

一种中老年蓝莓益生菌粉及其制备方法

技术领域

本发明涉及一种益生菌粉，属于保健品配方技术领域，具体涉及一种中老年蓝莓益生菌粉及其制备方法。

背景技术

自从 1899 年蒂赛发现了第一株有益菌——双歧杆菌后，人类对益生菌的研究从未停止过，益生菌对人体健康的益处也被越来越多地揭示出来，如促进机体对营养成分的吸收、利用、维持肠道微生态平衡、增强机体免疫功能等等。也催生了多种添加益生菌的保健品畅销，其中最受中老年消费者欢迎的当属益生菌果蔬粉。但现有的益生菌果蔬粉多是利用益生菌冻干粉对加糖果蔬汁进行发酵，再将发酵后的果蔬汁、发酵菌冻干生产而成。这种果蔬粉往往增加了更多的糖含量，不利于消费者特别是中老年消费者的健康。此外，这种果蔬粉在发酵过程中其添加的各种化学成分间会发生复杂的变化，导致果蔬粉和益生菌也会发生相互作用，可能会降低益生菌活性及果蔬本身的功能性效果。

发明内容

针对现有技术存在的问题，本发明提供一种中老年蓝莓益生菌粉及其制备方法。本发明的技术方案为：

第一个方面，本发明提供一种中老年蓝莓益生菌粉的制备方法，包括以下步骤：

步骤 1，在无菌状态下，将纳豆芽孢杆菌的冻干菌粉末溶解于灭菌的生理盐水中，静止活化；

步骤 2，将纳豆芽孢杆菌培养基灭菌，按照培养基体积的 10% 接种静止活化

后的菌种，于 37℃ 厌氧静止培养 12~15h；将培养好的菌液离心，收集菌泥；

步骤 3，在菌泥中依次加入占其质量 2% 的甘油、15% 的脱脂奶粉、2% 的明胶、12% 的海藻糖后，于 -80℃ 预冻 12h 后冷冻干燥得到益生菌粉；

步骤 4，将新鲜蓝莓初步破碎后，再进行超声破碎，然后过滤，收集清液；

步骤 5，在蓝莓清液中依次加入木糖醇、果葡糖浆和麦芽糊精后灭菌、冻干，得到蓝莓果粉；

步骤 6，将益生菌粉和蓝莓果粉按照质量比为 (0.75~1) : 1 混合，既得。

进一步的，所述步骤 1 中静止活化的条件为：温度 37℃，时间 30~40min。

进一步的，所述步骤 2 中将纳豆芽孢杆菌培养基灭菌的条件为：温度 121℃，时间 20~30min。

进一步的，所述步骤 2 中离心的条件为：转速 4000~6000rpm，时间 15~20min。

优选的，所述步骤 4 中超声破碎的条件为：超声功率 600~650W，温度 38~40℃，超声时间 10~15min，超声工作间隙比 1.5: 2 (s/s)。

进一步的，所述步骤 5 中木糖醇、果葡糖浆和麦芽糊精添加量分别为蓝莓清液质量的 6~8%、1~3% 和 30~50%。

优选的，所述步骤 5 中木糖醇、果葡糖浆和麦芽糊精添加量分别为蓝莓清液质量的 8%、2% 和 40%。

进一步的，所述步骤 5 中灭菌的条件为：于 142℃ 3s 瞬时灭菌。

优选的，所述步骤 6 中益生菌粉和蓝莓果粉的质量比优选为 0.75: 1。

第二个方面，本发明提供一种中老年蓝莓益生菌粉，是采用上述制备方法制备。

本发明的有益效果为：

本发明采用纳豆芽孢杆菌作为菌种生产益生菌，较比现有普遍使用的双歧

杆菌、乳杆菌在保护中老年人心血管健康方面的效果更佳；用益生菌粉与蓝莓粉复配代替传统的用益生菌发酵蓝莓后制粉，避免在发酵过程中益生菌数量的减少及蓝莓花青素等活性成分发生化学变化；用木糖醇代替蔗糖，避免产品对中老年人血糖造成负担；此外，本发明利用超声波辅助破碎蓝莓，使蓝莓中活性物质溶出更多。

具体实施方式

本发明实施例采用的纳豆芽孢杆菌购自中国普通微生物菌种保藏中心。

此外，在本发明的描述中，需要说明的是，实施例中未注明具体条件者，按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市售购买获得的常规产品。

