



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113061155 A

(43) 申请公布日 2021.07.02

(21) 申请号 202110288864.8

(22) 申请日 2021.03.18

(71) 申请人 广州妙思生物科技有限公司
地址 510630 广东省广州市天河区黄村王
园路33号E2座305

(72) 发明人 不公告发明人

(74) 专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通
合伙) 11265

代理人 常芳

(51) Int. Cl.

C07J 63/00 (2006.01)

C07H 15/256 (2006.01)

C07H 1/08 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页

(54) 发明名称

一种从油茶籽中提取茶皂素的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种从油茶籽中提取茶皂素的方法,属于植物提取工艺技术领域。它包括以下步骤:(1)挑选油茶籽,剥除外壳,取出籽粒,清洗后晾干;(2)将籽粒转移到电热鼓风干燥机中,去除水分,接着放置到粉碎机中粉碎,得到籽粒粉末;(3)将籽粒粉末转移到索氏提取器中进行抽提,随后自然风干,得到抽提后的粉末;(4)将粉末转移到水浴锅中进行抽提,随后自然风干,回收抽提后的粉末;(5)将粉末转移到萃取罐中进行萃取,回收萃取液;(6)将萃取液进行减压浓缩,得到粘稠状物质;(7)将粘稠状物质转移到低温喷雾干燥器中,即可。经测试,茶皂素的得率、提取纯度及对DPPH自由基的清除率等参数均出现较好的显著性差异。

1. 一种从油茶籽中提取茶皂素的方法,其步骤如下:
 - (1) 挑选油茶籽,剥除外壳,取出籽粒,清洗后晾干;
 - (2) 将步骤(1)处理后的籽粒转移到电热鼓风干燥机中,去除水分,接着放置到粉碎机中粉碎,得到籽粒粉末;
 - (3) 将步骤(2)处理后的籽粒粉末,转移到索氏提取器中进行抽提,随后自然风干,得到抽提后的粉末;
 - (4) 将步骤(3)处理后的粉末,转移到水浴锅中进行抽提,随后自然风干,回收抽提后的粉末;
 - (5) 将步骤(4)处理后的粉末,转移到萃取罐中进行萃取,回收萃取液;
 - (6) 将步骤(5)处理后的萃取液,进行减压浓缩,得到粘稠状物质;
 - (7) 将步骤(6)处理后的粘稠状物质,转移到低温喷雾干燥器中,即可。
2. 根据权利要求1所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法,其特征在于:
 - 步骤(1)中籽粒需去除表皮;
 - 步骤(1)中籽粒采用清洗剂进行清洗,其中清洗所用的清洗剂为含EDTA的PBS缓冲液,其中EDTA的质量浓度为0.1mM。
3. 根据权利要求1所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法,其特征在于:
 - 步骤(2)中去除水分后的籽粒的平均含水量小于3%;
 - 步骤(2)中籽粒粉末的粒度为200目。
4. 根据权利要求1所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法,其特征在于:
 - 步骤(3)中抽提使用的抽提剂为石油醚、醋酸丁酯及异丙醇的混合物,其中石油醚、醋酸丁酯、异丙醇之间的用量比为1:5:2。
5. 根据权利要求1所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法,其特征在于:
 - 步骤(4)中水浴的时间为2h;
 - 步骤(4)中水浴的抽提剂为质量浓度85%的乙醇溶液和质量浓度20%的碳酸二甲酯溶液,其中乙醇溶液与碳酸二甲酯溶液之间的用量比为1:2。
6. 根据权利要求1所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法,其特征在于:
 - 步骤(5)中待萃取罐抽至真空后,将10倍-40倍粉末质量的去离子水于萃取罐中,在萃取温度为160℃、萃取压力为5MPa、萃取时间为30min、萃取次数为3次的条件下进行亚临界萃取。
7. 根据权利要求6所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法,其特征在于:
 - 还添加萃取助剂,所述的萃取助剂与粉末之间的用量比为8:1;
 - 所述的萃取助剂包括乙腈、酒石酸及四氯化碳,其中乙腈、酒石酸、四氯化碳三者之间的用量比为2:1:5。
8. 根据权利要求1所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法,其特征在于:
 - 步骤(6)中减压浓缩的温度设定为4℃;
 - 步骤(6)中减压浓缩的体积比例为6。
9. 根据权利要求1所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法,其特征在于:
 - 步骤(7)中低温喷雾干燥的温度为30℃。
10. 根据权利要求9所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法,其特征在于:

