h,然后离心,收集上清液;再将所得上清液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混

合,于0℃下浸提15h,然后离心,收集上清液,得浸提液;

[0059] S4:将浸提液在75℃、0.08MPa下进行蒸馏,得浸膏;

[0060] S5:将DM130树脂用乙醇浸泡溶胀后用蒸馏水洗涤至无乙醇,装入吸附柱,得DM130树脂吸附柱;然后将浸膏溶于去离子水中,离心分离,取上清液加入到DM130树脂吸附柱中,以2.5L/h的吸附速率进行吸附;吸附完毕后用蒸馏水冲洗吸附柱,然后用50%的乙醇进行洗脱,洗脱速率为4.5L/h;再减压浓缩乙醇洗脱液,然后真空干燥得花青素。

[0061] 以实施例1和实施例2所制得的花青素为例,分别对其进行HPLC检测。

[0062] 具体过程如下:

[0063] HPLC检测硬件条件:Agilent1260(安捷伦,美国);色谱柱Titank-C18(250mm×4.6mm,5μm菲罗门,美国)。

[0064] 洗脱条件:流动相A,水/乙腈/甲酸,87/3/10(v/v/v);流动相B,乙腈;0min,15%B;30min,30%B。

[0065] 检测条件:上样量,10微升;柱温,左右35℃;检测波长520nm。

[0066] 标准样品:飞燕草色素、矢车菊色素、天竺葵色素、锦葵色素、芍药色素。

[0067] 实施例1中“紫嫣”茶叶样品所提取的花青素检测结果如图1和图2所示,其中图1为花青素的标准色谱图,图2为“紫嫣”茶叶花青素色谱图;实施例2中“紫鹃”茶叶样品所提取的花青素检测结果如图1和图3所示,其中图1为花青素的标准色谱图,图3为“紫鹃”茶叶花青素色谱图。

[0068] 对比例1

[0069] 一种从茶鲜叶中提取花青素的方法,包括以下步骤:

[0070] S1:准确称取5g“紫嫣”鲜茶叶加入到预先冷却过的研钵中,再加入液氮快速研磨;然后将研磨后的茶叶转移至烧杯中,并加入40mL去离子水,混匀后得浆料;

[0071] S2:称取纤维素酶1g、果胶酶0.5g和单宁酶0.3g,将它们均匀混合得混合酶;称取混合酶180mg,并将其加入到浆料中,搅拌均匀后将浆料转移至超声反应器中,于37℃下超声酶解60min,超声频率控制在45kHz左右;然后用包覆有蒙脱石的阳离子交换树脂过滤,收集滤液;

[0072] S3:将滤液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于0℃下浸提2h,然后离心,收集上清液;然后将所得上清液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于2℃下浸提2h,然后离心,收集上清液;再将所得上清液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于4℃下浸提12h,然后离心,收集上清液,得浸提液;

[0073] S4:将浸提液在70℃、0.1MPa下进行蒸馏,得浸膏;

[0074] S5:将DM130树脂用乙醇浸泡溶胀后用蒸馏水洗涤至无乙醇,装入吸附柱,得DM130树脂吸附柱;然后将浸膏溶于去离子水中,离心分离,取上清液加入到DM130树脂吸附柱中,以2.5L/h的吸附速率进行吸附;吸附完毕后用蒸馏水冲洗吸附柱,然后用50%的乙醇进行洗脱,洗脱速率为4.5L/h;再减压浓缩乙醇洗脱液,然后真空干燥得花青素。

[0075] 对比例2

[0076] 一种从茶鲜叶中提取花青素的方法,包括以下步骤:

[0077] S1:准确称取5g“紫嫣”鲜茶叶加入到预先冷却过的研钵中,再加入液氮快速研磨;然后将研磨后的茶叶转移至烧杯中,并加入40mL浓度为0.4g/mL的柠檬酸溶液,混匀后得浆

料;

[0078] S2:将浆料与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于0℃下浸提2h,然后离心,收集上清液;然后将所得上清液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于2℃下浸提2h,然后离心,收集上清液;再将所得上清液与1%的HCl-MeOH溶液按1:1.5的体积比混合,于4℃下浸提12h,然后离心,收集上清液,得浸提液;

