(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101759727 B
(45)授权公告日 2013.03.27

(21)申请号 200910192844.X

(22)申请日 2009.09.30

(73)专利权人 钱娟
地址 215027 江苏省苏州市工业园区玲珑街1号玲珑湾花园32栋303室

(72)发明人 钱娟

(51)Int.Cl.
C07G 99/00(2009.01)
A23L 1/28(2006.01)
A23L 1/29(2006.01)
A23L 1/30(2006.01)
A61K 8/97(2006.01)
A61Q 19/08(2006.01)
A61Q 19/00(2006.01)
A61K 36/15(2006.01)
A61P 37/02(2006.01)
A61P 39/06(2006.01)
A61P 17/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 1923830 A,2007.03.07, 说明书第1页第1段至第4页最后1段.

WO 2004000274 A1,2003.12.31, 说明书第1页第1段至第12页最后1段.

CN 143677 A,2003.08.20, 说明书第1页第1段至第5页最后1段.

杜学禹 等. 加勒比松树皮中原花青素的提取工艺研究.《生物质化学工程》.2007, 第41卷(第6期),6-10.

审查员 范鑫鑫

权利要求书 1 页 说明书 7 页

(54)发明名称

一种纳米级松树皮提取物及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种从松树皮中提取低聚体纳米级原花青素的方法,生产工艺流程为:原料处理-滤液提取处理-浓缩处理-高效逆流萃取处理-稀释处理-水溶处理-液相插层处理-纳米粉碎处理-干燥及解聚处理-钝化处理-灭菌及包装处理。其中采用水为提取溶媒,乙酸乙酯为萃取溶媒,混合弱酸性电解化的蒸馏水后采用纳米化工艺制备得出成品。逆流电解提取法提取率高,成本低,能有效分离原花青素低聚体及高聚体,使产品萃取收率及品质上都有了较大提高,OPC有效成份的含量达到99%以上,有效解决了原花青素颗粒较大,有效成分不高导致人体难以直接吸收的技术难题。

CN 101759727 B

1. 一种纳米级松树皮提取物的制备方法，其特征在于，所述的制备方法至少包括如下步骤：

（a）滤液提取处理：采用水为提取溶媒进行提取；

（b）高效逆流萃取处理：采用有机溶剂乙酸乙酯为溶媒，对滤液进行萃取；

（c）浓缩回收处理：将萃取后的溶媒进行回收，并得到稠膏；

（d）稀释处理：加入经过电解化处理的弱酸性水溶液，混合后得到悬混液；

（e）液相插层处理：加入表面改性剂，使用超声细胞破碎设备进行反复循环超声破碎，使表面改性剂进入提取物的结构内；

（f）纳米化处理：将悬混液用研磨设备进行纳米化处理。

2. 根据权利要求 1 所述的纳米级松树皮提取物的制备方法，其特征在于，所述步骤还包括干燥成粉及解聚处理：

将经纳米化处理的悬混液经过喷雾干燥成微粒粉体后，再用气流磨或其它研磨设备进行反粉碎研磨解聚。

3. 根据权利要求 2 所述的纳米级松树皮提取物的制备方法，其特征在于，所述步骤还包括粉体表面钝化处理：

将经解聚处理的松树皮提取物注入惰性气体进行钝化处理，减少纳米粒子表面电荷，减少纳米粒子间的团聚。

4. 根据权利要求 1 所述的纳米级松树皮提取物的制备方法，其特征在于，所述的液相插层处理工艺是采用超声波粉碎技术。

5. 根据权利要求 3 所述的纳米级松树皮提取物的制备方法，其特征在于，所述经解聚处理的松树皮提取物的钝化处理，是采用氮气或二氧化碳的超音气流技术处理。

一种纳米级松树皮提取物及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及天然产物和食品添加剂领域，特别是从松树皮中提取花青素作为保健食品原料，或作为添加剂应用于医药、化妆品的配料等多种领域。