步骤(7)中低温喷雾干燥后粉末的平均粒径为200 μm 。

一种从油茶籽中提取茶皂素的方法

技术领域

[0001] 本发明属于植物提取工艺技术领域,具体地说,涉及一种从油茶籽中提取茶皂素的方法。

背景技术

[0002] 我国油茶资源丰富,是世界上油茶籽产量最高、分布最广、品种最多的国家,主要分布于长江流域,年产油茶籽60余万吨,油茶籽副产品-茶粕年平均产量约为40万吨。茶皂素是齐敦果烷型五环三萜类皂苷,是由皂苷元(即配基)、糖体和有机酸形成的结构复杂的混合物。其用途十分广泛,是一种性能优良的非离子型天然表面活性剂,具有较强的发泡、乳化、分散等作用,并有抗渗、消炎、镇痛、抗癌等生理活性,可广泛应用于日化、医药、食品、建材和农药等行业。目前国内外提取茶皂素的方法主要有水浸法和有机溶剂法以及在此基础上推广开来的新方法。水浸法的缺点是茶皂素得率和纯度低,限制茶皂素应用范围。有机溶剂法常用含水甲醇或含水乙醇作浸提剂,由于甲醇成本高且有毒,大多用乙醇提取。该法的优点是用时短,且得率和纯度也相对较高。但茶皂素的传统提取工艺中容易造成茶皂素失活,例如其抗氧化性能。

[0003] 例如,中国发明专利,申请号:CN201910463338.3,公开号:CN11009281 0B,公开了一种茶皂素提取精制方法,其技术方案如下:

[0004] “一种茶皂素提取精制方法,包括以下步骤:

[0005] (1) 原料预处理:将原料干燥后粉碎过筛,得到原料粉;

[0006] (2) 在步骤(1)得到的原料粉中添加有机溶剂,搅拌均匀,得到料液;

[0007] (3) 调节步骤(2)的料液温度,保温预处理;

[0008] (4) 在保温条件下将步骤(3)得到的料液进行固液分离;

[0009] (5) 步骤(4)中得到的液体进行纳滤分离,期间在截留液中加入溶剂稀释;

[0010] (6) 步骤(5)得到的截留液合并,真空干燥,得到高纯度茶皂素;

[0011] 步骤(1)所述原料为油茶籽粕。

[0012] 步骤(1)所述过筛,为过60目筛。

[0013] 步骤(1)所述干燥,为自然干燥。

[0014] 步骤(2)所述原料粉与有机溶剂重量比为1:10。

[0015] 步骤(2)所述有机溶剂为极性有机溶剂与非极性有机溶剂的混合溶剂。

[0016] 所述极性有机溶剂与非极性有机溶剂的混合溶剂为:正丁醇与乙醇比例为1 0:1(体积比)。

[0017] 步骤(3)所述保温预处理,温度为80℃;保温预处理时间为4h。

[0018] 步骤(4)所述保温条件,温度与步骤(3)中的保温预处理步骤中的温度相同。

[0019] 步骤(4)所述固液分离,方法为过滤或者离心,洗涤次数为3次。

[0020] 步骤(4)中得到的固体,干燥后直接作为饲料或其他用途,可根据需求确定是否回收有机溶剂。

- [0021] 步骤(5)所述稀释,加入的溶剂为乙醇,加入量为截留液体积的2倍。
- [0022] 步骤(5)中,在截留液中加入溶剂稀释的次数为3次。
- [0023] 步骤(5)中纳滤操作使用的纳滤膜截留分子量为900-1000”。
- [0024] 但上述专利利用油茶籽粕,其中油茶籽粕为油茶籽压榨后的副产物,茶皂素含量低且被氧化破损较多,虽然提取一定量的茶皂素,但茶皂素的抗氧化活性低,无法有效实现对DPPH自由基的清除。

发明内容

[0025] 1、要解决的问题

[0026] 针对上述现有技术存在的问题,本发明提供一种从油茶籽中提取茶皂素的方法,茶皂素的得率、提取纯度及对DPPH自由基的清除率等参数均出现较好的显著性差异。

[0027] 2、技术方案

[0028] 为解决上述问题,本发明采用如下的技术方案。

[0029] 一种从油茶籽中提取茶皂素的方法,其步骤如下:

