

GH

中华人民共和国供销合作行业标准

GH/T 1474—2024

金耳栽培技术规程

Code of practice for the cultivation of golden ear

2024 - 12 - 17 发布

2025 - 06 - 01 实施

中华全国供销合作总社 发布

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。

本文件由中华全国供销合作总社提出并归口。

本文件起草单位：中华全国供销合作总社昆明食用菌研究所、云南省食用菌产业发展研究院、云南云菌科技（集团）有限公司、云南省供销合作社联合社。

本文件主要起草人：孙达锋、华蓉、刘绍雄、张俊波、董娇、刘祈猛、罗熙、罗孝坤、何俊、刘春丽、王蕾、岳万松、李建英、刘寅山、赵春艳、李江、徐向龙。

金耳栽培技术规程

1 范围

本文件确立了金耳栽培的技术流程,规定了金耳栽培的场地及设施设备配套、栽培时间、菌种选择、栽培基质、菌棒制作、出耳管理、病虫害防控、采收、干制、贮存、菌渣处理等技术内容,描述了生产记录和档案管理、证实方法等内容。

本文件适用于金耳[*Naematelia aurantialba* (Bandoni & M. Zang) Millanes & Wedin]代料大棚栽培和工厂化栽培。

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 3095 环境空气质量标准
GB 5749 生活饮用水卫生标准
GB/T 12728 食用菌术语
NY/T 393 绿色食品 农药使用准则
NY/T 1276 农药安全使用规范 总则
NY/T 2375—2013 食用菌生产技术规范

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

大棚栽培 greenhouse cultivation

在大棚内将菌棒悬挂(吊)于挂(吊)杆、挂(吊)绳或摆放于层架等设施进行大棚立体出耳的栽培方法。

3.2

工厂化栽培 industrialized cultivation

在选育稳定的、高度一致性的优良品种前提下,根据其自身生物学特性,设计标准化的生产工艺流程和不同生长阶段的管理流程,从而达到集智能化、自动化、机械化、规模化于一体的不受季节影响的连续栽培方式。

