



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107048350 B

(45) 授权公告日 2021.02.12

---

(21) 申请号 201710219467.9 *A23L 31/00* (2016.01)  
(22) 申请日 2017.04.06 *A23L 19/15* (2016.01)  
(65) 同一申请的已公布的文献号 *A23L 33/135* (2016.01)  
申请公布号 CN 107048350 A (56) 对比文件  
(43) 申请公布日 2017.08.18 CN 104473056 A, 2015.04.01  
(73) 专利权人 湖北大学知行学院 CN 106367354 A, 2017.02.01  
地址 430011 湖北省武汉市江岸区谏家矶 于海龙等. “不同培养料配方和出菇温度对  
兴谏大道特一号 猴头菇生长影响”. 《中国食用菌》. 2010, 第29卷  
(第4期), 第26-27页.  
(72) 发明人 钟星 李皓 盛希群 杨登想 审查员 王斯慧  
林斯雨 肖锋彦 孙茹杰  
(74) 专利代理机构 武汉河山金堂专利事务所  
(普通合伙) 42212  
代理人 丁齐旭  
(51) Int. Cl. *C12N 1/00* (2006.01) 权利要求书1页 说明书4页

---

(54) 发明名称

一种猴头菇子实体植入马铃薯的营养全粉及其生产方法

(57) 摘要

本发明提出了一种猴头菇子实体植入马铃薯的营养全粉及其生产方法,生产步骤为:猴头菇接种培养、马铃薯洗净、除杂、去除马铃薯皮层、马铃薯切片、灌装、灭菌、混合接种培养、低温刺激培养、干燥粉碎等工序即得到猴头菇植入马铃薯的营养全粉。该产品具有猴头菇馥郁的香味,富含猴菇多糖和维生素D、E,其猴菇多糖含量较传统添加混合方法生产的含量高。本发明生产工艺简单、低成本、绿色、环保、生产周期短;是一种生物转化马铃薯为营养食品的新方法。便于大批量生产,并能兼容传统的设备和生产线。同时由于生物代谢作用转化了马铃薯中的部分大分子,解决了单独多食马铃薯容易胀气的问题,使得马铃薯全粉易于消化。

1. 一种猴头菇子实体植入马铃薯的营养全粉,其特征在于是用将猴头菇子实体植入马铃薯发酵生产含有猴头菇营养成分的马铃薯营养全粉;

所述将猴头菇子实体植入马铃薯发酵生产含有猴头菇营养成分的马铃薯营养全粉工艺步骤为:

1)、猴头菇接种培养;将猴头菇 *Hericium erinaceus* .C9孢子粉接种到种子培养基中,接种量25:1,温度20-30℃,浅盘无菌培养2-6天;

麦粒种子培养基组成如下:3000g小麦、3000g自来水,105-125℃维持15-35分钟除菌;

2)、马铃薯洗净、除杂;选取新鲜无伤口的马铃薯,高压清洗马铃薯块茎,除尽泥沙杂质;

3)、去除马铃薯皮层;去除砂眼和皮层重金属、农药残留;

4)、马铃薯切片、灌装、灭菌;螺旋输送机输送马铃薯到切片机,将马铃薯切割成为0.3-0.5cm的见方的条块状沥干,然后分装卧式灭菌机105-125℃维持15-35分钟除菌,自然冷却备用;

5)、混合接种培养;按照马铃薯条质量:麦粒种质量=25:1-100:1接种比接种,置于14-28℃静置培养2-6天;

6)、低温刺激基内生菇;再置于4-10℃低温下,50-300 Lux光照培养1-2天,转置20-26℃条件下继续培养4-10天;

7)、干燥、粉碎;将所有反应物干燥至含水量13-15%,并通过粉碎机粉碎,过80-100目的淀粉平筛,即得到猴头菇子实体植入马铃薯的营养全粉。

2. 一种猴头菇子实体植入马铃薯的营养全粉的生产方法,其特征在于步骤为:

1)、猴头菇接种培养;将猴头菇 *Hericium erinaceus* .C9孢子粉接种到种子培养基中,接种量25:1,温度20-30℃,浅盘无菌培养2-6天;

麦粒种子培养基组成如下:3000g小麦、3000g自来水,105-125℃维持15-35分钟除菌;

2)、马铃薯洗净、除杂;选取新鲜无伤口的马铃薯,高压清洗马铃薯块茎,除尽泥沙杂质;

3)、去除马铃薯皮层;去除砂眼和皮层重金属、农药残留;

4)、马铃薯切片、灌装、灭菌;螺旋输送机输送马铃薯到切片机,将马铃薯切割成为0.3-0.5cm的见方的条块状沥干,然后分装卧式灭菌机105-125℃维持15-35分钟除菌,自然冷却备用;

5)、混合接种培养;按照马铃薯条质量:麦粒种质量=25:1-100:1接种比接种,置于14-28℃静置培养2-6天;

6)、低温刺激基内生菇;再置于4-10℃低温下,50-300 Lux光照培养1-2天,转置20-26℃条件下继续培养4-10天;

7)、干燥、粉碎;将所有反应物干燥至含水量13-15%,并通过粉碎机粉碎,过80-100目的淀粉平筛,即得到猴头菇子实体植入马铃薯的营养全粉。

## 一种猴头菇子实体植入马铃薯的营养全粉及其生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及食品生物技术领域,特别是一种猴头菇子实体植入马铃薯的营养全粉及其生产方法,是一种简单高效低成本生物转化生产马铃薯营养全粉的方法,该方法适用于工厂化,安全、健康、绿色方式生产高营养素马铃薯全粉。

### 背景技术

[0002] 猴头菇(*Hericium erinaceus*)是一种高蛋白、低脂肪、高矿物元素,维生素含量较高的名贵食用菌,是属于药食同源的大型食用真菌。《中华人民共和国卫生部药品标准》中指出猴头菇有养胃和中的功效,可用于胃、十二指肠溃疡及慢性胃炎的治疗。现代医学和药理学的研究表明对猴头菇其主要活性成分为猴菇多糖,具有抗肿瘤、抗衰老、促进血液循环、降血脂、提高免疫力等多种生理功能。

[0003] 目前猴头菇产品开发主要为添加法生产,一般以猴头菇实体为组分与小麦、大米、淀粉等添加混合成为含猴头菇营养成分的食品。由于野生猴头菇相当稀少,售价昂贵;而人工模拟野生环境培育猴头菇对技术要求较高,生长周期长,导致生产成本较高,难以大面积推广应用,同时容易导致化学品如多菌灵、重金属等残留问题;通过液体发酵菌丝体工艺进行生产,菌丝体产量和猴菇多糖等有效成分累积量较低,工艺复杂,也同样存在化学品残留等问题。这些弊端提高了猴头菇产品的生产成本,限制了猴头菇产品的开发和应用。

[0004] 马铃薯属于茄目、茄科、茄族、茄属的一年生草本植物,在中国传统,一般做为蔬菜食用,其可食用部位为植株的地下茎,含有丰富的蛋白质和淀粉,这一点有别于传统的禾本科粮食作物;由于其光合作用效率高、产量高,耐受贫瘠,栽培适应性广,农业部于在2016年发布《农业部关于推进马铃薯产业开发的指导意见》,提出到2020年,马铃薯种植面积扩大到1亿亩以上,总产达到1.3亿吨左右的马铃薯主粮发展目标。预计2020年50%以上的马铃薯将作为一种新型的主粮被消费。