[0030] (1) 挑选油茶籽,剥除外壳,取出籽粒,清洗后晾干;

[0031] (2) 将步骤(1)处理后的籽粒转移到电热鼓风干燥机中,去除水分,接着放置到粉碎机中粉碎,得到籽粒粉末;

[0032] (3) 将步骤(2)处理后的籽粒粉末,转移到索氏提取器中进行抽提,随后自然风干,得到抽提后的粉末;

[0033] (4) 将步骤(3)处理后的粉末,转移到水浴锅中进行抽提,随后自然风干,回收抽提后的粉末;

[0034] (5) 将步骤(4)处理后的粉末,转移到萃取罐中进行萃取,回收萃取液;

[0035] (6) 将步骤(5)处理后的萃取液,进行减压浓缩,得到粘稠状物质;

[0036] (7) 将步骤(6)处理后的粘稠状物质,转移到低温喷雾干燥器中,即可。

[0037] 上述所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法中,步骤(1)中籽粒需去除表皮;

[0038] 步骤(1)中籽粒采用清洗剂进行清洗,其中清洗所用的清洗剂为含EDTA的PBS缓冲液,其中EDTA的质量浓度为0.1mM。

[0039] 上述所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法中,步骤(2)中去除水分后的籽粒的平均含水量小于3%;

[0040] 步骤(2)中籽粒粉末的粒度为200目。

[0041] 上述所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法中,步骤(3)中抽提使用的抽提剂为石油醚、醋酸丁酯及异丙醇的混合物,其中石油醚、醋酸丁酯、异丙醇之间的用量比为1:5:2。

[0042] 上述所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法中,步骤(4)中水浴的时间为2h;

[0043] 步骤(4)中水浴的抽提剂为质量浓度85%的乙醇溶液和质量浓度20%的碳酸二甲酯溶液,其中乙醇溶液与碳酸二甲酯溶液之间的用量比为1:2。

[0044] 上述所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法中,步骤(5)中待萃取罐抽至真空后,将10倍-40倍粉末质量的去离子水于萃取罐中,在萃取温度为160℃、萃取压力为5MPa、萃取时间为30min、萃取次数为3次的条件下进行亚临界萃取。

[0045] 上述所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法中,还添加萃取助剂,所述的萃取助剂

与粉末之间的用量比为8:1;

[0046] 所述的萃取助剂包括乙腈、酒石酸及四氯化碳,其中乙腈、酒石酸、四氯化碳三者之间的用量比为2:1:5。

[0047] 上述所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法中,步骤(6)中减压浓缩的温度设定为4℃;

[0048] 步骤(6)中减压浓缩的体积比例为6。

[0049] 上述所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法中,步骤(7)中低温喷雾干燥的温度为30℃。

[0050] 上述所述的从油茶籽中提取茶皂素的方法中,步骤(7)中低温喷雾干燥后粉末的平均粒径为200μm。

[0051] 3、有益效果

[0052] 相比于现有技术,本发明的有益效果为:

[0053] 本发明的提取方法,茶皂素的得率、提取纯度及对DPPH自由基的清除率等参数均出现较好的显著性差异。本发明在现有技术中,设置了索氏提取法的关键参数,当石油醚、醋酸丁酯、异丙醇之间的用量比为1:5:2时,可有效优化茶皂素的得率和提取纯度,同时,创新性地,在亚临界萃取工艺中引入萃取助剂,其中萃取助剂为乙腈、酒石酸及四氯化碳的混合物,其中乙腈、酒石酸、四氯化碳之间的质量比为2:1:5,极大提高了茶皂素的得率和提取纯度;此外,与多个现有技术比较,本发明的茶皂素的得率为24.5%,其提取纯度为95.7%,对DPPH自由基清除率高达92.7%。

具体实施方式

[0054] 下面结合具体实施例对本发明进一步进行描述。

[0055] 实施例1

[0056] 本实施例的从油茶籽中提取茶皂素的方法,其步骤如下:

[0057] (1) 挑选油茶籽,剥除外壳,取出籽粒,清洗后晾干;籽粒需去除表皮;

[0058] 步骤(1)中籽粒采用清洗剂进行清洗,其中清洗所用的清洗剂为含EDTA的PBS缓冲液,其中EDTA的质量浓度为0.1mM;通常情况下,籽粒的处理用清水进行清洗,但清水处理不易于去除籽粒表面的杂质,而且容易造成茶皂素本身被清水破坏,此外,加入EDTA可在一定程度上螯合金属离子,提高茶皂素的纯度;

