绿色食品生产操作规程

GFGC 2024A308

绿色食品双孢蘑菇季节性生产技术规程

2024-07-04发布 2024-08-01实施

中国绿色食品发展中心发布

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》规定的规则编写。

本文件由中国绿色食品发展中心提出并归口。

本文件起草单位：中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、江苏省农业科学院蔬菜研究所、北京市昌平区农业技术推广站、中国绿色食品发展中心。

本文件主要起草人：邹亚杰、胡清秀、曲绍轩、陈强、李辉平、康勇、刘艳辉。

绿色食品双孢蘑菇季节性生产技术规程

1 范围

本文件规定了绿色食品双孢蘑菇季节性生产的要求，包括产地环境、农业投入品、菌种及质量要求、生产工艺流程、采收及包装、病虫害防治、储藏和运输、生产废弃物处理和生产档案管理技术要求。

本文件适用于绿色食品双孢蘑菇季节性生产及管理。

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/T 12728 食用菌术语

GB 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB 19171 双孢蘑菇菌种

GB/T 23190 双孢蘑菇

NY/T 391 绿色食品产地环境质量

NY/T 393 绿色食品农药使用准则

NY/T 394 绿色食品 肥料使用准则

NY/T 528 食用菌菌种生产技术规程

NY/T 658 绿色食品 包装通用准则

NY/T 749 绿色食品 食用菌

NY/T 1056 绿色食品 储藏运输准则

NY/T 1790 双孢蘑菇等级规格

NY/T 1934 双孢蘑菇、金针菇贮运技术规范

NY/T 1935 食用菌栽培基质质量安全要求

NY/T 2117 双孢蘑菇 冷藏及冷链运输技术规范

4 产地环境

环境空气质量应符合NY/T 391的要求。场地应选择地势平坦、通风良好、水源充足、环境清洁的地方。远离工矿区和城市污染源、禽畜舍、垃圾场和死水水塘等危害食用菌的病虫源滋生地。与常规农田邻近的食用菌厂区应设置缓冲带或物理屏障，避免禁用物质的影响。

5农业投入品

5.1 生产用水

生产用水应符合NY/T 391的要求。

5.2 栽培原料

主、辅料要求洁净、干燥、无虫、无霉变，质量应符合NY/T 391的规定。不应使用来源于污染农田或污染区农田的原料。

5.3 设备设施

出菇设施应选择出菇房或者塑料大棚及相应的配套生产设备。门窗应能随时开启或关闭，装有能够隔离害虫的纱网，关闭门窗后应能够进行环境消毒处理。

6 菌种及质量要求

应选择种性稳定、抗逆性强、产量高、品质优良品种，须纯度高，外观洁白，菌丝生长健旺，均匀无角变，有浓郁蘑菇香味，无杂菌虫害。质量应符合GB 19171的要求。

7 生产工艺流程

备料→混料→一次发酵→二次发酵→播种→发菌管理→覆土→出菇管理→采收。

7.1 培养料及配方

7.1.1 主要原料

稻草、麦草、牛粪、鸡粪、杏鲍菇菌渣等，质量及储藏应符合NY/T 1935要求。

7.1.2 辅助原料

豆饼粉、菜籽饼粉、石灰、石膏、覆土等，质量及储藏应符合NY/T 1935要求。尿素、复合肥、过磷酸钙、碳酸氢铵等，质量及储藏应符合NY/T 394要求。

7.1.3基质配方

发酵前培养料碳氮比应为25:1 ～ 30:1，含氮量为1.4% ～ 1.6%，根据双孢蘑菇对营养的需求进行科学配比，可采用附录A.1中的推荐配方。

7.2 一次发酵

7.2.1 预湿

用1%的石灰水将稻（麦）草充分预湿，预湿时间是2 d ~ 3 d。牛粪碾碎过筛，加水预湿，预堆时间6 d ～7 d。其它如饼肥应在堆料前粉碎并密闭熏蒸2 d ~ 3 d。

7.2. 2 建堆

选择离菇房近、便于搬运、地势高且干燥、排水良好、地面平整的水泥地面上建堆。建堆时，先铺一层宽2.0 m ~ 2.3 m、厚20 cm ~ 30 cm的稻草或麦草，再铺一层厚5 cm粪肥，草粪相间堆至1.5 m ~ 1.8 m高。在3 层 ~ 4 层后分层均匀撒化肥、饼肥等辅料。从第3层开始边堆料、边浇水，水份应掌握在建堆完成后，料堆四周有少量水流出为宜。料堆顶部覆盖草帘，建堆后3 d ～ 4 d进行翻堆。雨前应盖薄膜，雨后及时揭去。

