

附件 1

陕西省地方标准

DBxx/T xxx—2022

黑木耳真菌病害综合防治技术规程

（征求意见稿）

Technical regulation
for fungal diseases integrated control of *Auricularia heimuer*

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020-《标准化工作导则第一部分：标注化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准由陕西省农业农村厅提出并归口。

本标准起草单位：陕西师范大学、西北大学、陕西省微生物研究所、柞水县科技开

发中心、安康市农业科学研究院、西北农林科技大学、汉中市农业技术推广与培训中心、西乡县农业技术推广与培训中心、陕西中博农业科技发展有限公司、宝鸡胜利现代农业开发有限公司。

本标准主要起草人：张宝善、张海生、党辉、岳田利、李峻志、王媛、陆博、王勇、李怡萍、高媛、魏义昌、赵时荆、赵胜利。

本标准由陕西师范大学负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：陕西师范大学

电话：029-85310409

地址：西安市长安区西长安街 620 号

邮编：710119

黑木耳真菌病害综合防治技术规程

1 范围

本标准规定了袋栽黑木耳真菌病害的术语和定义、防治原则、防治措施、主要真菌病害的防治措施和方法等内容。

本标准适用于袋栽黑木耳主要真菌病害的综合防治。

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 7096 食品安全国家标准 食用菌及其制品

GB/T 8321 农药合理使用准则

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 1742 食用菌菌种通用技术要求

NY/T 1935 食用菌栽培基质安全技术要求

NY/T 2375 食用菌生产技术规范

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 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 黑木耳真菌病害 (fungal diseases of *Auricularia heimuer*)

由真菌感染引起的黑木耳病害。主要为木霉、链孢霉、青霉、毛霉、根霉和曲霉等营腐生生活的一类丝状真菌感染的病害。

3.2 综合防治 (integrated control)

以预防为主，应用生物、化学、物理、农业等手段防治黑木耳病害，达到安全有效控制病害的技术措施。

3.3 生物防治 (biological control)

利用某些微生物及其代谢产物去抑制或控制病原菌的发生发展来防治生物病害的方法。

3.4 物理防治 (physical control)

利用简单工具和各种物理因素，如光、热、电、温度、湿度和放射能、声波等防治病害的方法。

3.5 化学防治 (chemical control)

用各种化学药剂来防治生物病害的方法。

3.6 农业防治 (agricultural control)

利用和改进栽培技术及管理措施，调节病原物、寄主和环境条件之间的关系，创造有利于黑木耳生长，控制病害发生和发展的方法。

4 防治原则

木耳真菌病害的防治应遵循“预防为主，综合防治”的方针，综合防治就是要以农业防治和物理防治为主，把农业防治、物理防治、化学防治、生物防治等多种有效可行的防治措施配合应用，组成一个有计划的全面有效的防治体系，严格生产管理，规范生产技术，减少和杜绝真菌病害发生机会，将真菌病害控制在最小的范围内和最低的水平下，确保木耳生产的安全、高产和高效。

综合防治要遵循以下原则：

- (1) 预防病害的发生和蔓延；
- (2) 通过改变生态环境条件，控制病害的危害；
- (3) 能够及时有效地消灭有害生物；

(4) 使用药剂时要保护好木耳的菌丝体和子实体不受药害，不污染产品，不危害人体健康。

5 综合预防措施

5.1 栽培场所与场地的选择和处理

栽培场所选址应远离仓库、厕所、畜禽舍等，切断病害感染途径。场地要求：一是宽阔、平坦、无杂菌；二是洁净，优先选择没有种过或排过木耳的地方；三

是水源好，以山沟水、井水最为理想，水要充足；四是通风向阳；五是排水良好，低洼地要用砂石垫平。整理好耳场后用 50%多菌灵 500 倍液杀虫除菌，并在场内四周撒上石灰消毒。旧耳棚（场）在使用前应对用具、设备、耳棚材料进行消毒处理，及时清理残耳、废袋及废杂物，并将废菌袋用作农林作物肥料或其它处理，确保场地卫生。