[0059] (2) 将步骤(1)处理后的籽粒转移到电热鼓风干燥机中,去除水分,接着放置到粉碎机中粉碎,得到籽粒粉末;其中去除水分后的籽粒的平均含水量小于3%;其中籽粒粉末的粒度为200目;降低籽粒中的含水量,可以抑制籽粒中的酶对茶皂素的降解作用;

[0060] (3) 将步骤(2)处理后的籽粒粉末,转移到索氏提取器中进行抽提,随后自然风干,得到抽提后的粉末;抽提使用的抽提剂为石油醚、醋酸丁酯及异丙醇的混合物,其中石油醚、醋酸丁酯、异丙醇之间的用量比为1:5:2;在实验室内,索氏提取为关键步骤,进行了如下的测试:

[0061] 表1测试结果

	石油醚	醋酸丁酯	异丙醇	得率 (%)	提取纯度 (%)
	1	5	2	24.5	95.7
	1	2	5	18.7	91.0
	2	5	1	20.3	87.4
[0062]	5	1	2	19.4	90.2
	5	2	1	18.1	86.4
	2	1	5	19.6	91.8
	0	5	2	15.8	82.5
	1	0	2	16.3	84.3
	1	5	0	16.9	85.6

[0063] 由表1可以看出,三个物质对于茶皂素的得率及提取纯度有着重要影响,改变三者的用量比或采用其中两种组合,茶皂素的得率、提取纯度较低,这说明三种物质起到协同增效之功效;

[0064] (4) 将步骤(3)处理后的粉末,转移到水浴锅中进行抽提,水浴的时间为 2h,随后自然风干,回收抽提后的粉末;水浴的抽提剂为质量浓度85%的乙醇溶液和质量浓度20%的碳酸二甲酯溶液,其中乙醇溶液与碳酸二甲酯溶液之间的用量比为1:2;需要说明的是,通常情况下一般采用乙醇溶液进行水浴抽提,我们在摸索过程中发现只使用乙醇溶液无法有效提高茶皂素的得率和提取纯度(平均下降约5.2%),选择常用水处理剂的碳酸二甲酯加入进去,发现碳酸二甲酯可以与乙醇溶液互溶,但单独使用碳酸二甲酯的效果下降8.6%,若变更碳酸二甲酯溶液的质量浓度为10%或改变两者的用量比为1:1,整体效果平均下降约3.5%,若变更碳酸二甲酯溶液的质量浓度为30%或改变两者的用量比为2:1,整体效果平均下降约3.1%;

[0065] (5) 将步骤(4)处理后的粉末,转移到萃取罐中进行萃取,回收萃取液;待萃取罐抽至真空后,将30倍粉末质量的去离子水于萃取罐中,在萃取温度为 160℃、萃取压力为5MPa、萃取时间为30min、萃取次数为3次的条件下进行亚临界萃取;还添加萃取助剂,所述的萃取助剂与粉末之间的用量比为8:1;所述的萃取助剂包括乙腈、酒石酸及四氯化碳,其中乙腈、酒石酸、四氯化碳三者之间的用量比为2:1:5;在亚临界萃取过程中,合适的萃取助剂起到关键性作用,乙腈、酒石酸、四氯化碳很少应用到茶皂素的提取,尤其是三者物质混合使用,如表2所示,乙腈、酒石酸、四氯化碳协同增效,对茶皂素的得率和提取纯度有着较高的提升。

[0066] 表2测试效果

	乙腈	酒石酸	四氯化碳	得率 (%)	提取纯度 (%)
	2	1	5	24.5	95.7
	2	5	1	20.3	91.2
	5	1	2	18.9	89.4
[0067]	1	2	5	17.2	86.5
	5	2	1	18.2	87.3
	1	5	2	17.8	87.9
	0	1	5	14.2	83.2
	2	0	5	14.7	83.7
	2	1	0	13.5	82.5

[0068] (6) 将步骤(5)处理后的萃取液,进行减压浓缩,得到粘稠状物质;其中减压浓缩的温度设定为4℃;其中减压浓缩的体积比例为6;

[0069] (7) 将步骤(6)处理后的粘稠状物质,转移到低温喷雾干燥器中,即可;其中低温喷雾干燥的温度为30℃;其中低温喷雾干燥后粉末的平均粒径为200 μm。