背景技术

[0002] 法国海岸松树皮及其他品种松树树皮的提取物中含有强抗氧化剂前花青素。松树树皮提取物中含有多种氨基酸，国内外大量的科学研究已经证实，从松树皮中提取的原花青素是迄今为止发现的最强大有效的抗衰老物质，能够很好地改善现代人的亚健康状况，使更多的人健康长寿。

[0003] 原花青素类物质是由不同数目的黄烷 -3- 醇或黄烷 -3,4- 二醇聚合而成，其中将 2 ～ 4 聚体称为低聚原花青素 (Proanthocyanidin Oligomers，简称 OPC)。一般存在于果实的皮及植物的木实部，是广泛存在于植物中的多酚类化合物。原花青素具有强抗氧化性、清除自由基能力和对人体微循环改善的能力，是目前发现的最强、最有效的氧自由基清除剂和脂质过氧化抑制剂之一。在体内的抗氧化效果远高于维生素 E 和维生素 C，在体内约为维生素 E 的 50 倍，维生素 C 的 20 倍。目前国际上在化妆品领域以及保健食品领域得到广泛应用。国外生产的原花青素制剂已像维生素一样，成为人们经常服用的具有延缓衰老和美容等功能的保健食品。早在 50 年代法国科学家就发现可以从松树皮中提取大量原花青素，其提取物中可含 85％的原花青素。70 年代则发现葡萄籽是提取原花青素的更好资源，葡萄籽提取物中原花青素含量可高达 95％。

[0004] 国内、外已报道了多种分离制备原花青素的方法，主要包括常用的提取方法是压榨法、有机溶剂萃取法、水提醇沉 - 树脂吸附法、超临界二氧化碳萃取法、柱层析法等，如一种传统的方法是这样的 ：a 将干燥的植物原料粉碎 ；b 制备含原花青素的浸出液 ；c 以极性有机溶剂萃取低聚原花青素 ；d 以非极性有机溶剂使低聚原花青素从极性有机溶剂中析出 ；e 对析出的产物作纯化处理。溶剂萃取法虽然设备简单，操作费用低，但单独使用时产品含量不高，只能达到 50％左右，可以考虑作为制备高含量原花青素的前处理步骤。柱层析法由于设备简单，得到的产品中原花青素含量高而受到关注。柱层析法的关键是选择合适的填料。用葡聚糖或 C-18 键合硅胶作填料，虽然可以得到含量较高的原花青素，但是填料的价格昂贵，难以应用于大规模工业生产 ；用聚酰胺作填料虽然价格较低，但是在进料前需要对原料进行复杂的预处理，同时由于聚合度较高的原花青素在聚酰胺上强烈吸附，很容易使柱效降低，需要用碱液频繁再生，也不适合工业化生产。

[0005] 目前应用于工业化提取的制备方法中，对松树皮原花青素的提取倾向于采用逆流萃取法。逆流溶剂萃取是在传统溶剂萃取法的基础上改进的一种新的分离手段，它利用了传统溶剂萃取法中，溶剂和物料的密度差异及不混溶的特性，先将提取浓缩液装入萃取塔内，如萃取溶媒密度大则从塔顶加入，这样萃取溶媒由于重力作用缓慢下降至塔底，再用泵抽上塔顶，往复循环，密度小的萃取溶媒则由塔底进，由于浮力作用而上升到塔顶，再回至塔底，期间并不断补充新的溶剂，如此往复循环。而在实际应用中发现，由该法用松树皮提

炼出的低聚原青花素，其 OPC 的最高有效含量只有 95％，而且干粉粒径很大，难以使人体充分吸收。由于目前没有对松树皮中的花青素进行低成本、高效提取的工艺，因此许多林场跌落的松树皮多被当作废弃物扔掉，造成了资源的大量浪费。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，针对现有技术中松树皮提取物粒径过大，难以被人体快速吸收的情况，提供一种新的纳米级松树皮提取物制备方法，以提高松树皮提取物的有效成分，并减少或减缓花青素的降解，得到一种溶解性好、稳定性好、黏度低、粒径细微易被人体吸收的高纯度松树皮提取物，其原青花素有效成分可以达到 99％以上。

