

## 羊肚菌大田设施栽培技术规程

Technical specification of field facility cultivation for *Morchella*

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 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（ZJQS/TC34）归口。

本标准起草单位：浙江省农业技术推广中心、浙江省农业科学院、杭州市农业科学研究院、浙江省林业科学研究院、磐安县山之舟生态农业有限公司、武义县森雅食用菌有限公司、衢州市农林科学研究院。

本标准主要起草人：陆中华、蔡为明、袁卫东、魏海龙、包金亮、杨晓波、金群力、宗亭轩、宋吉玲、冯伟林、胡传久、姜娟萍、陆娜、张育青、谢余涛、余维良、朱志刚、朱元弟、李云涛、吴玉勇、崔江浩、俞斌、王宣怀、洪金良。

# 羊肚菌大田设施栽培技术规程

## 1 范围

本标准规定了羊肚菌大田设施栽培的生产条件、菌种、外源营养袋、栽培技术、保鲜与干制、病虫害防治和生产档案等技术要求。

本标准适用于羊肚菌大田设施栽培。

## 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；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 3095 环境空气质量标准

GB/T 4456 包装用聚乙烯吹塑薄膜

GB 4806.7 食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB/T 12728 食用菌术语

GB 15618 土壤环境质量标准

NY/T 393 绿色食品农药使用准则

NY/T 528 食用菌菌种生产技术规程要求

NY/T 1742 食用菌菌种通用技术要求

## 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标准。

### 3.1

**外源营养袋** exogenous nutrition bag

将麦粒、谷壳（砻糠）、木屑、玉米芯等基质按一定比例混合装入塑料袋内，灭菌冷却割口后置于土壤畦面上作为后期羊肚菌菌丝生长的营养袋。

## 4 生产条件

### 4.1 环境要求

宜选地势平坦开阔、环境清洁、靠近水源、交通便利。土壤质量环境应符合GB 15618规定；空气质量应符合GB 3095规定；生产用水应符合GB 5084规定。

### 4.2 场地要求

宜选向阳、通风、排水良好的地块，土壤疏松透气、富含腐殖质，pH7.0~8.0的沙性土或沙壤土。土层厚15 cm~30 cm。不宜选择连作地块。

#### 4.3 设施要求

宜采用标准型大棚，长度不超过30 m；大棚应配备喷灌设备和遮阳设施；遮阳设施可选遮阳网、绿白膜、黑白膜等。有条件的可配备隔热棉等保温设施。

### 5 菌种

#### 5.1 品种

宜选用通过认定的品种，或者经当地两年以上试验后种性稳定、产量高、品质优的菌株。推荐使用耐高温、抗性好的品种。

#### 5.2 菌种要求

菌种生产应符合NY/T 528规定，质量应符合NY/T 1742规定。

#### 5.3 栽培种生产

##### 5.3.1 时间

播种前1个月。

##### 5.3.2 培养基

培养基推荐配方：

- a) 麦粒 70%、谷壳 25%、豆粕 2%、生石灰 1%、石膏 1%、白糖 1%，pH7.5~8.0；
- b) 麦粒 90%、棉籽壳或杂木屑 9%、石膏 1%，pH7.5~8.0。

##### 5.3.3 拌料装袋

棉籽壳、杂木屑提前预湿，麦粒漂洗干净后用清水浸泡至没有“白芯”时捞出，与棉籽壳、杂木屑拌匀，再加入其它辅料，搅拌均匀，含水率达58%~62%，pH7.5~8.0。采用装袋机装袋，塑料袋规格为(12~15) cm×(22~30) cm或(15~17) cm×(30~35) cm、厚0.04 mm~0.05 mm的聚丙烯塑料袋，聚丙烯塑料袋符合GB 4806.7规定。湿料重0.5 kg~1.0 kg，最后用无棉盖体套环或窝口海绵塞封口。

##### 5.3.4 灭菌冷却

高压灭菌，压力在0.1 MPa（121 ℃）时，恒温保持2.0小时~2.5小时；常压灭菌，在3小时之内使温度升至100 ℃，恒温保持12小时~14小时。灭菌结束后，冷却至温度25 ℃以下时接种。

##### 5.3.5 接种

接种流程按NY/T 528的规定执行。接种后贴好标签。

##### 5.3.6 培养

接种后的菌袋移至培养室避光培养。培养温度宜控制在14 ℃~18 ℃为；相对湿度50%~70%；保持培养室每天通风1次~2次，每次25分钟~30分钟。至菌丝长满并有淡黄色至黄褐色菌核，继续培养3天~5天，即可用于播种。菌种培养期间应定期检查，及时拣出污染菌种。

