



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102100260 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201010571272. 9

(22) 申请日 2010. 12. 03

(73) 专利权人 滨州学院

地址 256600 山东省滨州市黄河五路 391 号

专利权人 王宝琴

(72) 发明人 王宝琴 徐泽平

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公

司 37205

代理人 苗峻

(56) 对比文件

WO 2010023551 A3, 2010. 04. 29, 权利要求
22, 说明书第 6 页第 2 段。

审查员 赵学武

(51) Int. Cl.

C12P 5/02 (2006. 01)

A23D 7/00 (2006. 01)

A23D 7/02 (2006. 01)

A23D 7/04 (2006. 01)

C11B 1/06 (2006. 01)

C11B 1/10 (2006. 01)

C11B 3/12 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书14页

(54) 发明名称

酵母油脂及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明涉及生物工程技术领域和食品医药领域,具体提供了一种从酵母特别是废弃啤酒酵母和产油酵母中提取精制酵母油脂的方法,进一步提供了利用酵母油脂和富含人体必需脂肪酸的植物油脂和抗氧化油脂复配制备的软胶囊及其制备方法,所获得的酵母油脂复合物软胶囊具有降低血清胆固醇和降低血脂的作用且利用废弃酵母进行酵母油脂的生产,具有提高废弃酵母的附加值,产生更大的经济效益的有力结果,同时,对废弃酵母的综合利用解决了废弃物的环保问题,符合循环经济发展的要求。

1. 一种酵母复合油脂制剂,其特征在于:该制剂内容物的组分按重量份计:成份 I 酵母油脂 1-99 份,成份 II 辅料 1-99 份,成份 III 抗氧化剂 0.1-10 份,

其中,所述的辅料为从植物提取的油脂成份,包括红花籽油或紫苏籽油或月见草油或葡萄籽油或花生油或共轭亚油酸或琉璃菊油或其混合物;

所述的抗氧化剂为具有抗氧化活性的油脂,包括维生素 E 或 α -硫辛酸或维生素 E 醋酸酯或维生素 C 多聚磷酸酯或迷迭香精油或脂溶性茶多酚或其混合物;

所述的酵母油脂中含有三萜烯,具体为角鲨烯,化学名三十碳六烯或 2,6,10,15,19,23-六甲基-2,6,10,14,18,22 二十四碳六烯;

其制备方法包括酵母原料预处理、蒸炒、油脂提取和后期精制步骤,其中:

所述的油脂提取方法采用压榨法或溶剂浸出法或超高压提取法中的一种或多种,所述的后期精制采用超临界 CO₂ 提取法或分子蒸馏法或混合使用;

所述的分子蒸馏法为两级分子蒸馏,其中

一级蒸馏,进料温度 50-100℃,进料速度 20-860mL/min,蒸馏温度 90-110℃,操作压力的真空度为 2-200Pa,刮膜转子转速 150-1250r/min,冷却温度 1-20℃;

二级蒸馏,进料温度 90-100℃,蒸馏温度高于一级蒸馏 10-110℃,操作压力 2-10Pa,刮膜转子转速 250r/min。

2. 根据权利要求 1 所述的酵母复合油脂制剂,其特征在于:剂型为压制软胶囊或滴制胶丸。

3. 根据权利要求 1 所述的酵母复合油脂制剂,其特征在于:所述的组分配比为:按重量份计,成份 I 酵母油脂 30-60 份,成份 II 辅料 30-70 份,成份 III 抗氧化剂 0.1-7.5 份。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的酵母复合油脂制剂,其特征在于:所述的组分配比为:按重量份计,成份 I 酵母油脂 45-50 份,成份 II 辅料 45-50 份,成份 III 抗氧化剂 0.1-5.5 份。

5. 根据权利要求 1 所述的酵母复合油脂制剂,其特征在于:所述酵母油脂碘价为 180-186mg/g,皂化值为 190-197mg/g。

6. 根据权利要求 1 所述的酵母复合油脂制剂,其特征在于:所述的超高压提取法中的压力为 15-1000MPa,时间为 1-30min,溶剂与待处理物料的料液比 1:5-40(w/v),所用溶剂为甲醇或乙醇或正己烷或 4 号溶剂油或 6 号溶剂油或乙醚或三氯甲烷或其混合物;

所述的超临界 CO₂ 提取法,其萃取温度 20-60℃,冷却温度 1-28℃,压力 10-60MPa,CO₂ 流量 5-100L/h,二级解析釜的温度低于一级解析釜 5-10℃,压力低于一级解析釜 5-20MPa;菌料或毛油中添加 0.1-15% (v/w) 的夹带剂,开始 CO₂ 循环前先静压 5-30min,其中所述的夹带剂为乙醇或甲醇。

7. 根据权利要求 1 所述的酵母复合油脂制剂,其特征在于:所述酵母原料预处理过程是指啤酒生产的废弃酵母或发酵制成的产油酵母发酵液,压入三足式离心机,边离心边加水冲洗,甩干;或用板框压滤机压滤冲洗,除去多余水分后,经振动流化床干燥机或平板干燥机干燥,使含水量为 8w/w% -10w/w%。

8. 制备权利要求 1 所述的酵母复合油脂制剂的方法,包括如下步骤:

(1) 内容物的配制:将酵母油脂、辅料和抗氧化剂按照配方混合,搅拌均匀;

(2) 制剂的制备:在软胶囊压制机或双滴头滴制机上按常规方法进行胶囊填充和压制或滴制;

(3) 清洗抛光定型干燥:对制备好的软胶囊或滴制胶丸进行清洗抛光并低温干燥。

酵母油脂及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及生物工程技术领域和食品医药领域,具体涉及一种利用酵母为原料提取的油脂,和利用该油脂制备软胶囊的方法,尤其是涉及利用啤酒废弃酵母提取的油脂制成的软胶囊剂及其制备方法。

背景技术

[0002] 啤酒酵母是酿酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) 中的某些种类,含有多种生物活性物质,主要有 50%左右的蛋白质、6-8%的核酸、10%左右的多糖、约 6-9%左右的脂类,还含有丰富的 B 族维生素、维生素 D₂ 原、矿物质等成份,此外,还含有多种经济价值很高的辅酶和其他生理活性物质。

[0003] 产油酵母是细胞油脂积累量超过 20%的酵母种类,有些种类如茁芽丝胞酵母、产油油脂酵母的油脂含量甚至超过 60%以上。产油酵母的应用主要是在利用发酵培养酵母生产食用油脂和利用酵母油脂转化为脂肪酸甲酯或脂肪酸乙酯开发生物柴油方面。

[0004] 啤酒酵母是啤酒生产的重要副产物,啤酒工业废酵母总量约占啤酒产量的 2.5%,按我国目前啤酒生产的总量计算,折合成干固体近 10 万吨。由于啤酒酵母本身是一种工业废弃物,对啤酒酵母进行综合开发,除了预处理简单,生产成本低,经济效益显著以外,还具有重要的环境保护、循环经济和综合社会效益。

[0005] 目前,废弃酵母菌的利用主要包括以下几个方面:

[0006] (1) 生产蛋白饲料添加剂。啤酒酵母泥经加热、自溶和干燥后制得的酵母粉,可以直接作为商品出售,也可用做饲料添加剂,这是目前国内外啤酒废酵母综合利用最主要的方法。