[0079] S3:将浸提液在70℃、0.1MPa下进行蒸馏,得浸膏;

[0080] S4:将DM130树脂用乙醇浸泡溶胀后用蒸馏水洗涤至无乙醇,装入吸附柱,得DM130树脂吸附柱;然后将浸膏溶于去离子水中,离心分离,取上清液加入到DM130树脂吸附柱中,以2.5L/h的吸附速率进行吸附;吸附完毕后用蒸馏水冲洗吸附柱,然后用50%的乙醇进行洗脱,洗脱速率为4.5L/h;再减压浓缩乙醇洗脱液,然后真空干燥得花青素。

[0081] 对比例3

[0082] 一种从茶鲜叶中提取花青素的方法,包括以下步骤:

[0083] S1:准确称取5g“紫嫣”鲜茶叶加入到预先冷却过的研钵中,再加入液氮快速研磨;然后将研磨后的茶叶转移至烧杯中,并加入40mL浓度为0.4g/mL的柠檬酸溶液,混匀后得浆料;

[0084] S2:称取纤维素酶1g、果胶酶0.5g和单宁酶0.3g,将它们均匀混合得混合酶;称取混合酶180mg,并将其加入到浆料中,搅拌均匀后将浆料转移至超声反应器中,于37℃下超声酶解60min,超声频率控制在45kHz左右;然后用包覆有蒙脱石的阳离子交换树脂过滤,收集滤液;

[0085] S3:将滤液与无水乙醇按1:1.5的体积比混合,于0℃下浸提2h,然后离心,收集上清液;然后将所得上清液与无水乙醇按1:1.5的体积比混合,于2℃下浸提2h,然后离心,收集上清液;再将所得上清液与无水乙醇按1:1.5的体积比混合,于4℃下浸提12h,然后离心,收集上清液,得浸提液;

[0086] S4:将浸提液在70℃、0.1MPa下进行蒸馏,得浸膏;

[0087] S5:将DM130树脂用乙醇浸泡溶胀后用蒸馏水洗涤至无乙醇,装入吸附柱,得DM130树脂吸附柱;然后将浸膏溶于去离子水中,离心分离,取上清液加入到DM130树脂吸附柱中,以2.5L/h的吸附速率进行吸附;吸附完毕后用蒸馏水冲洗吸附柱,然后用50%的乙醇进行洗脱,洗脱速率为4.5L/h;再减压浓缩乙醇洗脱液,然后真空干燥得花青素。

[0088] 结果分析

[0089] 分别统计各实施例和对比例中花青素的产量(mg)、纯度(%)和得率等,并观察所得产品的外观颜色等性状,结果列于表1。

[0090] 表1各实验组所得产品统计

	产品质量 (mg)	得率 (%)	产品纯度 (%)	澄清度	存储	
	实施例 1	107.5	2.15	40.5	清澈	稳定
	实施例 2	110	2.18	41.2	清澈	稳定
[0091]	实施例 3	104	2.09	40.8	清澈	稳定
	对比例 1	61.5	1.23	25.9	浑浊	稳定
	对比例 2	54	1.08	32.1	浑浊	易受潮
	对比例 3	56	1.12	33.8	清澈	易受潮

[0092] 从表中可以看出,采用本发明中的方法(实施例1~3)提取茶叶中的花青素,得率和产品纯度均较高,并且能够稳定保存。对比文件1与实施例1相比,在制备浆料时,未添加柠檬酸,导致后续酶不能很好的溶解,酶解效果有限,造成花青素得率降低,并且不能很好的去除茶叶中的金属离子,造成花青素分离困难,最终产品的纯度不高。对比例2与实施例1相比,未进行酶解处理,茶叶中的花青素不能顺利从细胞组织中流出,导致得率远低于实施例1。对比例3中采用无水乙醇作为浸提剂,不能破坏花青素所形成的氢键,导致最终花青素得率较低。

[0093] 虽然结合实施例对本发明的具体实施方式进行了详细地描述,但不应理解为对本专利的保护范围的限定。在权利要求书所描述的范围,本领域技术人员不经创造性劳动即可作出的各种修改和变形仍属本专利的保护范围。

