绿色食品生产操作规程

LB/T 201-2021

绿色食品黑木耳生产操作规程

2021-09-26发布 2021-10-01实施

中国绿色食品发展中心发布

前言

本规程由中国绿色食品发展中心提出并归口。

本规程起草单位：中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、延边朝鲜族自治州农业科学院，中国绿色食品发展中心、吉林农业大学，汪清桃源小木耳实业有限公司，黑龙江省绿色食品发展中心。

本规程主要起草人：杜芳、胡清秀、王鑫、邹亚杰、唐伟、姚方杰、文铁柱、杨成刚。

绿色食品黑木耳生产操作规程

1 范围

本规程规定了绿色食品黑木耳生产的要求，包括产地环境、设备设施、菌棒制作、发菌管理、出耳管理、采收、包装运输、病虫害防治、废弃物处理和生产档案管理技术要求。

本规程适用于绿色食品黑木耳的生产及管理。

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 4806.7 食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品

GB/T 12728 食用菌术语

GB 19169 黑木耳菌种

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 528 食用菌菌种生产技术规程

NY/T 1655 蔬菜包装标识通用准则

NY/T 1838 黑木耳等级规格

NY 5099 无公害食品 食用菌栽培基质安全技术要求

3 术语和定义

GB/T 12728中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

摇瓶菌种liquid spawn by shake cultivation

以恒温摇床培养方式培养的菌种。

3.2

深层发酵培养菌种 liquid spawn by cultivation in fermenter

采用大型发酵罐为容器培养的菌种。

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，以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

主辅料应来自安全生产农区，质量应符合NY 5099及绿色食品相关规定要求，要求洁净、干燥、无虫、无霉、无异味。不应使用来源于污染环境或污染区域的原料。

5.3 设备设施

拌料车间、装袋车间采用半封闭式厂房，配备拌料机、装袋机、铲车、叉车等；冷却区、接种区、发菌区采用封闭式厂房，能够对温度、湿度、CO2浓度、光照等参数进行人工调控，满足人工操作及设备运行的需求；吊袋模式配套钢架大棚，地摆模式露天进行，要求能够对湿度进行人工调控。

栽培环境控制系统、水电等设施应与生产规模相匹配，并符合相关质量安全标准。灭菌锅等压力设备，应通过相关部门检验合格后使用，并定期检查、维护和校验。

6.菌种及质量要求

6.1 菌种选择

菌种应从具相应资质的单位购买，质量应符合GB 19169的要求，要求种性稳定、抗逆性强、产量高、品质优良。

6.2 菌种生产及质量要求

黑木耳生产菌种可采用固体菌种或液体菌种。

固体菌种生产应符合NY/T 528的规定，质量应符合GB 19169的要求。原种可采用枝条种或木屑麦麸混合菌种。母种、原种培养基配方见附录A.1，用于生产的菌种必须种性纯正、外观洁白、菌丝生长健旺、无病虫害。

液体菌种生产按照揺瓶培养和发酵罐深层培养两个阶段进行，培养基配方见附录A.1。揺瓶菌种要求菌种外观澄清透明不浑浊，无杂菌、无异味；菌丝体密集、均匀悬浮于液体中不分层，菌丝体湿重8 g/L以上。发酵罐深层培养菌种要求菌液粘度高，无异味；菌丝体稠密，菌球均匀悬浮于液体中，静置基本不分层；显微镜下可见菌丝分枝密度高、有隔膜，有锁状联合，无杂菌，菌丝体湿重10 g/L以上，pH为5.0 ~ 6.0。

7 生产工艺流程

备料→拌料→装袋→灭菌→冷却→接种→发菌管理→出耳管理→采收。

7.1 基质配方

根据黑木耳对营养和酸碱度的需求进行科学配比，可采用附录A.1中的推荐配方。

7.2 拌料

按照配方称量各种培养料，先把辅料拌匀后再与主料充分混匀，栽培基质含水量应控制在55% ~ 60%范围内。木屑等主料需提前用水预湿闷堆处理。

拌料区地面、墙壁清洁无杂物，地面无积水，包装废弃物、垃圾应及时清理。

7.3 装袋

7.3.1 栽培袋选用

短袋宜选用16 cm ~ 17 cm × 35 cm ~ 38 cm × 0.0045 cm ~ 0.005 cm的栽培袋，每袋装料量1350 g ~ 1500 g；长袋宜选用14.5 cm ~ 16 cm × 53 cm ~ 55 cm × 0.0045 cm ~ 0.005 cm栽培袋，每袋装料量1450 g ~ 1600 g。常压灭菌采用聚乙烯栽培袋，高压灭菌采用聚丙烯栽培袋。