## 6 外源营养袋

### 6.1 制作时间

播种后4天~7天。

### 6.2 塑料袋规格

规格为15 cm×(25 cm~30 cm)、17 cm×(23 cm~35 cm)或10 cm×25 cm。质量应符合GB 4806.7规定。

### 6.3 配方

推荐配方:

- a) 麦粒 20%、玉米芯 43%、谷壳(砻糠) 25%、石膏 1%、生石灰 1%、土壤 10%;
- b) 麦粒 55%、玉米芯 40%、豆粕 3%、石膏 1%、生石灰 1%;
- c) 麦粒 60%、玉米芯 30%、谷壳(砻糠) 9%、石膏 1%;
- d) 麦粒 70%、杂木屑 3%、玉米芯 25%、石膏 1%、生石灰 1%。

### 6.4 制袋(包)

杂木屑、玉米芯等提前预湿,麦粒漂洗干净后用清水浸泡至饱满无“白芯”时捞出与杂木屑、玉米芯等拌匀,再加入其它原料,搅拌均匀,含水率达58%~62%,pH7.5~8.0。拌匀后装袋,湿料重0.4 kg~0.5 kg,装袋后及时灭菌。

### 6.5 灭菌冷却

高压灭菌,压力在0.1 MPa(121 ℃)时,恒温保持2.0小时~2.5小时;常压灭菌,在3小时之内使温度升至100 ℃,恒温保持12小时~14小时。灭菌结束后,冷却至常温备用。

## 7 栽培技术

### 7.1 整地

栽培场地每667 m<sup>2</sup>(亩)撒施100 kg~150 kg生石灰或25 kg~30 kg草木灰(干),用旋耕机深翻25 cm~30 cm,暴晒7天~10天,将地块耙平整畦,畦面宽60 cm~80 cm,畦高20 cm~30 cm,沟宽30 cm~40 cm。清除大棚周边杂草,棚内撒生石灰消毒。

### 7.2 播种

#### 7.2.1 播种季节

10月~12月,当土壤温度稳定在15 ℃以下时播种。

#### 7.2.2 土壤预湿

播种前1天~2天对土壤进行预湿,保持土表湿润,土壤含水量20%~25%(手捏成团放下松开),沟内无积水。

#### 7.2.3 播种方法

采用条播和撒播两种方法。

- a) 条播：畦面开沟，沟间距 10 cm、沟深 3 cm~5 cm，将菌种粉碎成 0.5 cm~1.5 cm 大小，均匀播在沟内。菌种用量 150 kg/667 m<sup>2</sup>~250 kg/667 m<sup>2</sup>。
- b) 撒播：畦面整平后，将菌种粉碎成 0.5 cm~1.5 cm 大小，均匀撒播在畦面。菌种用量 150 kg/667 m<sup>2</sup>~250 kg/667 m<sup>2</sup>。

#### 7.2.4 覆土

播种后覆土，厚 2 cm~3 cm，畦面成龟背形。适量喷水保持表土湿润。

### 7.3 发菌管理

#### 7.3.1 环境条件管理

发菌期棚内温度保持在 12 ℃~20 ℃，空气湿度控制在 50%~70%。土壤温度保持 6 ℃~15 ℃，土壤含水量保持在 20%~30%，每天进行通风，保持菇棚空气清新。

#### 7.3.2 摆放外源营养袋

播种后 5 天~10 天，当菌床上菌霜发生时，放置外源营养袋，摆放时将营养袋的一面划开 2 条长 8 cm~10 cm 的口子或用钉板拍打 20 个~30 个孔（孔径 0.5 cm），开口（孔）面朝下紧贴土壤，袋间隔 30 cm~50 cm，每 667 m<sup>2</sup>（亩）放置数量为 2000 袋~2500 袋。

#### 7.3.3 覆膜

外源营养袋放置 3 天~5 天后，采用直接覆膜或搭建小拱棚两种方法。

- a) 直接覆膜：在菌床上盖黑色地膜（每隔 20 cm×20 cm 间距打直径为 1.5 cm 的透气孔），覆膜后四周用土压实。地膜质量应符合 GB/T 4456 规定。
- b) 搭建小拱棚：在菌床上搭建小拱棚覆盖普通薄膜调控温湿度和防冻防雨，两端不封死，自然通风。薄膜质量符合 GB/T 4456 规定。

