

ICS 65.020.20
C 05



团 体 标 准

T/CACM ****—20**

灵芝（赤芝）规范化生产技术规程

Technical Procedures for Good Agricultural Practice of
Ganoderma lucidum
(发布稿)

20**-**-**发布

20**-**-**实施

中 华 中 医 药 学 会 发 布

目次

前 言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 灵芝（赤芝）规范化生产流程图 2

5 灵芝（赤芝）规范化生产技术 4

附 录 A 14

附 录 B 15

附 录 C 17

参考文献 19

前 言

《灵芝（赤芝）规范化生产技术规程》（以下简称“本标准”）按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准附录A是规范性附录，附录B、C是资料性附录。

本标准由中国医学科学院药用植物研究所提出。

本标准由中华中医药学会归口。

本标准起草单位：中国医学科学院药用植物研究所、福建仙芝楼生物科技有限公司、浙江省农业技术推广中心、浙江寿仙谷植物药研究院有限公司、江苏安惠生物科技有限公司、国药种业有限公司、霍山县天下泽雨生物科技发展有限公司、福建农林大学、昌昊金煌（贵州）中药有限公司、上海上药华宇药业有限公司、重庆市药物种植研究所。

本标准主要起草人：兰进、李晔、何伯伟、陈向东、王继永、李振皓、邓乔华、吴长辉、杨涛、张薇薇、吴伟杰、谢宝贵、宋嫵、徐靖、戚进宝、魏建和、王文全、王秋玲、杨小玉、辛元尧、王苗苗。

灵芝（赤芝）规范化生产技术规程

1 范围

本标准确立了灵芝（赤芝）规范化生产流程，关键控制点及技术参数，灵芝规范化生产各环节的技术规程。

本标准适用于按照《中药材生产质量管理规范》实施规范化生产灵芝（赤芝）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3095 环境空气质量标准

GB 4806.7 食品安全国家标准_食品接触用塑料材料及制品

GB 5084 旱作农田灌溉水质标准

GB 5749 生活饮用水卫生标准

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）

NY/T 528 食用菌菌种生产技术规程（菌种生产）

NY/T 1731 食用菌菌种良好作业规范（生产场地环境卫生及其他条件）

NY/T 1742 食用菌菌种通用技术要求（菌种质量）

NY/T 1935 食用菌栽培基质质量安全要求

NY 5099 无公害食品食用菌栽培基质安全技术要求

T/CACM XXX-2019 中药材规范化生产技术规程通则植物药材

《中华人民共和国药典》

3 术语和定义

GB/T 12728、T/CACM XXX-2019 以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

中药材规范化生产 Good agricultural practices for Chinese materia medica

指按照《中药材生产质量管理规范》（简称中药材 GAP）的要求，实施药材生产，保证中药材优质安全的生产过程。

3.2

技术规程 Technical procedures

指为实现中药材生产顺利、有序进行,保证中药材生产质量,对中药材生产的基地选址,种子种苗,种植或野生抚育,采收与产地初加工,以及包装、放行与储运等,所做的技术规定和要求,是实施中药材规范生产的核心技术要求和实施指南。

