

ICS 65.020.20

CCS B 05

DB 13

河北省地方标准

DB 13/T 6169—2025

越夏香菇全产业链生产技术规范

2025 - 08 - 11 发布

2025 - 09 - 11 实施

河北省市场监督管理局 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。

本文件由河北省农业农村厅提出。

本文件起草单位：平泉市食用菌产业发展中心、平泉市食用菌行业协会、平泉市希才应用菌科技发展有限公司、平泉市瀑河源食品有限公司、河北燕塞生物科技有限公司、平泉市市场监督管理局、承德企鹅制冷设备有限公司、平泉永旭机械设备制造有限公司。

本文件主要起草人：王会森、孙光辉、曹红竹、张永峰、高远、李忠民、张亚红、吴昊飞、刘青月、杨文兴、姚金林、王树森、刘荣华、陈秋华、冯松郁、张艳梅、赵立敏、翟东坡、刘志武、刘齐川、杨小霞、于海利、郭惠杰、李贺明、庞英华、任洪刚、聂瑞、李书先、傅军华。

越夏香菇全产业链生产技术规范

1 范围

本文件规定了越夏香菇全产业链生产的术语和定义、选址与布局、设施设备、菌种生产、菌棒制作、菌棒培养、越夏出菇、病虫害防控及保鲜与初加工等技术要求。

本文件适用于越夏香菇生产。

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 5749 生活饮用水卫生标准
GB/T 12728 食用菌术语
GB 19170 香菇菌种
GB/T 42225 小麦麸
NY/T 528 食用菌菌种生产技术规范
NY/T 848 蔬菜产地环境技术条件
NY/T 3415 香菇菌棒工厂化生产技术规范
NY/T 3627 香菇菌棒集约化生产技术规范

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

越夏香菇

出菇时间主要集中在每年3月至10月，与中南部省份出菇季节相错。

3.2

立体层架式栽培

香菇出菇采取层架式，分5层~7层摆放，层间距25cm，单层每1.3m~1.7m摆放6个~8个成熟菌棒。

4 厂区选址与布局

产地环境除符合NY/T 848 的要求、水质符合GB 5749的要求外，生产区域还应有合法合规的用地手续。生产区域内的物料存储区、料棒生产车间、发菌棚（室）、出菇棚、冷库、初加工区根据生产量大小而建，布局合理。

5 设施设备

5.1 菌种生产设施设备

5.1.1 生产设施

5.1.1.1 摊晒场

地势平坦干燥、通风良好、光照充足、排水设施通畅，安全防火设施设备齐全，远离火源。

5.1.1.2 原材料库

应具备防雨、防虫、防鼠、防火等条件。

5.1.1.3 配料分装室（场）

- 母种分装室应为独立的专用化验室；
- 原种、栽培种分装室要求水电方便，空间充足，最好是硬化地面，如安排在室外，应搭建具备防雨防晒功能的天棚。

5.1.1.4 灭菌室

用电规范，供（排）水系统便捷，供（排）汽系统完备，空间充足，通风良好。

5.1.1.5 冷却室

洁净、防尘、通常达到万级以上洁净度，可密闭，可消毒。

5.1.1.6 接种室

相对独立空间，温湿可控，具备净化功能，接种室建设材料符合净化要求，洁净度通常达到百级以上。

5.1.1.7 培养室和贮存室

具备一定的净化功能，温度、湿度、二氧化碳浓度、光线等环境因子可调控。

5.1.1.8 菌种检验室

水电方便，便于菌种检验设备和仪器的安装使用。

5.1.2 生产设备

洁净工作台、显微镜、产汽设备、培养架、搅拌机、装瓶（袋）机。

5.2 制棒生产设施设备

5.2.1 生产设施

5.2.1.1 物料储存区

应具备通风、干燥、防火等条件。

5.2.1.2 废物垃圾收集区

根据厂区大小应配置垃圾收放点及垃圾桶，保持厂区内环境卫生。

5.2.1.3 生产区

厂区内有设置合理的生产区，用于拌料、装袋、灭菌、接种。

5.2.1.4 发菌区

根据生产量大小而建，建造专用的发菌棚（室），发菌棚（室）有充足的操作空间并具备调节温度、湿度、二氧化碳浓度、光线等环境因子的功能。

5.2.2 生产设备

主要包括木屑粉碎机、拌料机、灭菌设备、装袋机及传输系统等，设备的选择以安全、高效、优质、可操作性强、适应性优为主，购买正规厂家的有质保检测的设备，特种设备应在市场监督管理部门备案登记并按规定使用。