[0007] (2) 加工成酵母抽提物和营养酱油等调味品。可食用啤酒废酵母经自溶作用,即借助菌体的内源酶如蛋白酶、核酸酶、碳水化合物水解酶等,将菌体内高分子物质分解成小分子可溶性物质,其中包括游离氨基酸、核苷酸、多肽、糖分、B 族维生素、麦角甾醇、有机酸、矿物质及降解后独特的芳香类物质。其中氨基酸的含量丰富、组分平衡,必需氨基酸之间的比例与人体需要模式非常接近,特别是赖氨酸的含量较高,有利于弥补谷物食品中赖氨酸量的不足。

[0008] (3) 食用营养酵母。酵母蛋白质的营养价值稍低于动物蛋白,但高于植物蛋白质,添加蛋氨酸后,可大大提高酵母蛋白质的营养值,因而开发啤酒酵母蛋白食品有可能成为继单细胞蛋白 SCP 之后的新的食用蛋白领域。

[0009] (4) 作为活性多糖真菌来源提取具有免疫调节和抗肿瘤活性的 β -葡聚糖和甘露聚糖。

[0010] (5) 作为有机氮源通过发酵生产有机肥料。

[0011] (6) 制备生理活性物质,主要包括超氧化物歧化酶 (Superoxide dismutase, SOD)、核糖核酸 (ribonucleic acid, RNA)、谷胱甘肽 (GSH)、1,6-二磷酸果糖 (FDP) 和活酵母细胞衍生物 (LYCD)。

[0012] 在啤酒酵母泥的综合利用中,目前尚未涉及到对酵母油脂、酵母脂肪酸的开发利用。啤酒酵母细胞壁中含有约 6% -9% 的脂类物质,但对其脂类的开发研究尚处于起步和基础研究阶段。酵母中的脂类物质主要是脂肪和类脂,前者在体内氧化供给能量,后者是细胞膜等的组成成份。这些脂类可与蛋白质结合成脂蛋白质。酵母脂类似于某些植物脂肪,含有较高的不饱和脂肪酸如油酸、亚油酸,其中亚油酸可占中性脂肪部分脂肪含量的 70%,占极性类脂部分脂肪酸量的 90%,具有降低血脂和调节血压的作用。

[0013] 产油酵母和啤酒酵母相比,其油脂含量高出 3 倍以上,其中多种菌株具有成为新的脂肪酸来源的潜能,可替代食用油脂或工业油脂,如斯达氏油脂酵母 (*Lipomyces starkeyi*)、掷孢酵母 (*sporobolomyces sp.*)、红酵母 (*Rhodotorula sp.*) 和酿酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) 等。罗玉萍等报道(中国粮油学报,1994,9(3):44-48),产油酵母的油脂也主要是由不饱和脂肪酸所组成,油脂酵母与掷孢酵母合成的油脂比较接近,脂肪酸中以油酸最多,分别为 45.45% 和 40.53%,棕榈酸其次,分别为 24.39% 和 20.04%。红酵母合成的油脂也是以油酸为最多,占脂肪酸总量的 52.25%,其次是棕榈酸和硬脂酸分别为 10.40% 和 10.84%。而酿酒酵母中的某些种类则以棕榈油酸含量最高,为 50.14%,其次是油酸 29.84%。饱和脂肪酸很少,棕榈酸和硬脂酸只占总油量的 10%。可见,斯达氏油脂酵母、红酵母和掷孢酵母合成的油脂以油酸为其主要成分,脂肪酸组成与常用植物油中的油茶油、橄榄油和茶籽油相近。虽然产油酵母是新的油脂和脂肪酸很好的来源,但其生产技术仅停留在实验室阶段,要达到产业化生产应用的目的还需要进行大量的研究工作。

发明内容

[0014] 针对现有技术中产油酵母和酿酒酵母在利用上存在的种种问题,本发明提供了一种从废弃酵母特别是啤酒酵母和产油酵母中提取精制酵母油脂的方法,进一步提供了利用酵母油脂和富含人体必需脂肪酸的植物油脂和抗氧化油脂复配制备的软胶囊及其制备方法,所获得的酵母油脂复合物软胶囊具有降低血清胆固醇和降低血脂的作用且利用废弃酵母进行酵母油脂的生产,具有提高废弃酵母的附加值,产生更大的经济效益的有力结果,同时,对废弃酵母的综合利用解决了废弃物的环保问题,符合循环经济发展的要求。

[0015] 本发明所述的从酵母,特别是包含有废弃啤酒酵母的酵母中提取的精制酵母油脂,按油脂组成成分分类,其组成成分主要为三萜烯、棕榈油酸、油酸和亚油酸;其中,三萜烯占油脂总量的 37.74%,棕榈油酸、油酸和亚油酸三种不饱和脂肪酸占油脂总量的 30.75%。在脂肪酸中,中性酯含量为脂肪酸总量的 67.31%。酵母油脂中的三萜烯类成分具体为角鲨烯,化学名称三十碳六烯酸,又称 2,6,10,15,19,23-六甲基-2,6,10,14,18,22-二十四碳六烯,为高不饱和脂肪烯烃,其主要来源于废弃啤酒酵母中,也可来源于其他酵母中。

[0016] 上述的三萜烯是高不饱和脂肪烯烃,具有高强度的携氧能力,主要功能为耐缺氧、抗疲劳、抗炎和抗肿瘤,同时具有调节血脂和胆固醇的生物学功能活性。另一重要功能就是作为高精密度机械(如手表)的润滑剂。目前只能从深海鲨鱼和极少几种植物中提取,而本发明的发明人经过研究,发现在诸如废弃啤酒酵母油脂等较多的酵母中,均可以获得这种物质,为该物质的提取,创造了全新的条件和研究方向。

[0017] 发明人经过长期的实验,确定了上述的酵母油脂其主要来源于下述各种酵母:酿

酒酵母,面包酵母,浅白色隐球酵母,弯隐球酵母,斯达氏油脂酵母,假丝酵母,茁芽丝孢酵母,产油油脂酵母,粘红酵母,红冬孢酵母等产油酵母,其中酿酒酵母包括了啤酒酿造专用的啤酒酵母以及酿酒后产生的废弃啤酒酵母。

[0018] 由于酵母中含有多种生物活性物质,因此可采用分步处理,对各种成份分别进行提取。鉴于酵母各种成份的理化特性,在对酵母原料进行预处理后,首先进行油脂的提取,然后再进行其他物质的提取分离。

[0019] 由此,确定了从酿酒酵母或产油酵母中提取精制酵母油脂的方法,具体步骤包括:酵母原料的预处理、蒸炒、油脂提取和后期精制步骤,其特征在於:

[0020] 所述的油脂提取方法采用压榨法或溶剂浸出法或超高压提取法中的一种或多种,所述的后期精制采用超临界 CO₂ 提取法或分子蒸馏法或混合使用;

[0021] 所述的分子蒸馏法为两级分子蒸馏,其中

[0022] 一级蒸馏,进料温度 50-100℃,进料速度 20-860mL/min,蒸馏温度 90-110℃,操作压力的真空度为 2-200Pa,刮膜转子转速 150-1250r/min。冷却温度 1-20℃;