3.3

段木栽培 Cut-log cultivation

将原木砍或锯成一定长度木段作为培养基质栽培灵芝的方式。

3.4

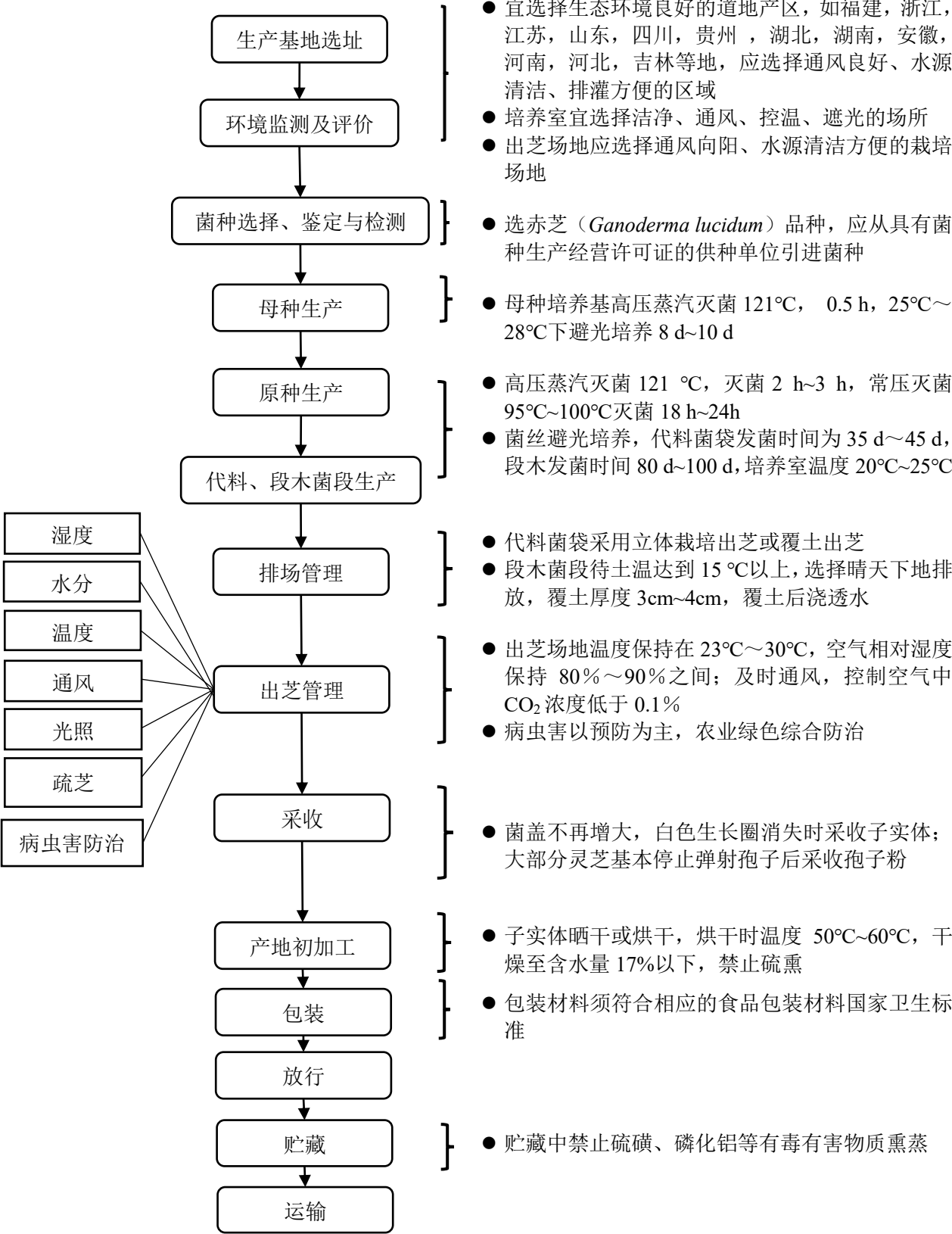
代料栽培 Substitute cultivation

利用工农业废弃物和下脚料作为培养基质栽培灵芝的方式。

4 灵芝（赤芝）规范化生产流程图

规范化生产流程：

关键控制点及技术参数：



5 灵芝（赤芝）规范化生产技术

5.1 基地要求

5.1.1 产地选择

宜选择生态条件良好道地产区，赤芝主产区位于大别山区、武夷山区、长白山区和鲁西地区。其中，大别山产区主要包括安徽省金寨县、霍山县、岳西县；湖北省罗田县、麻城县；河南省商城县等地。武夷山产区主要包括福建省武夷山市、浦城县；浙江省龙泉市、武义县、云和县、景宁县、江山市等地。长白山产区主要包括吉林省靖宇县、抚松县、通化县。鲁西地区主要包括山东省聊城市、菏泽市等地。

生产区域环境空气应符合《环境空气质量标准》（GB 3095）规定的二级标准，农田灌溉水质应符合《旱作农田灌溉水质标准》（GB 5084）规定的旱作农田灌溉水质量标准，土壤环境应符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618）规定的二级标准。要求远离禽畜场、垃圾场等污染源。不应在非适宜区种植。

5.1.2 生产基地

宜选择通风良好、水源清洁、排灌方便的区域。生产区布局合理，应与原料仓库、成品仓库、生活区严格分开，制段加工室、灭菌室、冷却室、接种室应各自独立、方便操作。

培养室宜选择洁净、通风、控温、遮光的场所。出芝场地应选择通风向阳、水源清洁方便的栽培场地；采用荫棚、钢架大棚，大棚编号，实施灵芝生产信息建设体系建设，生产全过程推行“二维码”追溯管理。培养室和出芝场地使用前应认真清理，严格消毒和杀虫。

5.1.3 初加工基地

灵芝初加工的厂址、环境卫生和原料采购、加工、包装、贮存及运输等环节的场所、设施、人员等应符合相关规定。

5.2 菌种

5.2.1 菌种质量要求

使用多孔菌科真菌赤芝*Ganoderma lucidum*(Leyss. ex Fr.) Karst，经过品种审定或鉴定确认。根据用途选用多孢型或少孢型，并适合当地气候条件的高产、优质、抗逆性强的品种。扩繁用菌种应来自具有相应资质的菌种生产单位，其生产场地环境卫生及其他条件可参考《食用菌菌种良好作业规范》（NY/T 1731）要求，菌种生产可参考《食用菌菌种生产技术规程》（NY/T 528）的要求，菌种质量可参考《食用菌菌种通用技术要求》（NY/T 1742）规定的要求。