5.3 出菇设施设备

5.3.1 出菇设施

出菇棚以“两膜两网双拱一水帘”结构为主要特征，即内拱和外拱以钢筋、钢管为骨架构成双层拱棚，双层拱棚外共覆盖两层塑料布、两层遮阳网构成两膜两网，棚室两端分别安装风机和水帘。出菇棚建设标准见附录A，棚内放置四排出菇架，出菇架之间用六根绳或塑钢线连接，出菇架高1.7m，宽0.8m，摆放7层，层间距0.25m，底层距地面0.2m。

5.3.2 出菇设备

用于降温控湿的风机水帘、微喷系统等。

5.4 鲜品初加工设施设备

0~4℃冷库、简易晾晒棚、烘干机。

6 菌种生产技术

6.1 菌种选择

以耐高温、菇质硬实、中短周期品种为主，如0912、610、F6、T2等。

6.2 菌种生产技术

除符合NY/T 528的要求外，菌种生产方式推荐采用插棒式，中心孔可接入固体或液体菌种。

6.3 菌种质量要求

符合GB 19170的要求。

7 菌棒制作

7.1 生产时间

每年10月至翌年1月制棒，3月至5月上架，3月至11月为出菇期。

7.2 生产过程

7.2.1 物料要求

7.2.1.1 木屑

- 主要选用柞木、桦木、果木等阔叶类硬杂木树种；
- 用木屑粉碎机加工或购买的木屑颗粒度在5mm~15mm；
- 木屑包括新鲜的木屑或经自然堆积发酵处理过的木屑或经晾晒干燥的木屑；
- 木屑无杂质、无有害霉变、无朽腐、无异味，含水量在12%~40%。

7.2.1.2 麦麸

符合GB/T 42225的规定。

7.2.1.3 石膏

主要成分为硫酸钙，要求有效成分含量不低于90%，其他成分中不能有利于香菇生长及危害香菇食品安全的物质。

7.2.1.4 免割保水膜

选择原料正规、配方合理的聚乙烯原料，免割保水膜的规格根据菌袋的规格选择，所选用的免割保水膜应具有套袋时不易破损、出菇时幼蕾容易顶出且紧贴菌皮，可在菌棒上形成稳定、均一、透气、厚度适宜的保护膜。

7.2.1.5 其他物料

符合NY/T 3415的要求。

7.2.1.6 运输

物料不应与有毒有害、有异味、有腐蚀性的物品共同运输，最好单独运输，并有相关的防雨、防风、防晒等措施。

7.2.1.7 贮存

应做到不同物料单独存放，贮存室（区）在干燥、阴凉、通风处，能够防虫、防鼠，远离有毒有害物质。

7.2.2 栽培料配方

符合NY/T 3415的要求。

7.2.3 预湿与拌料

符合NY/T 3415的要求。

7.2.4 装袋

符合NY/T 3627的要求。

7.2.5 灭菌

采用常压湿热灭菌或高压灭菌方式对料棒进行灭菌：

——常压湿热灭菌时，料棒应在4h~5h内达到100℃，然后开始计时，连续保持16h~20h，焖3h~4h后出锅。

——高压灭菌应充分参照所使用的高压锅具体性能及灭菌公式，通常情况下袋内料温达115℃时保持8h以上。灭菌完毕后，当料温降至90℃时趁热出锅，出锅前做好发菌棚内卫生并及时消毒。

7.2.6 接种

7.2.6.1 接种前准备工作

——提前准备长18cm，直径2cm~2.5cm，一头比较圆滑的专用打孔棒，或使用2.5cm的钻头做为打孔棒。

——也可使用全自动接种机接种，使用前调试好设备。

——接种前一周开始进行菌种复壮，接种前用75%的酒精对菌种表面进行消毒。

7.2.6.2 冷却接种

——待料温降到20℃以下时，搭建接种帐或转入接种箱或接种室内进行无菌接种；

——接种前，接种帐（接种箱）先用消毒剂熏蒸消毒，消毒剂通常选用主要成分为二氧化氯或二氯异氰尿酸钠的消毒用品，使用方法和剂量参照产品说明书，专业接种室应达到百级净化水平；

