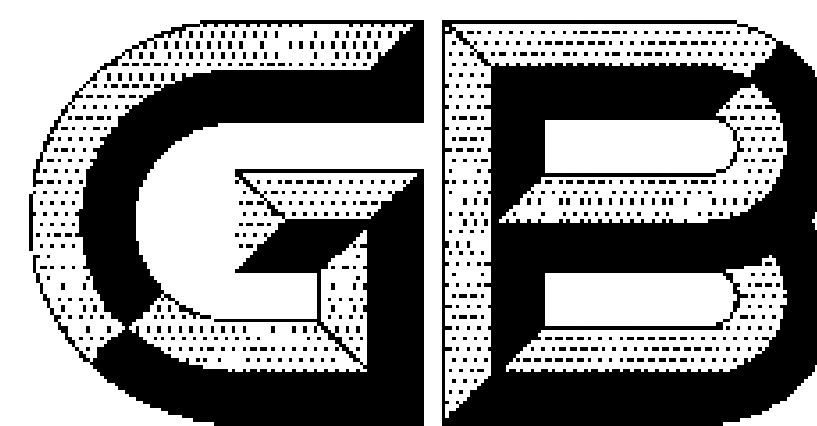




中华人民共和国国家标准

GB/T 29344—2023

代替 GB/T 29344—2012

灵芝孢子粉采收及加工技术规范

Technical specifications for the harvesting and processing
of ganoderma spore powder

2023-08-06 发布

2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 灵芝孢子粉的采收 1

 4.1 基本要求 1

 4.2 采收条件 2

 4.3 采收方法 2

5 灵芝孢子粉的加工 2

 5.1 加工人员管理 2

 5.2 加工车间环境 3

 5.3 孢子粉的加工步骤 3

6 贮存 3

7 质量管理 4

附录 A（规范性） 灵芝孢子多糖的测定方法 5

附录 B（规范性） 破壁灵芝孢子粉破壁率的测定方法 7

附录 C（规范性） 含油率的测定方法 9

参考文献 10

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件规定了食品质量相关技术要求，食品安全相关要求见有关法律法规、政策和食品安全标准等文件。

本文件代替 GB/T 29344—2012《灵芝孢子粉采收及加工技术规范》，与 GB/T 29344—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了“灵芝孢子多糖的含量规定”(见 4.1.5)；
- 更改了“采收条件”(见 4.2.1, 2012 年版的 4.2.1)；
- 更改了“套筒采粉”(见 4.3.1, 2012 年版的 4.3.1)；
- 更改了“风机吸附采粉”(见 4.3.2, 2012 年版的 4.3.2)；
- 更改了“地膜覆盖采粉”(见 4.3.3, 2012 年版的 4.3.3)；
- 更改了“车间洁净度要求”(见 5.2.4, 2012 年版的 6.4)；
- 增加了“干燥”要求(见 5.3.1)；
- 更改了“过筛、除杂”(见 5.3.2, 2012 年版的 7.1)；
- 更改了“灭菌”方法(见 5.3.3, 2012 年版的 7.2)；
- 更改了“破壁”加工方法(见 5.3.5, 2012 年版的 7.4)；
- 增加了“质量管理”(见第 7 章)；
- 更改了破壁率测定方法的样品制备(见 B.4、B.5.1, 2012 年版的 A.4、A.5.1)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国食品工业标准化技术委员会(SAC/TC 64)提出并归口。

本文件起草单位：福建仙芝楼生物科技有限公司、仙芝科技(福建)股份有限公司、中国标准化研究院、广州白云山汉方现代药业有限公司、中国医学科学院药用植物研究所、福建省标准化研究院、中国医学科学院药物研究所、福建省食用菌行业协会、深圳市标准技术研究院、桂林大野领御生物科技有限公司。

本文件主要起草人：李晔、吴长辉、黄样增、刘国辉、陈言桢、席兴军、李咏华、陈向东、陈若芸、程军、杨娟娟、朱忠敏、金高平、邱启雄、杨志花、蒋晓艳。

本文件于 2012 年首次发布，本次为第一次修订。

灵芝孢子粉采收及加工技术规范

1 范围

本文件规定了灵芝孢子粉的采收和加工技术要求。

本文件适用于赤芝 [*Ganoderma lucidum* (Leyss. exFr.) Karst] 和松杉灵芝 (*Ganoderma tsugae* Murr) 孢子粉的采收、加工。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB 50073—2013 洁净厂房设计规范
- 定量包装商品计量监督管理办法（国家质量监督检验检疫总局〔2005〕75 号令）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