[0005] 马铃薯主粮在中国的推进,关键在于下游开拓马铃薯的市场需求,发展马铃薯的精深加工,开发多元性产品,其中开发成为马铃薯营养全粉将是主流。

[0006] 目前,马铃薯营养全粉开发市场仍然处于空白状态;而其它的营养强化粉产品(诸如,额外添加维生素类强化剂产品、矿物质类强化剂产品、微量元素强化剂产品、氨基酸、蛋白质类强化剂产品)生产都存在产品的生产工艺复杂、成本高、而价值太低等问题,这些问题亟待通过新技术解决。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是针对现有生产技术的缺点,提出一种简单、安全、健康、绿色、低成本一步生物转化生产马铃薯营养全粉的方法。该方法利用猴头菇*Hericium erinaceus*.C9株在马铃薯块茎上生长,生成微型子实体和菌丝体复合体,对马铃薯块茎中的多糖和蛋白质进行高效率转化,生产出富含猴头菇多糖和微量维生素(如维生素D,E)等营养素的马铃薯全粉,该方法兼有传统的添加法和液体发酵以及传统固体菌丝发酵法的优点,克服了上

述方法的不足。

[0008] 该方法操作步骤如下：

[0009] 1、猴头菇接种培养；将猴头菇*Hericium erinaceus*.C9新鲜孢子接种到麦粒种子培养基中，温度20-30℃，浅盘无菌培养2-6天。接种量25:1(麦粒培养基质量M/kg:新鲜孢子粉质量M/mg)

[0010] 麦粒种子培养基组成如下：3000g小麦、3000g自来水，105-125℃维持15-35分钟除菌。

[0011] 2、马铃薯洗净、除杂；选取新鲜无伤口的马铃薯，高压清洗马铃薯块茎，除尽泥沙等杂质。

[0012] 3、去除马铃薯皮层；通过去皮机轻微擦除马铃薯皮层0.3-1.5mm，去除砂眼和皮层重金属、农药残留。

[0013] 4、马铃薯切片、灌装、灭菌；螺旋输送机输送马铃薯到切片机，将马铃薯切割成为0.3-0.5cm的见方的条块状，沥干然后分装卧式灭菌机105-125℃维持15-35分钟除菌，自然冷却备用。

[0014] 5、混合接种培养；按照25:1-100:1接种比(马铃薯条质量M/kg:麦粒种质量M/kg)接种，置于14-28℃静置培养2-6天。

[0015] 6、低温刺激基内生菇；再置于4-10℃低温下，50-300Lux光照培养1-2天，转置20-26℃条件下继续培养4-10天，诱导原基生成猴头菇微型子实体，增加子实体干重，同时以累积猴头菇多糖。

[0016] 7、干燥、粉碎；将所有反应物干燥至含水量13-15%，并通过粉碎机粉碎，过80-100目的淀粉平筛，即得到猴头菇植入马铃薯的营养全粉，该产品具有猴头菇馥郁的香味，富含猴菇多糖和维生素D、E，其猴菇多糖含量较直接菌丝体固态发酵法含量高。

[0017] 本发明与现有的技术比较有如下优势：

[0018] 1、本发明首次采用茄科作物马铃薯块茎作为培养基进行生物转化，将猴头菇子实体植入马铃薯块茎里，不需要复杂的子实体野外生产、粉碎、配料(猴菇粉)步骤，可以降低营养全粉的生产成本。

[0019] 2、该技术比直接菌丝体发酵产品品质更高。菌丝体发酵未经过子实体成熟阶段，猴菇多糖含量较子实体成熟阶段低。本发明采用低温诱导处理和微型子实体生长，使产品猴菇多糖含量较液态和固态菌丝体发酵更高。

[0020] 3、本发明只需要常规马铃薯块茎作为原料，采用猴头菇子实体植入的方法生产，生产过程无需额外的化学品添加，因此避免了重金属和抑菌剂的残留，是一种真正简单、低成本、绿色、环保的马铃薯营养全粉生产技术，并能兼容传统的设备和生产线。。