[0023] 二级蒸馏,进料温度 90-100℃,蒸馏温度高于一级蒸馏 10-110℃,操作压力 2-10Pa,刮膜转子转速 250r/min。

[0024] 其中:

[0025] 1. 酵母原料预处理

[0026] 酵母原料的预处理按照如下过程进行:啤酒生产的废弃酵母(酵母泥)或发酵完成的产油酵母发酵液,压入三足式离心机,边离心边加水冲洗,甩干;或用板框压滤机压滤冲洗,除去多余水分后,收集菌体,经振动流化床干燥机或平板干燥机干燥,使含水量约为 8% -10% (w/w),进入酵母原料的蒸炒过程;

[0027] 2. 菌料蒸炒

[0028] 蒸炒采用湿润蒸炒,蒸炒的过程包括湿润、蒸坯和炒坯。在蒸炒锅中装入公称容积 80% -90% 的菌料,即装料系数 0.8-0.9,将水和直接蒸汽喷入菌料,通过搅拌使菌料与水充分接触并湿润均匀,搅拌转速 25-40r/min,关闭排气,菌料加热至温度 95-100℃,使菌料表面的水分充分渗透并蒸透蒸匀,湿润水分 13% -18%,湿润与蒸坯时间 50-60min;继续提高温度至 105-115℃,打开排气,炒坯 20min,使水分降低至 4% -8% (w/w),以利于油脂提取。

[0029] 蒸炒的目的是通过温度和水分的作用使发酵菌在微观生态、化学组成及无力状态等方面发生变化,以提高压榨出油率及改善油脂和酵母粕的质量。蒸炒通常采用湿润蒸炒,水分的渗入使细胞中含蛋白的凝胶部分吸水膨胀,在加热和机械搅拌的配合作用下,使细胞膜破裂,进而破坏菌料的细胞组织。湿润蒸炒还可最大限度的使蛋白质变性,破坏油脂和蛋白结合的乳状液形态,使油脂由细小油滴聚集成大油滴,改善油脂的分散状态。

[0030] 3. 油脂提取

[0031] 经过蒸炒的菌料,采用压榨法、溶剂浸出法,或采用超高压提取法和超临界 CO₂ 提取法进行油脂的提取。

[0032] (1) 酵母油脂的压榨提取:压榨提取的过程包括进料预压、主压出油和成饼沥干。菌料入榨时的水分含量 4% -5%,温度 110-115℃,进料时菌料压紧,加大压力至 20-25KPa,油脂大量排出,继续加压至 45-55KPa,保持高压使油脂沥干,压榨时间 2-3h;收集油脂和菌

饼备用；

[0033] 初进料时须将菌料压紧，排除空气和少量水分，形成松饼，有少量油脂榨出，随压力加大，料粒开始结合，形成连续多孔物，在刮力和剪切力作用下，引起料层速差位移、断裂、混合等一系列现象，油路不断打开，出油量增大，继续加压后，随压缩阻力的不断增大，菌料呈整体推进，可压缩性不大，保持高压使油脂沥干以防止回吸。

[0034] (2) 酵母油脂的溶剂浸出法：

[0035] 溶剂浸出法提取油脂的过程包括：浸提、净化、预热、蒸发、汽提。

[0036] 浸提浸出的过程包括进料、浸出、下压、上蒸、出粕；以 6 号溶剂油或正己烷为溶剂，溶剂比 0.6-8 : 1(v/v)，温度 60-90℃ 下在浸出罐中浸出菌料中的油脂，浸出时间 2-4h，获得含油 20% -30% 混合溶剂油，有罐底排出；浸出后向料层上部通入 95-100KPa 的直接蒸汽下压，使菌料中溶剂含量降低到 5% 左右；再从料层下部喷入 150-200KPa 的直接蒸汽上蒸等过程，进一步脱除菌料中的溶剂；

[0037] 净化和预热利用过滤、离心或沉降等方法将混合溶剂油中的固体粉末分离，将混合油预热至 55-70℃；

[0038] 蒸发经预热的混合油从底部进入长管蒸发器中，在减压 (0.002MPa) 的条件下用间直接蒸汽进行蒸发，混合油温度 55-70℃，低于混合油泡点 1-2℃，蒸汽温度 120-125℃，蒸汽压力 1.2-1.5MPa，蒸发温度 95-100℃，蒸汽温度高于混合油蒸发温度 20-25℃；以此利用溶剂与油脂沸点的不同将低沸点的溶剂与高沸点的油脂分离，混合油浓度提高到 70% -80%；蒸发的过程进行两次，第二次蒸发温度 105-110℃，蒸汽温度 130-135℃，混合油浓度进一步提高到 85% -95%；

[0039] 汽提又叫水蒸气蒸馏，二次蒸发的混合油自管式汽提塔液位罐上端进入，控制液位保持在 300-800mm，混合油自塔座与直接蒸汽混合，沿壁上升，同时受管外间接蒸汽加热，使溶剂不断被汽提出来，在分离器中实现分离；所通入的直接蒸汽温度 130-135℃，溶剂蒸汽和水蒸气的混合气体温度 110-125℃，分离器中分离出的油脂挥发物 0.3% 以下；

[0040] 在加热的混合油中通入直接水蒸气进行汽提，通入的水蒸气降低了混合油的沸点，使溶剂蒸汽更容易被带出，可极大的降低油脂中的溶剂残留。收集油脂，进一步进行精制。菌体残渣用作其他活性物质的提取，如多糖、蛋白聚葡聚糖、膳食纤维等。溶剂回收重复利用。

[0041] (3) 超高压提取法：

[0042] 主要参数为：压力 15-1000MPa，时间 1-30min，溶剂与物料的料液比 1 : 5-40(w/v)，所用溶剂与溶剂提取法相同，一般为有机溶剂，包括甲醇、乙醇、正己烷、4 号溶剂油、6 号溶剂油、乙醚、三氯甲烷或其混合物，含水或不含水。超高压提取本质上也是一种溶剂提取法，所不同的是利用常温下的超高静压力极大地提高了溶剂的扩散速度和油脂的溶出速率，加速了传质过程，几分钟内即可完成提取过程，提高了提取效率。

[0043] 后期的精制步骤一般可以采用超临界 CO₂ 提取法或分子蒸馏法或混合使用，其中超临界 CO₂ (SFE-CO₂) 提取（萃取）法：

[0044] SFE-CO₂ 流程：CO₂ 钢瓶 - 冷冻系统 - 高压泵 - 萃取釜 - 解析釜 - 冷冻系统（循环）；分离过程可采用一级解析分离，也可采用二级解析分离；主要参数为：萃取温度 20-60℃，冷却温度 1-28℃，压力 10-60MPa，CO₂ 流量 5-100L/h，采用二级分离时，二级解析釜的温度

低于一级解析釜 5-10℃,压力低于一级解析釜 5-20MPa,二者采用相同的 CO₂ 流量;夹带剂乙醇或甲醇含量为 0.1-15% (v/w,相对于所萃取的菌料或毛油),开始 CO₂ 循环前先静压 5-30min。。