栽培环境应符合 NY/T 391 的规定。

5.2 培养料制备

培养料应选择新鲜、干燥、无霉变、无异味的原料，各种原辅料要符合 GB 7096、NY/T 1935、NY 5099 的规定，生产用水应符合 GB 5749 的规定。培养料制备操作应符合 NY/T 2375 的规定，制备的培养料的适宜含水量为 55%~63%，适宜 pH 为 5.0~6.5。

5.3 灭菌

培养料装袋后及时灭菌，灭菌应按 NY/T 528 的操作规定执行。

5.4 菌种

选用优良菌种，促使菌丝强势生长。黑木耳菌种应符合 GB 19169、NY/T 1742 的规定。菌种使用应符合国家《食用菌菌种管理办法》规定已登记注册的优良品种。

5.5 接种

培养料灭菌后，待温度降到 30℃时，严格按照无菌操作规程规定接种，避免杂菌污染。操作应符合 NY/T 528 和 NY/T 1742 要求。

5.6 发菌管理

培养室内要清洁干燥、通风透光，培养室要在养菌前 5 天用消毒液进行彻底喷雾消毒，保持养菌室内无菌状态。发菌期间，培养室内的温度控制在 20℃~22℃，空气相对湿度控制在 55%~65%，CO₂ 浓度控制在 0.1%~0.5%，完全黑暗或微弱散射光。发菌期间要做好通风换气工作。待菌袋长满菌丝，可调节光线，透光诱发子实体发育，为出耳做准备。接种后 1 周要观察菌丝生长情况，如发现污染袋，要及时清理出培养室。菌丝 40 天左右长满菌袋。

5.7 催耳管理

催耳即由开孔至原基形成的阶段，期间空气相对湿度维持在 85%以上，要注意防止高温（不得超过 30℃）。让散射光照射菌袋，使开孔处重新生长的菌丝尖端接受光线刺激，形成耳芽。开孔初期要严禁往菌袋上喷水，防止菌袋污染。经过 7~10 天，黑色的耳线形成后即可由催耳管理转换到出耳管理。

5.8 出耳管理

耳芽生长期：耳芽生长期即由原基形成至耳芽长到 1~2cm 并形成核桃状的阶段，约为开孔后的 8~15 天。这个阶段，要进行间歇喷施雾状水，水质达到 GB5749 的要求，加大湿度，使空气相对湿度始终保持在 90%，使刚刚形成的耳芽始终保持湿润生长状态，同时要加强通风，防止高温。

子实体分化生长期：子实体分化生长期即由核桃状长至成熟的阶段，约为开孔后的 16~25 天。这个阶段应在保证温度、湿度和通风的前提下，尽量加强自然光照射强度，以促进子实体分化生长。在水分管理上，要遵循“干长菌丝，湿长耳”的规律，采用“干干湿湿，干湿交替”的管理方法，正常情况每天喷水 3~4 次，时间应该安排在早晚进行，尽量在袋温与气温一致时进行，每次喷水要喷全、喷足。出耳旺盛期，相对湿度要求在 85%~95%，阴雨天少喷，晴天多喷。

5.9 农业防治

选用抗病性好、抗逆力强、适应性广的良种，选用优质培养基质科学配方，菌袋严格灭菌，科学管理，保持好耳场环境及周围卫生等。

5.10 生物防治

利用某些微生物(包括细菌、真菌、病毒等)或其代谢物去抑制或控制病原菌的发生发展。

5.11 物理防治

在木耳生产的日常管理中，对光、温、水、气等物理因子综合调控，尽可能地创造适于木耳生长发育的环境条件。

5.12 化学防治

生产前结合场地整理进行药剂消毒，生产过程中应定期消毒。选用高效、低毒、低残留药剂或已在食用菌上登记、允许使用的药剂进行有针对性地防治。在排场前，对耳床喷洒 1 次 10% 的石灰水或 25% 多菌灵 500-800 倍液或高效绿霉净

800 倍液。但出耳期不得向子实体上喷药。农药使用应符合 GB/T 8321、NY/T 393 的规定。

6 主要病害及防治方法

6.1 木霉 (*Trichoderma* spp.)