#### 7.3.4 移除外源营养袋

外源营养袋放置 35 天~40 天后，移除黑色地膜或小拱棚薄膜，视菌丝吃料情况移除外源营养袋，若无明显杂菌污染，也可不移除。

### 7.4 催蕾管理

播种 50 天后，待地温稳定在 6 ℃~10 ℃，昼夜温差大于 10 ℃时，进行催蕾。采用灌水或喷水方法浇透菌床，棚内空气相对湿度控制在 85%~90%，土壤含水量 20%~30%；保持散射光强度 500 Lx~800 Lx；早晚各通风 1 次，每次通风时长 1 小时~2 小时，不可通底风。当形成 1 mm~2 mm 白色针尖原基时，不能喷水。

### 7.5 出菇管理

当幼菇长至 2 cm~3 cm，宜保持棚内温度 8 ℃~18 ℃，土壤温度 4 ℃~16 ℃；散射光强度 600 Lx~1000 Lx。宜采用微雾化化方式适时补水，保持空气相对湿度为 85%~90%，土壤含水量 20%~30%，不宜积水；加强通风换气，宜在大棚上方通风，不应下端通风。15 天~20 天即可采收。

### 7.6 采收

### 7.6.1 采收时间

当子实体菌盖脊与凹坑轮廓分明，棱纹（网眼）接近充分伸展前，肉质厚实、颜色转浅，有弹性，八分成熟时采收。

### 7.6.2 采收方法

采收时，用锋利小刀在子实体菌柄近地面端沿水平方向切割摘下，及时保鲜或干制储藏。

## 7.7 转潮管理

第一潮菇采收结束后，应及时清理菌床表面，停止喷水，保持空气相对湿度70%，进行转潮养菌管理。养菌10天后，适当补水后进行下一潮出菇管理。

## 8 保鲜与干制

### 8.1 保鲜

将鲜菇装入塑料浅筐或泡沫箱等在2℃~4℃冷库进行预冷后保鲜储存，保鲜时间为5天~7天。不应使用保鲜剂等食品添加剂。包装材料应符合GB/T 4806.7规定。

### 8.2 干制

按子实体大小、厚薄摆放于烘干托盘上，适当预留一定空隙，菇大、肉质厚实、含水量多的排在上层。烘干时，在温度为40℃时，维持2小时~3小时，然后慢慢升高（每1小时升高2℃~3℃），当温度达到50℃时，维持3小时~4小时，最高温度不超过60℃，烘至羊肚菌含水量降至13%。干制羊肚菌宜用食品级塑料袋密封阴凉存放。不应与有毒有害、有异味和易传播霉菌、害虫的物品混合存放。

## 9 病虫害防治

### 9.1 防治原则

遵守“预防为主，综合防治”的原则，优先采用农业、物理防治，配合使用化学防治。安全合理用药，选用国家登记可在食用菌栽培使用的农药，出菇期不使用化学农药。

### 9.2 主要病虫害

主要病害：细菌性软腐病，白霉病、镰刀菌、霉菌性枯萎病等。主要虫害：蜗牛、蛴螬、跳虫、菇蚊、菇蝇、老鼠等。

### 9.3 防治措施

#### 9.3.1 农业防治

根据当地气候条件以及品种特性合理安排生产季节，栽培前结合场地整理进行消毒和杀虫，控制培养原料质量、配制、灭菌，规范生产，确保发菌及出菇场地的环境卫生。生产时控制好场地温度和湿度，及时清除杂菌侵染子实体和外源营养袋及土壤，并用少量生石灰覆盖感染处。

#### 9.3.2 物理防治

主要采用人工捕捉害虫；在棚四周用防虫网（孔径0.21 cm~0.25 cm）隔离鸟类和蚊类，棚内放置杀虫灯或粘虫黄板杀灭蚊虫。粘虫黄板距离地面高度50 cm，每10 m<sup>2</sup>放置一张。杀虫灯悬挂高度为距棚顶30 cm，每100 m<sup>2</sup>放置一盏，及时清理粘杀的虫体。