[0045] 采用一次加料,一级萃取,一级分离的方法时,将菌料或毛油一次性加入萃取釜,对 CO₂ 贮罐进行冷却,分别对萃取釜、解析釜进行加热,并对萃取釜和解析釜分别加压,当萃取釜和解析釜的温度和压力分别达到设定值时,关闭 CO₂ 钢瓶,开始循环萃取,调节 CO₂ 流量至所需值,恒温恒压萃取 1-3h,从解析罐中得到精制油脂。

[0046] 超临界 CO₂ 提取法提取的油脂有效脱除油脂中的游离脂肪酸和过氧化物,脱胶率更是高达 99% 以上,同时具有脱色能力,因此可直接用于软胶囊制备,也可进一步通过分子蒸馏再精制。由此,发明人确定,采用压榨法、溶剂提取法和超高压提取法获得的酵母油脂,必须经过超临界 CO₂ 提取法精制或经过分子蒸馏对油脂进行精制,精制后的油脂用于制备软胶囊制剂。

[0047] 所述的分子蒸馏法采用两级分子蒸馏,其中

[0048] 一级蒸馏,进料温度 50-100℃,进料速度 20-860mL/min,蒸馏温度 90-110℃,操作压力的真空度为 2-200Pa,刮膜转子转速 150-1250r/min。冷却温度 1-20℃;

[0049] 二级蒸馏,进料温度 90-100℃,蒸馏温度高于一级蒸馏 10-110℃,操作压力 2-10Pa,刮膜转子转速 250r/min。

[0050] 分子蒸馏工作原理在沸腾的薄膜和冷凝面之间的压差是蒸汽流向的驱动力,对于微小的压力降就会引起蒸汽的流动。在 (10⁻⁴MPa) 下运行要求在沸腾面和冷凝面之间非常短的距离,基于这个原理制作的蒸馏器称为短程蒸馏器。短程蒸馏器(分子蒸馏)有一个内置冷凝器在加热面的对面,并使操作压力降到 (10⁻⁷MPa)。短程蒸馏器真空度高,沸腾温度低,非常适合热敏性、高沸点物料的蒸馏。

[0051] 本发明所采用的蒸馏条件的控制参数主要为进料温度、进料速度、蒸馏温度、操作压力和刮膜转子转速。进料温度一般为 50-100℃,进料速度 20-860mL/min,蒸馏温度 90-110℃,操作压力的真空度为 2-200Pa,刮膜转子转速 150-1250r/min。根据物料的不同可设定冷却温度,一般为 1-20℃。

[0052] 进料的温度越高,越节省蒸馏时间;进料速度越慢,蒸出的物料也越多,油脂的残余量地就减少;操作压力越低,蒸出得越快;刮膜速度越高,蒸发的速度越快。一般油脂沸点为 180-200℃,使用分子蒸馏时,由于高真空度的条件,在低于常规减压蒸馏温度 70-100℃ 的条件下即可实现油脂的分离,而蒸馏时物料的受热时间仅为数秒至数十秒。当采用二次蒸馏,则二次蒸馏时,进料温度 90-100℃,蒸馏温度要高于一级蒸馏的温度 10-110℃,如第一级蒸馏温度 90-105℃,第二次蒸馏温度 95-110℃甚至 105-220℃;为了达到更好的精制效果,还可以在上述二次蒸馏的基础上继续进行蒸馏,具体可使情况而定,一般采用二次蒸馏即可。

[0053] 油脂经超临界 CO₂ 萃取精制后,不饱和脂肪酸的含量提高 10-25%,经分子(短程)蒸馏精制后,不饱和脂肪酸的含量提高 15-30%。

[0054] 鉴于酵母油脂可通过不同的方法进行提取,因此根据油脂的用途可设计不同的提取精制路线:

[0055] (1) 以最大限度的获取油脂总量为指标,其制备过程包括预处理、蒸炒、溶剂提取、

超临界 CO₂ 精制；

[0056] (2) 以最大限度的保证油品的安全性为重要指标,其制备过程包括预处理、蒸炒、压榨提取、超临界 CO₂ 精制;(3) 或者预处理、蒸炒、超临界 CO₂ 提取、分子蒸馏精制;(2) 和 (3) 的整个过程不涉及有机溶剂的引入和残留问题;

[0057] (4) 对于难以提取的,或含量较低的而附加值有较高的油脂其制备过程为预处理、蒸炒、超高压提取、超临界 CO₂ 精制、分子蒸馏,甚至蒸馏的过程可多级串联,重复进行。各提取精制路线涉及的具体方法和步骤如前所述,并在实施例更进一步的详细说明。

[0058] 所获的酵母油脂理化性质:色泽为淡黄色、透明、常温下为液体,粘性较大,有酵母原料特有的气味和滋味。

[0059] 该酵母油脂的过氧化值 (POV) 为油脂中过氧化物的含量,表示油脂自动氧化或裂变的指标,酵母油脂的 POV 为 0.8148mmol/kg,低于一般油脂,说明其抗氧化的性能较强;碘价 (IV) 是油脂不饱和程度的表征指标,所得酵母油脂的 IV 为 182mg/g,远高于一般干性油脂 (130),说明酵母油脂多不饱和脂肪酸 (FUFAs) 含量极其丰富;皂化值 (SV) 是指 1g 油脂完全皂化时所需 KOH 的质量 (mg),是衡量油脂类分子大小的指标,SV 与分子量大小成反比,上述溶剂法获得的酵母油脂的皂化值为 192mg/g,与一般油脂相似。其酸价小于 3.0mgKOH。由上述理化性质可知,所得酵母油脂具有较高的品质。

[0060] 通过上述方法精制后的油脂,即可作为功能性原料应用,而提取油脂原料的酵母在提取过油脂后,其残余的细胞或细胞残渣(菌粕)还可继续用于提取其他生物活性物质,如多糖、葡聚糖、膳食纤维等,实现了综合利用。

[0061] 本发明的另一目的,是应用上述方法制备的功能性酵母油脂为主要原料,制备具有调节血脂和降低胆固醇功能的制剂其剂型可以选择压制软胶囊或滴制胶丸,其内容物的组分配比为:

[0062] 成份 I 酵母油脂、成份 II 作为辅料的油脂和成份 III 具有抗氧化功能的油脂。三种组分的配比为:按重量份计成份 I 酵母油脂 1-99 份,成份 II 辅料 1-99 份,成份 III 抗氧化剂 0.1-10 份;

[0063] 为了达到更好的效果,发明人进一步对上述的配比进行了优化,优化后的组分配比按重量份计为:成份 I 酵母油脂 30-60 份,成份 II 辅料 30-70 份,成份 III 抗氧化剂 0.1-7.5 份;

[0064] 更进一步优化为:按重量份计,成份 I 酵母油脂 45-50 份,成份 II 辅料 45-50 份,成份 III 抗氧化剂 0.1-5.5 份。

[0065] 其中,成份 I 酵母油脂采用上述制备的功能性酵母油脂,作为成份 II 的辅料为植物提取的油脂成份,包括红花籽油、紫苏籽油、月见草油、葡萄籽油、花生油、共轭亚油酸和琉璃菊油中的一种或数种的混合物;作为成份 III 的抗氧化剂为具有抗氧化活性的油脂,包括维生素 E、 α -硫辛酸、维生素 E 醋酸酯、维生素 C 多聚磷酸酯,迷迭香精油,脂溶性茶多酚中的一种或数种的混合物。