- 3.1
灵芝孢子 ganoderma spore
由灵芝子实体发育产生并可在成熟时释放的担孢子。
- 3.2
破壁灵芝孢子 sporoderm-broken ganoderma spore
经加工，孢子壁被破碎的灵芝孢子。
- 3.3
破壁率 sporoderm-broken rate
破壁的孢子在总孢子中所占的百分比。

4 灵芝孢子粉的采收

4.1 基本要求

- 4.1.1 采收前，灵芝种植大棚、出芝房应进行卫生清理，去除杂物。
- 4.1.2 采收人员进入大棚、出芝房应头戴工作帽，身穿工作服。
- 4.1.3 采收用纸张、薄膜、无纺布等材料及盛装容器应符合相应的食品容器、包装材料的国家标准，不应影响孢子粉的质量。
- 4.1.4 采收用毛刷、剪刀等工具应干净并专用。
- 4.1.5 不应过度采收灵芝孢子粉，以免影响孢子粉的质量，灵芝孢子粉中的多糖（以无水葡萄糖计）应不低于 0.9%，灵芝孢子多糖按附录 A 规定的方法测定。

4.2 采收条件

4.2.1 当灵芝菌盖边缘白色生长圈消失时,最后喷一次水将菌盖清理干净,生长 1 d~2 d,待有少量孢子弹射,释放在菌盖表面时,开始采收。

4.2.2 环境温度以 25 ℃~29 ℃为宜。

4.3 采收方法

4.3.1 套筒采粉

4.3.1.1 套筒的制作

取白纸皮或无纺布,根据灵芝子实体菌盖大小和灵芝柄长度来制作套筒的大小,把白纸皮或无纺布裁成长 35 cm~60 cm、高 20 cm~26 cm 的矩形,然后卷成圆筒,直径比灵芝子实体大 5 cm 左右。

4.3.1.2 套筒

待灵芝菌盖边缘黄白色生长圈消失,即将弹射孢子时,在地面铺设塑料垫底薄膜,以隔离泥土。再铺上方形的接粉薄膜或无纺布,其边长应比套筒直径长 3 cm 以上。铺好接粉薄膜或无纺布后,将准备好的纸筒或无纺布筒逐个套住灵芝子实体。筒壁距菌盖边缘应至少 2.5 cm。筒口用纸封盖或无纺布板盖上,盖板与灵芝菌盖应有不少于 5 cm 的空隙距离。

4.3.1.3 收粉

收粉时将盖板和套筒取下后,将收集在套筒内侧的孢子粉刷入容器中。然后把灵芝子实体从基部剪切下来,将子实体上面的灵芝孢子粉扫入容器内。最后提起接粉薄膜或无纺布,将孢子粉倒入容器内。

4.3.2 风机吸附采粉

当灵芝生长至有灵芝孢子粉弹射时,将灵芝栽培房或大棚适当密封,大棚栽培的地面铺上塑料薄膜,以隔离泥沙。当灵芝孢子开始释放时,将孢子收集器放置在出芝棚中间,应距地面 1 m~1.5 m 高,开动风机,形成负压流,收集灵芝孢子粉,应每日将收集的灵芝孢子粉取出。

4.3.3 地膜覆盖采粉

当灵芝菌盖边缘白色生长圈消失,菌盖表面有少量孢子弹射时,在平整过的地面上铺设塑料垫底薄膜,隔离泥土,然后再铺接粉薄膜或无纺布,最后利用能通风透气的食品级的茶滤纸或无纺布搭建成小拱棚,棚高 50 cm 以上,不高于 80 cm。采收孢子粉时先用专用的软毛刷把灵芝菌盖表面孢子粉刷入专用的容器内,再将灵芝子实体剪下,采收地膜上的孢子粉时只采收上层膜粉,避免采收黏附在地膜上的下层孢子粉。