7.2. 3 翻堆

翻堆需上翻下、下翻上、外翻内、内翻外，使整个料堆发酵均匀一致。

建堆后5 d ～ 6 d进行第一次翻堆，均匀加入过磷酸钙和石膏粉总量的60%，翻堆时补足水分，水分掌握翻堆后料堆四周有少量污水流出。

第一次翻堆后3 d ～ 4 d进行第二次翻堆，加入剩余的40%石膏，料堆中间每隔1 m设排气孔。翻堆时仍需适当补充水分。

建堆后13 d左右进行第三次翻堆，均匀加入石灰总量的50%，根据需要补充调节水分，料堆中间设排气孔，改善通气状况。

建堆后15 d ~ 17 d左右进行第四次翻堆，用1%石灰水调节含水量至70% ~ 73%，pH值至7.5 ~ 8.0。最后一次翻堆后1 d ~ 2 d，将培养料移入菇房，开始进行二次发酵。

7.2.4发酵料质量要求

培养料颜色应呈深褐色，生熟度适中（草料有韧性而又不易拉断），堆料疏松。氨气含量应低于0.15%，无明显臭味和异味，含氮量为1.8% ～ 2.2%。

7.3 二次发酵

7.3.1 菇房消毒

在培养料进菇房前5 d ~7 d，喷施安全低毒的杀虫剂菇净500倍液，地面撒生石灰，严格消毒杀虫，培养料进房前2 d打开门窗，排除废气。

7.3.2进料

一次发酵结束趁热将发酵料搬运到菇房床架上，堆放在中间三层床架上，厚度自上而下递增，要求堆料疏松，厚薄均匀。培养料进房后，关闭门窗，让其自热升温。

7.3.3 巴氏消毒

当料温不再升高时，开始蒸气加温发酵，需使料温和气温都达到60℃ ～ 62℃，并维持8 h ~ 10 h，不同部位多点测温，确保各部位温度一致。然后通风使温度慢慢下降至50℃ ～ 55℃，维持3 d ~ 5 d。在此期间，每隔3 h ~ 4 h需开窗补充菇房内新鲜空气。停止加温，慢慢降低料内温度至45℃，开门窗通风降温。

7.3.4 发酵料质量要求

颜色暗褐色，柔软有弹性，有韧性、不黏手；热料无氨味，有发酵香味；含水量65% ~ 68%，手紧捏有2 滴 ~ 3 滴水；pH值7.0 ~ 7.2；整个料层长满白色放线菌和有益真菌。

7.4 播种与发菌

7.4.1 播种

播种工具应清洁，并需使用新洁尔灭、0.1%高锰酸钾等消毒剂消毒。料中心温降至28℃ ~ 30℃时开始播种，以750 mL菌种瓶为例，麦粒种1瓶 ~ 1.5 瓶/m2，棉籽壳种为1.5瓶 ~ 2 瓶/m2，将2/3菌种均匀地撒在料面，然后把菌种耙入1/3料层深，再把余下的1/3菌种播撒在料面，然后将培养料压紧拍平。

7.4.2 发菌

播种后2 d ～ 3 d，关闭门窗，料、室温超过28℃时应适当通风降温。3 d后菌种萌发，且菌丝发白并向料内生长时，适当增加通风量。7 d ～ 10 d后，菌丝长满料面，应逐渐加大通风量，菇房相对湿度控制在80%左右。18 d ～ 20 d后，菌丝发菌至2/3培养料即可覆土。

7.5 覆土

7.5.1 材料理化性质要求

具有良好团粒结构、土质疏松、含有一定腐殖质、具有一定保水能力、透气性。土壤质量应符合GB15618的要求。

7.5.2 来源

覆土土壤可采用未受污染的天然草炭土、林地腐殖土、山坡土或当年未施用过蘑菇菌渣回田的农田耕作层30 cm以下、100 cm以上的土壤。

7.5.3 消毒

覆土采用烈日暴晒或石灰方式消毒，用2%石灰消毒时应至少用塑料薄膜密闭覆盖48 h，然后揭膜摊晾3 d以上，直至无残留气味。

7.5.4 覆土管理

菇床床面较干燥，覆土前2 d可多次少量喷1％清石灰水润湿。覆土前1 d ~ 2 d可对覆土进行调水湿润，含水量控制在33% ～ 35%的近饱和持水状态，呈现“手捏成团，掉地微散”状态即可。如果添加了不同比例草炭土，含水量可最高控制在75%左右。

覆土前检查并继续平整床面，土壤厚度为2.0 cm ～ 3.0 cm，可在床面上放置高度为3.5 cm的指示空心圆环，便于及时检验覆土的厚度。覆土后，菇房相对湿度控制在90％左右。3 d后适当加大通风量。