6.1.1 特征与症状

该菌适合于在高温 (20℃~32℃)、高湿和培养料偏酸性的条件下生长, 主要靠分生孢子借空气传播。该病多发生于菌丝培养期、排场期及春季出耳后期的菌袋上。培养期发病表现为在接种口或菌袋内出现绿色点状或斑块状, 很快发展成片状, 出现绿色霉层; 排场期发病在早秋气温较高天气排场, 菌袋靠近地面底端或下半侧出现块状的绿色霉层, 逐渐向中上部蔓延, 发生整支菌袋腐烂; 春季发病多在气温升高的多雨天气, 整支菌袋发生绿色霉层而腐烂。

6.1.2 防治方法

(1) 保持耳场环境的清洁卫生, 耳房、耳场通风良好, 排水便利, 避免高温高湿;

(2) 使用新鲜、干燥的培养料, 严格按照规定配方, 避免加入过多的富氮物质 (如麸皮);

(3) 菌袋严格灭菌, 按照无菌操作接种, 防止菌袋破损;

(4) 发菌期间发生木霉危害时, 立即通风降湿;

(5) 出耳 7~10 天菌袋表面喷一次 1% 的石灰水;

(6) 菌袋出耳期间感染木霉, 停止喷水 2~3 天。若菌袋开孔处感染木霉, 可用高效木霉净浸入开孔处杀菌, 也可用石灰乳膏或甲醛液涂抹; 若培养料表面发生木霉而尚未深入料内时, 可用石灰水擦洗, 也可用 1% 克霉灵或 2% 甲醛溶液注射或涂抹然后用透明胶布封住, 抑制木霉的生长。

6.2 链孢霉 (*Neurospora* spp.)

6.2.1 特征与症状

链孢霉也称脉孢霉, 菌丝透明, 生长疏松, 网状有隔膜, 生长迅速, 初期白色, 继而产生大量橘红色粉状孢子, 在菌袋口处形成疙瘩状链孢霉子实体。借气流和风传播。菌袋一经污染很难彻底清除, 常引起整批菌种或菌袋报废造成毁灭性损失。

6.2.2 防治方法

(1) 保持耳场环境的清洁卫生，耳房、耳场通风良好，排水便利，避免高温高湿；

(2) 使用新鲜、干燥的原料，严格按照规定配方；

(3) 菌袋严格灭菌，按照无菌操作接种，防止菌袋破损；

(4) 出耳 7~10 天向菌袋表面喷一次 1% 的石灰水；

(5) 菌袋出耳期间感染链孢霉，通风降湿降温，湿度控制在 40%~60%，温度控制在 20℃~23℃，保持空气清新。若菌袋开孔处感染链孢霉，可用 500 倍克霉灵溶液加 6% 氯化钠，向污染菌袋上方喷雾。若菌袋已经发生链孢霉感染，用湿报纸包裹搬至其它场所隔离处理，防止孢子四处飞散相互感染。千万不要直接对菌袋喷洒药液，防止链孢霉孢子借助喷雾气流四处散发，而形成扩散性污染。已发生污染的耳房，不能直接使用扫帚扫地，宜用带水拖布擦洗，最好能单独兑配“链孢克星”药液进行擦洗，以强化杀菌效果。

(6) 培养室每隔 7~10 天喷洒 10% 苛性钠或苛性钾溶液及含碘类消毒剂预防链孢霉的发生。

6.3 青霉 (*Penicillium* spp.)