[0066] 作为辅料的植物油脂为从植物中提取的油脂或其衍生物,在作为酵母油脂的辅料的同时兼有营养补充剂的作用,以补充酵母油脂中人体必需脂肪酸或酵母油脂中不足的油脂成份。此辅料的主要作用是酵母油脂的载体,同时又补充酵母油脂的不足成份,如人体必需脂肪酸等。

[0067] 上述的辅料和抗氧化剂均可以从市场上直接购得。

[0068] 而上述制剂的制备方法包括压制软胶囊或滴制胶丸的制备方法,可以总结为如下步骤:

[0069] (1) 内容物的配制:将酵母油脂、辅料和抗氧化剂按照配方混合,搅拌均匀;

[0070] (2) 制剂的制备:在软胶囊压制机或双滴头滴制机上按常规方法进行胶囊填充和压制或滴制;

[0071] (3) 清洗抛光定型干燥:对制备好的软胶囊或滴制胶丸进行清洗抛光并低温干燥。

[0072] 其中压制软胶囊的制备方法如下:

[0073] (1) 酵母油脂的提取:取发酵酵母泥,经离心或压滤、水洗去杂、沥干水分后干燥、蒸炒,用超临界 CO₂ 提取法制取油脂,并经分子蒸馏进一步精制;具体的提取过程见实施例 2、实施例 3 和实施例 4;

[0074] (2) 胶囊内容物的制备:按照前述软胶囊内容物的配比,将酵母油脂、辅料和抗氧化剂混合,搅拌均匀;

[0075] (3) 化胶:将明胶、甘油、水等胶囊壁物料加入烱胶桶中,蒸汽夹层加热,使之溶化,保温 1-2h,静置待泡沫上浮,保温过滤;胶料比例为明胶:甘油:水 = 1 : 0.3 ~ 0.4 : 0.7 ~ 1.4;静置的过程中可抽真空加速泡沫的溢出;

[0076] (4) 软胶囊压制:软胶囊压制机工作条件,胶体温度 60-65℃,进料口温度 45-55℃,模具温度 40-45℃,转速 5-10r/min,液体石蜡作润滑剂,空气 RH 为 60%。

[0077] (5) 软胶囊定型清洗干燥和抛光:压制好的软胶囊在转笼中定型,转笼转速 5-10r/min,温度 25-30℃,时间 4h;定型后于 60-85% 的乙醇溶液中清洗 3-10min,轻微搅拌后沥去乙醇,重复两遍。清洗后的软胶囊送入热风室转笼干燥,温度 25-30℃,转笼转速 5-10r/min,空气湿度 45%,连续干燥 18-24h。干燥后经捡丸去劣,于抛光机上用药用或食用甘油进行抛光处理。

[0078] 除了可以将其制为软胶囊剂外,还可以采用双滴头软胶囊滴制机将其直接制备成胶丸,具体滴制工艺可采用现有的工艺。

[0079] 滴制胶丸的制备方法按如下步骤操作:

[0080] (1) 化胶:将明胶、甘油、水等胶皮物料加入烱胶桶中,蒸汽夹层加热,使之溶化,保温 1-2h,静置待泡沫上浮,保温过滤;以明胶:甘油:水 = 1 : 0.3-0.4 : 0.7-1.4 的比例为宜,否则软胶囊壁过软或过硬;静置的过程中可抽真空加速泡沫的溢出;胶液的粘度为 3 ~ 5E,即用 Engler 粘度计在 25℃ 时测粘度,使 200mL 胶液流过的时间与 200mL 水流过的时间之比为 3-5;

[0081] (2) 胶囊滴制:将上述胶囊内容物与明胶液分别盛装于双滴头滴制机的贮液槽中,保持两者的温度为 58-64℃;通过滴制机喷头使两液按不同速度由同心管喷出,内层为胶囊内容物,外层为明胶液,喷头处温度为 75-80℃,在管的下端出口处使胶将一定量胶囊内容物包裹起来并滴入到液状石蜡冷却液中,胶液接触冷却液后,冷却液温度为 12-18℃,由于表面张力作用而使之形成球形,并逐渐凝固而成胶囊剂;

[0082] 胶囊内容物、胶液及冷却液三者应有适宜的密度,以保证胶囊在冷却液中能有一定的沉降速度,又有足够的时间使之冷却成型。三者密度为胶囊内容物 0.90-0.94g/mL、液

状石蜡（冷却液）0.86g/mL、胶液 1.12g/mL；

[0083] (3) 干燥清洗：胶丸在滚筒干燥机中以 20-30℃ 的温度冷风干燥；经石油醚洗涤两次，再经过 95% 乙醇洗涤后，于揩丸机中揩净表明溶剂，滚筒干燥机中 30-35℃ 下烘干，至水分含量小于 9%，即得滴制胶丸成品。

[0084] 经过上述方法制备的软胶囊或滴制胶丸，进行小鼠降低血脂的功能试验研究，所用剂量为 0.15g/kg bw、0.30g/kg bw、0.90g/kg bw，分别相当于人用推荐剂量的 5 倍、10 倍和 15 倍，在该剂量下的，功能试验证明，具有降低血脂和血清胆固醇、提高高密度脂蛋白的作用。按照功能学试验要求，日服用剂量在 30-900mg/kg bw 时即可得到同样的试验效果，优选为 30-60mg/kg bw；按一次最大剂量实验法进行急性毒性试验的结果证明，该酵母油脂的混合物的 LD₅₀ > 20g/kg bw，为基本无毒物质；90 天喂养试验中，未出现中毒现象和症状。

[0085] 本发明的酵母油脂和应用该油脂制备的软胶囊或滴制胶丸制剂的有益效果在于：

[0086] 对酵母油脂进行成份分析的结果表明，产油酵母油脂中，含有较高的不饱和脂肪酸如油酸、亚油酸和棕榈油酸，其中各种油酸可占中性脂肪部分脂肪含量的 70%。啤酒酵母油脂中不饱和脂肪酸占油脂总量的 30.75%，另外还含有 37.74% 的三帖稀类成份和少量 EPA、DHA 成份。酵母不饱和脂肪酸中以油酸、亚油酸和棕榈油酸为主，含有少量亚麻酸。无论是产油酵母，还是酿酒酵母，其油脂中均含有大量人体必需脂肪酸。

[0087] 油酸为单不饱和脂肪酸，具有直接降低血脂，降低血清胆固醇的作用，同时还具有增强免疫力、延缓机体衰老、预防老年痴呆症等功能。亚麻酸和亚油酸均为人体不能合成的必需脂肪酸。

[0088] 胶囊内容物中所含植物来源的油脂如红花籽油、紫苏籽油、月见草油、葡萄籽油、花生油和琉璃菊油中均含有大量人体不能合成的必需脂肪酸，可作为酵母油脂中必需脂肪酸成份的补充。

