

# 秦岭山区钢架大棚黑木耳吊袋栽培技术模式

王晓巍<sup>1,2</sup>, 李通<sup>1</sup>, 刘晨曦<sup>3</sup>, 杨建杰<sup>1</sup>, 伏晓辉<sup>2</sup>

(1. 甘肃省农业科学院蔬菜研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 天水红崖河菌业种植有限公司, 甘肃 天水 741039; 3. 天水市麦积区农业农村局, 甘肃 天水 741039)

**摘要:** 黑木耳是一种富含多种营养物质、药食兼用的食用菌。针对甘肃省麦积区党川、利桥流域秦岭山区的环境条件和黑木耳生产管理难点, 从栽培设施、品种及菌棒的选择、菌棒进棚管理、菌棒刺孔及吊袋、出耳管理、采摘、晾晒、晒棒等方面总结出了黑木耳钢架大棚吊袋栽培关键技术, 旨在为麦积区及同类型区黑木耳大棚吊袋生产提供技术指导。

**关键词:** 黑木耳; 秦岭山区; 钢架大棚; 吊袋栽培

**中图分类号:** S646.6

**文献标志码:** B

**文章编号:** 2097-2172(2024)09-0875-04

**doi:** 10.3969/j.issn.2097-2172.2024.09.018

## Cultivation Technology Mode of *Auricularia auricular* Hanging Bag in Steel-frame Greenhouse in Qinling Mountains

WANG Xiaowei<sup>1,2</sup>, LI Tong<sup>1</sup>, LIU Chenxi<sup>3</sup>, YANG Jianjie<sup>1</sup>, FU Xiaohui<sup>2</sup>

(1. Institute of Vegetables, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Tianshui Hongyahe Fungal Planting Co., Ltd., Tianshui Gansu 741039, China; 3. Tianshui Maiji District Agricultural and Rural Bureau, Tianshui Gansu 741039, China)

**Abstract:** *Auricularia auricular* is an edible fungus rich in a variety of nutrients and used as both medicine and food. In view of the environmental conditions and difficulties in the production management of *Auricularia auricular* in Qinling mountain areas of Dangehuan and Liqiao Valley in Maiji District of Gansu Province, the key techniques of *Auricularia auricular* hanging bag cultivation in steel frame greenhouse were summarized from the aspects of cultivation facilities, selection of varieties and sticks, management of fungus sticks entering shed, piercing and hanging bag of fungus sticks, fruiting management, picking, drying and drying of fungus sticks. The aim is to provide technical guidance for the production of *Auricularia auricular* greenhouses hanging bags in Maiji District and similar areas.

**Key words:** *Auricularia auricular*; Qinling mountain area; Steel-frame greenhouse; Hanging bag cultivation

中国是最早栽培黑木耳的国家, 据统计我国黑木耳占全世界产量的96%以上, 是我国第二大栽培食用菌类<sup>[1-4]</sup>。随着全国黑木耳产业的不断扩张, 黑木耳的生产栽培由原来的椴木栽培逐渐过渡到地摆栽培、吊袋栽培等方式<sup>[5]</sup>。天水市麦积区党川、利桥流域地处秦岭山脉西端, 属温带半湿润气候, 年平均气温14℃, 年平均日照时数2647.6h, 0℃以上持续期276d, 平均年降水量490mm, 气候温和, 夏季凉爽, 适宜黑木耳的栽培。由于栽培种植区域的环境条件及栽培模式不同, 黑木耳的栽培管理、营养品质和产量也会出

现差异<sup>[6-7]</sup>。为了提升当地黑木耳的生产水平, 进一步促进黑木耳产业发展, 我们通过钢架大棚吊袋黑木耳栽培模式进行黑木耳的种植试验研究, 总结出适宜本区域的栽培管理技术, 以期为该区大棚吊袋黑木耳高质量栽培提供技术支持。

### 1 栽培设施

按照地形整平建棚区域, 浇筑圈梁20cm×30cm, 拱杆插于地面圈梁中线的埋管, 埋管间距150cm。大棚主要框架为钢结构, 拱杆为直径32mm的镀锌管, 棚长40.0m、宽10.0m、顶高4.3m、肩高1.6m。大棚两端设计高2.0m、宽1.5m