6.3.1 特征与症状

高温、高湿条件有利于青霉发生，但低温下也能生长。培养初期孢子萌发，长出白色菌丝体，形成小的绒状菌落，2~3 天后从菌落中心开始产生绿色或黄绿色的分生孢子，菌落中心为绿色，外圈为白色，菌落表面常交织形成一层膜状物，呈青绿色，覆盖在培养料表面与空气隔绝，可致黑木耳菌丝体坏死。制种过程中，污染严重可致使菌种报废。发菌期严重污染，可致料面局部或全部不出耳。

6.3.2 防治方法

(1) 保持耳场环境的清洁卫生，耳房、耳场通风良好，排水便利，避免高温高湿；

(2) 使用新鲜干燥、无霉变的原料，拌料时麦麸或米糠用量比例控制在 10% 以内；

(3) 菌袋严格灭菌，按照无菌操作接种，防止菌袋破损；

(4) 出耳 7~10 天向菌袋表面喷一次 1% 的石灰水；

(5) 菌袋发生青霉菌后，可喷洒 500~800 倍的 25% 多菌灵液或 1000 倍的高效绿霉净水溶液；

(6) 采耳后喷洒石灰水，刺激黑木耳菌丝生长，抑制青霉菌发生。

6.4 根霉 (*Rhizopus* spp.)

6.4.1 特征与症状

菌落外观如一片林立的大头针，呈黑色，这是根霉污染的最明显特征。根霉在高温期制种或装袋时常大量发生，当菌丝和孢子侵染菌袋后，可抑制黑木耳菌丝生长。

6.4.2 防治方法

(1) 保持耳场环境的清洁卫生，耳房、耳场通风良好，排水便利，避免高温高湿；

(2) 使用新鲜干燥、无霉变的原料，科学配方；

(3) 菌袋严格灭菌，按照无菌操作接种，防止菌袋破损；

(4) 出耳 7~10 天向菌袋表面喷一次 1% 的石灰水；

(5) 发现根霉，应及时通风干燥，控制室温在 20℃~22℃，待杂菌抑制后再恢复常规管理。

6.5 曲霉 (*Aspergillus* spp.)

6.5.1 特征与症状

黑曲霉菌落初为白色、菌丝体绒状，扩展较慢，后为黑色。肉眼可见黑色、疏松的颗粒状。黄曲霉菌落初略带黄色，后渐变为黄绿色。曲霉感染多发生在 7~8 月高温天气制袋的菌袋内，菌丝成熟期短，感染后 1~3 天即可出现微黑色或微黄色霉层，并使木耳菌丝停止生长、消失，最后霉层占领整个菌袋。

6.5.2 防治方法

(1) 保持耳场环境的清洁卫生，耳房、耳场通风良好，排水便利，避免高温高湿；

(2) 使用新鲜干燥、无霉变的原料，避免加入过多的富氮物质（如麸皮）；

(3) 菌袋严格灭菌，按照无菌操作接种，防止菌袋破损；

(4) 出耳 7~10 天向菌袋表面喷一次 1% 的石灰水；

(5) 菌袋发生曲霉后,可喷洒 500~800 倍的 25%多菌灵液或 800 倍的 70% 甲基托布津液。

(6) 采耳后喷洒石灰水, 刺激黑木耳菌丝生长, 抑制青霉菌发生。

6.6 毛霉 (*Mucor* spp.)

6.6.1 特征与症状

毛霉又叫黑霉、长毛霉, 在高温、高湿以及通风不良的条件下生长良好, 危害黑木耳的主要为总状毛霉, 主要危害各种黑木耳培养料。栽培袋被污染后, 培养料上会长出粗糙、疏松发达的营养菌丝, 初期为白色, 后变为灰色、棕色或黑色, 毛霉菌丝体生长极为迅速, 2d~3d 即可长满培养料。条件适宜时, 一星期内就会在培养料内外布满毛霉菌丝, 使菌袋变黑, 导致料面不能出耳。

6.6.2 防治方法

(1) 保持耳场环境的清洁卫生, 耳房、耳场通风良好, 排水便利, 避免高温高湿;

(2) 使用新鲜的培养料, 科学配方, 在培养料中适当加大石灰用量, 形成偏碱性条件, 菌袋严格灭菌;

(3) 严格按照无菌操作接种, 防止菌袋破损;

(4) 出耳 7~10 天向菌袋表面喷一次 1%的石灰水。