[0089] 共轭亚油酸 (conjugated linoleic acid, CLA) 是一组亚油酸 (linoleic acid, LA) 的几何异构体和位置异构体共轭二烯酸的统一体。研究表明，共轭亚油酸具有分解脂肪，增加机体蛋白和减少动脉粥样硬化的作用。天然维生素 E、α-硫辛酸、迷迭香精油、脂溶性茶多酚等是重要的抗氧化剂，保护其他易被氧化的物质，如不饱和脂肪酸，减少过氧化脂质的生成，另一方面，可改善脂质代谢，具有促进毛细血管及小血管的增生，改善周围循环的作用。

[0090] 含有大量必需脂肪酸的酵母油脂和植物油脂与具有抗氧化活性的油脂结合使用，使酵母油脂和其他油脂的协同作用进一步增强，使其调节血脂和提高免疫活性的功能得到充分发挥。

[0091] 试验证明，上述酵母油脂复合物制剂具有降低血清胆固醇、降低甘油三酯、升高高密度脂蛋白的作用，综合评价为具有降低血脂的作用。

[0092] 本发明的另一个有益效果表现为，利用废弃酵母进行酵母油脂的生产，具有提高废弃酵母的附加值，产生更大的经济效益的有力结果，同时，对废弃酵母特别是酿酒酵母和产油酵母的综合利用解决了废弃物的环保问题，符合循环经济发展的要求。

具体实施方式

[0093] 下面以具体实施例进一步对本发明的内容进行说明。本发明所涉及的内容包含但不限于如下具体实施例。

[0094] 实施例 1

[0095] 啤酒酵母油脂的提取

[0096] 啤酒酵母泥 2000g, 经反复抽滤水洗 3 次, 60℃低温干燥, 得干酵母 178g。粉碎, 称取 100g 酵母粉, 加入 500ml 正己烷, 回流提取 1h, 抽滤, 收集滤出液, 滤渣加 400ml 正己烷重复提取 1 次, 抽滤。合并两次滤出液, 蒸馏回收正己烷, 得酵母油脂 6.37, 其中三萜烯含量(以角鲨烯计)为 2.12g。用 200ml 乙醚重新溶解油脂, 抽滤, 收集滤出液, 蒸馏回收乙醚, 并在水浴中继续加热, 挥干乙醚, 得精制油脂 5.72g, 其中三萜烯含量(以角鲨烯计)为 2.01g。

[0097] 实施例 2

[0098] 粘红酵母油脂的提取

[0099] (1) 酵母原料预处理

[0100] 发酵完成的粘红酵母发酵液, 压入三足式离心机, 边离心边加水冲洗, 甩干; 或用板框压滤机压滤冲洗, 除去多余水分后, 收集菌体, 经振动流化床干燥机或平板干燥机干燥, 使含水量约为 8% -10% (w/w), 进入酵母原料的蒸炒过程;

[0101] (2) 菌料蒸炒

[0102] 在蒸炒锅中装入经步骤 1 与处理的菌料, 装料系数 0.8-0.9, 将水和直接蒸汽喷入菌料, 通过搅拌使菌料与水充分接触并湿润均匀, 搅拌转速 25-40r/min, 关闭排气, 菌料加热至温度 95-100℃, 使菌料表面的水分充分渗透并蒸透蒸匀, 湿润水分 13% -18%, 湿润与蒸坯时间 50-60min; 继续提高温度至 105-115℃, 打开排气, 炒坯 20min, 使水分降低至 5% -8% (w/w);

[0103] (3) 浸提

[0104] 蒸炒制备的粘红酵母菌料, 降温至 50-60℃以 6 号溶剂油(沸点范围 60 ~ 90℃)作溶剂, 溶剂比(干酵母: 溶剂)1 : 1, 浸提出油脂混合油; 开启浸出罐上位蒸汽阀和下出油阀, 通入蒸汽(1.2-1.5MPa, 120-125℃)下压, 至混合油出油量达最大并开始减少时, 关闭上位蒸汽阀, 开启下位蒸汽阀, 开始上蒸, 至出油过程结束(约 120min), 收集混合溶剂油至混合油罐, 菌粕进入脱溶工段;

[0105] (4) 净化和预热

[0106] 所获溶剂油经静置沉降或过滤机过滤, 去除溶剂混合油中的固体粉末, 将混合油预热至 55-70℃;

[0107] (5) 蒸发

[0108] 蒸发的目的是从混合油中分离溶剂, 达到浓缩油脂的目的: 预热后的溶剂混合油进入一蒸, 即在长管蒸发器中对混合油在减压(0.002MPa)的条件下用间直接蒸汽进行蒸发, 控制温度在 95-100℃, 将低沸点的溶剂与高沸点的油脂分离, 完成第一步浓缩, 进入二蒸, 并进一步浓缩; 二次蒸发在与一蒸相同压力条件下进行, 蒸发温度 105-110℃, 蒸汽温度 130-135℃, 完成二次浓缩;

[0109] (6) 汽提

[0110] 汽提, 用以进一步彻底的分离油脂和溶剂; 二次蒸发的混合油自管式汽提塔液

位罐上端进入,控制液位保持在 300mm,从底部通入直接蒸汽进行汽提,直接蒸汽温度 130-135℃,溶剂蒸汽和水蒸气的混合气体温度 110-125℃,在分离器中实现溶剂蒸汽和水蒸气的分离;

[0111] 一蒸、二蒸、气提均在负压 (0.002MPa) 下操作;浸出的混合油浓度 20-30%,一蒸后达到 70-80%,二蒸后达 85-95%;收集油脂,按实施例 3 的方法进一步进行精制;溶剂经分水、重蒸后回收再利用;菌粕用作其他活性物质的提取;

[0112] 实施例 3

[0113] 粘红酵母油脂的精制超临界 CO₂ 萃取法

[0114] 实施例 2 所得粘红酵母油脂 700g,其中加入无水乙醇 20mL 搅拌均匀,将醇油混合物一次性加入萃取釜,对 CO₂ 贮罐冷却至 4℃,分别对萃取釜、解析釜进行加热,当温度分别达到 40℃和 32℃,萃取釜和解析釜压力分别达到 35MPa 和 10MPa 时,保持静压力 5-25min,关闭 CO₂ 钢瓶,开始循环萃取,调节 CO₂ 流量至 20L/h,恒温恒压萃取 1.5h,从解析釜中得到精制油脂;收率 96.27%;油脂经超临界 CO₂ 萃取精制后,不饱和脂肪酸的含量提高 10-25%。

[0115] 经检测,油脂中含有三萜烯、棕榈油酸、油酸和亚油酸,其中三萜烯含量(以角鲨烯计)为 13.18%,其他不饱和脂肪酸成分总量为 26.75%。

[0116] 实施例 4

[0117] 酿酒酵母油脂的精制分子(短程)蒸馏法

[0118] 按照实施例 2 的方法制备的酿酒酵母油脂,在下述设定条件下进行两级分子蒸馏,以进一步进行纯化精制:一级蒸馏,进料温度 60-70℃,进料速度 260mL/min,蒸馏温度 90-105℃,或 95-110℃,操作压力(真空度)2-10Pa,刮膜转子转速 250r/min。冷却温度 20℃;二级蒸馏,进料温度 90-100℃,进料速度 180mL/min,蒸馏温度 100-115℃,操作压力 2-10Pa,刮膜转子转速 250r/min。冷却温度 10℃;油脂经分子(短程)蒸馏精制后,不饱和脂肪酸的含量提高 15-30%。