下面结合具体的实施例对本发明做进一步详细说明，所述是对本发明的解释而不是限定。

实施例 1

本发明提供一种中老年蓝莓益生菌粉的制备方法，包括以下步骤：

步骤 1，在无菌状态下，将纳豆芽孢杆菌的冻干菌粉末溶解于灭菌的生理盐水中，于 37℃ 静止活化 30min；

步骤 2，将纳豆芽孢杆菌培养基于 121℃ 灭菌 20min 后冷却至 37℃，按照培养基体积的 10% 接种静止活化后的菌种，于 37℃ 在厌氧箱内静止培养 12h；将培养好的菌液于 4000rpm 离心 15min，收集菌泥；

步骤 3，在菌泥中依次加入占其质量 2% 的甘油、15% 的脱脂奶粉、2% 的明胶、12% 的海藻糖后，于 -80℃ 预冻 12h 后冷冻干燥得到益生菌粉；

步骤 4，选用新鲜蓝莓剔除病烂、病虫果，用清水洗净，然后将洗净的蓝莓经打浆机初步破碎后，再进行超声破碎，其中声波破碎功率为 600W、温度 40℃，

说明书

超声时间 10min，超声工作间隙比 1.5：2（s/s），然后用 20 目纱布过滤，收集清液，检测清液中的花青素和多糖含量，结果如表 2 所示；

步骤 5，在蓝莓清液中依次加入占其质量 8% 的木糖醇、2% 的果葡糖浆和 40% 的麦芽糊精后于 142℃3 秒瞬时灭菌、冻干，得到蓝莓果粉；

步骤 6，将益生菌粉和蓝莓果粉按照质量比为 0.75：1 混合，既得。

将本实施例的蓝莓益生菌粉进行有效成分检测，检测结果如表 1 所示。

实施例 2

本发明提供一种中老年蓝莓益生菌粉的制备方法，与实施例的区别在于：声波破碎功率为 650W、温度 38℃，超声时间 15min，步骤 4 清液中的花青素和多糖含量如表 2 所示；本实施例获得的蓝莓益生菌粉中有效成分的检测结果显示如表 1 所示。

表 1 蓝莓益生菌粉的有效成分检测

实施例	花青素含量	纳豆芽孢杆菌	蛋白质	含糖量
1	1.2mg/g	0.27g/g	4.42mg/g	5.7%
2	1.3 mg/g	0.26g/g	4.53mg/g	5.9%

实施例 3

本发明提供一种中老年蓝莓益生菌粉的制备方法，与实施例 1 的区别在于：在步骤 4 中只采用打浆机破碎。检测实施例 1 和实施例 2 步骤 3 获得清液中的溶出物质，如表 2 所示。

表 2

实施例	花青素	多糖	蛋白质
1	3.21mg/g	2.2%	12.65mg/g
2	3.25 mg/g	2.3%	13.01mg/g

说明书

3	2.58mg/g	1.5%	11.23mg/g	
---	----------	------	-----------	--

实施例 4

本发明提供一种中老年蓝莓益生菌粉的制备方法，与实施例 1 的区别在于：步骤 4 中超声功率低于 550W。结果；步骤 4 清液中花青素含量为 2.76mg/g。

实施例 5

本发明提供一种中老年蓝莓益生菌粉的制备方法，与实施例 1 的区别在于：步骤 4 中超声功率为 700W。结果；步骤 4 清液中花青素含量为 2.36mg/g，推测超声功率过高，可能已经破坏了花青素。

实施例 6

本发明提供一种中老年蓝莓益生菌粉的制备方法，与实施例 1 的区别在于：步骤 4 中超声温度为 30℃。结果；步骤 4 清液中花青素含量减小到 3.12mg/g。

实施例 7

本发明提供一种中老年蓝莓益生菌粉的制备方法，与实施例 1 的区别在于：步骤 4 中超声温度为 42℃。结果；步骤 4 清液中花青素含量为 3.15mg/g。

实施例 8

动物实验

(1) 实验方法

高血脂及动脉粥样硬化小鼠 60 只，雌雄各半，随即分为 4 组，每组 15 只，分别为实验组 1、实验组 2、对照组 1、对照组 2。其中，实验组 1：实施例 1 制备的菌粉 10mg/kg；实验组 2：实施例 2 制备的菌粉 10mg/kg；对照组 1：现有采用发酵方法制备的双歧杆菌蓝莓菌粉 10mg/kg；对照组 2：现有采用发酵方法制备的双乳杆菌蓝莓菌粉 10mg/kg。

说 明 书

所有测试组所处的环境条件一致，温度在 $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 65%，自然光照，每天投喂菌粉 2 次。