3.3

金耳菌渣 golden ear spent substrate

金耳菌棒采收后的培养基剩余物。

3.4

混合液体菌种 Mixed liquid strains

用金耳及革菌混合制作的具有结实性的液体菌种,接种时只需接种该混合液体菌种。

3.5

毛韧革菌液体菌种 liquid strains of *Stereum hirsutum*

用毛韧革菌制作的液体菌种,用于组合组织块同时接种的液体菌种。

3.6

固体菌种 solid strain

具有结实性的金耳和毛韧革菌菌丝体固体纯培养物,用于组合组织块接种的基料固体菌种。

4 技术流程

金耳栽培技术流程见图1。

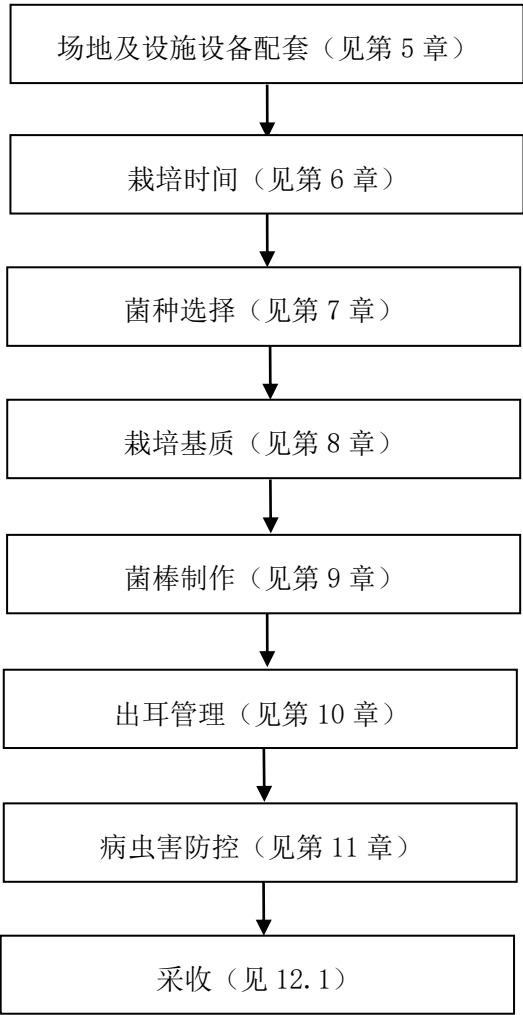


图1 金耳栽培技术流程图

5 场地及设施设备配套

5.1 生产场地要求

5.1.1 通用要求

应符合消防安全等建筑设计，建筑物应加固耐用。

5.1.2 主料场

应干燥、通风、防水、防火，配备有筛料、称量、消防设施设备。

5.1.3 辅料库

应干燥、通风，防火、防潮、防虫鼠害、防药物自燃等。

5.1.4 拌料装袋车间

地面宜硬化、平坦，排水良好，配备搅拌机、装袋机、周转车、周转筐（箱、架）等设施设备。

5.1.5 灭菌车间

空间开阔，通风良好，水电安全，进出料方便，配备灭菌设备。

5.1.6 强排室

净化等级在10 000级以下，洁净、防尘，配备强排风柜和高效进风系统。

5.1.7 冷却室

净化等级在10 000级以下，洁净、防尘，配备高效进风系统和制冷空调系统。

5.1.8 待接种室

净化等级在10 000级以下，洁净、防尘，配备高效进风系统和制冷空调系统。

5.1.9 接种室

净化等级在100级以下，洁净、防尘，配备高效进风系统、制冷空调系统、FFU。

5.1.10 培养室（棚）

应便于清洗和消毒，配备避光、换气、除湿和控温设施设备。

5.2 栽培场地要求

5.2.1 选址

5.2.1.1 应选择交通便利、地势平坦、通风良好、排灌方便、有饮用水源、远离污染源的场地。

5.2.1.2 空气质量应符合 GB 3095 的要求，生产用水应符合 GB 5749 的要求。

5.2.2 大棚栽培

5.2.2.1 宜用钢架结构搭建棚架，结构坚固安全，承重 $150\text{ kg/m}^2 \sim 200\text{ kg/m}^2$ 。

5.2.2.2 大棚长宜 $20.00\text{ m} \sim 40.00\text{ m}$ ，宽宜 $7.00\text{ m} \sim 10.00\text{ m}$ ，高 $3.50\text{ m} \sim 4.50\text{ m}$ ；横梁高 $2.20\text{ m} \sim 2.50\text{ m}$ ，间距 $1.00\text{ m} \sim 1.20\text{ m}$ ，横梁上设挂（吊）杆，挂（吊）杆间距 0.30 m ，两个挂（吊）杆为一组；在挂（吊）杆上固定挂（吊）绳，间距 $0.20\text{ m} \sim 0.30\text{ m}$ ；层架选用钢材结构搭建，每层层宽 $0.40\text{ m} \sim 0.80\text{ m}$ ，层高 $0.30\text{ m} \sim 0.50\text{ m}$ ，层数4层~7层。

5.2.2.3 棚内配备喷水设施，以喷雾最佳，数量要求能覆盖整个空间，棚顶及四周覆盖可卷放的棚膜、遮阳网。棚间距 $2.00\text{ m} \sim 4.00\text{ m}$ 。

5.2.3 工厂化栽培

5.2.3.1 由保温材料搭建，配备新风、加湿、光照和控温等智能控制系统。

5.2.3.2 房间大小根据需求建造，框架层高 $0.30\text{ m} \sim 0.50\text{ m}$ ，每层层宽 $0.40\text{ m} \sim 1.00\text{ m}$ ，层数根据房间高度定；每层需配备1条~2条LED白光灯带或白光和蓝光镶嵌灯带；加湿系统为超声波雾化，功率需满足房间最大湿度95%以上；控温设备需满足常年控温，温度范围 $18\text{ }^\circ\text{C} \sim 25\text{ }^\circ\text{C}$ 。