7.6 出菇管理

覆土15 d左右，当床面70% ～ 80％区域有蘑菇菌丝穿出土面时喷结菇水，喷水量约3000 mL/ m2 ～ 3500 mL/m2，分2 次 ～ 3次喷施。控制菇房气温维持在17℃ ～ 19℃，菇床料温保持19℃ ～ 21℃，空间相对湿度85% ～ 90%之间。

喷结菇水后每天仅要维护土面湿润，以掌压土面有湿润感为准，喷施量约300 ～ 500mL/ m2，轻喷为主。待米粒菇生长为圆而结实的蚕豆大小子实体时，喷出菇重水。喷施量约3000 mL/ m2 ～ 3500 mL/m2，分2 次 ～ 3次喷完（视通风状况、覆土土质、床面菇蕾多少及土层厚度而定）。喷水后应加强通风，菇房气温维持在17℃ ～ 19℃，料温保持19℃ ～ 21℃，空间相对湿度85% ～ 90%之间。

2 d后，可开始采收蘑菇子实体，采摘期4 d ～ 5 d。采摘期间可视实际情况对床面及空间喷细雾状维持水，维持菇床湿润，喷施量约500 mL/ m2 ～ 1000 mL/ m2。喷水后适当通风，避免细菌性病害产生；采菇期间菇房气温维持在17℃ ～ 19℃，料温保持19℃ ～ 21℃，空间相对湿度90% ～ 95%之间。

7.7 转潮管理

每潮菇采摘完后，应剔除残根，补平床面，适当减少通风量。在2 d ～ 3 d内，分批喷施转潮水，补足覆土层水分，喷施量为3500 mL/m2 ～ 4000 mL/m2。转潮期间气温维持在19℃ ～ 21℃，料温保持21℃ ～ 23℃，空间相对湿度85% ～ 90%之间。促使下一潮菇蕾形成。随后按上述出菇管理原则进行管理。

8 采收及包装

适时采收，质量应符合NY/T 749和GB/T 23190的要求。按NY/T 1790的规定对双孢蘑菇进行分等分级。根据市场需求合理选择包装材料和包装方式，包装要求、材料选择、包装尺寸按NY/T 658的要求执行。包装标识应清晰、规范、完整、准确，符合GB/T 191的规定。

9 病虫害防治

9.1 防治原则

遵循“预防为主，综合防治”的植保方针。采用以农业防治与物理防治为主、化学防治为辅的综合防治措施。

9.2 主要病虫害

a) 主要病害：木霉、石膏霉、曲霉、链孢霉、鬼伞等竞争性杂菌，有疣孢霉、胡桃肉状菌、轮枝霉、假单胞杆菌、线虫等引起的菌丝体或子实体的褐腐病、褐斑病、腐烂病等。

b) 主要虫害：眼蕈蚊、瘿蚊、蚤蝇等蝇蚊类害虫，还有螨虫和跳虫等种类。

9.3 防治方法

9.3.1农业防治

a) 选用抗病抗逆强的双孢蘑菇菌种，用于生产的菌种必须健壮、适龄且无病虫污染；

b) 根据当地气候条件以及品种特性合理安排生产季节；

c) 严格把控培养原料质量、配制、发酵关键点，确保培养料质量符合要求；

d) 出菇场地应保持清洁卫生，做好培养料和菇房消毒，全部采收后，及时清理废料，拆洗床架，并进行一次全面消毒。

9.3.2 物理防治

a) 用粘虫板、诱虫灯、黑光灯诱杀害虫；

b) 排场周围挖深为50 cm的环形水沟防病虫迁入；

c) 人工捕捉害虫，及时摘除病菇。

9.3.3生物防治

当蝇蚊类害虫发生比较严重影响产量和质量的时候，必须用药防治时需优先选用对食用菌生长无药害和无残留的生物型药剂，如苏云金芽孢杆菌以色列变种（简称Bti）在发菌期和出菇期都能使用。使用方法参见附录B.2。

9.3.4化学防治

a) 出菇场地使用前应严格消毒，消毒剂及其使用方法参见附录B.1；

b) 培养阶段病虫害发生严重时，使用已登记可在食用菌上使用的低毒低残留的农药，药物的使用应符合NY/T 393的要求；若发生胡桃肉状菌、疣孢霉病等病害时，应及时在感病区域及其周围喷洒药剂，防止其扩散，可使用的药剂及使用方法见附录B.2。

c) 出菇期、采摘期和储存期，禁止使用任何农药。

10 储存和运输

符合NY/T 1056、NY/T 1934和NY/T 2117的规定。

11 生产废弃物处理

包装物、废弃周转筐等不能随意丢弃，收集后送到回收处理点进行统一处理。

12 生产档案管理

建立绿色食品双孢蘑菇生产档案，记录主要包括产地环境清洁卫生条件、各类生产投入品的采购及使用、生产管理过程、病虫害防治和生产废弃物处理等各个生产环节。生产记录档案应保留3年以上，做到绿色生产过程可追溯。