——接种时应严格按照物理及化学消毒操作进行无菌接种；

——接种工具和料棒外表要用75%酒精或新洁尔灭等消毒剂进行消毒处理；

——操作时做到接种人员分工合作，高效衔接，迅速打孔接菌，菌种堵实菌穴，并略高于菌穴；

——接种后用滚膜法、外套袋法或用胶带封好菌穴口；

——专业接种机应按相关规范要求操作。

8 菌棒培养

8.1 菌棒摆放

- 设施化程度低的发菌棚(室)菌棒摆放方式可采取接种穴朝上顺码式，垛高不超过 12 层，菌丝圈直径长至 6cm~7cm 时拆垛，菌棒摆放为“#”型，棚室温度可按照前、中、后不同时期分段培养，温度在 5℃~23℃；
- 设施化程度高的发菌棚(室)采取层架或网格架立体培养，棚室温度在 22℃~23℃。

8.2 环境控制

- 菌棒内料温不超过 25℃，尽量做到恒温培养；
- 棚(室)内空气相对湿度控制在 40%~60%；
- 通过通风换气将棚内二氧化碳浓度控制在 3000PPM 以下；
- 尽量做到黑暗或弱光培养。

8.3 刺孔增氧

发菌期间通常进行两次刺孔增氧，采用手工或机械完成。

- 第一次刺孔在菌穴菌丝基本相连时进行，刺孔位置在菌丝圈内 2cm 处，孔深 1cm~1.5cm，刺孔数为 8 个~16 个；
- 第二次刺孔在菌丝全部长满菌棒，瘤状物面积占到菌棒表面积 1/3~2/3 时进行，刺孔数为 40 个~100 个(根据品种、菌棒状况而定)，孔深为 3.5cm~5cm。

8.4 后熟管理

菌丝长满菌棒后，开始出现隆起的瘤状物，瘤状物逐渐增加，长满整个菌棒，最后形成有弹性的原基层，表面逐渐变为棕褐色菌皮。转色期室内温度为 18℃~25℃，空气相对湿度 60%~70%，保持空气新鲜，给予适量的散射光。

8.5 菌棒运输

- 车辆在运输前应进行清洗、消毒并晒干，备好遮阳网、避雨帐篷；
- 菌棒装卸车时选择良好的天气和适宜的温度，不能在雨中或高温下作业；
- 成熟的菌棒在装车、运输及卸车过程中做到轻拿轻放，减少震动，防止上架后爆发性出菇。

8.6 生产记录

对每批菌棒的制棒时间、灭菌温度及时间、接种日期、品种、倒垛日期、刺孔放氧日期、不同生产时期操作人员等方面进行准确如实记录。

9 越夏出菇

9.1 上架前准备工作

检查出菇棚的牢固性，调试棚内微喷系统，调整出菇架及拉绳，内外棚及时覆盖塑料布、遮阳网、珍珠棉等生产所需物品。清除棚内杂物，在潮湿的地面撒一层生石灰，为上架做准备。

9.2 出菇管理

9.2.1 催蕾期管理

9.2.1.1 脱袋

生产中采取边上架边脱袋的方式，脱袋时在菌棒一端划口脱掉外菌袋，保留保水膜。

9.2.1.2 温、湿度管理

菇棚内白天温度控制 5℃~20℃，夜间形成 5℃ 以上的昼夜温差，保持棚内空气新鲜有充足的氧气，调节空气相对湿度 80%~90%。

9.2.1.3 催蕾

催蕾采用下列方法：

- 振动刺激：将两个含水量适宜的菌棒互相碰撞；
- 温差刺激：通过增减遮荫物、通风等方法拉大棚内昼夜温差，使棚内有 5℃~10℃ 的温差，越夏香菇生产中 3 月上旬~5 月份利用自然昼夜温差，5 月下旬~9 月份通过喷水降温的方式加大温差刺激出菇；
- 干湿刺激：通过加大棚内湿度或注水等方式刺激出菇。