6 栽培时间

金耳菌丝生长温度 $10\text{ }^\circ\text{C} \sim 30\text{ }^\circ\text{C}$ ，最适温度 $22\text{ }^\circ\text{C} \sim 25\text{ }^\circ\text{C}$ 。子实体生长发育温度 $10\text{ }^\circ\text{C} \sim 25\text{ }^\circ\text{C}$ ，最适温度 $18\text{ }^\circ\text{C} \sim 22\text{ }^\circ\text{C}$ 。大棚栽培，根据各地的气候，选择适宜的栽培时间；工厂化栽培可周年生产。

7 菌种选择

应选择适合当地自然条件的高产优质、抗性强、出耳整齐等综合性状好，经省级及以上相关部门审（认、鉴）定或登记（备案）品种。

8 栽培基质

主料以栎木木屑和棉籽壳为主，木屑颗粒直径以0.2 cm~0.8 cm为宜；辅料可选择但不限于麦麸、玉米粉、豆粕、石膏、石灰、磷酸二氢钾。

9 菌棒制作

9.1 配方选择

应根据不同的气候特点，结合当地资源情况和栽培成本选择配方，见附录A。

9.2 备料

根据选择的配方及栽培规模，准备主料和辅料。

9.3 拌料

按照配方称量好各种主料和辅料，先把辅料混匀后再与主料混合均匀，根据地域差异，调节水分含量在55%~60%，调节pH值在7.0~8.0，料拌好后应在5 h内完成装袋。

9.4 装袋

宜选用优质聚乙烯或聚丙烯栽培袋。短棒（袋）可选用直径、长度、厚度规格为 (170 ± 10) mm $\times$ (360 ± 10) mm $\times$ (0.045 ± 0.005) mm，长棒（袋）可选用直径、长度、厚度规格为 (155 ± 5) mm $\times$ (550 ± 50) mm $\times$ 0.05 mm。采用装袋机进行装袋，松紧适当，菌袋无拉薄或破损。

9.5 灭菌

9.5.1 常压灭菌

将料棒（袋）装入常压蒸汽灭菌设备中，排冷空气后将设备温度维持在90℃~100℃开始灭菌计时，灭菌时间不少于30 h。灭菌结束后温度降至60℃以下将料棒（袋）移出灭菌设备。

9.5.2 高压灭菌

将料棒（袋）装入高压灭菌设备中，排尽冷空气后关闭放气阀，维持温度121℃~126℃约2 h~3 h。待压力回零后打开放气阀。灭菌结束后温度降至60℃以下将料棒（袋）移出灭菌设备。

9.6 冷却

经灭菌后的料棒（袋）移入洁净的冷却室中，料棒（袋）中心温度降至25℃以下。

9.7 接种

无菌条件下接种。短棒（袋）侧面打孔1个~2个，长棒（袋）打穴3个~4个。穴直径1.5 cm~2.0 cm，穴深2.0 cm~4.0 cm，混合液体菌种接种量5 mL/棒（袋）~10 mL/棒（袋），毛茛革菌液体菌种加金耳组织块接种量5 mL/棒（袋）~8 mL/棒（袋）+一块0.5 cm³~1.0 cm³金耳组织块，固体菌种加金耳组织块接种量10 g/棒（袋）~20 g/棒（袋）+一块0.5 cm³~1.0 cm³金耳组织块；接种后贴透气胶带封口。