[0007] 为了解决上述技术问题，本发明是通过以下技术方案实现的：

[0008] 一种纳米级松树皮提取物的制备方法，所述的制备方法按如下步骤进行：

[0009] (a) 原料处理：将采集到松树松针和松树皮截短、拣净，然后用去离子水进行清洗。

[0010] (b) 滤液提取处理：将原料装入提取罐内，加入 5 ～ 10 倍量的水作为提取溶媒，提取温度为 50 ～ 80 摄氏度，提取时间为 5 ～ 8 小时；优选用量是 8 倍水作为提取溶媒，提取温度为 80 摄氏度，提取时间为 6 小时。

[0011] (c) 回收溶媒浓缩处理：将步骤 (b) 所得的提取液导入真空浓缩器中进行减压回收，温度为 50 ～ 80 摄氏度，真空度在 0.07 ～ 0.10，浓缩液与原料的量比为 1 ： 2；优选温度为 70 摄氏度，真空度控制在 0.07 以上，浓缩液与原料的量比为 1 ： 2 为佳。

[0012] 还可对浓缩液进行二次浓缩，以进一步实现萃取塔空间的利用率。

[0013] (d) 高效逆流萃取处理：将步骤 (c) 所得的浓缩液放进萃取塔，用有机溶剂乙酸乙酯萃取 1 ～ 4 次；用量为 1 ～ 2 倍；循环次数为 4 ～ 8 次；从萃取塔底均匀加入乙酸乙酯进行对滤液的萃取；分离收集不同部位的产品；实验时优选乙酸乙酯用量是浓缩液的 2 倍，循环次数为 5 次，经过不同的萃取塔，分开收集滤液。

[0014] (e) 稀释处理：将萃取后的乙酸乙酯进行回收，并得到稠膏；将制得的稠膏加适量去离子水稀释。

[0015] (f) 水溶处理：加入 6 ～ 8 倍体积的经过电解化处理的弱酸性蒸馏水，所述弱酸性蒸馏水的 PH 值为 4-7，混合后得到悬混液。最好使用 8 倍体积的电解水溶液，优选 PH 值为 5-5.5。

[0016] (g) 液相插层处理：加入 0.5％～ 5％以上的表面改性剂，使用超声细胞破碎设备进行反复循环超声破碎，使表面改性剂进入松树皮低聚体原花青素提取物的结构内。

[0017] (h) 纳米化处理：将所得的悬混液用 NS1001L 2K 型湿法粉碎机进行粉碎，使提取物既达到纳米级又能保持它的生物活性；或使用其它更高级的研磨设备进行纳米化处理；加工后悬混液中原花青素提取物的粒径达到 10 ～ 60 纳米。

[0018] (i) 干燥成粉及解聚处理：将经纳米化处理的含松树皮提取物的悬混液经过喷雾干燥成微粒粉体后，再用气流磨或其它研磨设备进行反粉碎研磨解聚。

[0019] (j) 粉体表面钝化处理：将经解聚处理的松树皮提取物注入惰性气体进行钝化处理，减少纳米粒子表面电荷，减少纳米粒子间的团聚。

[0020] (k) 灭菌及包装处理：将纳米级干粉进行紫外灯灭菌，然后包装。

[0021] 按以上工艺流程制作出的松树皮提取物中原花青素的有效成分占总重量的 99％以上，外观为铁锈红色粉末状，所述的松树皮提取物的粒径尺寸在 10nm ～ 60nm 之间。

[0022] 所述该原花青素有效成分在 99％以上的纳米级松树皮提取物可以经过灌装工艺制成胶囊剂或经过压片工艺制成片剂，应用在保健食品方面。

[0023] 所述该纳米级松树皮提取物可溶于水、油、醇类及其他液态溶剂，可直接被人体口腔吸收或透皮吸收或用于医药注射。

[0024] 作为优选，所述该提取物与溶剂混合后可灌装在软明胶胶囊中，所述提取物占胶囊制剂总重量的 0.01％重量～ 99.99％重量，适用于口服保健品或外用护肤品。