5 灵芝孢子粉的加工

5.1 加工人员管理

5.1.1 加工人员应每年进行健康体检,并符合相关法律、法规的规定。

5.1.2 进入车间的人员应按规定程序进行更衣。

5.2 加工车间环境

- 5.2.1 过筛、除杂车间应洁净，并有捕尘设施。
- 5.2.2 灭菌后的出料应置于净化车间内。
- 5.2.3 烘干、破壁、粉碎、过筛车间应做净化，并有捕尘设施。
- 5.2.4 需净化的车间，洁净度应至少达到 GB 50073—2013 中 3.0.1 中的第 8 级。

5.3 孢子粉的加工步骤

5.3.1 干燥

采收后的孢子粉应及时进行干燥，应在防风避雨的棚内晒干或用烘箱烘干，干燥至水分不大于 9.0 g/100 g。
注：水分测定方法见 GB 5009.3。

5.3.2 过筛、除杂

先用孔径 180 μm 筛网除去较大杂质，再用孔径 50 μm 筛网筛去细小杂质，灰分不应大于 3.0%。
注：灰分测定方法见 GB 5009.4。

5.3.3 灭菌

可采用高压蒸汽、辐照等灭菌方式，采用辐照灭菌的，辐照剂量应符合食品安全标准规定，灭菌后的微生物指标应符合相应的规定。
注：如用于保健食品时，微生物指标见保健食品相关国家标准，用于药品时，微生物指标见《中华人民共和国药典》。

5.3.4 烘干

将高压蒸汽灭菌后需要烘干的孢子粉用烘干设备进行烘干，烘干至水分不大于 9.0 g/100 g。
注：水分测定方法见 GB 5009.3。

5.3.5 破壁

应采用低温物理方法破壁，如用机械碾压、气流粉碎等方式对灭菌后的灵芝孢子粉进行破壁，不应采用金属撞击的方法破壁，破壁率应不低于 95.0%，破壁孢子粉的含油率应不低于 25.0%，破壁率按附录 B 规定的方法测定，含油率按附录 C 规定的方法测定。

5.3.6 粉碎、过筛

当破壁后的孢子粉结成片状或粒状时，应进行粉碎处理，并过孔径 180 μm 筛网。

5.3.7 包装

封装应平整严密，破壁灵芝孢子粉应避光，包装材料应符合相应的国家标准要求，净含量应符合《定量包装商品计量监督管理办法》的规定。

6 贮存

产品应存放于通风、干燥、阴凉的仓库内，不应与有害、有异味、有腐蚀性的物品混贮，堆放应隔墙离地。

7 质量管理

采收、加工过程、贮存均应有相应的记录,记录保存期限不得少于两年。

附 录 A
(规范性)
灵芝孢子多糖的测定方法

A.1 试剂和材料

- A.1.1 硫酸(分析纯)。
- A.1.2 无水乙醇(分析纯)。
- A.1.3 无水葡萄糖对照品。
- A.1.4 硫酸蒽酮溶液:精密称取蒽酮 0.1 g,加硫酸溶液 100 mL 使溶解,摇匀,置于棕色瓶中。
- A.1.5 实验用水应符合 GB/T 6682 规定的三级水规格。

A.2 仪器和设备

- A.2.1 分析天平(感量 0.1 mg)。
- A.2.2 分光光度计(± 2 nm)。
- A.2.3 玻璃回流装置。
- A.2.4 电热恒温水浴锅。
- A.2.5 容量瓶 25 mL,容量瓶 50 mL。
- A.2.6 各规格移液管(最小刻度应不大于 0.02 mL)。
- A.2.7 具塞试管 10 mL。
- A.2.8 滤纸(中速定性滤纸)。

A.3 标准曲线的制备

A.3.1 对照品溶液的制备

取无水葡萄糖对照品 12 mg,准确称取,加水制成每 1 mL 含 0.12 mg 的溶液。

A.3.2 标准曲线绘制

吸取对照品溶液 0.2 mL、0.4 mL、0.6 mL、0.8 mL、1.0 mL、1.2 mL,分别置于 10 mL 的具塞试管中,各加水补充至 2.0 mL,缓慢匀速加入硫酸蒽酮溶液 6 mL,立即摇匀,静置 15 min 后置于冰水浴中冷却 15 min,取出,以相应的试剂为空白,在 625 nm 处测定吸光度,以吸光度为纵坐标,质量浓度为横坐标绘制标准曲线。

