

蝉花虫草子实体人工栽培技术规范

Technical Specification for cultivation of the fruit body of
Cordyceps cicadae

2022 - 09 - 09 发布

2022 - 10 - 09 实施

前 言

本标准按照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。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由浙江省农业农村厅提出并组织实施。

本标准由浙江省种植业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：浙江省亚热带作物研究所、浙江省农业科学院。

本标准主要起草人：柴一秋、陈官菊、厉晓腊、刘又高、方鸣、金轶伟、王根镠、孙延芳。

蝉花虫草子实体人工栽培技术规范

1 范围

本标准规定了蝉花虫草子实体人工栽培的产前准备、菌种制备、栽培技术、采收、烘干、贮存、杂菌防控及生产档案管理等要求。

本标准适用于蝉花虫草子实体人工栽培。

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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 1351 小麦

GB 1886.239 食品安全国家标准 食品添加剂 琼脂

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

GH/T 1240 干制蛹虫草

LS/T 3106 马铃薯

NY/T 528 食用菌菌种生产技术规程

NY/T 5010 无公害食品 无公害农产品种植业产地环境条件

3 术语和定义

GB/T 12728 界定的及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

蝉花虫草子实体

纯化培养长出的蝉花虫草 [*Cordyceps cicadae*] 真菌子实体。

4 栽培流程

对栽培用培养室进行灭菌消毒，将母种扩繁成栽培用种，通过固体发酵培养蝉花虫草子实体，待子实体成熟后采收烘干、冷冻保存。蝉花子栽培流程见图1。

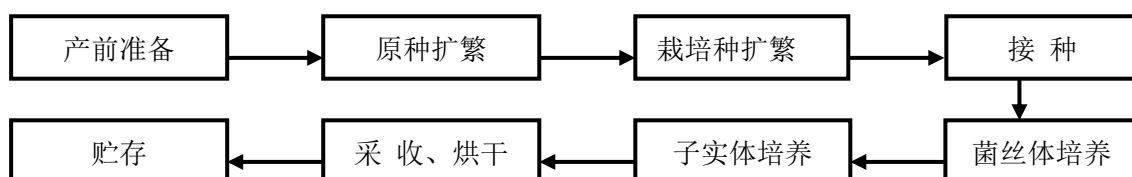


图1 栽培流程

5 产前准备

5.1 产地及环境

栽培场所应具有灭菌室、冷却室、接种室、培养室、采收室、烘干室、贮存室等区域，并具备良好通风与洁净卫生。产地环境应符合 NY 5010 的要求，生产用水应符合 GB 5749 的要求。栽培场所要求如下：

- a) 培养室应具备可调节温度、湿度、光照的装置和设备；
- b) 采收室和烘干室应保持干燥；
- c) 贮存室应具备可调节温度以及湿度的设备。

5.2 原料

小麦应符合 GB 1351 的要求，其他原辅料琼脂等，琼脂应符合 GB 1886.239 要求。马铃薯葡萄糖琼脂培养基（PDA）和马铃薯蔗糖琼脂培养基（PSA）按常规要求配置。马铃薯质量应符合 LS/T 3106 要求。

5.3 培养室消毒

室内每 10 m² 距离地面 2.0 m~2.3 m 悬吊式安装 1 盏 40 W 灭菌紫外线灯或电子臭氧发生器，在室内无培养物和操作人员时，照射 30 分钟~40 分钟。

6 菌种制备

6.1 品种

选用形态特征和生物学特性一致，遗传性状相对稳定、经济性状优良的蝉花草品种。常用品种为“蝉花草 1 号”等。

菌种生产应符合 NY/T 528 的要求。

6.2 原种制备

6.2.1 原种培养基制备

在 PDA 或 PSA 培养基冷却前分装试管，在温度为 $121\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、压力为 0.12 MPa 的条件下持续高温灭菌 25 分钟，取出并倾斜摆放试管至培养基冷却凝固。