5.2.2 原辅料要求

原辅料质量安全要求可参考《无公害食品食用菌栽培基质安全技术要求》（NY 5099）和《食用菌栽培基质质量安全要求》（NY/T 1935）的要求。

5.2.3 接种要求

接种室宜用臭氧或紫外线消毒0.5 h以上；接菌箱宜用专用气雾消毒剂消毒0.5 h以上；超净工作台宜用紫外线灯消毒不少于0.5 h。接种用具、接种者双手用75%酒精擦洗消毒。

5.2.4 母种的生产

5.2.4.1 可供选择的母种培养基

以下培养基可用于生产母种：

a) 去皮马铃薯200 g（切块煮沸20min取汁），葡萄糖20 g， KH_2PO_4 3 g， $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1.5 g，维生素B1 10 mg~20 mg，琼脂15 g~18 g，水1000 mL，pH自然；

b) 麦麸100 g，葡萄糖20 g， KH_2PO_4 3 g， $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1.5 g，维生素B1 10 mg~20 mg，琼脂15 g~18 g，水1000 mL，pH自然。

5.2.4.2 母种的制作

采用上述配方配制培养基，装入试管，高压121℃灭菌30 min，摆好斜面，冷却后，在无菌条件下接种灵芝母种。一般钩取黄豆大小菌块放入斜面培养基中央即可。接种后，将试管置25℃恒温箱或培养室中（23℃~28℃）避光培养8 d~10 d。

5.2.5 原种的生产

5.2.5.1 可供选择的原种培养基

(1) 阔叶树木屑78%，麸皮20%，石膏1%，蔗糖1%。

(2) 麦粒99%，石膏1%。

(3) 阔叶树木屑78%，麸皮17%，玉米粉3%，石膏1%，蔗糖1%。

(4) 阔叶树木屑40%，玉米芯40%，麸皮16%，豆饼粉2%，石膏1%，蔗糖1%。

5.2.5.2 原种的制作

按照上述培养基准备各种原辅料，加水搅拌，充分混合，含水量在65%左右，pH值6.0~7.0。装入菌种瓶（袋）中，稍压平，高压121℃灭菌1.5 h，冷却后，接入母种，室温23℃~25℃，避光培养35 d~40 d。

5.3 段木栽培技术

5.3.1 栽培时间

一般在11月中旬至翌年1月下旬制段接种，4月~5月排场，6月~7月出芝，采收子实体的灵芝在8月~9月采收；采收子实体及孢子粉的灵芝在7月~8月套筒，9月~10月采收。可根据当地实际情况合理安排栽培时间。

5.3.2 菌段制作

5.3.2.1 树种选择

主要是阔叶树，松、杉、樟、桉等含油脂、芳香刺激性气味及有毒树种不能用。以壳斗科为主，常用的树种有青冈树、栓皮栎、蒙古栎、水曲柳、榛树、橡树、栗树、枫树、桦树、榉等。应就地取材，结合树种差别、树皮厚薄、材质软硬、树径大小等综合考虑。

5.3.2.2 段木准备

伐木：伐木时间宜在10月中旬至次年1月下旬的树木休眠期至春季萌芽前为好，砍伐树木应比段木接种时间提早1个月。木段直径6 cm~30 cm均可使用，但以6 cm~15 cm为宜，直径超过20 cm的，可从中间劈开使用。

截段：树木砍伐15 d~30 d后，含水量40%左右时截成长度10 cm~25 cm长的段木。

5.3.3 段木菌段的制作

把截好的段木剔去尖角和毛刺，用塑料绳或竹茨捆扎成捆，装入长度 60 cm~80 cm、直径 30 cm~35 cm，厚度0.06 mm~0.08 mm的耐高压聚乙烯筒袋或者常压聚乙烯筒袋，筒袋应符合《食品安全国家标准_食品接触用塑料材料及制品》（GB 4806.7）要求。袋口一端扎紧，装入后可在段木上铺一薄层木屑，扎紧。

高压蒸汽灭菌，121 °C维持2 h~3 h，常压蒸汽灭菌，100°C保持18 h~24 h。

5.3.4 接种与培养

接种：待段木袋降温到30 °C以下，在无菌条件下接种。菌种菌龄应在35 d~40 d之间。

培养：培养室（或棚）要求洁净、通风、控温、遮光。将接种后的段木菌袋移入培养室（或棚）中，在20°C~25°C温度下叠层培养80 d~100 d，培养期间适时通风。

成熟菌袋特征：白色菌丝长满整个段木段，指压菌木略有弹性，菌丝体紧密粘结。

5.3.5 排场管理

5.3.5.1 整畦

栽培场地于晴天翻土深30 cm，去除杂草石块，日光暴晒数日后作畦。畦宽通常1.2 m~2 m，畦高15 cm~25 cm，畦长不限。畦沟宽35 cm~50 cm。