[0070] 对比例1

[0071] 中国发明专利,申请号:CN201910581927.1,公开号:CN112225774A,公开了一种高纯高得率的新型茶皂素提取方法,具体技术方案如下:

[0072] “(1) 将500g油茶籽粕烘干粉碎,然后混合50g研磨助剂后进行固态研磨;

[0073] (2) 取步骤(1)所得混合物,加1000ml水搅拌提取过滤得滤液;搅拌温度在120℃,搅拌时间1.5h;

[0074] (3) 往步骤(2)所得滤液中加100ml有机酸后得结晶状茶皂素粗品;

[0075] (4) 将结晶加热,温度在160℃,加热时间1.5h,然后加入25ml含水乙醇-丙酮复合溶剂,搅拌2h;

[0076] (5) 在所得混合物中加入28g甾醇类络合剂,进行络合处理;再低温真空浓缩3h,经抽滤干燥,得到茶皂素络合物;

[0077] (6) 将步骤(5)混合物进行解络分离处理,经热过滤得到高纯度茶皂素;

[0078] (7) 对溶剂进行分离与回收,过滤或离心分离浸提液,同时减压蒸发回收浸提液中的有机溶剂,得到茶皂素水溶液;然后除水1h得茶皂素混合物;

[0079] (8) 将步骤(7)中茶皂素溶液经脱色和喷雾干燥后,得高纯度茶皂素”。

[0080] 对比例2

[0081] 中国发明专利,申请号:CN202011072610.4,公开号:CN112194700A,公开了一种高效去污的天然高纯茶皂素的制备方法,具体技术方案如下:

[0082] “一种高效去污的天然高纯茶皂素的制备系统,该方法包括以下步骤:

[0083] 步骤一、将茶枯放置在茶皂素的制备系统中进行制粉;

[0084] 步骤二、把所述粉投入水中混合获得混合液；

[0085] 步骤三、对混合液进行离心提取上清液；

[0086] 步骤四、利用所述上清液作为原料制备茶皂素；

[0087] 上述一种高效去污的天然高纯茶皂素的制备方法还包括一种茶皂素的制备系统；所述茶皂素的制备系统包括安装架I2、安装座201、安装架II 202、初制台3、轴301、电机I302、液压推杆4和压头401，安装架I2上端的左侧固接两个安装座201，初制台3的下端固接轴301，轴301的两端分别转动连接在两个安装座201上，电机I302的输出轴与轴301固接，电机I302固接在安装座201上，安装架II 202固接在安装架I2的上端，液压推杆4安装在安装架I2上，液压推杆4的活动端固接压头401，压头401位于初制台3的正上方。将茶枯放置在初制台3上，启动液压推杆4，利用液压推杆4带动压头401对茶枯进行压碎。启动电机I302，电机I302的输出轴带动初制台3转动，将压碎后的茶枯进行倾倒，压碎后的茶枯利于液固萃取”。

[0088] 对比例3

[0089] 中国发明专利，申请号：CN202011156367.4，公开号：CN112110979A，公开了一种提取茶皂素的方法，具体技术方案如下：

[0090] “(1) 将茶粕经60℃恒温烘干至恒重，粉碎过50目筛，得到粒径小于0.27 mm的茶粕粉，将茶粕粉进行索氏提取法脱脂后，经60℃恒温烘干至恒重得到茶粕原料；

[0091] (2) 将100g步骤(1)得到的茶粕原料与2L乙醇-水溶液(乙醇含量为60 体积%)混合，在70℃水浴条件下，采用超声波辅助提取3h后，用滤纸过滤收集滤液，重复提取2次，合并3次提取的滤液得到提取液，将提取液通过旋转蒸发成浸膏状，再经冷冻干燥得到茶皂素粗品；

[0092] (3) 将20g步骤(2)得到的茶皂素粗品与200g水混合得到茶皂素溶液，将茶皂素溶液以2BV/h的流速通过AB-8大孔吸附树脂柱(树脂柱中树脂量为3 0mL)进行分离，用135mL蒸馏水冲洗树脂柱，再用150mL乙醇-水溶液(乙醇含量为70体积%)以2BV/h的流速进行洗脱，收集洗脱液；