附录A

（资料性附录）

绿色食品双孢蘑菇生产栽培基质推荐配方见表A.1。

表A.1绿色食品双孢蘑菇生产栽培基质推荐配方

|  |  |
| --- | --- |
| 配方名称 | 成分 |
| 配方1 | 干稻草55%，干牛粪37.8%，过磷酸钙0.8%，豆饼粉2.2%，尿素0.7%，碳酸氢0.7%，石灰粉1.4%，石膏粉1.4%。 |
| 配方2 | 干稻草62%，干牛粪30%，过磷酸钙0.8%，菜籽饼粉3%，尿素0.7%，碳酸氢铵0.7%，石灰粉1.4%，石膏粉1.4%。 |
| 配方3 | 干麦草90.3%，干鸡粪2%，过磷酸钙0.7%，豆饼粉2%，尿素1%，石灰粉2%，  石膏粉2%。 |
| 配方4 | 干稻草52%，干牛粪44%，过磷酸钙1.3%，石灰粉1.3%，石膏粉1.4%。 |
| 配方5 | 干麦草65.7%，干鸡粪30%，过磷酸钙0.6%，尿素0.6%，石灰粉0.6%，石膏粉2.5%。 |
| 配方6 | 干麦草53%，干鸡粪43%，石膏粉4%。 |
| 配方7 | 杏鲍菇菌渣82%，牛粪16%，过磷酸钙1%，轻质碳酸钙1%。 |
| 配方8 | 干稻草88%，尿素1.3%，复合肥0.7%，菜籽饼7%，石灰粉1%，石膏粉2%。 |
| 配方9 | 干稻草94%，尿素1.7%，硫酸铵0.5%，过磷酸钙0.5%，石灰粉1.3%，石膏粉2% |
| 配方10 | 干稻草85.2%，菜籽饼5.6%，过磷酸钙1.4%，尿素0.8%，碳酸氢铵2%，石灰粉3%，  石膏粉2%。 |

附录B

（资料性附录）

绿色食品双孢蘑菇接种、培养及出菇环境消毒常用药品和主要病虫害防治推荐农药使用方案

绿色食品双孢蘑菇接种、培养及出菇环境消毒常用药品见表B.1，主要病虫害防治推荐农药使用方案表B.2。

表B.1 接种、培养及出菇环境消毒常用药品

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 消毒剂 | 用途 | 用量、浓度及使用方法 |
| 漂白粉 | 接种室、发菌室使用前消毒 | 1%，现用现配，喷雾 |
| 酒精 | 接种工具、接种台、菌种外包装、接种人员的手等 | 70% ~ 75%涂擦 |
| 高锰酸钾 | 器具表面消毒 | 0.1 ~ 0.2%水溶液浸泡、喷雾 |
| 新洁尔灭 | 皮肤和不耐热器皿表面的消毒 | 0.25%水溶液涂擦或浸泡 |
| 甲醛 | 菇房消毒 | 2kg/100 m2 |
| 二氧化氯消毒剂（必洁仕） | 器械表面消毒、空间消毒 | 1% ~ 7%水溶液消毒、喷雾 |
| 石灰水 | 出菇场地消毒 | 3% ~ 5%水溶液喷洒 |

表B.2 绿色食品双孢蘑菇主要病虫害防治推荐农药使用方案

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **防治对象** | **防治时期** | **农药名称** | **使用量** | **使用方法** | **安全间隔期（天）** |
| 褐腐病 | 病害发生前 | 500克/升噻菌灵悬浮剂 | 1）1∶1250-2500(药料比)；  2）0.5-0.75克/平方米 | 1)拌料  2)喷雾 | 1)65，3次  2)55，1次 |
| 菌蛆 | 播种前 | 1%吡丙醚粉剂 | 1-3克/平方米 | 撒施 | 1次 |
| 菇蚊 | 卵孵高峰至低龄幼虫期 | 1200ITU/毫克苏云金杆菌(以色列亚种)可湿性粉剂 | 1-1.5克/平方米 | 喷洒 | 15天，2次 |
| 注：农药使用应以最新版本NY/T393的规定为准。 | | | | | |