5.3.5.2 栽培棚搭建

外棚（遮阴棚）：在选定的栽培场所，搭建单体棚或钢架连栋大棚，单体棚高 2.5 m~3.0m，棚顶覆盖遮阴网等遮阴材料，棚架四周用遮阴材料围严，构建相对独立栽培场所。

内拱棚：每畦两旁插入毛竹片，形成拱形架，架中间离畦面 50 cm~70 cm 高，架上盖塑料薄膜，将整个畦地罩住。

日光温室或者塑料大棚经改造也可以使用。

5.3.5.3 排场

下地时节：根据气候，当土温达到 15 °C 以上，选择晴天下地排放。

排放方法：棚内通风 5 d~10 d 后，将菌袋脱掉，根据畦宽每畦横排 3 段~6 段菌木，按菌木间距约 10 cm 和行距约 20 cm 排放，在菌段间填满泥土，并覆盖菌木不外露，覆土厚度 3 cm~4 cm。覆土后浇透水。

5.3.6 催蕾

出芝场地温度保持在 25 °C~28 °C，尽量减小昼夜温差；空气相对湿度增加至 85%~90%；给予一定强度的散射光（300 Lx~500 Lx）；适当加强通风。5 d~7 d 后可形成白色原基。

5.3.7 出芝管理

5.3.7.1 疏芝

疏芝原则为去密留疏、去弱留强。同一菌段形成的过多原基，用锋利小刀从基部割去，一般每个菌段只保留 1 个~2 个原基。

5.3.7.2 水分管理

空气相对湿度：原基形成至开伞期，空气相对湿度保持在 75%~85%；子实体开伞完全，菌盖边缘稍有黄色时，空气相对湿度保持在 85%~90%；子实体趋于成熟至孢子散发期，空气相对湿度保持 75%~80%。

土壤湿度：在原基形成和幼芝生长期，应适当喷水，但畦内泥土不应过湿，喷水应细缓，防止地表泥土溅到芝体上。

5.3.7.3 通风管理

灵芝原基未出土前，要求空气中 CO₂ 浓度低于 0.3%。原基出土后，加强通风换气，要求空气中 CO₂ 浓度在 0.03%~0.1%。灵芝子实体完全开伞，增大通风量，空气中 CO₂ 浓度应低于 0.05%。

5.3.7.4 温度调节

用遮阳、喷水、掀盖膜等方法控制温度，保持温度在 23℃~30℃之间，灵芝子实体最适生长温度为 25℃~28℃。

5.3.7.5 光照调节

灵芝原基形成期，光照强度为 300 Lx~500 Lx；子实体开片时的光照强度为 400 Lx~600 Lx；子实体趋于成熟至散发孢子期的光照强度为 500 Lx~800 Lx。

5.3.8 采后管理

灵芝采收后正值夏季高温，及时清理栽培场；地面灌水，增加遮阳度，保湿降温，有条件的可以出第二次，管理同上。秋末、冬季灵芝不生长时，栽培灵芝的畦应保持一定的湿度，可在畦面覆盖一层稻草或麦草，土壤含水量要求 14%~16%左右。在海拔高的地区应在可在畦面覆土或者覆盖稻草或麦草防冻害。

5.4 代料栽培技术

5.4.1 栽培时间

代料栽培灵芝栽培种可于2月~4月接种，5月~8月出芝，7月~9月采收。可根据当地实际情况合理安排栽培时间。

5.4.2 代料培养基

5.4.2.1 培养基配方

培养基用木屑（阔叶树）、棉籽皮或多种农作物秸秆、皮壳等基质。以木屑为主料，添加辅助性培养料。建议配方如下：

- 1) 木屑 79%，麸皮 15%，玉米粉 5%，石膏粉 1%；
- 2) 木屑 75%，麸皮 23%，石膏粉 2%；
- 3) 木屑 78%，米糠或麦麸 20%，蔗糖 1%，石膏粉 1%；
- 4) 棉籽壳 44%、杂木屑 44%、麦麸或米糠 10%、蔗糖 1%、石膏 1%；
- 5) 甘蔗渣 77%，米糠或麸皮 22%，过磷酸钙 1%；

根据当地资源，因地制宜选用配方。要挑选新鲜、未受潮、无霉烂、不变质的原料，在使用之前先晾晒 4~6 天。

5.4.3 代料菌袋的制作

原料与辅料充分混合，保持含水量65%左右，pH值6.0~7.0。根据灭菌方式选用符合《食品安全国家标准_食品接触用塑料材料及制品》（GB 4806.7）卫生要求的耐高压聚乙烯筒袋或者常压聚乙烯塑料