[0025] 作为优选，所述提取物直接灌装在硬明胶胶囊中，所述提取物占胶囊制剂总重量的 1％重量～ 100％重量，适用于口服保健品。

[0026] 作为优选，所述提取物作为添加剂加入到基质中，所述提取物占总重量的 0.1％重量～ 80％重量，适用于护肤化妆品或皮肤外用制剂。

[0027] 与现有技术中使用高效逆流萃取法提取松树皮花青素的制备方法相比较，本发明所提供的纳米级松树皮花青素的制备工艺中的关键特征之一在于先对用逆流萃取法制备出的提取物继续进行水溶混合处理，加入 8 倍体积的经过电解化处理的弱酸性蒸馏水，混合后得到悬混液，然后加入表面改性剂，使用超声细胞破碎设备进行反复循环超声破碎，使表面改性剂进入松树皮提取物的结构内，再利用纳米粉碎工艺进行纳米化处理。本案发明人在研究中发现，如果直接采用逆流萃取法，浸提后的松树皮原料仍然保持有肉眼可见得紫红色，说明仍有一部分花青素没有被提取出来。实验证明，利用本发明的处理方法，使松树皮提取物在制备过程中，原花青素有效成分可以提高到 99％以上。

[0028] 通过在悬混液中的纳米级粉碎，可以使松树皮提取物中的溶解性成分直接溶在液体中；不溶解性液体成分可以与液体形成纳米级油包水或水包油型微乳；不溶解性固体成分可以与液体形成溶胶体系或悬浮液。所有成分以各种形态被细化到纳米级，使成分可以被人体吸收时达到最大的利用量，扩大了提取物的药效和利用率。

[0029] 本发明有效解决了逆流萃取法提取 OPC 纯度不够高，OPC 粉末颗粒较大，人体难以直接吸收的缺陷。高品质的 OPC 由于其中在水和醇类中良好的溶解性，加上其色泽亮丽，疗效显著，被广泛加入到各种普通食品中，既作为营养强化剂，又作为天然防腐剂来替代合成防腐剂，提高了食品的安全性，受到广泛欢迎，市场前景十分广阔。本方法工艺简单，操作方便，适用于工业生产。

[0030] 而且松树皮作为一种林场加工后的下脚料，一般都被扔弃，很少进行再利用升值，本工艺原料成本低，为资源的持续再利用提供了一种可观并行之有效的方法，对松树皮进行了变废为宝的再利用升值，符合可持续发展规律，有较突出的社会意义。

[0031] 综上所述，本发明的纳米级松树皮提取物及其制备方法，操作工艺简单、方便易行。经实验证明，运用本发明的方法，原花青素的有效成分可高达 99％以上，粉末粒径在 10 ～ 60nm 之间。

[0032] 本发明的有益效果是：

[0033] 1、研发出一种溶解性好、稳定好、黏度低、粒径细微易被人体吸收的松树皮提取物，可以调节人体免疫功能，促进造血功能，消除自由基，抗氧化，提高免疫能力，从而延缓衰老；对于因免疫力低下引致的疾病，以及自身免疫系统的毛病，如类风湿关节炎、红斑狼

疮等，有防患作用。

[0034] 2、产品附加值高，利用松树皮提取的花青素可用于功能食品和功能性食品添加剂开发，有比较广阔的应用前景，带来的附加值较高。除医药用途外，亦可用作化妆品的配料，包括防晒用品。

[0035] 3、产品纯度高，由本制备方法得到的原花青素有效成分提高到 99％以上，经纳米化工艺步骤处理后，得到提取物粒径尺寸在 10nm ～ 60nm 之间，可直接溶于水、油、醇类及其他液态溶剂，可直接被人体口腔吸收或透皮吸收或用于医药注射。