A.4 供试品溶液的制备

取本品约 1 g(精确至 0.001 g),置圆底烧瓶中,加水 60 mL,静置 1 h,加热回流 4 h,趁热过滤,用少量热水洗涤滤器和滤渣,将滤纸和滤渣置圆底烧瓶中,加水 60 mL,加热回流 3 h,趁热过滤,合并滤液,置水浴锅上蒸干,残渣用水 5 mL 溶解,边搅拌边缓慢加入无水乙醇 75 mL,摇匀,在 4 ℃放置 12 h,离心,弃去上清液,沉淀物用热水溶解并转移至 50 mL 容量瓶,放冷,加水至刻度,摇匀后取适量溶液于具塞离心管中,离心,精密量取上清液 3 mL,置 25 mL 容量瓶中,加水至刻度,摇匀,即得。

A.5 测定

吸取供试品溶液 2.0 mL,置 10 mL 具塞试管中,按照 A.3.2 标准曲线绘制的方法,自“缓慢匀速加

入硫酸蒽酮溶液 6 mL”起,同法操作,测定吸光度,从标准曲线上读出供试品溶液中无水葡萄糖的质量浓度,计算即得。

A.6 结果计算

按式(A.1)计算。

$$w_A = \frac{\rho_A \times \frac{8}{2} \times \frac{25}{3} \times 50}{m_A} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

w_A ——多糖的含量, %;

ρ_A ——从标准曲线上查得的多糖的质量浓度,单位为毫克每毫升(mg/mL);

m_A ——样品质量,单位为毫克(mg);

$\frac{8}{2}$ 、 $\frac{25}{3}$ ——表示稀释倍数;

50 ——水提醇沉后获得的沉淀物经热水溶解定容的体积,单位为毫升(mL)。

A.7 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 10%。

附 录 B
(规范性)

破壁灵芝孢子粉破壁率的测定方法

B.1 方法提要

利用血球计数板对未破壁的孢子进行计数,分别计算出单位质量孢子粉中灵芝孢子的数量和单位质量破壁孢子粉中未破壁灵芝孢子的数量,从而获得破壁孢子粉的破壁率。

B.2 仪器与设备

- B.2.1 血球计数板:25 中格×16 个小格或 16 个中格×25 个小格。
- B.2.2 电子分析天平:精度 0.1 mg。
- B.2.3 超声波清洗器:功率≥45 W。
- B.2.4 光学显微镜:放大倍数≥200。
- B.2.5 烘箱。

B.3 试剂和溶液

- B.3.1 实验用水应符合 GB/T 6682 规定的三级水规格。
- B.3.2 吐温 80(分析纯)。
- B.3.3 蔗糖(分析纯)。

B.4 样品制备

分别取有代表性的灵芝孢子粉和破壁灵芝孢子粉的样品各至少 50 g,分别充分混匀,置于密闭的容器内。

B.5 分析步骤

- B.5.1 取适量的灵芝孢子粉 A 和破壁灵芝孢子粉 B,于烘箱 60 °C 下烘干 5 h。
- B.5.2 准确称取经烘干的灵芝孢子粉 A 和破壁灵芝孢子粉 B,其中 $m_A=0.100\ 0\ g$, $m_B=0.150\ 0\ g$ 。
- B.5.3 分别称取 5.0 g 经过研磨后过孔径为 0.15 mm (100 目)筛的蔗糖粉末,分别与灵芝孢子粉 A、破壁灵芝孢子粉 B 充分混合至色泽均一。用蒸馏水分别溶解上述样品,在样品溶液中加入 0.1 mL 吐温 80,用蒸馏水定容到 100 mL 的容量瓶中,并在室温超声振荡 30 min,使孢子充分分散。
- B.5.4 将待测孢子悬液,用吸管吸取一滴置于盖玻片的边缘,使液体缓缓渗入,多余的液体用吸水纸吸取,进样完成后静置约 30 s,然后将血球计数板置于 200 倍及以上放大倍数的光学显微镜下进行观察计数。
- B.5.5 使用 25 中格×16 个小格的计数板时,应计算出血球计数板 4 个角上与中央共 5 个中格中含完整灵芝孢子的数目(即以 80 个小格为一个计数单位);当使用 16 个中格×25 个小格的计数板时,应计算出血球计数板 4 个角上的 4 个中格中含完整灵芝孢子的数目(即以 100 个小格为一个计数单位)。如有部分孢子处于中格边线上,计数时应仅统计位于中格四个边线的其中两个边线的孢子数,每个样品观察计数时应去掉离群较大的值,每个样品有效观察计数不少于 3 次,然后计算它们的平均数 n 。