9.8 菌丝培养

接种后置于培养室，温度20℃~25℃，空气湿度自然，黑暗培养20 d~30 d。

10 出耳管理

10.1 通则

大棚栽培主要是水分和通风管理，应根据天气情况灵活控制喷水量和通风换气。工厂化栽培根据金耳的生长特性，通过智能控制系统实现新风、加湿、光照和温度的调控。

10.2 大棚栽培

10.2.1 接种后经过培养20 d~30 d后，待有耳基生长将透气胶带微微拱起时，将菌棒接种孔朝上横

挂（吊）于挂（吊）绳上或摆放于层架上，每串挂（吊）4棒（袋）～8棒（袋），底层菌棒（袋）下端距地面不小于0.30 m。

10.2.2 待耳基生长顶开透气胶带时，将胶带撕去，进行出菇管理。

10.2.3 水分管理步骤如下：

- a) 1 d～10 d，雾化加湿保持空气相对湿度75%～85%；
- b) 11 d～21 d，雾化加湿保持空气相对湿度85%～95%；
- c) 22 d～30 d，雾化加湿保持空气相对湿度90%～95%。

10.2.4 通风管理，根据金耳生长要求，调节大棚边膜高度，保持CO₂浓度450 ppm～650 ppm。

10.2.5 大棚外加遮阳网，自然光照，适宜光照强度200 lx～600 lx。

10.2.6 每批采收后水分依据10.2.3继续管理，再进入下一潮的出耳管理，采1潮～3潮为宜。

10.3 工厂化栽培

10.3.1 接种后经过培养20 d～30 d后，待有耳基生长将透气胶带微微拱起时，将菌棒接种孔朝上摆放于层架上。

10.3.2 待耳基生长顶开透气胶带时，将胶带撕去，进行出菇管理。

10.3.3 水分管理步骤如下：

- a) 1 d～10 d，雾化加湿保持空气相对湿度75%～85%；
- b) 11 d～21 d，雾化加湿保持空气相对湿度85%～95%；
- c) 22 d～30 d，雾化加湿保持空气相对湿度90%～95%。

10.3.4 通风管理步骤如下：

- a) 1 d～15 d，保持CO₂浓度550 ppm～750 ppm；
- b) 16 d～30 d，保持CO₂浓度450 ppm～650 ppm。

10.3.5 光照管理步骤如下：

- a) 1 d～6 d，不需要光照；
- b) 7 d～20 d，打开灯带光照，光照强度120 lx～200 lx，8 h/d～12 h/d；
- c) 21 d～30 d，打开灯带光照，光照强度120 lx～200 lx，12 h/d～24 h/d。

10.3.6 采1潮为宜。

11 病虫害防控

11.1 防控原则

预防为主，综合防治。

11.2 防控方法

11.2.1 按照NY/T 2375—2013中4.6病虫害防控的规定进行。主要病虫害污染及防治措施见附录B。

11.2.2 采用药物防治时，应选用已依法登记可在食用菌上使用的农药产品，且符合NY/T 393和NY/T 1276要求。

12 采收、干制、贮存

12.1 采收：子实体颜色金黄或橘黄、耳瓣全开时及时采收。

12.2 干制：采取网架晾晒，防止雨淋，待耳片干燥后及时收储，或烘干机直接烘干。

12.3 贮存：置于通风良好、阴凉干燥、清洁卫生的库房贮存，注意防虫、防鼠、防潮。不应与有毒、有害、有异味和易于传播霉菌、虫害的物品混合存放。

13 菌渣处理

采收完毕及时将菌棒集中，进行袋、料分离，资源化回收利用。

14 生产记录和档案管理

生产者应记录品种编号、接种时间，培养时间、温度、湿度、二氧化碳浓度、污染率；出耳时间、温度、湿度、二氧化碳浓度、光照强度，采收时间、出菇产量等。宜采用信息化技术手段管理相关记录和档案，以便于栽培信息追溯。记录保存期限不少于2年。