袋。塑料袋规格为长36 cm、直径18 cm、厚0.06 mm~0.08 mm。使用机械或人工装袋，培养料松紧度适宜。采用高压蒸汽灭菌121 °C，灭菌2 h~3 h；常压灭菌温度95°C~100°C，灭菌时间18 h~24 h。

5.4.4 接种与培养

待代料菌袋降温到30 °C以下，无菌条件下进行接种。接种后，将菌袋置于20 °C~25 °C黑暗条件下培养，适当通风，一般培养35 d~45 d。

成熟菌袋特征：菌袋内长满白色菌丝，手指重压菌袋略有弹性，菌丝体紧密粘结。

5.4.5 排场管理

5.4.5.1 场所要求

常采用塑料大棚进行栽培，采用钢结构或竹木大棚，规格适宜：25 m（长）×6 m（宽）×3.5 m（高），大棚最长不宜超过50 m，棚与棚之间的间距6 m为佳。大棚使用前最好经过暴晒消毒或专用气雾剂消毒。日光温室经改造也可以使用。

5.4.5.2 排袋方式

立体式出芝：在出芝棚内，做畦，畦宽30 cm~45 cm，畦高25 cm，两畦间距50 cm。将灵芝袋排在畦上，堆高8层~10层。每层间最好用竹竿或无枝桠的树棍隔开；或在棚内设架层，将菌袋单层排于架层上。

覆土出芝：挖畦，畦宽90 cm，畦深挖30 cm~35 cm为宜。将长满的菌袋去掉塑料袋，袋与袋之间紧密靠近，菌袋上面覆土3 cm~5 cm，覆土后浇透水。

5.4.6 出芝管理

代料栽培灵芝覆土出芝管理与段木栽培出芝管理相同；立式栽培出芝管理除不用控制土壤湿度外，其他参照灵芝段木栽培出芝管理方法。

5.5 病虫害防治

5.5.1 常见杂菌和害虫种类

主要病害：常见杂菌有青霉、木霉、黄曲霉、镰孢霉、粘菌等。

主要虫害：常见害虫有灵芝谷蛾、灵芝膜喙扁蝽、黑翅土白蚁、跳虫等。

具体防治方案参见附录A。

5.5.2 防治原则

病虫害防治坚持以防为主，综合防治的原则。优先采用物理防治、生物防治，合理使用高效低毒低残留化学农药。

生产上可采取以下措施减少病虫害发生几率：

- 1) 选择抗逆性强、适宜当地栽培的灵芝品种；
- 2) 合理安排生产季节，规范生产操作秩序；
- 3) 保持环境清洁，按照本标准规定进行生产，注意观察，及时发现杂菌、虫害迹象，采取措施，把杂菌、虫害控制在初始阶段；
- 4) 对有小部分感染的菌段单独排放；
- 5) 通过轮作有效减少病虫害的发生。

5.5.3 物理防治

利用防虫网、遮阳网隔离培养室和出芝棚并利用诱虫灯和性诱剂等对害虫进行诱捕。

5.5.4 生物防治

使用生物农药、天敌等防治杂菌及害虫。

5.5.5 化学防治

农药使用要严格按照GB/T 8321（所有部分）和NY/T 1276的规定执行，不同的生育期应采用不同的药剂进行防治。严禁使用国家禁止使用的高毒、高残农药，优先使用生物源、矿物源农药。选用几种不同的农药品种进行交替使用，避免长期使用单一农药品种。

禁止或限制使用农药种类。（详见附录A：禁限用农药名单）

5.6 采收与产地初加工

5.6.1 采收

5.6.1.1 采收期

灵芝生长期为一年，大田栽培的灵芝通常于当年7-10月采收，温室栽培的灵芝常年均可采收。

5.6.1.2 子实体采收

采收标准为菌盖不再增大，边缘有增厚层；菌盖表面的色泽同菌柄一致；采收方法为在晴天用果树剪在灵芝留柄1.5 cm~2 cm处剪下菌盖，然后沿基部剪下菌柄。

5.6.1.3 孢子粉采收

芝盖边缘的白色生长圈基本消失，菌盖下有少量孢子弹射时，采用单个套筒或整畦铺地膜等方式进行收集。在大部分灵芝基本停止弹射孢子后收起孢子粉，放置在干净的容器里。

5.6.2 加工

用水参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）。

5.6.2.1 子实体干制

剪除附有朽木或培养基质的下端菌柄，除去泥沙、杂质，晒干或在 50℃~60℃ 烘干。禁止硫熏。

直接晒干法：平铺，通风晒干，晾干。

烘干法：可采用烘房或热风循环烘干机等设备，将子实体烘干，控制热源，使烘干温度在50℃~60℃，并控制好进出风量，风量要求先大后小。

5.6.2.2 子实体切片加工

加工流程：干燥的灵芝子实体——净选——清洗——润药——切片——干燥——筛选——包装

净选：把灵芝分次将适量的倒入净选台上，除去杂质（挑选霉变虫蛀等），要求杂质≤3%。

清洗：将灵芝转入洗药机（池）内，调节适当水压，在出口处观察物料清洗后状况，若符合清洗要求（洁净、无泥沙）则转入周转筐中，若不符合要求则重新再洗一次至洁净、无泥沙，或让洗药机反转，重新清洗至洁净、无泥沙。