B.6 结果计算

- B.6.1 使用 25 个中格×16 个小格的计数板时,每克孢子粉中含完整灵芝孢子数按式(B.1)计算。

$$N = \frac{n_{B1}}{80} \times 400 \times 10\,000 \times \frac{100}{m} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- N ——每克孢子粉中含完整灵芝孢子数,单位为个每克(个/g);
- n_{B1} ——80 个小方格内含完整灵芝孢子的总数,单位为个;
- 100 ——孢子稀释液的体积数值;
- m ——样品的质量,单位为克(g);
- 400 ——指血球计数板的计数室内共有 400 个小方格;
- 10 000 ——血球计数板计数室的容积为 0.1 mm^3 , 1 mL 相当于 10 000 个血球计数板计数室的容积。

B.6.2 使用 16 个中格×25 个小格的计数板时,每克孢子粉中含完整灵芝孢子数按式(B.2)计算。

$$N = \frac{n_{B2}}{100} \times 400 \times 10\,000 \times \frac{100}{m} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

- N ——每克孢子粉中含完整灵芝孢子数,单位为个每克(个/g);
- n_{B2} ——100 个小方格内含完整灵芝孢子的总数,单位为个;
- 100 ——孢子稀释液的体积数值;
- m ——样品的质量,单位为克(g);
- 400 ——指血球计数板的计数室内共有 400 个小方格;
- 10 000 ——血球计数板计数室的容积为 0.1 mm^3 , 1 mL 相当于 10 000 个血球计数板计数室的容积。

B.6.3 破壁率的计算

按式(B.3)计算破壁率。

$$X = \left(1 - \frac{N_B}{N_A}\right) \times 100\% \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

- X ——破壁灵芝孢子粉的破壁率;
- N_B ——每克破壁灵芝孢子粉中含完整灵芝孢子数,单位为个每克(个/g);
- N_A ——每克灵芝孢子粉中含完整灵芝孢子数,单位为个每克(个/g)。

附 录 C
(规范性)
含油率的测定方法

C.1 试剂和材料

C.1.1 石油醚(30 ℃~60 ℃)(分析纯)。

C.2 仪器和设备

- C.2.1 分析天平(感量 0.1 mg)。
- C.2.2 索氏提取装置。
- C.2.3 电热恒温水浴锅。
- C.2.4 旋转蒸发器。
- C.2.5 滤纸(中速定性滤纸)。

C.3 含油率的测定方法

在 500 mL 圆底烧瓶加入石油醚(30 ℃~60 ℃)300 mL,称取破壁灵芝孢子粉 10 g(精确至 0.01 g),用滤纸包扎于水浴(48 ℃~50 ℃)上进行索氏回流提取 6 h,将提取液减压浓缩,得到灵芝孢子油。平行提取两次并计算含油率。

C.4 含油率的计算

含油率的计算按式(C.1)。

$$w_c = \frac{m_{c总} - m_{c瓶}}{m_c} \times 100\% \dots\dots\dots (C.1)$$

- 式中：
- w_c ——破壁灵芝孢子粉的含油率, %;
 - $m_{c总}$ ——瓶重与灵芝孢子粉得油量总和,单位为克(g);
 - $m_{c瓶}$ ——瓶子净重,单位为克(g);
 - m_c ——样品称样量,单位为克(g)。

C.5 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 5%。

参 考 文 献

- [1] GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定
 - [2] GB 5009.4 食品安全国家标准 食品中灰分的测定
 - [3] 国家药典委员会.中华人民共和国药典.北京:中国医药科技出版社,2020.
-