7.3.2 装袋

使用黑木耳专用装袋机进行装袋，要求料袋紧实，袋无破损，封口后将料袋排放于周转框内。装袋结束后，及时清理装袋机轨道和地面上的料屑及破损栽培袋。

7.4 灭菌

7.4.1 常压灭菌

将菌棒移入常压蒸汽设备中，要求在4 h ~ 6 h内温度达到100℃，短袋保持10 h ~ 12 h；长袋保持16 h ~ 18 h，灭菌结束后降温至50 ℃ ~ 60 ℃后取出菌棒。

7.4.2 高压灭菌

将菌棒移入高压蒸汽灭菌设备中，当温度达到121 ℃ ~ 125 ℃后，维持2.5 h ~ 4 h，灭菌结束后自然冷却，待压力降至0，温度降至50 ℃~ 60 ℃，打开灭菌锅门取出菌棒。

7.5 冷却

冷却室应事先进行清洁和除尘处理。待菌棒温度降至40℃ ~ 50℃时移入冷却室，洁净冷却至28℃以下。

7.6 接种

接种室、接种工具等在使用前应进行洁净和消毒处理。接种过程要严格无菌操作，接种结束后及时清理接种室。

使用液体菌种接种，须具备完善的液体菌种生产和接种设备设施及专业技术人员。

7.7 发菌管理

7.7.1菌丝培养

发菌室要求洁净无尘、通风良好、干燥避光。

将接种后的菌棒移入发菌室培养，接种第5 d后开始通风，并逐渐加大通风量，同时检查杂菌，发现污染菌棒及时移除，并对其进行无害化处理。发菌前10 d发菌室温度应控制在28 ~ 30℃，第11 d ~ 20 d温度控制在24±2℃，发菌后期温度降至20±2℃。

7.7.2后熟培养

菌丝长满袋后，将温度控制在18 ~ 22℃，根据品种的不同再进行不同时长的后熟培养，早熟品种需7 d ~ 10 d，中熟品种需11 d ~ 15 d，晚熟品种需16 d ~ 25 d。

7.8 出耳管理

7.8.1 刺孔

当菌棒达到生理成熟后，用刺孔机对菌棒进行刺孔，孔径0.45 cm ~ 0.6 cm、孔深0.5 cm ~ 0.7 cm，短袋刺孔数量为220个 ~ 240个，长袋刺孔数量为260个 ~ 280个，刺孔时间宜选择在晴天早晚或阴天。

7.8.2 催耳

采取室外催耳方式，菌棒刺孔后暗光培养2 d ~ 3 d。3 d后，温度控制在15 ~ 22℃、散射光照射，空气相对湿度85% ~ 90%，持续5 d ~ 7 d，孔眼菌丝变白或出现原基即可进行出耳管理。

7.9 出耳模式

棚式吊袋：在棚内吊杆上，系两根细尼龙绳或按品字形系紧三根尼龙绳，每组尼龙绳可吊6袋 ~ 8袋，袋与袋采用铁丝钩或三角片托盘进行固定，距离约0.10 m，相邻两组距离0.25 m ~ 0.30 m。棚内配备喷水设施。

露地摆放：场地应选择通风良好、阳光充足、地势平缓、排水良好的地方。平整作畦，畦高9 cm ~ 10 cm，宽1.3 m ~ 1.5 m，长度不限，畦床中间安装喷水设施，畦面上铺有薄膜，防止杂草生长或耳片溅上泥土影响产品品质。

短棒可直立摆放在畦床薄膜上，菌棒间隔10 cm ~ 15 cm。长袋排场需在畦床上搭建高30 cm ~ 35 cm，行距40 cm ~ 50 cm的支架，菌棒与地面成60℃ ~ 70℃斜靠在支架上均匀排布，间距10 cm ~ 15 cm。

7.10耳场管理

7.10.1幼耳期管理

露天栽培模式，原基形成期白天温度达到12℃ ~ 15℃时开始喷水，每次5 min ~ 10 min，空气相对湿度控制在80% ~ 90%，保持地面湿润；随耳片的长大，加大喷水量。大棚内吊袋模式宜全天通风。