收稿日期: 2024-07-05

基金项目: 国家重点研发计划(2022YFD1602109); 国家食用菌产业技术体系(CARS-20)。

作者简介: 王晓巍(1968—), 男, 甘肃宁县人, 研究员, 博士, 主要从事设施园艺作物栽培方面研究工作。Email: wangxw@gsagr.cn。

的推拉门, 门上端设计长 1.5 m、宽 1.0 m 的活动通风口。棚内设镀锌管立杆(直径 32 mm、高度 2.4 m)4 列, 每列间距 2 m, 立杆上端横向固定镀锌管(直径 30 mm)横杆, 横杆上用弹簧卡子竖向固定吊杆, 每 2 根吊杆(间距 28 cm)为 1 组, 共 9 组。推拉门中线竖向设 1 组吊杆, 两端依次间隔 75 cm 设 1 组吊杆。两组吊杆之间固定直径 32 mm 的微喷管, 微喷管下端打孔固定微喷头, 喷头间距 1 m。覆盖单层塑料棚膜, 外盖遮阳网, 棚膜及遮阳网需在大棚两侧设置电动卷膜器。

## 2 品种及菌棒选择

### 2.1 品种选择

该区大棚吊袋栽培宜选用优良黑木耳品种黑丰 2 号、黑山 15 号、大山黑、黑山 3 号、S1907、S1908 等。

### 2.2 菌棒选择

选用技术规范、工厂化程度高的企业生产的菌棒。要求菌棒高度 21~23 cm、直径 10 cm、袋重约 1.25 kg, 菌棒需长满菌丝、无杂菌、无霉变、无破损, 合格率在 98% 以上。

## 3 菌棒进棚管理

### 3.1 进棚前准备

菌棒进棚前先将大棚内的杂物、杂草清理干净, 以防造成菌棒污染<sup>[8-9]</sup>。采用地布覆盖大棚地面, 起到防潮、隔冷的作用。大棚地面均匀撒石灰粉进行消毒。检查喷水系统, 及时更换堵塞或损坏的喷头, 修补松动或损伤的供水管道, 避免水管内压力不足造成浇水不完全等问题。大棚供水为单管控水方式, 水管开关设置在大棚外。棚内吊绳用石灰水浸泡后绑上架, 前一生产季节留在棚架上的吊绳用石灰水喷雾消毒或在水池中加入漂白粉经喷水系统多次喷淋后晒干使用, 及时更换破损或断裂的吊绳。吊绳距离为 20~25 cm, 避免吊袋后菌棒距离过近导致浇水不便、耳片生长空间不够、空气不易流通等问题。同时, 还需检查棚膜、遮阳网、卷膜器、绑棚的绳子, 如有破损需及时更换或修补。定期检修晾晒棚, 保证吊袋大棚与晾晒棚面积比为 2:1。

### 3.2 菌棒进棚管理

菌棒进棚适宜在 3 月中旬至 4 月下旬。选购长满菌丝、无污染、无破损的菌棒, 菌棒进棚后

继续后熟 15~20 d 最佳。进棚前一天, 在大棚过道内铺设草帘, 短距离运输的菌棒选择第 2 天 9:00 时前或 18:00 时将菌棒摆放在草帘上; 长距离运输的菌棒选择在 23:00 时后装车, 第 2 天 9:00 时前卸下菌棒。转移菌棒时应轻拿轻放, 避免用力过大致使菌棒损坏、变形从而出现袋料分离<sup>[10]</sup>。袋料分离较严重的菌棒接触阳光后温度过高, 分离部位会出现大量黑色的小耳芽, 造成严重憋袋。

菌棒进棚后整齐摆放在草帘上, 菌棒间留出空隙以进行空气流通, 最高摆放 3 层, 以防菌棒发热出现“流红水”等现象导致后期发生霉菌和细菌感染<sup>[11]</sup>。摆好的菌棒上面覆盖一层草帘, 确保每个菌棒都被完全覆盖, 避免阳光直射造成菌丝加速生长和老化, 造成菌棒表面颜色变为褐色或深褐色。菌棒进棚后, 适时控制大棚内的温度和 CO<sub>2</sub> 浓度, 当棚内温度高于 25 °C 或 CO<sub>2</sub> 浓度大于 3.10% 时, 卷起两侧的棚膜进行通风降温<sup>[12]</sup>。早晨大棚东面的遮阳网应低于西面, 下午反之, 避免阳光直射菌棒。阴雨大棚内温度较低、CO<sub>2</sub> 浓度过高(人进棚后感觉到憋闷)时, 应及时打开大棚两端的天窗和门进行通风。