具体实施方式

[0036] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步详细的描述。

[0037] 实施例 1

[0038] 下面是纳米级松树皮提取物的非限定性实施例制备方法 ：

[0039] (a) 原料处理 ：将采集到松树松针和松树皮截短、拣净，用去离子水洗净。

[0040] (b) 滤液提取处理 ：将原料装入提取罐内，加入 10 倍量的水作为提取溶媒，提取温度为 80 摄氏度，提取时间为 8 小时。

[0041] (c) 浓缩处理 ：将所得的提取液导入真空浓缩器中进行减压回收，温度为 80 摄氏度，真空度在 0.10，浓缩液与原料的量比为 1 ： 2。

[0042] (d) 高效逆流萃取处理 ：将浓缩液放进萃取塔，用有机溶剂乙酸乙酯萃取 2 次，用量为 2 倍，循环次数为 4 ～ 5 次，从萃取塔底均匀加入乙酸乙酯进行对滤液的萃取，分离收集不同部位的产品。

[0043] (e) 稀释处理 ：将萃取后的乙酸乙酯进行回收，并得到稠膏。然后将制得的稠膏加适量去离子水稀释后进行喷雾干燥，将其干燥后得到提取物。

[0044] (f) 水溶处理 ：往提取物中加入 8 倍体积的经过电解化处理的弱酸性蒸馏水，所述弱酸性蒸馏水的 PH 值为 5.5，混合后得到悬混液。

[0045] (g) 液相插层处理 ：将所得的松树皮提取物加入 5％的表面改性剂，使用超声细胞破碎设备进行反复循环超声破碎，使表面改性剂进入该提取物的结构内。

[0046] (h) 纳米化处理 ：将含有该提取物的悬混液用 NS1001L 2K 型湿法粉碎机进行粉碎，使所述提取物既达到纳米级又能保持它的生物活性。加工后悬混液中原花青素提取物的粒径达到 10 ～ 60 纳米。

[0047] (i) 干燥成粉及解聚处理 ：将经纳米化处理的悬混液经过喷雾干燥成微粒粉体后，再用气流磨进行反粉碎研磨解聚。

[0048] (j) 粉体表面钝化处理 ：将经解聚处理的松树皮提取物注入二氧化碳，利用超音气流技术进行钝化处理，减少纳米粒子表面电荷，减少纳米粒子间的团聚。

[0049] (k) 灭菌及包装处理 ：将纳米级干粉进行紫外灯灭菌，然后包装。

[0050] 经本发明制备方法最后精炼出有效成分为 99％的纳米级松树皮低聚体原花青素提取物，可溶于水、油、醇类及其他液态溶剂，可直接被人体口腔吸收或透皮吸收或用于医药注射。经过纳米处理后，提取物的粒径尺寸在 10nm ～ 60nm 之间，提取物外观为铁锈红色粉末状。

[0051] 实施例 2

[0052] 下面结合该实施例对所述提取物的有效成分以及安全性进行有效检测：

[0053] 本实验利用原花青素分子结构中存在的酚羟基进行检查，因为原花青素在中性介质中能与醋酸铜络合沉淀剂反应而产生难溶的棕黄色沉淀，经离心分离后，通过原子吸收法测定上清液中过量的 Cu2+，从而可以建立一种间接测定原花青素有效成分的方法。本检测法具有简便、快速，试剂用量少等优点，用于实际样品测定，结果准确。

[0054] 测试仪器和试剂：

[0055] 采用 TAS-986 原子吸收分光光度计（北京普析通用仪器有限公司）；铜空心阴极灯（上海电光公司）；HH-4 数显恒温水浴锅（常州国华电器有限公司）；Plus 420A 酸度计（美国 OrionN 公司）；XYJ80-2 离心沉淀机（江苏医疗仪器厂）。原花青素标准储备液 (3g/L)：准确称取 0.3g 由上述制备方法提炼出的原花青素 (99％) 用水溶解并定容至 100mL 容量瓶中，稀释成 0.3g/L 的标准使用液；醋酸铜溶液 (1g/L)：用时稀释成 0.1g/L 的标准使用液。以上试剂均为分析纯，水为二次去离子水。