7.10.2成耳期管理

露天栽培模式，成耳期应加大喷水量，每次喷水10 min ~ 15 min，使耳片充分舒展，将空气相对湿度控制在90% ~ 95%，成耳期晒床3 ~ 5 次，每次2 d ~ 3 d，创造“干干湿湿”的出耳环境，耳片收缩干燥1 d ~ 2 d后，重新喷水至耳片舒展，重复管理直至采收。大棚内吊袋模式宜全天通风。

7.11 采收和晾晒

7.11.1 采收

按商品等级规格要求适时采收。采收选择晴好天气，采收前24 h停止喷水。每茬采收后适当停止喷水，待菌丝充分恢复，再次喷水进入下一潮的出耳管理。

7.11.2晾晒

采收后的木耳应立即清除杂质，并在平整的晒耳床面上进行晾晒，雨天遮雨。

8病虫害防治

8.1 防治原则

应贯彻“预防为主、综合防治”的方针。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。

8.2 主要病虫害

a) 主要病害：木霉、绿霉、流耳病等。

b) 主要虫害：菌蚊、螨虫、线虫、果蝇、跳虫等。

8.3 防治方法

8.3.1农业防治

a) 选用抗病抗逆强的黑木耳菌种，用于生产的菌种必须健壮、适龄且无病虫杂菌污染；

b) 根据当地气候条件以及品种特性合理安排生产季节；

c) 严把培养原料质量、配制、灭菌关，严格按照无菌操作要求接种；

d) 发菌及出耳场地应保持清洁卫生。

8.3.2 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，及时摘除病耳。

8.3.3化学防治

a) 接种室、发菌室、出耳场地使用前应严格消毒，消毒剂及其使用方法参加附录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；

c) 出耳期、采摘期和储存期，禁止使用任何农药。

9.生产废弃物处理

9.1废弃生产物料的处理

破损包装材料、废弃周转框、菌棒脱袋处理后的塑料袋等，应集中回收处理，不可随意丢弃造成环境污染。

9.2菌渣的无害化处理

菌袋分离后的菌渣废弃物，可用作其他食用菌或农作物栽培基质、肥料或燃料等进行资源化利用。

10 包装

按NY/T 1838的要求对黑木耳进行归类分级。根据市场需求合理选择包装材料和包装方式。包装材料应清洁、干燥、无毒、无异味，符合GB 4806.7的规定；包装标识应清晰、规范、完整、准确，符合GB/T 191和NY/T 1655的规定。

11 贮存和运输

常温贮存，贮存场所应干燥、清洁，避免阳光直射。运输时不得与有毒有害物品混装混运，运输中应有防晒、防潮、防雨、防杂菌污染的措施。

12.生产档案

建立绿色食品黑木耳生产档案，明确地记录环境清洁卫生条件、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，做到农产品生产可追溯。

附录A

（资料性附录）

表A.1 菌种生产培养基配方

|  |  |
| --- | --- |
| 配方类型 | 组成 |
| 母种培养基配方 | 土豆200 g，葡萄糖30 g，蛋白胨5 g，KH2PO4 3 g，琼脂20 g，纯净水1000 mL。 |
| 原种培养基配方 | 木屑78%，麦麸20%，石膏1%，白糖1%。 |
| 枝条种培养基配方 | 枝条（清水浸泡24 h以上）90%，木屑8%，麦麸2%。 |
| 液体揺瓶培养基配方 | 土豆200 g，葡萄糖20 g，蛋白胨3 g，KH2PO4 1 g，MgSO4•7 H2O 0.5 g，纯净水1000 mL。 |
| 液体深层发酵培养基配方 | 蔗糖0.875%，葡萄糖0.875%，淀粉0.31%，麸皮0.25%，KH2PO4 0.125%，M gSO4•7 H2O 0.0125%，豆粉0.125%（煮15 min后过滤），酵母膏0.05%，维生素B1 5 mg/L，消泡剂0.015%。 |

表A.2 绿色食品黑木耳生产栽培基质推荐配方

|  |  |
| --- | --- |
| 配方名称 | 成分 |
| 配方1 | 木屑83%，黄豆粉3%，稻糠12%，石灰1%，石膏1%，含水量55% ~ 60%，pH自然。 |
| 配方2 | 木屑86%，黄豆粉2%，麦麸10%，石灰1%，石膏1%，含水量55% ~ 60%，pH自然。 |
| 配方3 | 木屑88%，麦麸11%，石灰1%，含水量55% ~ 58%，pH自然。 |

附录B

（资料性附录）

表B.1 接种、培养及出耳环境消毒常用药品

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |
| 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 | 出耳场地 | 3% ~ 5%水溶液喷洒 |