[0093] (4) 将步骤(3)得到的洗脱液中经旋转蒸发除去乙醇后用蒸馏水稀释至茶皂素的含量为1质量%，按茶皂素水溶液体积的3%加入絮凝剂溶液(絮凝剂溶液中壳聚糖的含量为0.1质量%、羧甲基纤维素钠0.067质量%和甲壳素0.033 质量%)，搅拌5min，室温下静置1.5h，在3000r/min下离心后收集澄清液，将澄清液进行冷冻干燥得到茶皂素”。

[0094] 对比例4

[0095] 中国发明专利，申请号：CN202010668797.8，公开号：CN112047994A，公开了一种从油茶籽粕中提取茶皂素的方法，具体技术方案如下：

[0096] “具体包括以下步骤：

[0097] 步骤S1：油茶籽粕的预处理：将油茶籽粕粉碎，直至油茶籽粕的粒度为60 目，然后进行干燥，加入油脂提取剂，即石油醚，分离得到茶油和脱脂茶饼。

[0098] 步骤S2：提取和浓缩：向步骤S1得到的脱脂茶饼中加入正丙醇，超声处理后浓缩分离，得到一次滤液和一次滤渣。在此步骤中，超声处理的温度为60℃，超声波功率为600W，且加入的正丙醇的浓度为80%，pH为11。所加入正丙醇的量按体积固液比为1:12，提取的时间为3小时。

[0099] 步骤S3:沉淀除杂:向步骤S2中所得的一次滤液中加入沉淀剂,即丙酮,然后离心分离,得到二次滤液和二次滤渣,所述二次滤渣即为茶皂素粗产品;

[0100] 步骤S4:洗涤干燥:将步骤S3分离得到的固体进行洗涤、分离,洗涤剂为丙酮。

[0101] 步骤S5:通过干燥,得到分离纯化后的茶皂素产品”。

[0102] 对比例5

[0103] 中国发明专利,申请号:CN201910615565.3,公开号:CN110437299B,公开了一种茶皂素的提取方法,具体技术方案如下:

[0104] “本发明提出的一种茶皂素的提取方法,包括以下步骤:

[0105] S1、将茶粕粉碎,过筛,向其中加入石油醚,料液比为1:4,搅拌25min,离心分离,得脱脂茶粕;

[0106] S2、向脱脂茶粕中通入水蒸气,使其内部气体湿润保持在24%,密封保持30min,然后将湿润的茶粕取出,在-16℃下冷冻24h,然后在常温下解冻,重复冷冻-解冻操作2次,得预处理茶粕;

[0107] S3、将预处理茶粕置于渗漉筒中,加入75%乙醇溶液浸渍30min,然后采用75%乙醇溶液进行渗漉处理,渗漉用乙醇溶液的总量为茶粕初始重量的4.5倍,渗漉速度为每1000g初始茶粕每分钟流出4mL渗漉液,收集渗漉液;

[0108] S4、将渗漉液减压回收乙醇,加9倍的水,调节pH至10.0,搅拌,静置5~8h,过滤,得精提液;

[0109] S5、向精提液中滴加盐酸溶液至pH为2.5,搅拌,静置,过滤,洗涤,然后用95%乙醇溶液溶解,滴加丙酮,静置,过滤,干燥,即得”。

[0110] 实施例2

[0111] 选择实施例1制备的茶皂素以及对比例1-5制备的茶皂素,进行茶皂素得率、提取纯度的分析(参考如下文献:于辉,陈海光,吴波,等.正丙醇提取茶皂素工艺[J].食品科学,2013,034(002):58-62.)以及提取的茶皂素的实际抗氧化活性(参考如下文献:顾姣.水媒法提取油茶籽油后水相中茶皂素的提取纯化及性质研究[D].)。如表3所示,本申请的提取方法,茶皂素的提取纯度、得率以及对DPPH自由基的清除率等各项指标较高,体现了显著性的差异。

[0112] 表3比对测定

	得率 (%)	提取纯度 (%)	DPPH 自由基清除 率 (%)
[0113]			

[0114]	实施例 1	24.5	95.7	92.3
	对比例 1	20.1	92.8	82.1
	对比例 2	15.4	80.5	75.0
	对比例 3	17.6	86.7	74.2
	对比例 4	19.3	90.3	78.4
	对比例 5	18.0	84.2	62.5

[0115] 以上内容是结合具体实施方式对本发明作进一步详细说明,不能认定本发明具体实施只局限于这些说明,对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明的构思的前提下,还可以做出若干简单的推演或替换,都应当视为属于本发明所提交的权利要求书确定的保护范围。