[0056] 检测方法：

[0057] 移取一定量的原花青素标准使用液放置于 10mL 离心试管中，加 1mL 1g/L 的醋酸铜溶液，用水稀释至刻度，充分混匀，在 80℃水浴中反应 25min，冷至室温后离心分离，小心吸取上清液 2mL 于 10mL 比色管中，用水稀释至刻度，以水为空白，喷入空气 - 乙炔火焰，测定其吸光度 (λ 324.7nm)。

[0058] 检测公式：

[0059] 依次移取 0.0、0.1、0.3、0.5、0.7、0.9 及 1.0mL 0.3g/L 的原花青素标准使用液于 10mL 离心试管中，标准系列浓度分别为 0.0、3.0、9.0、15.0、21.0、27.0 及 30.0mg/L。按实验方法测定，以吸光度 A 对原花青素使用液的浓度绘制工作曲线。其线性回归方程为 A ＝ -0.0023C(ms/L)4-0.4091，r ＝ 0.9991，由此工作曲线上可直接查出原花青素的含量。

[0060] 检测结果：

[0061] 取 1mL 原花青素标准使用液，按实验方法测定其吸光度。结果表明，在 20-85℃范围内，随着温度的升高，沉淀增多，吸光度值逐渐减小；当温度在 75 ～ 85℃范围内。吸光度 A 值小而稳定，说明此时沉淀最多，反应比较完全；当温度超过 85℃时，随着温度的升高，沉淀逐渐减少，吸光度值逐渐增大。因此，本实施例优选反应温度为 80℃。

[0062] 按实验方法操作，在 80℃水浴中反应不同的时间，测定其吸光度。结果表明，反应时间 20min 以后，吸光度值趋于稳定。因此本实施例优选反应时间为 25min。

[0063] 在不同 pH 值条件下，按实验方法进行实验。溶液 pH 在 5-7 范围内，A 值小而稳定，说明此时沉淀最多，反应比较完全。当 pH ＜ 5 时，由于介质酸度过大，沉淀不易生成；当 pH ＞ 7 以后，溶液成碱性，铜盐水解生成氢氧化铜沉淀，使测定结果偏高。

[0064] 还考察了水和 0.1mol/mL 柠檬酸钠 -NaOH、硼酸 . 硼砂、邻苯二甲酸氢钾 -NaOH 及醋酸 •醋酸钠 4 种缓冲体系，当在水为反应介质条件下时，吸光度值小而稳定。这是因为后 4 种缓冲溶液中的有机酸部分对铜离子有络合作用，对沉淀的形成有影响。因此本实施例优选水为检测实验的反应介质。

[0065] 醋酸铜溶液的用量对测定结果有一定的影响。本实施例选用不同量的铜试剂进行实验。结果表明：沉淀剂用量太少，沉淀不易生成；用量太多，造成标准曲线弯曲，且溶液 pH 值对反应的影响是测定上清液中 Cu 的剩余量，Cu 用量过多，将增加稀释步骤。综合考虑，

本实验选用 1L 的醋酸铜溶液 1mL。

[0066] 干扰物质的影响：经原花青素内含物纯品验证：在原花青素标准使用液中分别加入同倍于原花青素的淀粉、硬脂酸钙、硬脂酸镁、滑石粉溶液，2 倍的羟甲基纤维素、糊精，对测定无影响；而同倍的氨基酸对测定有干扰，但在一般情况下，原花青素中氨基酸含量比较少。

[0067] 分别取 1mL 原花青素的标准使用液 11 份，按实施例方法检测，相对标准偏差 (RSD) 为 1.1%～ 1.2%。

[0068] 准确称取纳米松树皮提取物适量 300mg 溶解，定容于 100mL 容量瓶中，于过滤后取其滤液 10mL 定容于 100mL 容量瓶中。取样品溶液 1ml，按实验方法测定，计算样品的有效成分含量，结果如表 1 所述。

