



团 体 标 准

T/FJHX 0002—2022

灵芝工厂化代料生产技术规范

Technical specification for industrialized production of Ganoderma lucidum

2022 - 09 - 21 发布

2022 - 10 - 21 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产地环境	2
4.1 厂区环境	2
4.2 厂区布局	2
4.3 接种环境	2
4.4 出芝环境	2
5 生产工艺流程	2
6 菌种制备	3
6.1 品种	3
6.2 菌种生产	3
6.3 质量要求	3
7 生产工艺技术	3
7.1 原料	3
7.2 拌料	3
7.3 装袋	4
7.4 灭菌	4
7.5 冷却	4
7.6 接种	4
7.7 菌丝培养	4
7.8 出芝及收粉期管理	4
8 采收	5
8.1 采收时间	5
8.2 采收要求	5
8.3 产品收集	5
9 加工	6
9.1 烘干	6
9.2 除杂	6
9.3 包装	6
10 贮存、运输	6

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。

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。

本文件由福建省食用菌行业协会提出并归口。

本文件起草单位：仙芝科技(福建)股份有限公司、福建仙芝楼生物科技有限公司、福建农林大学、南平市农业农村局、浦城县农业农村局、浦城县仙草灵芝专业合作社。

本标准主要起草人：李晔、刘国辉、伊建东、吴小平、吴少风、张春颖、陈先娟、陈逊、林黎、吴琼梅、金高平、肖义煜、周昌明。

灵芝工厂化代料生产技术规范

1 范围

本文件规定了灵芝(赤芝) [*Ganoderma lucidum*(Leyss. ex Fr.) Karst]工厂化代料生产的术语和定义、产地环境、生产工艺流程、菌种制备、生产工艺技术以及采收、加工、贮存、运输等要求。

本文件适用于灵芝(赤芝)子实体和孢子粉的工厂化代料生产。

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 191 包装储运图示标志

GB 3095 环境空气质量标准

GB 4806.7 食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 12728 食用菌术语

GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范

GB/T 29344 灵芝孢子粉采收加工技术规范

GB 50073 洁净厂房设计规范

NY/T 528 食用菌菌种生产技术规程

NY/T 1056 绿色食品 贮藏运输准则

中华人民共和国药典(2020年版)

3 术语和定义

GB/T 12728界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

灵芝 *Ganoderma lucidum*

真菌界、担子菌门、担子菌纲、多孔菌目、灵芝菌科、灵芝属的赤芝,拉丁学名: *Ganoderma lucidum* (Leyss.ex Fr.) Karst.。

3.2

孢子粉 spore powder

指成熟灵芝子实体弹射出担孢子的集合体。

3.3

收粉 spore powder collecting

采取适当方法对孢子粉进行收集的过程和方法。

3.4

木屑陈化 sawdust treating

指新鲜木屑经多次淋水使其含水量保持 40%~60%，并露天堆积 3~6 个月的过程。

3.5

疏芽 bud thinning

指灵芝菌柄生长期间，将细弱、生长位置不适当且多余的幼嫩芝芽摘除的过程。

3.6

除杂 Removing impurity

用物理措施去除孢子粉中杂质的过程。

4 产地环境

4.1 厂区环境

地势平坦，交通便捷，水源充沛。场地周边无工矿污水、废气和其他污染源。环境空气符合 GB 3095 的二类标准，生产用水符合 GB 5749 的要求。

4.2 厂区布局

厂区应划分原料堆场、原料仓库、拌料区、装袋区、灭菌区、冷却区、接种区、培养区、出芝区、烘干区、成品仓库、办公区等。应按生产流程安排各区域的位置，合理衔接各生产工序。

4.3 接种环境

洁净厂房。按生产规模安排净化接种室面积并配备相应的消毒、净化以及接种的设备、设施。洁净厂房符合GB 50073的要求。

4.4 出芝环境

洁净、相对封闭的室内。其中温度、湿度、空气、光照等环境条件可按要求进行调控。

5 生产工艺流程

生产工艺流程如图1所示。

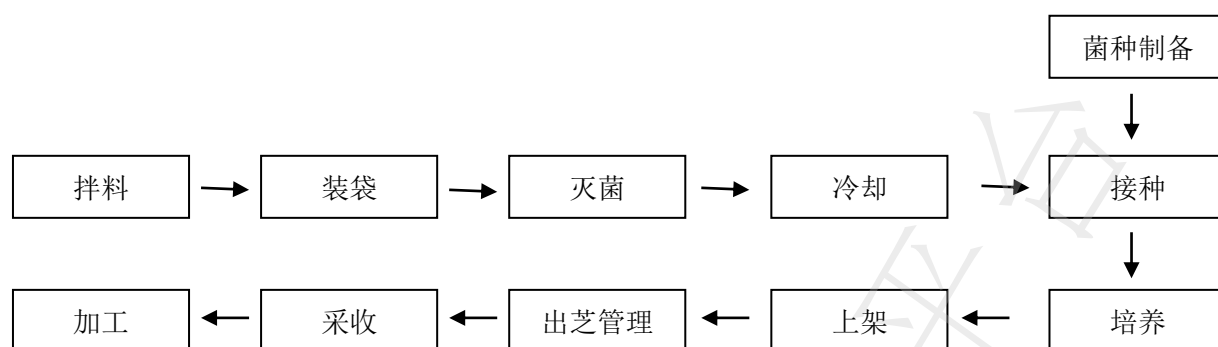


图1 灵芝工厂化代料生产工艺流程图示意图

6 菌种制备

6.1 品种

6.1.1 符合《中华人民共和国药典》(2020年版)关于赤芝的规定。

6.1.2 采用选育后,在工厂化条件下经2个以上栽培周期试验,证明具有特异性、均一性和稳定性并具有商业栽培价值的品种。

6.2 菌种生产

符合 NY/T 528 要求。

6.3 质量要求

培养基贴壁;菌丝洁白、浓密,无色素;除少量无色或浅黄色透明水珠外无其它分泌物、无高温抑制线、无菌皮;有灵芝特有气味,无酸、臭、霉等异味;为纯培养物,无杂菌菌落和拮抗线,无虫(螨)体;镜检菌丝粗壮、饱满,有锁状联合。