6.2.2 原种扩繁

按照常规的无菌操作接种法将母种菌株移植于 PDA 或 PSA 固体斜面上，置 $24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的培养箱中培养 20 天，待孢子粉丰富时保存于 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 冰箱。

6.3 栽培种制备

6.3.1 栽培种培养基制备

将马铃薯葡萄糖液体培养基（200 g 马铃薯，加水煮沸 30 分钟，过滤取汁，加入 20 g 葡萄糖，加热充分溶解，加水定容至 1 000 ml）或马铃薯蔗糖液体培养基（200 g 马铃薯，加水煮沸 30 分钟，过滤取汁，加入 20 g 蔗糖，加热充分溶解，加水定容至 1 000 ml）在温度为 $121\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，压力为 0.12 MPa 的条件下持续高温灭菌至少 30 分钟，制得马铃薯葡萄糖液体培养基或马铃薯蔗糖液体培养基备用。

6.3.2 栽培种扩繁

从4℃冰箱中取出原种继代活化，接种于栽培种培养基中，使培养液达到 10^5 个孢子/ml~ 10^6 个孢子/ml，在温度为 $22\text{℃}\pm 1\text{℃}$ 条件下振荡暗培养4天~7天备用。

7 栽培管理

7.1 培养料制备

将小麦淘洗干净，浸泡至麦粒掰开无白心，期间防止酸化，再次淘洗后按照小麦：水=5：3（体积比）的比例煮熟至麦粒开苞，分装塑料筐（34 cm×34 cm×11 cm），覆盖耐高温聚丙烯（PP）塑料膜封口，塑料筐应符合GB 4806.7要求，在温度为 $121\text{℃}\pm 2\text{℃}$ ，压力为0.12 Mpa的条件下持续高温灭菌60分钟，冷却后备用。小麦应符合GB 1351的要求。

7.2 接种

将栽培种按培养料质量的5%接入培养料中，充分摇匀并整理表面平整。

7.3 菌丝体培养

在培养室中避光培养7天~8天，培养室温度为 $24\text{℃}\pm 1\text{℃}$ ，空气相对湿度为70%~80%，期间每天通风1次~2次，每次10分钟~15分钟。

7.4 子实体培养

菌丝发透至表面菌丝扭结致密时，室温降低至 $22\text{℃}\pm 1\text{℃}$ ，以暖色LED灯带光照度为100 lux~200 lux补充散射光，相对湿度80%~90%。在塑料封口膜上扎若干小孔，每天定期开启内循环通风和外循环风机2次~3次，每次10分钟~15分钟。在子实体培养后期，逐渐增加开启内循环通风和外循环风机1次~2次，培养室培养阶段若发现污染应立即清除。

8 采收

子实体长度为6 cm~10 cm，顶端由淡黄色转白色时，即可采收。采收时从子座基部摘断或剪断，整齐摆放于托盘中。

9 烘干

将摆放整齐的子实体在鼓风干燥箱中 $60\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 烘5小时，烘干的子实体含水量控制在12%以下，含水量应符合GH/T 1240的要求。

10 贮存

烘干的蝉花虫草子实体应装入密封的塑料包装袋中，贮存于 $-4\text{℃}\sim 0\text{℃}$ 的低温冷库中。包装用塑料包装袋应符合GB 4806.7的要求。

11 杂菌防控

11.1 防治原则

坚持“预防为主、综合防治”的原则，采用农业、物理、生物防治等措施。农药使用应符合 NY/T 393 和 NY/T 1276 的要求。不应使用国家禁止和限制使用的农药，出菇期不喷洒化学药剂。

11.2 物理防控

每月应对培养室、冷却室和接种室内外卫生进行清洁，使用前采用紫外线灯或电子臭氧发生器进行消毒灭菌。栽培中调节好温湿度，适时加强通风换气，避免物料表面过于干燥或积水，严防杂菌污染。栽培中若发现污染物，应及时将其清理出培养室，并随即进行无害化处理，防止在培养室交叉污染和对栽培场地的二次污染。