### 9.3.3 化学防治

药剂使用应符合NY/T 393的规定。出菇期不应向子实体喷洒任何化学药剂。农药应向有资质的经营单位购买，并保留采购凭证。

## 10 生产档案

档案包括对羊肚菌的原辅料采购记录、菌种来源及制作、栽培技术、采收、病虫害防治各环节所采取的措施进行详细记录。档案保存2年以上。

## 11 技术模式图

羊肚菌大田设施栽培标准化技术模式图见附录A。



附录 A  
(资料性)  
羊肚菌大田设施栽培标准化技术模式图

图A.1 给出了羊肚菌大田设施栽培标准化技术模式图。

栽培技术										保鲜贮存与干制储藏		
整地	播种	覆土	发菌管理				催蕾管理	出菇管理	转潮管理	采收	病虫害防治	
												
栽培场地每667 m <sup>2</sup> (亩) 撒施100 kg~150 kg生石灰或25 kg~30 kg草木灰(干), 用旋耕机深翻25 cm~30 cm, 暴晒7天~10天, 将地块耙平整畦, 畦面宽60 cm~80 cm, 畦高20 cm~30 cm, 沟宽30 cm~40 cm。	1. 在播种前1天~2天对土壤进行预湿, 保持土表湿润, 土壤含水量20%~25%(手握成团放下松开), 沟内无积水。 2. 播种采用条播, 畦面开沟, 沟间距10 cm、沟深3 cm~5 cm, 将菌种粉碎成0.5 cm~1.5 cm大小, 均匀播在沟内; 采用撒播, 畦面平整后将菌种均匀撒播在畦面。菌种用量150 kg/667 m <sup>2</sup> ~250 kg/667 m <sup>2</sup> 。	播种后覆土, 厚2 cm~3 cm, 畦面整成龟背形。适量喷水保持表土湿润。	1. 发菌期温度保持在12℃~20℃, 空气湿度控制在50%~70%, 土壤温度保持6℃~15℃, 土壤含水量保持在20%~30%, 每天进行通风, 保持菇棚空气清新。	2. 外源营养袋放置。播种后5天~10天, 当菌床上菌霜发生时, 放置外源营养袋, 将营养袋一面划开2条8 cm~10 cm的口子或用用途钉板拍打20个~30个孔(孔径0.5 cm), 开口(孔)面朝下紧贴土壤, 袋间隔30 cm~50 cm, 每667 m <sup>2</sup> (亩) 放置数量为2000袋~2500袋。	3. 覆膜或搭建小拱棚, 外源营养袋放置3天~5天后, 采用直接覆膜或搭建小拱棚。其中直接覆膜: 在菌床上盖黑色地膜(每隔20 cm×20 cm间距打直径为1.5 cm的透气孔), 覆膜后四周用土压实。搭建小拱棚: 在菌床上搭建小拱棚覆盖普通薄膜调控温湿度和防冻防雨, 两端不封死, 自然通风。搭建小拱棚。摆放营养袋后, 可在菌床上搭建小拱棚覆盖普通白色薄膜调控温湿度和防冻防雨, 两端不封死, 自然通风。	4. 外源营养袋撤离。外源营养袋放置35天~40天后, 移除黑色地膜或小拱棚薄膜, 视菌丝吃料情况移除外源营养袋, 若无明显杂菌污染, 也可不移除。	播种50天后, 待地温稳定在6℃~10℃, 昼夜温差大于10℃时, 进行催蕾。采用灌水或喷水方法浇透菌床, 棚内空气相对湿度控制在85%~90%, 土壤含水量20%~30%; 保持散射光强度500 Lx~800 Lx, 早晚各通风1次, 每次通风时长1小时~2小时, 不可通底风。当形成1 mm~2 mm白色针尖原基时, 不能喷水。	当幼菇长至2 cm~3 cm, 宜保持棚内温度8℃~18℃, 土壤温度4℃~16℃; 散射光强度600 Lx~1000 Lx。宜采用微喷雾化方式适时补水, 保持空气相对湿度为85%~90%, 土壤含水量20%~30%, 不宜积水; 加强通风换气, 宜在大棚上方通风, 不应下端通风。	第一潮菇采收结束后, 应及时清理菌床表面, 停止喷水, 保持空气相对湿度70%, 进行转潮养菌管理。养菌10天后, 适当补水, 进行下一潮菇管理。	当子实体菌盖脊与凹坑轮廓分明, 棱纹(网眼)接近充分伸展前, 肉质厚实、颜色转浅, 有弹性, 8分成熟时应及时采收。采收时, 用锋利小刀在子实体菌柄近地面端沿水平方向切割摘下。及时保鲜或干制储藏。	1. 防治原则: 遵守“预防为主, 综合防治”的原则, 优先采用农业、物理防治, 配合使用化学防治。出菇期不应使用化学农药。 2. 主要病害为细菌性软腐病, 白霉病、镰刀菌、霉菌性枯萎病等。