[0021] 4、本发明相对于传统的添加混合式生产营养强化粉周期短，传统方法获取猴头菇子实体至少需要60天生长周期，而本发明生产猴头菇马铃薯全粉一般在7-20天左右，节约了大量的时间成本，并且工艺简单，用人工少。

[0022] 5、本发明利用猴头菇固态发酵使得马铃薯中的营养成分转化为猴菇多糖，同时由于猴头菇菌丝体的代谢作用转化了马铃薯中的大分子，成为易于吸收的营养成分，解决了多食马铃薯容易胀气的问题，使得马铃薯全粉易于消化。

## 具体实施方式

[0023] 下面以实施例对本发明进行详细说明：

[0024] 实施例一猴头菇营养马铃薯全粉批次1

[0025] 1. 猴头菇*Hericium erinaceus*.C9新鲜孢子接种到菌丝体培养基(3000g小麦、3000g自来水,110℃维持35分钟除菌),接种比25:1(麦粒培养基质量M/kg:新鲜孢子粉质量M/mg),20℃,浅盘无菌培养3天。

[0026] 2. 马铃薯净化除杂,选取新鲜无伤口的马铃薯,高压清洗马铃薯块茎,除尽泥沙等杂质。

[0027] 3. 去除马铃薯皮层,通过毛刷去皮机轻微擦除马铃薯皮层0.5mm,去除砂眼和皮层重金属、农药残留。

[0028] 4. 切片、灌装、灭菌,螺旋输送机输送马铃薯到切片机,将马铃薯切割成为0.3cm的见方的条状,沥干然后分装卧式灭菌机105℃维持35分钟除菌,自然冷却。

[0029] 5. 混合接种培养,按照25:1接种比(马铃薯条质量M/kg:麦粒种质量M/kg)接种。置于26℃静置培养6天。

[0030] 6. 多糖累积阶段,4℃低温300Lux光照培养24小时低温刺激基内生菇,生成微型子实体,24℃300Lux光照培养6天,以累积猴头菇多糖和有机质成分。

[0031] 7. 发酵马铃薯全粉干燥、粉碎,发酵马铃薯干燥至含水量13%。通过粉碎机粉碎,过80目的淀粉平筛,即得到猴头菇营养马铃薯全粉,该产品具有猴头菇馥郁的气息。

[0032] 检测;75%乙醇抽提发酵马铃薯全粉,抽提液热水浸提,浓缩,通过乙醇沉淀,丙酮洗涤回收多糖,Sevag脱蛋白,用硫酸-苯酚法测定发酵马铃薯全粉猴头菇多糖含量为292.09mg/100g。

[0033] 实施例二猴头菇营养马铃薯全粉批次2

[0034] 步骤1,浅盘无菌培养6天。

[0035] 步骤5,混合接种培养,按照50:1接种比(马铃薯条质量M/kg:麦粒种质量M/kg)接种。置于26℃静置培养5天。

[0036] 其余步骤与实施例一相同。

[0037] 用硫酸-苯酚法测定发酵马铃薯全粉猴头菇多糖含量为275.12mg/100g。

[0038] 实施例三猴头菇营养马铃薯全粉批次3

[0039] 步骤1,浅盘无菌培养4天。

[0040] 步骤5,混合接种培养,按照30:1接种比(马铃薯条质量M/kg:麦粒种质量M/kg)接种。置于26℃静置培养6天。

[0041] 其余步骤与实施例一相同。

[0042] 用硫酸-苯酚法测定发酵马铃薯全粉猴头菇多糖含量为215.03mg/100g。

[0043] 检测结果:

[0044]

批次		1	2	3
营养成分	淀粉 g/100g	73.00	74.00	70.50
	蛋白质 g/100g	1.02	1.10	0.93
	脂肪 g/100g	0.35	0.36	0.42
	猴菇多糖 mg/100g	292.09	275.12	215.03
	维生素 D mg/100g	9.00	8.50	7.61
	维生素 E mg/100g	4.20	3.83	3.72