## 4 菌棒刺孔及吊袋

### 4.1 菌棒刺孔

根据当地气候条件, 菌棒进棚 10~15 d 后选择晴天进行刺孔。刺孔前根据菌棒大小调整刺孔机上刀头的距离, 避免刺孔过浅或过深造成菌棒被损坏, 使用 75% 的酒精对刺孔机刀头和工人手部进行消毒处理。选用“一”字口刺孔, 每个菌棒刺孔 18 排, 每排约 12 个孔, 刺孔深度 1.2 cm。为增加菌棒间的透气性, 刺孔后的菌棒可堆放在大棚内, 但不宜堆放过高。菌棒需轻拿轻放, 避免造成菌袋机械损伤, 刺孔完成后的菌棒用草帘覆盖。

### 4.2 刺孔后管理

菌棒刺孔后恢复阶段, 每天注意观察大棚内和菌棒的温度。每天 6:00 时左右将大棚的塑料薄膜打开 30~40 cm 进行透气, 降低棚内的 CO<sub>2</sub> 浓度; 每天 17:00 时左右放下棚膜, 保持棚内环境温度。晴天大棚内温度上升快, 根据阳光强度及时放下遮阳网, 将大棚内的温度控制在 25 °C 以下; 阴雨天在通风透气后放下棚膜保持棚内的温

度,并通过大棚两端的推拉门进行透气。刺孔后前几天菌棒温度上升慢,菌棒温度低于10℃时需要提高棚温,应掀开草帘使菌棒温度上升,根据温度上升情况及时盖好草帘保持温度。持续晴天引起菌棒堆温度高于22℃时,及时掀开草帘对菌棒堆进行翻堆,并适时卷起棚膜及时通风,避免菌棒高温缺氧,保持菌棒温度在22℃以内。连续阴雨天应盖好草帘,放下棚膜保温,仅通过两端的门对大棚进行少量透气。

木霉感染(发绿点)或细菌感染(红褐色斑块,有红褐色液体,颜色由中心向边缘逐渐变浅)的菌棒应及时挑出,避免杂菌通过刺孔口感染其他菌棒<sup>[13-14]</sup>。刺孔后的菌棒不宜长时间在棚中养菌,以免菌棒水分散失影响后期出耳、菌棒发热造成菌棒污染、菌棒表层的菌丝老化造成“糊口病”堵住孔口阻止耳芽的生长<sup>[15]</sup>。

#### 4.3 吊袋管理

刺孔后的菌棒养菌至刺孔口菌丝长满(出现“黑眼圈”)为最佳吊袋时期。使用3根尼龙绳进行吊袋,最下层菌棒底端距离地面30~40cm,每串吊7棒。吊袋时不可将吊绳勒在打孔处,避免倒挂,一个大棚的菌棒应在1d内全部完成。吊棒过多会增加大棚内的CO<sub>2</sub>浓度造成菌棒缺氧,过少则会造成菌棒缺水不易形成单片状耳片<sup>[16]</sup>。吊袋后2~3d不浇水,适时打开两侧棚膜通风,避免菌棒过热。

### 5 出耳管理

#### 5.1 催芽管理

吊袋2~3d后,根据菌棒内菌丝的恢复状态进行浇水催芽。催芽浇水应少量多次,每次浇水3min左右。棚内湿度保持在90%左右,温度控制在20~25℃。

#### 5.2 出耳管理

菌棒出现耳芽后,大棚温度控制在15~25℃,浇水次数按照耳芽的干湿程度进行。每次浇水时间控制在3~5min,防止耳芽过干出现朵状耳。温度过高、湿度过大、缺少光照不利于黑木耳产生黑色素,容易形成黄耳,并且造成菌袋污染<sup>[17-18]</sup>。因此,出耳期要卷起遮阳网,适当增加光照。待木耳叶片长至1cm,浇水时间变为每次5~10min,并将大棚塑料膜卷到最高处,放下遮阳网,

维持棚内温度在20℃以内。耳片长至2cm时,减少白天浇水次数,选择10:00时前或16:00时后浇水。

### 6 采摘与晾晒

#### 6.1 采摘

待耳片长至3~5cm,耳背出现背毛时采摘品质最佳。采摘前一天晚上停止浇水,采摘3cm以上的耳片,每个大棚应在1d内采摘完毕。

#### 6.2 晾晒

将采摘的木耳集中倒入晾晒棚的架子上,采用先厚后薄的方式将木耳铺平晾晒,晾晒厚度应在5~10cm<sup>[19-20]</sup>。及时检查木耳晾晒情况并进行翻动,避免上下层木耳晾晒不匀影响木耳品质。