[0119] 经检测,所获的的油脂后,其中含有三萜烯、棕榈油酸、油酸和亚油酸,其中三萜烯含量为(以角鲨烯计)为 25.63%,其他不饱和脂肪酸成分总量为 33.46%。

[0120] 实施例 5

[0121] 啤酒酵母油脂的提取超高压提取法

[0122] 啤酒生产的废弃酵母(酵母泥),按实施例 2 的方法经过预处理和蒸炒后,取 100g,加入 500mL 正己烷,制合混悬液;装入聚乙烯塑料袋,真空封口包装,包装后的样品浸泡于高压容器的传压介质水中,常温下加压至 30-60MPa 处理 7-10min,高压处理后过滤,去除固体颗粒得酵母油脂溶剂混合油,30℃下旋转蒸发正己烷,得酵母粗油脂(毛油),按实施例 3 或实施例 4 的方法对毛油进行精制。

[0123] 经检测,精制后所获的的油脂后,其中含有三萜烯、棕榈油酸、油酸和亚油酸,其中三萜烯含量(以角鲨烯计)为 35.86%。

[0124] 实施例 6

[0125] 斯达氏酵母油脂的制备

[0126] (1) 酵母原料预处理

[0127] 斯达氏酵母发酵液,用板框压滤机压滤冲洗,除去多余水分后,收集菌体,经平板

干燥机干燥,使含水量约为 8% -10% (w/w) ;

[0128] (2) 菌料蒸炒

[0129] 在蒸炒锅中装入经步骤 1 与处理的菌料,装料系数 0.8-0.9,将水和直接蒸汽喷入菌料,通过搅拌 (25-40r/min) 使菌料与水充分接触并湿润均匀,关闭排气,菌料加热至温度 95-100℃,使菌料表面的水分充分渗透并蒸透蒸匀,湿润水分 13% -18%,湿润与蒸坯时间 50-60min ;继续提高温度至 105-115℃,打开排气,炒坯 20min,使水分降低至 4% -8% (w/w) ;

[0130] (3) 压榨

[0131] 菌料入榨时的水分含量 4% -5%,温度 110-115℃,进料时菌料压紧,加大压力至 20-25KPa,油脂大量排出,继续加压至 45-55KPa,保持高压使油脂沥干,压榨时间 2-3h ;收集油脂进行精制 ;

[0132] (4) 超临界 CO₂ 萃取

[0133] 步骤 (3) 所得斯达氏酵母油脂 1500g,其中加入无水乙醇 15mL 搅拌均匀,将醇油混合物一次性加入萃取釜,对 CO₂ 贮罐冷却至 10℃,设定萃取釜、解析釜 I、解析釜 II 的温度分别为 40℃、32℃和 24℃,并分别进行加热,设定萃取釜和解析釜 I、解析釜 II 的压力分别为 35MPa、15MPa 和 6MPa,当各釜的温度和压力达到所设定值时,关闭 CO₂ 钢瓶,开始循环萃取,调节 CO₂ 流量至 25L/h,恒温恒压萃取 2h,从解析釜中得到精制油脂。

[0134] 经检测,精制后所获的的油脂后,其中含有三萜烯、棕榈油酸、油酸和亚油酸,其中三萜烯含量为 7.23%。

[0135] 实施例 7

[0136] 一种啤酒酵母油脂复合软胶囊内容物,其主要成分啤酒酵母油脂,是从啤酒酵母中获得的功能性酵母油脂,应用实施例 2 的制备方法进行预处理和蒸炒,在按实施例 3 的方法进行超临界 CO₂ 提取,进而应用实施例 4 的方法进行分子蒸馏精制获得 ;该酵母油脂复合软胶囊内容物由以下成份按下述比例制成 :按重量份计,啤酒酵母油脂 60 份,共轭亚油酸 32.5 份,维生素 C 多聚磷酸酯 7.5 份。

[0137] 软胶囊的制备方法如下 :

[0138] (1) 酵母油脂的提取 :取发酵酵母泥,经离心或压滤、水洗去杂、沥干水分后干燥、蒸炒,用超临界 CO₂ 提取法制取油脂,并经分子蒸馏进一步精制 ;具体的提取过程见实施例 2、实施例 3 和实施例 4 ;

[0139] (2) 胶囊内容物的制备 :取精制啤酒酵母油脂 60 份,溶于 32.5 份共轭亚油酸中,再将 7.5 份维生素 E 溶于酵母油脂和共轭亚油酸的混合物中,搅拌均匀 ;

[0140] (3) 化胶 :将明胶、甘油、水等胶囊壁物料加入烱胶桶中,蒸汽夹层加热,使之溶化,保温 1-2h,静置待泡沫上浮,保温过滤 ;胶料比例为明胶 : 甘油 : 水 = 1 : 0.3 ~ 0.4 : 0.7 ~ 1.4 ;静置的过程中可抽真空加速泡沫的溢出 ;

[0141] (4) 软胶囊压制 :软胶囊压制机工作条件,胶体温度 60-65℃,进料口温度 45-55℃,模具温度 40-45℃,转速 5-10r/min,液体石蜡作润滑剂,空气 RH 为 60%。

[0142] (5) 软胶囊定型清洗干燥和抛光 :压制好的软胶囊在转笼中定型,转笼转速 5-10r/min,温度 25-30℃,时间 4h ;定型后于 60-85% 的乙醇溶液中清洗 3-10min,轻微搅拌后沥去乙醇,重复两遍。清洗后的软胶囊送入热风室转笼干燥,温度 25-30℃,转笼转速

5-10r/min,空气湿度 45%,连续干燥 18-24h。干燥后经捡丸去劣,于抛光机上用药用或食用甘油进行抛光处理。

[0143] 实施例 8

[0144] 一种产油油脂酵母油脂复合软胶囊内容物,其主要成分啤酒酵母油脂,是从产油油脂酵母中获得的功能性酵母油脂,应用实施例 2 的制备方法进行预处理和蒸炒,再按实施例 3 的方法进行超临界 CO₂ 提取,进而应用实施例 4 的方法进行分子蒸馏精制获得;该酵母油脂复合软胶囊内容物由以下成份按下述比例制成:按重量份计,产油油脂酵母油脂 45 份,红花籽油 30 份,紫苏油 20 份,维生素 E5 份。

[0145] 软胶囊的制备方法与实施例 7 相同。

[0146] 实施例 9

[0147] 一种假丝酵母油脂复合软胶囊内容物,其主要成分假丝酵母油脂,是从假丝酵母中获得的功能性酵母油脂,应用实施例 2 的制备方法进行预处理、蒸炒和溶剂提取,再按实施例 3 的方法进行超临界 CO₂ 萃取精制获得;该酵母油脂复合软胶囊内容物由以下成份按下述比例制成:按重量份计,假丝酵母油脂 45 份,红花籽油 50 份,维生素 E4 份, α -硫辛酸 1 份。