润药：将物料投入润药机内，开启润药机润，设置抽真空时间 4 min，设置温度 60℃ 润药时间 20 min。或者采用闷润方式，无需润药机。

切片：用切药机切制，将灵芝摆放在传送带上进行切制，要求灵芝切制品厚度达到 2 mm~4mm 的片。

干燥：干燥温度 50℃~60℃，每小时翻动一次确保干燥均匀，检测水分≤17%停止干燥，使物料自然放凉。

筛选：选用 3 mm 筛网筛除碎屑。

包装：选用食品级别包装袋，每袋包装完成后，粘贴标签，注明品名、数量、批号、规格等信息

5.6.2.3 孢子粉干制

在采收当天将孢子摊晒在洁净的塑料薄膜上晒干，或用热风循环烘干机、专用烘干机等烘干。烘干温度控制在 40℃~60℃。

5.6.2.4 破壁灵芝孢子粉加工

工艺流程：原粉——过筛——灭菌——破壁——过筛——干燥——粉碎——混合——包装

过筛：选用 280 目至 300 目筛网，筛除孢子粉中杂质和异物。

灭菌：用灭菌柜对孢子粉进行灭菌处理，去除大部分微生物。

破壁：采用挤压式等对孢子粉进行破壁，破壁率≥95%。

过筛：对破壁后的孢子粉进行过筛，选用 20 目筛网。

干燥：用真空低温干燥方式对破壁后孢子粉进行干燥，温度 40℃以内，控制物料水分≤9%。

粉碎：用粉碎机进行粉碎，使得物料蓬松。

混合：用混合机进行混合，确保一批物料均匀。

包装：采用包装机，按照商品规格要求进行包装。包装上注明产品名称、批号、生产日期、有效期等信息。

5.7 品质要求

5.7.1 子实体品质特征

本品性状应符合《中华人民共和国药典》灵芝项下所述要求。

子实体：本品朵形呈伞状，菌盖肾形、半圆形或近圆形，直径15 cm~30cm，厚 1 cm~3cm。木栓质，质地致密，厚实，不易折断。菌盖面黄褐色至红褐色，表面有漆状光泽，腹面黄白色；完整者有环状和辐射状棱纹，有的被有粉尘样的黄褐色孢子；菌肉淡白色，菌管淡白色、淡褐色至褐色；有柄，菌柄表面红褐色至紫褐色，具光泽。气微香，味苦涩。

按照灵芝菌盖大小、色泽来分级，其感官分级指标参见附录C。

5.7.2 孢子粉品质特征

本品粉末呈黄褐色至褐色，个大孢满，卵形，顶端平截，双层壁，外壁无色，平滑，内壁有小刺，有时内含一油滴。长 8 μm ~12 μm ，宽 5 μm ~8 μm 。气微、味淡，无异味。灵芝孢子粉的品质特征参见附录C。

5.7.3 化学成分特征

应符合《中华人民共和国药典》灵芝项下所述要求，具体理化指标参见附录C。

5.7.4 安全性

安全性指标应符合以下规定：

汞（Hg）（mg/kg） ≤ 0.2

铅（Pb）（mg/kg） ≤ 5.0

砷（As）（mg/kg） ≤ 2.0

镉（Cd）（mg/kg） ≤ 1.0

六六六（BHe）（mg/kg） ≤ 0.2

滴滴滴（DDT）（mg/kg） ≤ 0.1

五氯硝基苯（mg/kg） ≤ 0.1

二氧化硫残留量（SO₂）（mg/kg） ≤ 150

黄曲霉毒素本品每 1kg 含黄曲霉毒素 B1 不得过 5 μg ；黄曲霉毒素 G1、黄曲霉毒素 G2、黄曲霉毒

素 B1 和黄曲霉毒素 B2 的总量不得过 10 μ g。

注：按《中华人民共和国药典》2015 年版四部通则的方法进行测定，以样品干燥品计算含量。

5.8 包装、放行、储运技术规程

5.8.1 包装技术规程

本产品包装按《包装储运图示标志》(GB/T 191) 的规定执行。包装材料须符合相应的食品包装材料国家卫生标准。禁止使用接触过禁用物质的包装材料或容器。包装材料应易回收、易降解。一般用 PE 袋作为内包装，外包装用纸箱。包装前应对每批药材按照国家标准进行质量检验，清除异物及劣质品。包装外贴或挂标签、合格证，标识牌内容应有药材名、基原、产地、批号、规格、重量、采收日期、企业名称等。包装上应有追溯码，以满足防伪查询、溯源查询、仓储管理、物流配送等环节的管理要求。并有追溯码。