### 7 晒棒

每茬木耳采摘结束后及时晒棒,将棚膜和遮阳网卷到最高处晒棒2~3d,期间不浇水<sup>[21]</sup>。晒棒期间,菌棒温度控制在28℃以下,菌棒内水分不宜过干。下雨天可适当延长晒棒时间。晒棒完成后当天夜间少量多次浇水,直至木耳叶片全部湿透,重新进入生殖生长期,转入正常出耳管理。大棚吊袋栽培一般可采摘5~6茬,采摘完后筛选较紧实、无霉变的菌棒可改为地摆方式继续出耳,并在菌棒顶端开口,早晚浇水。

### 8 清棒晒棚

黑木耳一个生产季节全部采收完成后,应尽快将菌棒从棚内清除,清除后棚内撒石灰粉,高温闷棚,杀死病原菌及虫卵。避免菌棒在棚内污染,造成病原菌、虫卵在大棚内越夏越冬,污染下一生产季的菌棒。

### 参考文献:

- [1] 李玉. 中国黑木耳[M]. 长春: 长春出版社, 2001.
- [2] 王贺祥. 食用菌学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [3] 杨迪. 玉米芯栽培黑木耳的配方筛选及胞外酶活性研究[D]. 长春: 吉林农业大学, 2023.
- [4] 耿新军, 冯继虎, 杨建杰, 等. 袋栽黑木耳不同品种与刺孔数量对出耳的影响[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2(12): 1126-1132.
- [5] 马民. 黑龙江省东宁县黑木耳产业发展现状及对策研究[D]. 长春: 吉林大学, 2015.
- [6] 王民乐, 刘源, 李超, 等. 冀北山区林下黑木耳袋式栽培技术[J]. 中国食用菌, 2024, 43(2): 125-

- 128.
- [7] 陈晓文, 郭喜军, 李富春, 等. 不同栽培模式对光伏大棚黑木耳产量及营养品质的影响[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2(6): 548-552.
- [8] 马媛媛, 王永峰, 刘升, 等. 清水县露天木耳栽培技术优化研究[J]. 农业科技与信息, 2023(7): 34-38.
- [9] 李富春, 陈晓文, 张蓉. 光伏钢架塑料大棚立体吊袋栽培黑木耳技术[J]. 食用菌, 2023, 45(3): 38-40.
- [10] 陈学泉, 苏敬波. 黑木耳设施吊袋栽培技术和病虫害防治[J]. 特种经济动植物, 2022, 25(10): 106-108.
- [11] 段莉, 岑启根, 刘志艳, 等. 黑木耳集成栽培技术[J]. 西北园艺, 2022(5): 39-41.
- [12] 康红鑫. CO<sub>2</sub>浓度对黑木耳生长及生理的影响研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2024.
- [13] 胡晓黎, 张鸿雁, 白嘉怡, 等. 秦巴山区黑木耳优质高产栽培技术[J]. 陕西农业科学, 2021, 67(11): 118-120.
- [14] 舒斌. 黑木耳袋料栽培关键技术研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2021.
- [15] 贾培松, 贾文捷, 努尔孜亚·亚力买买提, 等. 新疆黑木耳大棚吊袋栽培技术[J]. 农村科技, 2021(3): 59-61.
- [16] 张志龙, 洪金良, 金群力. 黑木耳简易设施高产栽培技术要点[J]. 食药菌, 2021, 29(2): 161-162.
- [17] 刘斯超, 王冠蕾, 李琳琳, 等. 冀北山区优质黑木耳高效吊袋栽培技术[J]. 北方园艺, 2020(15): 175-177.
- [18] 刘洋, 高媛. 利用刺五加木屑吊袋栽培黑木耳技术要点[J]. 食药菌, 2022, 30(6): 460-463.
- [19] 潘年港, 程国辉, 朱姝蕊, 等. 菌丝遮光对黑木耳力学特性及机械化采收的影响[J/OL]. 菌物研究, 1-12(2024-06-04) [2024-06-28]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/22.1352.s.20240604.0947.002.html>.
- [20] 司豆豆, 李德毓, 彭浩, 等. 果树木屑黑木耳袋栽基质研究[J]. 陕西农业科学, 2024, 70(4): 23-27; 31.
- [21] 包旭翔, 马银鹏, 卢方, 等. 培养料容重对黑木耳菌丝特性及出耳的影响[J]. 食用菌学报, 2024, 31(3): 29-34.