(2) 检测生化指标：投喂两周后从小鼠眼眶后静脉丛采血，检测总胆红素、肌酐、谷丙转氨酶、谷草转氨酶、尿素、尿酸、总胆固醇、甘油三酯含量，结果如表 3 所示。

表 3 不同菌粉对高血脂及动脉粥样硬化小鼠生化指标的影响

组别	总胆红素 $\mu\text{mol/L}$	肌酐 $\mu\text{mol/L}$	谷丙转氨酶 U/L	谷草转氨酶 U/L	尿素 mmol/L	尿酸 $\mu\text{mol/L}$	总胆固醇 mmol/L	甘油三酯 mmol/L
实验组 1	3.31 ± 1.25	23.67 ± 5.21	40.33 ± 11.69	142.56 ± 18.36	8.56 ± 2.13	211.61 ± 35.96	2.77 ± 0.86	1.23 ± 0.65
实验组 2	3.63 ± 1.36	23.94 ± 4.62	39.69 ± 10.75	144.24 ± 21.06	8.21 ± 1.26	216.89 ± 37.09	2.73 ± 0.61	1.20 ± 0.98
对照组 1	2.72 ± 2.06	18.96 ± 9.54	42.15 ± 9.25	150.36 ± 39.65	8.99 ± 2.27	261.12 ± 30.61	2.91 ± 0.81	1.69 ± 0.55
对照组 2	2.69 ± 1.22	19.01 ± 9.61	41.26 ± 10.33	151.21 ± 41.37	9.23 ± 1.16	255.42 ± 27.51	2.90 ± 0.88	1.91 ± 0.52

通过表 3 的数据可以看出，实验组 1 和 2 的总胆红素、肌酐高于对照组 1 和 2，而谷丙转氨酶、谷草转氨酶、尿素、尿酸、总胆固醇、甘油三酯均低于对照组 1 和 2。

说明书

现有发酵制备蓝莓菌粉的方法大致如下：活化益生菌，将益生菌接种到添加了碳源的蓝莓果汁中，发酵后将发酵液冻干，制成蓝莓益生菌粉。

临床实验

将实施例1制备的蓝莓益生菌粉给10位年龄在 60 ± 5 岁的高血脂老人服用，在服用前，检测每位老人的谷丙转氨酶、谷草转氨酶、尿素、尿酸、总胆固醇、甘油三酯含量，结果如表4所示。每人每天口服2次，每次1g菌粉。跟踪反馈1个月，期间正常饮食，1个月后再次检测生化指标，如表5所示。

表4 服用菌粉前的生化指标

编号	谷丙转氨酶 U/L	谷草转氨酶 U/L	尿素 mmol/L	尿酸 $\mu\text{mol/L}$	总胆固醇 mmol/L	甘油三酯 mmol/L
1	46.1	26.51	8.3	339.25	5.91	2.31
2	45.6	29.53	8.6	451.15	5.85	3.49
3	59.7	36.68	8.1	381.56	7.06	3.26
4	47.6	33.25	8.2	438.66	7.98	2.18
5	49.5	35.12	8.2	437.11	5.92	2.91
6	52.1	30.51	8.4	449.99	6.69	2.51
7	50.4	29.31	8.1	355.17	5.99	2.76
8	46.9	33.06	8.6	432.10	7.15	1.92
9	51.2	28.99	8.2	358.39	7.06	2.06
10	48.6	29.12	8.1	431.21	6.95	1.92

表5 服用菌粉1个月后的生化指标

编号	谷丙转氨酶 U/L	谷草转氨酶 U/L	尿素 mmol/L	尿酸 $\mu\text{mol/L}$	总胆固醇 mmol/L	甘油三酯 mmol/L
1	42.2	25.21	8.1	325.14	5.65	1.95

说 明 书

2	42.1	26.52	8.6	441.3 2	5.42	3.34
3	55.3	35.35	8.1	375.5 5	6.58	3.18
4	40.5	29.68	8.1	423.2 4	6.94	2.56
5	46.5	32.66	8.1	329.7 8	5.31	2.63
6	50.6	26.73	8.3	439.6 1	5.81	2.31
7	47.2	27.56	8.2	348.3 4	5.76	2.19
8	41.2	30.33	8.5	429.2 2	6.65	1.76
9	47.5	26.18	8.1	334.1 5	6.13	1.83
10	46.5	27.19	8.0	425.3 0	6.49	1.76

从表 4 和表 5 的数据可以看出，服用本实用新型的菌粉 1 个月后，10 名受试者体内谷丙转氨酶、谷草转氨酶、尿素、尿酸、总胆固醇、甘油三酯的含量都有降低，说明本发明制备的蓝莓菌粉具有较好的保健功效。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。