5.8.2 放行

应制定符合企业实际情况的放行制度，有审核批生产、检验等的相关记录。不合格药材有单独处理制度。

5.8.3 贮运技术规程

应存储于通风、干燥、避光、地面整洁、无缝隙、易清洁的仓库，定期检查，防止虫蛀、霉变、腐烂等的发生。严禁与有毒、有害、有异味的物品混放。仓库控制温度在 30℃以下、相对湿度 75%以下；不同批次等级药材分区存放；建有定期检查制度。禁止磷化铝和硫磺熏蒸。也可采用现代气调贮藏方法，包装或库内充氮或二氧化碳。

运输应防止发生混淆、污染、异物混入、包装破损、雨雪淋湿等。

附录 A
(规范性附录)
禁限用农药名单

说明：1.本附录来自 2019 年中华人民共和国农业农村部官方发布的《禁限用农药名录》

http://www.zzys.moa.gov.cn/gzdt/201911/t20191129_6332604.htm。

2.“部分范围禁止使用的农药”要注意药食同源中药材，及来自其他作物的中药材。

一、禁止（停止）使用的农药（46 种）

六六六、滴滴涕、毒杀芬、二溴氯丙烷、杀虫脒、二溴乙烷、除草醚、艾氏剂、狄氏剂、汞制剂、砷类、铅类、敌枯双、氟乙酰胺、甘氟、毒鼠强、氟乙酸钠、毒鼠硅、甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、久效磷、磷胺、苯线磷、地虫硫磷、甲基硫环磷、磷化钙、磷化镁、磷化锌、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷、氯磺隆、胺苯磺隆、甲磺隆、福美肿、福美甲肿、三氯杀螨醇、林丹、硫丹、溴甲烷、氟虫胺、杀扑磷、百草枯、2,4-滴丁酯

注：氟虫胺自 2020 年 1 月 1 日起禁止使用。百草枯可溶胶剂自 2020 年 9 月 26 日起禁止使用。2,4-滴丁酯自 2023 年 1 月 29 日起禁止使用。溴甲烷可用于“检疫熏蒸处理”。杀扑磷已无制剂登记。

二、在部分范围禁止使用的农药（20 种）

通用名	禁止使用范围
甲拌磷、甲基异柳磷、克百威、水胺硫磷、氧乐果、灭多威、涕灭威、灭线磷	禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、菌类、中草药材上使用，禁止用于防治卫生害虫，禁止用于水生植物的病虫害防治
甲拌磷、甲基异柳磷、克百威	禁止在甘蔗作物上使用
内吸磷、硫环磷、氯唑磷	禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、中草药材上使用
乙酰甲胺磷、丁硫克百威、乐果	禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、菌类和中草药材上使用
毒死蜱、三唑磷	禁止在蔬菜上使用
丁酰肼（比久）	禁止在花生上使用
氰戊菊酯	禁止在茶叶上使用
氟虫腈	禁止在所有农作物上使用（玉米等部分旱田种子包衣除外）
氟苯虫酰胺	禁止在水稻上使用