11.3 化学防控

室内环境消毒应选用高效、低毒的药剂。一个栽培周期结束后（约30天）应对室内环境进行一次消毒，先用0.5%过氧乙酸水溶液喷雾增湿，再用20%过氧乙酸水溶液按5 ml/m³密闭熏蒸3天，再采用新风过滤器通风1天~2天。

12 生产档案管理

建立蝉花虫草绿色生产技术档案，健全农业投入品采购和使用，农事生产、杂菌防控和农产品销售生产记录档案，保存期为2年以上。

13 蝉花虫草子实体人工栽培模式图

蝉花虫草子实体人工栽培模式图见附录A。

附录 A
(资料性)

蝉花草子实体人工栽培模式图

蝉花草子实体人工栽培模式图见图A.1。



主要品种	蝉花草1号		培养室消毒	原种扩繁	栽培种制备		培养料制备
产地	栽培场所应具有灭菌室、冷却室、接种室、培养室、采收室、烘干室、贮存室等区域，并具备良好的通风与洁净卫生。	生产流程					
		操作要点	室内每10 m ² 距离地面2.0m~2.3m悬吊式安装1盏40 W灭菌紫外线灯或电子臭氧发生器，在室内无培养物和操作人员时，照射30分钟~40分钟。	按照常规的无菌操作接种法将母种菌株移植于PDA或PSA固体斜面上，置24℃±1℃的培养箱中培养20天，待孢子粉丰富时保存于4℃冰箱。	培养基制备： 马铃薯葡萄糖液体培养基或马铃薯蔗糖液体培养基在温度为121℃±2℃，压力为0.12 MPa的条件下持续高温灭菌25分钟，制得马铃薯葡萄糖液体培养基或马铃薯蔗糖液体培养基备用。	栽培种接种： 从4℃冰箱中取出原种继代活化，按(10 ⁵ ~10 ⁶)个孢子/ml培养液的接种量，接种于栽培种培养基中，在温度为(22±1)℃条件下振荡暗培养4天~7天备用。	将小麦淘洗干净，浸泡至麦粒掰开无白心，期间防止酸化，煮熟至麦粒开苞，分装塑料筐，在温度为121℃±2℃，压力为0.12 Mpa的条件下持续高温灭菌60分钟，冷却后备用。
培养室要求	培养室应具备可调节温度、湿度、光照的装置和设备；采收室和烘干室应具备干燥的环境；贮存室应具备可调节温度以及湿度的设备。	生产流程					
		操作要点	将栽培种按培养料质量的5%接入培养料中，充分摇匀并整理表面平整。	在培养室中避光培养7天~8天，培养室温度为24℃±1℃，空气相对湿度为70%~80%，期间每天通风1次~2次，每次10分钟~15分钟。	菌丝发透至表面菌丝扭结致密时，室温降降至22℃±1℃，以暖色LED灯带光照度为100 lux~200 lux补充散射光，相对湿度80%~90%。在塑料封口膜上扎若干小孔，定期通风循环。	子实体长度为6 cm~10 cm，顶端由淡黄色转白色时，即可采收。采收时从子座基部摘断或剪断，整齐摆放于托盘中。	将摆放整齐的子实体在鼓风干燥箱中60℃±2℃烘5小时，烘干的子实体含水量控制在12%以下，含水量应符合GH/T 1240的要求。
杂菌防控	物理防控	每月应对培养室、冷却室和接种室内外卫生进行清洁，使用前采用紫外线灯或电子臭氧发生器进行消毒灭菌。栽培中调节好温湿度，适时加强通风换气，避免物料表面过于干燥或积水，严防杂菌污染。栽培中若发现污染培养筐和培养瓶，应及时将其清理出培养室，并随即进行无害化处理，防止在培养室交叉污染和对栽培场地的二次污染。					
	化学防控	室内环境消毒应选用高效、低毒的药剂。一个栽培周期结束后应对室内环境进行一次消毒，用过氧乙酸0.5%水溶液喷雾增湿，再用20%水溶液5 ml/m ³ 密闭熏蒸3天，采用新风过滤机通风1天~2天。					

图 A.1 蝉花草子实体人工栽培模式图