[0148] 软胶囊的制备方法与实施例 7 相同。

[0149] 实施例 10

[0150] 一种浅白色隐球酵母油脂复合软胶囊内容物,其主要成分浅白色隐球酵母油脂,是从浅白色隐球酵母中获得的功能性酵母油脂,应用实施例 2 的制备方法进行预处理和蒸炒,再按实施例 6 中的压榨法提取油脂,最后用实施例 3 的方法进行超临界 CO₂ 萃取精制获得;该酵母油脂复合软胶囊内容物由以下成份按下述比例制成:按重量份计,浅白色隐球酵母油脂 30 份,葡萄籽油 30 份,花生油 35 份, α -硫辛酸 5 份。

[0151] 软胶囊的制备方法与实施例 7 相同。

[0152] 实施例 11

[0153] 一种茁芽丝孢酵母油脂复合制剂内容物,其主要成分出芽丝孢酵母油脂,是从出芽丝孢酵母中获得的功能性酵母油脂,应用实施例 2 的制备方法进行预处理和蒸炒,采用实施例 5 的方法进行超高压提取,应用实施例 3 的方法进行超临界 CO₂ 提取,再按实施例 4 的方法进行分子蒸馏精制获得;该出芽丝孢酵母油脂复合软胶囊内容物由以下成份按下述比例制成:按重量份计,出芽丝孢酵母油脂 40 份,琉璃菊油 20 份,红花籽油 35 份,迷迭香精油 0.5 份,脂溶性茶多酚 4.5 份。

[0154] 滴制胶丸的制备方法按如下步骤操作:

[0155] (1) 化胶:将明胶、甘油、水等胶皮物料加入烱胶桶中,蒸汽夹层加热,使之溶化,保温 1-2h,静置待泡沫上浮,保温过滤;以明胶:甘油:水=1:0.3-0.4:0.7-1.4 的比例为宜,否则软胶囊壁过软或过硬;静置的过程中可抽真空加速泡沫的溢出;胶液的粘度为 3~5E,即用 Engler 粘度计在 25℃时测粘度,使 200mL 胶液流过的时间与 200mL 水流过的时间之比为 3-5;

[0156] (2) 胶囊滴制:将上述胶囊内容物与明胶液分别盛装于双滴头滴制机的贮液槽中,保持两者的温度为 58-64℃;通过滴制机喷头使两液按不同速度由同心管喷出,内层为胶囊内容物,外层为明胶液,喷头处温度为 75-80℃,在管的下端出口处使胶将一定量胶囊

内容物包裹起来并滴入到液状石蜡冷却液中,胶液接触冷却液后,冷却液温度为 12-18℃,由于表面张力作用而使之形成球形,并逐渐凝固而成胶囊剂;

[0157] 胶囊内容物、胶液及冷却液三者应有适宜的密度,以保证胶囊在冷却液中能有一定的沉降速度,又有足够的时间使之冷却成型。三者密度为胶囊内容物 0.90-0.94g/mL、液状石蜡(冷却液)0.86g/mL、胶液 1.12g/mL;

[0158] (3) 干燥清洗:胶丸在滚筒干燥机中以 20-30℃的温度冷风干燥;经石油醚洗涤两次,再经过 95%乙醇洗涤后,于揩丸机中揩净表明溶剂,滚筒干燥机中 30-35℃下烘干,至水分含量小于 9%,即得软胶囊成品。

[0159] 实施例 12

[0160] 一种产油油脂酵母获得的酵母油脂复合软胶囊内容物,其主要成分是从产油油脂酵母中获得的功能性酵母油脂,应用实施例 2 的制备方法进行预处理、蒸炒和溶剂提取,再按实施例 4 的方法进行分子蒸馏精制获得;该产油油脂酵母油脂复合软胶囊内容物由以下成份按下述比例制成:按重量份计,产油油脂酵母油脂 60 份,共轭亚油酸 12 份,月见草油 25 份,脂溶性茶多酚 3 份。

[0161] 滴丸的制备按实施例 11 的方法进行制备。

[0162] 实施例 13

[0163] 一种啤酒酵母油脂复合软胶囊内容物,其主要成分啤酒酵母油脂,是从啤酒酵母中获得的功能性酵母油脂,应用实施例 2 的制备方法进行预处理、蒸炒和溶剂提取,再按实施例 3 的方法进行超临界 CO₂ 萃取精制获得;该酵母油脂复合软胶囊内容物由以下成份按下述比例制成:按重量份计,啤酒酵母油脂 50 份,红花籽油 10 份,共轭亚油酸 37.5 份,α-硫辛酸 2.5 份。

[0164] 软胶囊的制备方法与实施例 7 相同。

[0165] 实验例实施例 13 制备的啤酒酵母油脂复合软胶囊降血脂功能学试验

[0166] 以基础饲料饲喂大鼠观察 5d 后,取尾血,测定血清总胆固醇(TC),甘油三酯(TG),高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C),根据 TC 水平将动物随机分为 4 组:高脂对照组、3 个受试物组(0.15g/kg bw、0.30g/kg bw、0.90g/kg bw),分别相当于人体推荐量(30mg/kg. bw)的 5 倍、10 倍、30 倍,自正式实验开始,各组动物换用高脂饲料。受试物分别用食用花生油配至所需浓度,灌胃给样。高脂对照组灌胃给予同体积的食用花生油,灌胃量均为 0.5ml/100gbw,每日一次,连续 35d,取尾血测定各项血脂指标。

[0167] 受试物按以下比例配制,低剂量,0.6g 加食用花生油定容至 20ml;中剂量,1.2g 加食用花生油定容至 20ml;高剂量,3.6g 加食用花生油定容至 20ml。

[0168] 试验结果

[0169] 1 酵母油脂复合软胶囊对大鼠体重的影响

[0170] 在整个实验过程中,各组动物生长活动正常。对照组和各试验组动物体重在试验初期、中期和末期的变化趋势一致,受试物各剂量组动物的体重与高脂对照组比较,无显著性差异($p > 0.05$)。

[0171] 2 酵母油脂复合软胶囊对高血脂大鼠血脂的影响

[0172] 给予高脂饲料后,对照组实验后与实验前比较大鼠的血清 TC、TG 均有明显增加,表明高血脂模型成立。与高脂对照组比较,低、中、高各剂量组均能降低高脂大鼠的 TC 和 TG

水平,其中,0.30g/kg bw 及 0.90g/kg. bw 试验组能明显降低高脂大鼠的 TC 和 TG 水平 ($P < 0.05$);各试验组均能升高高脂大鼠的 HDL-C 水平,其中,0.90g/kg. bw 剂量组能显著升高高脂大鼠的 HDL-C 水平 ($p < 0.05$)。

[0173] 3 酵母油脂复合软胶囊对高血脂大鼠血脂水平的影响

[0174] 给予高脂饲料后,与高脂对照组相比,酵母油脂复合软胶囊低、中、高剂量组的大鼠的血清 TC 下降百分率分别为 8.33%、14.49%、15.94%,血清 TG 下降百分率分别为 10.80%、17.07%、18.47%,血清的 HDL-C 上升分别为 0.05mmol/L、0.06mmol/L、0.09mmol/L。

[0175] 综上所述,酵母油脂复合软胶囊具有降低血清 TC、TG 水平和升高血清 HDL-C 水平的作用。