[0069] 表 1 松树皮提取物的质量测试结果

[0070]

OPC	＞ 99%
水分	1.7%
灰份	0.2%
砷	未检出
铅	未检出
氨基酸	＞ 0.5%
颗粒平均直径	10-60nm

[0071] 实施例 3：

[0072] (1) 所述纳米级松树皮提取物在护肤化妆品中作为添加剂的用途：

[0073] 使用经上述制备方法得到的纳米级松树皮提取物作为添加剂加入到基质中，所述提取物占总重量的 0.1%重量～ 80%重量，适用于护肤化妆品。基质可以是液体、固体、乳液、糊的任何一种形态。

[0074] A、抗衰老美白去斑护肤凝胶的配方

[0075] 用 10G 纳米级松树皮提取物，0.5G 卡波姆，1G 甜杏仁油，0.5ML 抗菌剂，0.5G 抗氧化剂，加 10ML 玫瑰纯露，余量加蒸馏水到 100ML，混合搅拌充分，制成抗衰老美白抗皱的护肤凝胶。

[0076] 对比传统美白去斑品：本品因为使用已经纳米化，有效程度达到 99%的原花青素，因此更容易直接被人体吸收，在不破损表皮的前提下逐步白皙皮肤，清退黑色素，达到安全去斑同时滋润皮肤的作用。使用本品 2 周可以减退使黑色素分布比例下降 6%，连续使用 12 周，可以降低黑色素比例高达 29%，结果如表 2 所述。

[0077] 检测对比人数为 30 人，分为 A、B 两组，每组各 30 人。分别使用传统美白霜和以纳米级松树皮提取物为配方制备的美白霜作对比。在坚持使用 54 周后，传统的美白霜在控制色斑方面出现反弹现象，而且 A 组部分使用者皮肤出现过敏。B 组使用者没有出现反弹和过

敏现象。

[0078] 表 2 传统美白产品与纳米级松树皮提取物美白祛斑霜的使用效果对比

[0079]

	A 组 15 人	B 组 15 人
	传统美白去斑霜	纳米 OPC 美白去斑霜
使用 2 周后	色斑面积 50%	94%
使用 4 周后	色斑面积 20%	85%
使用 8 周后	色斑面积 5%	80%
使用 12 周后	色斑面积 15%	71%
使用 28 周后	色斑面积 35%	30%
使用 54 周后	色斑面积 40%	15%
美白去斑方式	物理剥离法	深层溶解法
红肿蜕皮	有	没有
使用者肤质限制	敏感性皮肤慎用	适合各种皮肤
光过敏	使用过程中不能晒太阳	无限制，并有防晒功效
其他功效	无	同时能瘦脸增加皮肤弹性祛除黑眼圈细皱纹
停用后是否反弹	很快	口服纳米 OPC 胶囊，调理内分泌基本不会反弹

[0080] (2) 在保健品中的应用：

[0081] B、一种由纳米级松树皮提取物配制的硬明胶胶囊

[0082] 使用经上述制备方法得到的纳米级松树皮提取物可直接灌装在硬胶囊中，含量占硬胶囊总重量的 1％重量～ 100％重量。

[0083] C、一种由纳米级松树皮提取物配制的的软明胶胶囊

[0084] 使用经上述制备方法得到的纳米级松树皮提取物可与溶剂混合后灌装在软胶囊中，含量占软胶囊总重量的 0.01％重量～ 99.99％重量，适用于口服保健品和外用护肤品。

[0085] 取纳米级松树皮提取物 30％，与 70％的葡萄籽油混合，经过灭菌流程后进行灌装，可以制成作为辅助疾病治疗的软明胶胶囊制剂。

[0086] 按照本发明的制备方法提炼出的纳米级 OPC 精粉，有效成分极高，可以达到 99％以上，同时经过纳米处理后精粉粒径可以达到 10 ～ 60 纳米，可直接溶于水、油、醇类及其他液态溶剂，可直接口腔吸收或透皮吸收或用于医药注射。