7 生产工艺技术

7.1 原料

7.1.1 原料选择

主料可选用木屑、菌草、玉米芯、甘蔗渣等;辅料可选用麦麸、玉米粉等。

7.1.2 木屑要求

除椴、樟、槐、苦楝等树种外的阔叶树木屑并且经陈化后使用。

7.2 拌料

7.2.1 推荐配方

推荐配方见表1。

表1 灵芝工厂化代料生产推荐配方

单位：%

序号	木屑	菌草	甘蔗渣	玉米芯	麦麸	玉米粉	轻质碳酸钙
1	80				15	3	2
2	40	40			15	3	2
3	40		40		15	3	2
4	40			40	15	3	2

注1：以上配方比例为干质量比；

注2：pH自然。

7.2.2 搅拌

各原料按配方比例搅拌均匀，含水量62%~66%。

7.3 装袋

7.3.1 容器

以长37cm、折宽18cm、厚0.05mm的聚丙烯或聚乙烯筒袋为培养容器，应符合GB 4806.7要求。

7.3.2 装料

要求松紧均匀一致，培养料高度为20cm±1cm。

7.4 灭菌

灭菌采用高压灭菌锅进行，121℃维持180min。

7.5 冷却

灭菌结束后的料袋置于洁净的冷却室进行冷却降温。

7.6 接种

培养料中心温度冷却至30℃以下进行接种。接种在1万级洁净室内的百级层流罩下进行。接种过程严格执行无菌操作规程。

7.7 菌丝培养

7.7.1 培养环境

在温、湿、光、气等环境条件可控的培养室内进行。

7.7.2 培养条件

培养条件见表2。

表2 灵芝工厂化代料生产菌丝培养条件

培养阶段	温度 ℃	空气相对湿度 %	CO ₂ 浓度 mg/L	光照
第1d~第15d	26~28	60~70	≤2000	避光
第16d~菌丝满袋	24~26	60~70	≤2000	避光

7.8 出芝及收粉期管理

7.8.1 出芝方式和出芝架

采用网格式出芝架、墙式出芝。出芝架之间距离140cm~150cm，作为操作走道和灵芝生长空间。

7.8.2 菌包上架

将菌包置于网格之中，菌包底部相对朝内，出芝口朝外，形成两侧出芝的出芝墙。取下菌包上的环盖。

7.8.3 包内层收粉布

当出芝口菌丝浓密并伴有白色突起时，用收粉布将出芝墙两侧包好，并使各出芝口与收粉布接触。四周预留足够的内层布，以便与外层布连接。

7.8.4 疏芽

疏芽在灵芝菌柄穿出内层收粉布至菌盖开始形成期间进行。疏芽时应去弱留强，并注意子实体之间的空间关系。

7.8.5 包外层收粉布

在出芝架上固定支架并以细铁丝拉成外框架。当80%以上的灵芝菌盖表面黄边消失，部分子实体开始弹射孢子粉时，在外框架盖上与内层同质的收粉布。外层布与内层布距离25cm，不接触子实体。内外收粉布结合处连接紧密。

7.8.6 出芝环境条件

出芝环境条件见表3。

表3 灵芝工厂化代料生产出芝环境条件

生长阶段	距开盖天数 d	温 度 ℃	空气相对湿度 %	CO ₂ 浓度 mg/L	光照强度 lx
原基形成期	1~5	26~30	70~85	1500~2500	500~2000
菌柄形成期	6~18	26~30	80~95	1500~2500	500~1500
菌盖形成期	19~34	24~28	85~95	400~900	500~1500
孢子弹射期	35~100	24~26	75~85	400~900	300~1000

注：光照昼开夜闭

8 采收

8.1 采收时间

当灵芝菌盖背面颜色由金黄色或米黄色转为浅灰色，且菌包培养基松软时，便可进行灵芝孢子粉和子实体的采收。

8.2 采收要求

采收人员、采收器具和采收环境卫生等要求按GB/T29344-2012标准中的4.1规范执行。

8.3 产品收集

解开外层收粉布，用毛刷自上而下逐一将灵芝盖上和收粉布上的孢子粉刷下，并集中于容器内。孢子粉完全收集完毕后，采下子实体。

9 加工

9.1 烘干

孢子粉和子实体应在采收当日分别烘烤。烘烤起始温度为35℃，终了温度为55℃，每小时温度上升5℃，直至孢子粉含水量小于8%，子实体含水量小于13%。烘烤过程卫生要求应符合GB 14881的规定。

9.2 除杂

用80目的筛子将孢子粉过筛，而后用260目筛子再次过筛。操作按GB/T29344执行。

9.3 包装

产品内包装采用高密度聚乙烯塑料袋，厚度0.09mm。孢子粉外包装采用双层瓦楞纸箱；子实体外包装采用双层瓦楞纸箱或编织袋。产品内包装应符合GB 4806.7规定，产品外包装储运图形标志应符合GB/T 191规定。

10 贮存、运输

按GB/T 29344执行，并符合NY/T 1056的规定。