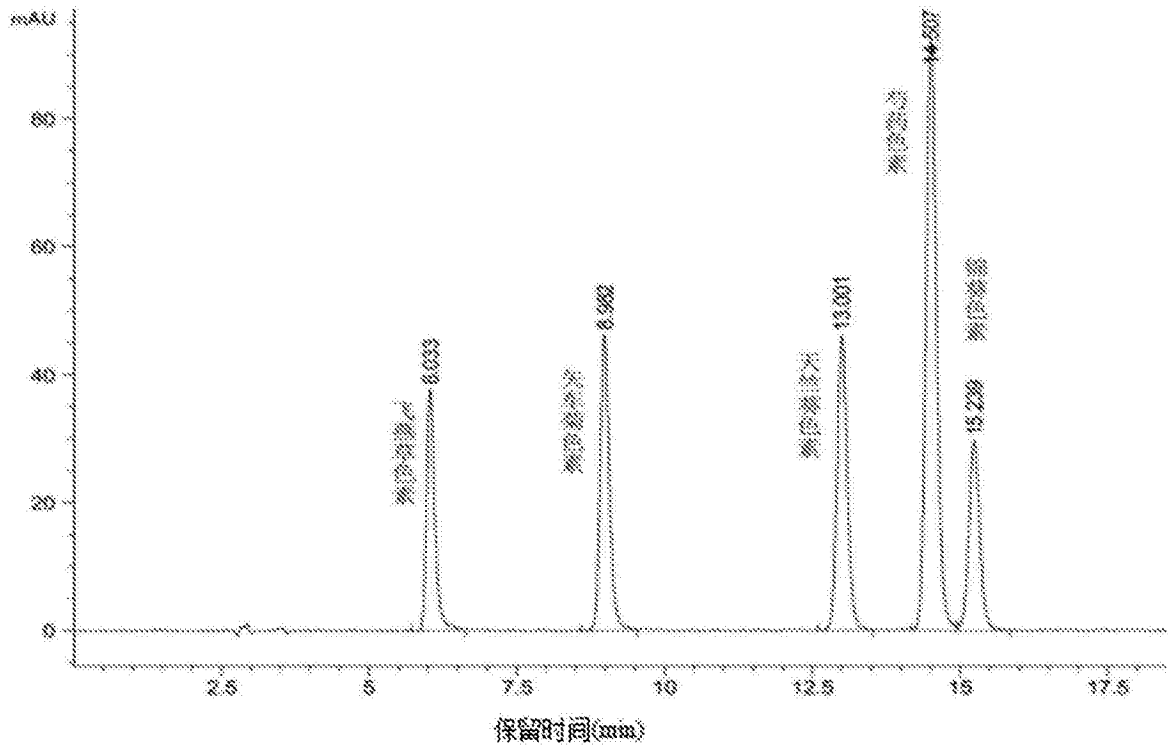


图1

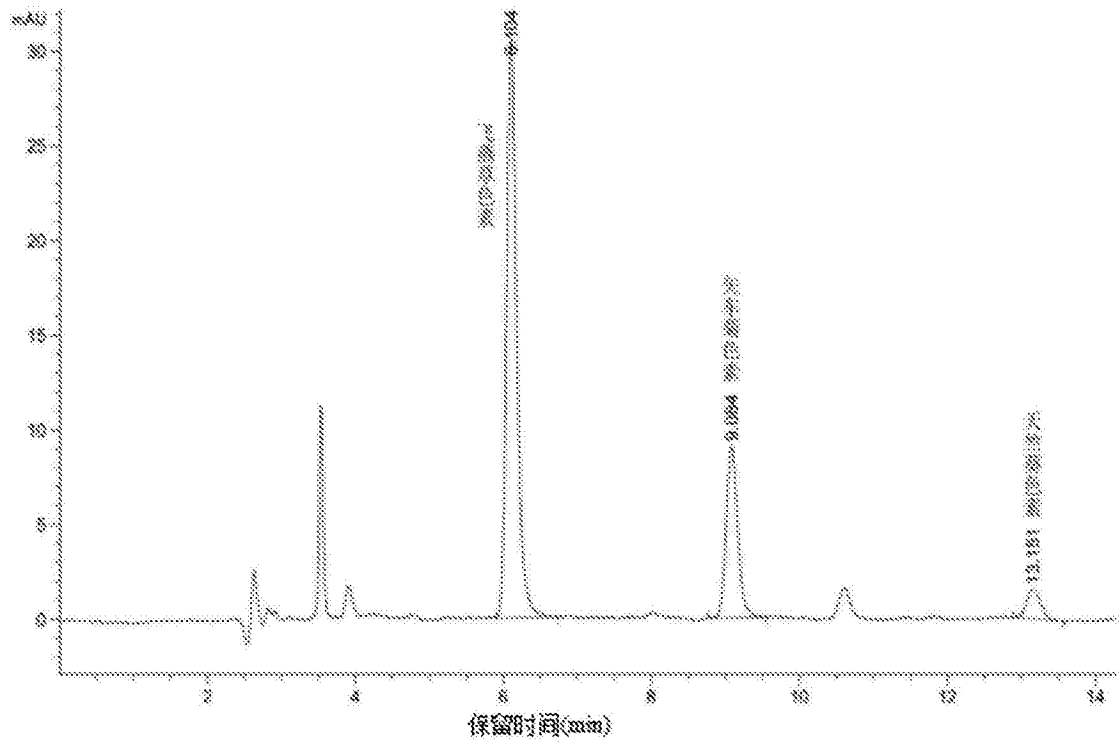