9.2.2 幼蕾期管理

每袋留 8~12 个幼蕾圆正、分布均匀、健壮的幼蕾，保持棚内温度 5℃~18℃，空气相对湿度 60%~90%，透入散射光，不宜大量通风。

9.2.3 生长期管理

保持菇棚内温度 5℃~18℃，空气相对湿度 60%~85%。培养花菇时，菇蕾长至 2cm 时适当加大通风，创造干湿差，促使菇体表面龟裂，提高棚内散射光，光照强度为 800LX。

9.3 采收

当香菇子实体生长至 5cm~8cm 时，菌盖内卷，不开伞或半开伞，菇体健壮、菇形圆正、菇质硬实即可采摘。采摘时要分级，采摘后及时销售或放入冷库储存。

9.4 休菌期管理

棚温控制在 20℃~25℃，相对湿度为 60%~70%，保持棚内空气新鲜，弱光培养，促进菇脚坑菌丝变白并稍有转色，一般为 15d~25d，养好的菌棒应及时补足水分，进入下潮菇管理。

10 病虫害防控

10.1 病害防控措施

10.1.1 环境卫生

做好菇场日常卫生清洁，将废弃物、污染物进行烧毁或深埋，及时清理周边环境中的杂草、污水及各种有机残体。

10.1.2 灭菌消毒

- 对装好的料棒严格按照本标准中 7.2.5 的要求进行灭菌，避免灭菌不彻底造成批量污染；
- 利用主要成分为二氧化氯或二氯异氰尿酸钠的消毒剂对棚室进行消毒；
- 利用 75% 的酒精、高锰酸钾溶液等消毒剂对接种工具、器具、菌种外表、接种人员手臂进行消毒。

10.1.3 选用合格菌种

使用具有旺盛生命力的适龄菌种，防止菌种带有杂菌，使用前挑出带有杂菌、破损、老化等不宜使用的菌种，接种在适温、相对无菌条件下进行，菌种质量符合 GB 19170 的要求。

10.1.4 严格无菌操作

- 接种前做好菌种的预处理、接种人员换好工作服并进行手部消毒；
- 接种时动作迅速、接种量适中；
- 接种后及时打扫卫生、保持清洁，防止杂菌滋生和传播；
- 全自动接种做好净化车间的消毒，减少杂菌滋生和传播。

10.2 虫害防控措施

10.2.1 清洁棚室

- 棚室使用前应彻底清扫，并及时清除栽培场地周边的杂草杂物；
- 出菇期及时清除菇根、烂菇及废料，并远离菇棚，防止害虫滋生。

10.2.2 防止成虫飞入

菇房门窗安装大于60目的防虫网，防止成虫飞入。

10.2.3 诱杀成虫

采用物理方法进行诱杀，如棚内悬挂黄色幼虫板、诱虫灯。

10.2.4 药剂防治

利用化学药剂进行喷洒或熏蒸消毒。

11 保鲜与初加工

11.1 鲜菇分级保鲜

11.1.1 鲜菇分级

鲜菇根据其商品价值分成以下等级：

——一级菇包括花菇、光面菇、小白菇。

- 花菇：菇形圆整，无畸形，有明显自然龟背状花纹或五道以上明显的边花，不开伞或卷边度在0.8cm以上，肉厚，菇盖颜色为浅褐色或灰白色，表面偏干，菇盖直径4.5cm以上，有菇柄，无碰伤，无杂质，无病虫害。
- 光面菇：菇形圆整，无畸形，无花纹或花纹不明显，不开伞或卷边度在0.8cm以上，肉厚，菇盖颜色为浅褐色或灰白色，表面偏干，菇盖直径4.5cm以上，有菇柄，无碰伤，无杂质，无病虫害。
- 小白菇：菇形圆整，无畸形，不开伞，肉厚，菇盖颜色为浅褐色或灰白色，表面偏干，菇盖直径3cm~4.5cm，有菇柄，无碰伤，无杂质，无病虫害。