主要虫害为蜗牛、蛴螬、跳虫、菇蚊、菇蝇、老鼠等。 3. 农业防治: 合理安排生产季节; 栽培前场地消杀; 及时清除杂菌侵染子实体和外源营养袋。 4. 物理防治: 采用人工捕害虫; 棚四周防虫网隔离, 棚内放置杀虫灯或粘虫黄板杀灭蚊虫。 5. 化学防治: 药剂使用应符合 NY/T 393 要求。	1. 保鲜。将鲜菇装入塑料浅筐或泡沫箱等周转筐在2℃~4℃冷库进行预冷后保鲜储存, 一般保鲜时间为5天~7天。 2. 干制。采收后按羊肚菌大小、厚薄分类摆放于烘干托盘上架, 不宜挤压, 适当预留一定空隙, 菇大、肉质厚实、含水量多的排在上层。烘干时, 温度为40℃时, 维持2小时~3小时, 然后慢慢升高(每1小时升高2℃~3℃), 当温度达到50℃时, 维持3小时~4小时, 最高温度不超过60℃; 烘至羊肚菌含水量降至13%。干制的羊肚菌用食品级塑料袋密封阴凉存放。不与有毒有害、有异味和易传播霉菌、害虫的物品混合存放。
生产条件			菌种							外源营养袋制作		
产地环境	栽培场地	栽培设施	菌种要求	栽培种生产							配方	制作要点
宜选地势平坦开阔、环境清洁、靠近水源、交通便利。土壤质量环境应符合 GB 15618 要求; 空气质量应符合 GB 3095 规定; 生产用水应符合 GB 5084 规定。	宜选向阳、通风、排水良好的地块, 土壤疏松透气、富含腐殖质, pH7.0~8.0 的沙性土或沙壤土。土层厚 15 cm~30 cm。不宜选择连作地块。	宜采用标准型大棚, 长度不超过 30 m; 大棚应配备喷灌设备和遮阳设施, 遮阳设施可选用遮阳网、绿白膜、黑白膜等。	1. 应选用通过认定的品种, 或者经当地两年以上试验后种性稳定、产量高、品质优的菌株。推荐使用耐高温、抗性好的品种。 2. 菌种生产应符合 NY/T 528 规定, 质量符合 NY/T 1742 规定。	1. 配方: a) 麦粒 70%、谷壳 25%、豆粕 2%、生石灰 1%、石膏 1%、白糖 1%, pH7.5~8.0; b) 麦粒 90%、棉籽壳(杂木屑) 9%、石膏 1%, pH7.5~8.0。 2. 容器: 采用(12~15) cm×(22~30) cm 或(15~17) cm×(30~35) cm, 厚 0.04 mm~0.05 mm 的聚丙烯塑料袋。 3. 拌料装袋: 棉籽壳、杂木屑提前预湿, 麦粒漂洗干净后用清水浸泡至没有“白芯”时捞出, 与棉籽壳、杂木屑拌匀, 再加入配方中其它辅料, 搅拌均匀, 使其含水率达 58%~62%、pH7.5~8.0。采用装袋机装袋, 每袋湿料重 0.5 kg~1.0 kg, 用无棉盖体套环或窝口海绵塞封口。 4. 灭菌冷却: 高压灭菌, 压力在 0.1 MPa (121℃) 时, 恒温保持 2.0 小时~2.5 小时。采用常压灭菌, 在 3 小时内使温度升至 100℃, 恒温保持 12 小时~14 小时。灭菌结束后, 自然冷却至温度 25℃ 以下时接种。 5. 接种培养: 严格按无菌操作要求接种。培养温度 14℃~18℃; 相对湿度 50%~70%; 保持培养室每天通风 1 次~2 次, 每次 25 分钟~30 分钟。至菌丝长满并有淡黄色至黄褐色菌核, 继续培养 3 天~5 天, 即可用于生产。							a) 麦粒 20%、玉米芯 43%、谷壳(麸糠) 25%、石膏 1%、生石灰 1%、土壤 10%; b) 麦粒 55%、玉米芯 40%、豆粕 3%、石膏 1%、生石灰 1%; c) 麦粒 60%、玉米芯 30%、谷壳(麸糠) 9%、石膏 1%; d) 麦粒 70%、杂木屑 3%、玉米芯 25%、石膏 1%、生石灰 1%。	1. 羊肚菌播种后 4 天~7 天, 开始制作外源营养袋。杂木屑、玉米芯等提前预湿, 麦粒漂洗干净后用清水浸泡至饱满无“白芯”时捞出与杂木屑、玉米芯等拌匀, 再加入其它原料, 搅拌均匀, 含水率达 58%~60%、pH7.5~8.0。拌匀后装袋, 每袋重量控制在 0.4 kg~0.5 kg, 装袋后灭菌。 2. 采用高压灭菌, 压力在 0.1 MPa (121℃) 时, 恒温保持 2.0 小时~2.5 小时。采用常压灭菌, 在 3 小时之内使温度升至 100℃, 恒温保持 12 小时~14 小时。灭菌结束后, 自然冷却至常温备用。

图A.1 羊肚菌大田设施栽培标准化技术模式图