图2

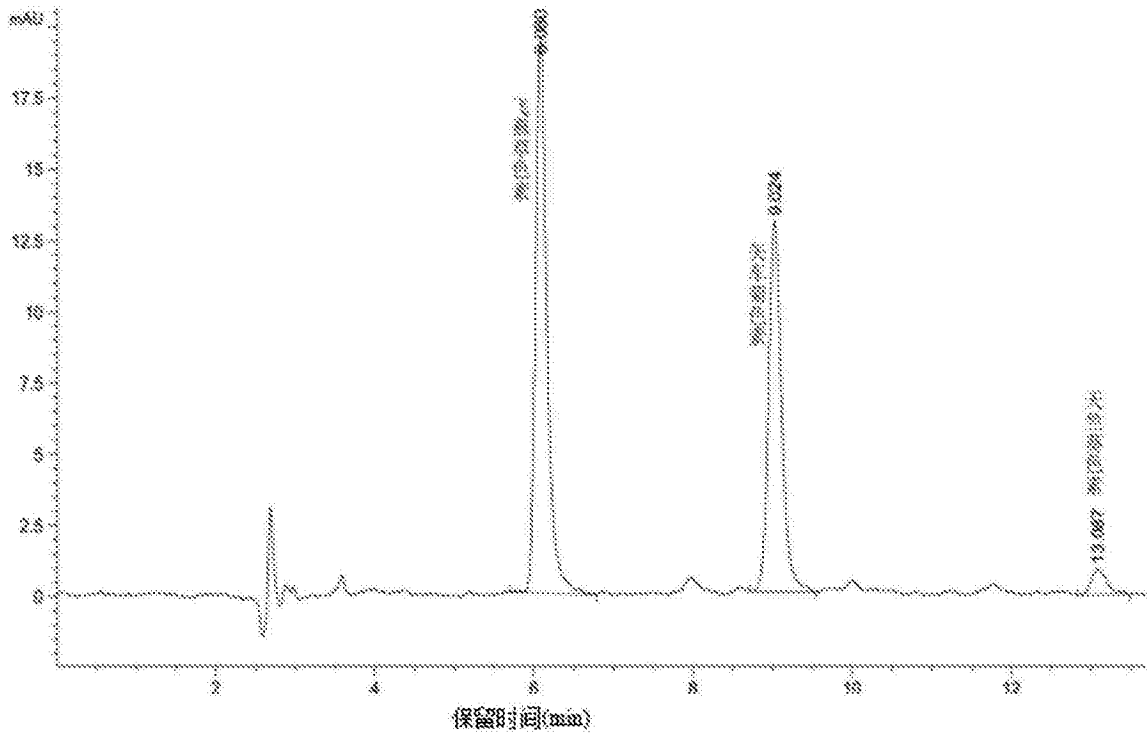


图3