——二级菇包括大包装、小包装、黑面菇。

- 大包装：菇形比较圆整，无明显畸形，肉厚，菇盖颜色为浅褐色或灰白色或茶褐色，菇盖直径4cm以上，已开伞，卷边度大于0.5cm，有菇柄，无碰伤，无杂质，无病虫害。
- 小包装：菇形比较圆整，无明显畸形，肉厚，菇盖颜色为浅褐色或灰白色或茶褐色，菇盖直径3cm~4cm，已开伞，卷边度大于0.2cm，有菇柄，无碰伤，无杂质，无病虫害。
- 黑面菇：菇形比较圆整，无明显畸形，肉厚，菇盖颜色发黑，表面湿度大，不开伞，菇盖直径4.5cm以上，有菇柄，无碰伤，无杂质，无病虫害。

——等外菇。除以上级别外的，表面湿度小，不发黑，菇盖直径2.5cm以上，无杂质，无腐烂，无霉变。

11.1.2 保鲜

分级精选后的鲜菇及时送入冷库内进行保鲜，温度控制在-0.5℃~4℃。保鲜期一般为20d左右，最佳期限7d~15d。

11.2 香菇烘干

11.2.1 加工工艺

采收→剪根分级→晾晒→上筛→烘干→水分测定。

11.2.2 技术要求

11.2.2.1 剪根分级

剪去香菇菇脚，去除杂物，根据菇体大小、形状或含水量进行分级。

11.2.2.2 晾晒

鲜品在太阳下晾晒，进行自然排湿，降低菇体表面水分。

11.2.2.3 上筛

同一等级的香菇放在一个烘箱内进行烘干。

11.2.2.4 倒筛

——传统生物质烘干机需要进行倒筛，当烘箱内空气湿度在 70%左右时，颜色开始发黄，卷边处开始收缩时进行第一次倒筛；

——烘箱内空气湿度在 50%左右，菌盖开始有明显的皱褶时进行第二次倒筛。

11.2.2.5 烘干

采用传统生物质烘干机或新型空气能热泵烘干机进行烘干，烘干参数参照附录B。烘干温度 35℃~65℃，烘干时间24h~36h，烘干的成品含水率不超过13%。

附 录 A
(资料性)
出菇棚建设标准

出菇棚建设标准：内棚长40m、宽8m、高3.5m~4m，外棚长43m、宽10m、高4.5m~5m。

附 录 B
(资料性)
烘干机烘干香菇的条件控制要求

B.1 新型生物质烘干机烘干香菇的条件控制要求

阶段	温度 (℃)	湿度 (%)	升温时间 (h)	恒温时间 (h)	排湿方式	系统工作模式
第 1 阶段	35	75	1	2	自动	烘干+排湿
第 2 阶段	38	65	1	2	自动	烘干+排湿
第 3 阶段	45	55	1	2	自动	烘干+排湿
第 4 阶段	50	45	1	2	自动	烘干+排湿
第 5 阶段	55	35	1	2	自动	烘干+排湿
第 6 阶段	58	25	2	1	自动	烘干+排湿
第 7 阶段	61	23	2	1	自动	烘干+排湿
第 8 阶段	65	13	1	2	自动	烘干+排湿

B.2 空气能热泵烘干机烘干香菇的条件控制要求

阶段	温度 (℃)	湿度 (%)	烘干小时 (h)	烘干分钟 (min)	系统工作模式	排湿模式
第 1 阶段	38.0	78	3	0	烘干+排湿	湿度
第 2 阶段	40.5	70	1	30	烘干+排湿	湿度
第 3 阶段	43.0	70	2	30	烘干+排湿	湿度
第 4 阶段	45.5	60	1	30	烘干+排湿	湿度
第 5 阶段	48.0	60	2	30	烘干+排湿	湿度
第 6 阶段	51.5	50	1	30	烘干+排湿	湿度
第 7 阶段	55.0	50	2	30	烘干+排湿	湿度
第 8 阶段	57.5	30	1	30	烘干+排湿	湿度
第 9 阶段	60.0	30	2	30	烘干+排湿	湿度
第 10 阶段	61.5	30	1	30	烘干+排湿	湿度
第 11 阶段	63.0	30	2	30	烘干+排湿	湿度
第 12 阶段	65.0	15	2	0	烘干+排湿	湿度
第 13 阶段	66.0	10	1	0	烘干+排湿	湿度
第 14 阶段	63.0	12	0	0	烘干+排湿	湿度
第 15 阶段	0	0	0	0	烘干+排湿	湿度