15 证实方法

证实方法包括但不限于以下方法：

- 相关信息记录的查阅；
- 相关档案材料的查阅；
- 现场实际状态的核实。

附 录 A
(资料性)
金耳栽培种培养基配方

A.1 金耳栽培种培养基配方可包括但不限于：

- A.1.1 栎木木屑83.9%、麦麸13%、豆粕2%、磷酸二氢钾0.1%、石灰1%，pH值7~8，含水量55%~60%。
- A.1.2 棉籽壳53.9%、栎木木屑30%、麦麸15%、磷酸二氢钾0.1%、石灰1%，pH值7~8，含水量55%~60%。
- A.1.3 棉籽壳33.9%、栎木木屑30%、玉米芯20%、麦麸15%、磷酸二氢钾0.1%、石灰1%，pH值7~8，含水量55%~60%。

附 录 B
(资料性)
金耳栽培常见病虫害防治措施

金耳栽培常见病虫害防治措施见表B. 1。

表B. 1 金耳栽培常见病虫害防治措施

病虫害名称	特征	防治措施
青霉	常污染菌种、菌袋和培养料。培养料面发生青霉时，初期菌丝呈白色，菌落近圆形至不定形，外观略呈粉末状，随着孢子的大量产生，菌落的颜色由白色逐渐变成绿色或蓝色粉状菌斑，外围则仍有一圈白色在的菌落带。青霉对金耳菌种的危害主要是会致使菌种不会长出有效的耳基，或造成耳基腐烂。对于出菇包主要是造成金耳腐烂。	严格选用抗病品种；选用新鲜、干燥、无霉变的优质培养料；加强菇房通风，降低空气湿度，喷水要少喷、勤喷，喷水后的菇房适当通风，满足合适的二氧化碳浓度及湿度；搞好菇房卫生，防止昆虫进入菇房；菇房和使用的工具在使用前后均应严格消毒；发病初期立即停水并降温至15℃以下，加强通风排湿；及时挖除病菇，并将其带出菇房，集中处理，病穴施药，防止引起杂菌侵染；调节培养料适当的酸碱度，栽培金耳的培养料可选用1%~2%的石灰水调节至微碱性。采菇后喷洒石灰水，抑制霉菌发生。
木霉	培养料被侵染后，菌丝阶段不易察觉，直到出现霉层时才能引起注意；起初只是点状或斑块状，当条件适宜或金耳菌丝生长较弱时，很快发展为片状，直至污染整个菌袋。	
根霉	感染根霉，在表层菌丝顶形成球形的孢子囊，孢子囊初期为黄白色，成熟后变为黑色，会造成金耳腐烂。	
细菌	主要发生在菌种阶段，感染细菌后容易致使菌种开裂吐黄水，最后腐烂。	母种应选择优质无污染的，使用器具需要彻底消毒；培养房应该做好消毒防虫处理，适时通风，减少细菌污染条件；发现细菌污染的及时清理，防止交叉污染。
菇蚊	以幼虫为害菌丝、子实体及培养料。在菌种瓶为害菌种时，常把耳基、菌丝吃光，造成耳基腐烂。为害子实体时，幼虫将表面蛀成空洞吃光，并且排出粪便污染，严重的直至腐烂，被害菇完全失去商品价值或绝收。	菇房的门窗和通气孔装纱门、纱窗，防治成虫飞入菇房在培养料或原基处产卵繁殖，减少虫源。成虫有趋光性，可粘贴黄板。
螨虫	主要发生在菌种阶段，成螨和幼螨咬食金耳的菌丝及培养料和耳基，导致菌丝萎缩不长，严重时菌丝被吃光，耳基直接腐烂。	搞好栽培场所的环境卫生，种菇前对菇房内外彻底消毒灭虫处理；选择新鲜未污染的培养料，杜绝螨类来源；菌种培养室和栽培场所，应远离谷物仓库、鸡舍和饲料间，以杜绝虫源；严格处理培养料，在配料时，灭菌要彻底。