附 录 B
(资料性附录)
灵芝常见杂菌和虫害的防治方法

灵芝常见杂菌和虫害的防治方法见表 B.1。

表 B.1 灵芝常见杂菌和虫害的防治方法

常见杂菌和虫害	危害症状	防治措施
青霉	在培养料表层、菌柄生长点、菌盖下的子实层及菌丝部分都易发生。青霉菌初发生时为白色，成熟后变为绿色，生长快、繁殖力强，可抑制灵芝菌丝生长。青霉菌分生孢子可随气流传播，一遇适宜的温湿度条件，很快发芽生长。青霉菌侵染子实体时，灵芝被害组织出现侵蚀状病斑，受害组织软化，严重时芝体可完全腐烂。	①培养室使用前打扫，清洁，消毒； ②加强栽培管理，在芝蕾和芝盖形成阶段，保持出芝场地的湿润，适时通风换气； ③发生青霉污染的菌段或子实体，可用石灰水擦洗患处，或用石灰浆封杀。 ④灵芝采收后，及时清理栽培场所，将瘦弱的幼芝及残留的芝根清除，减少病菌的基数。
木霉	在灵芝菌丝生长阶段，培养基或段木被木霉污染后，表面显现深绿或蓝绿色，抑制灵芝菌丝生长；在灵芝子实体生长阶段感染木霉，灵芝子实体生长停止，变绿发霉；若不及时处理，使灵芝培养失败，减产减收。	①保持栽培环境的清洁卫生。； ②子实体生长阶段，对芝棚应做好遮光、保湿及通风工作，防止灵芝原基长出后受阳光直接暴晒而灼伤，防止芝田积水，覆土含水量过高，子实体成熟后及时采摘； ③加强早期防治。如子实体感染绿色木霉，应及时摘除，以防蔓延。
链孢霉	在菌丝培养阶段侵染灵芝段木，菌段受镰孢霉污染后，先在段木表面长出疏松的网状菌丝，生长迅速，后产分生孢子堆，呈团状或球状，稍受震动，便散发到空气中到处传播。	保持栽培环境的清洁卫生。在菌袋的生产培养过程中不损伤塑料袋；对已在袋子破口形成橘红色块状分生孢子团的，应立即小心移出，深埋或烧毁，防止孢子的扩散，其它措施参照木霉的防治措施。
黄曲霉	黄曲霉感染菌木，初时略带黄色，随着菌丝蔓延，菌落变为黄绿色，产生大量的分生孢子，再形成二次污染，造成灵芝菌丝生长缓慢或无法生长。	①保持栽培环境的清洁卫生； ②培养料彻底灭菌； ③控制温度，加强通风，创造灵芝菌丝培养良好条件；其它措施参照木霉的防治措施
粘菌	常在灵芝栽培的出芝阶段污染，初期在灵芝覆土层表面出现黏糊的网状菌丝，其菌丝会变形运动，发展迅速，在 1 d~2 d 内蔓延成片。侵染灵芝的主要有网状粘菌和发网状粘菌，其菌丝分别为黄白色和灰黑色。被粘菌侵染的覆土灵芝地块灵芝不仅停止生长，且芝体受害出现病斑、腐烂，严重影响灵芝的产量和质量。	除覆土栽培前对畦床泥土进行有效的消毒外，平时要注意加强芝棚的通风、排湿，降低地下水位，防止栽培场长期处于阴湿状态，对发生粘菌危害的地块用生石灰粉等撒布覆盖，抑制其扩散生长，并挖除发病部位泥土和菌段。
灵芝膜喙扁椿	以成虫在土下的灵芝段木周围及底部越冬，也能在灵芝棚内紧贴土面的木片、竹片下越冬，成若虫均刺吸灵芝菌丝和原基的汁液，造成灵芝的产质量明显下降。	①合理轮作； ②适时提前排放新段木； ③诱集越冬成虫，集中消灭。
灵芝谷蛾	在灵芝原基形成到芝盖生长期危害灵芝子实体，越冬幼虫一般在 5 月中下旬化蛹羽	①大棚两端棚门需开启处加一层防虫网，用物理方法防止成虫飞入产卵；

	化, 幼虫从子实体的幼嫩部位蛀食进入, 使菌盖出现许多蛀食孔道, 并排出成串的颗粒状粪便, 气候潮湿时, 排出物粘结引起灵芝子实体腐烂, 成熟幼虫在蛀孔内做茧化蛹, 羽化后蛹壳被成虫带出虫道口。	②在菌蕾生长期, 芝盖扩展期, 是虫害发生期, 应密切关注, 一见有虫粪排出点, 用细铁丝钩出幼虫杀灭, 或切除虫害芝块, 用水泡法集中杀灭; ③越冬期清理畦面杂物, 有虫害灵芝体、芝脚彻底清理销毁。
黑翅土白蚁	主要蛀食灵芝段木, 在靠近地面的一端挖洞, 钻入段木皮层下蛀食做巢, 以段木及菌丝体做食料, 不仅损坏段木树皮还能蛀食木质内部。蛀出多个不规则的孔洞, 孔洞四周附着泥土, 被害的灵芝产量受到较大影响, 菌段常被蛀食一空, 减产减收。	①选好场地, 避开蚁源; ②挖深沟防蚁: 建棚时应在棚的四周挖一条深 50 cm、宽 40 cm 的环形坑, 灌水淹死或驱出白蚁; ③在场地外围挖长宽深各 30 cm 的小坑, 埋入松木、狼衣草, 再压上泥土, 2 周后检查, 发现有白蚁, 用白蚁专用的药物进行诱杀。
跳虫	发生于阴湿、不洁的芝房。在灵芝生长期、贮存期皆可为害, 喜欢在潮湿的灵芝菌孔及湿腐的菌丝料中取食孢子、芝肉, 造成菌孔表层斑驳或呈海绵状, 菌丝消失, 幼芝萎缩。	做好培养料灭菌及芝房卫生清理工作, 有成虫发生时可用诱杀法杀灭

附录 C
(资料性附录)

灵芝子实体及灵芝孢子粉品质特征

C.1 品质特征

C.1.1 灵芝子实体

灵芝子实体按感官指标分为一级、二级、三级和等外级。其感官指标见表 C.1，理化指标见表 C.2。

表 C.1 灵芝子实体分级指标

项目		等级			
		一级	二级	三级	等外级
朵形		菌盖表面有环状棱纹，如意形或标准肾形	菌盖表面有环状棱纹，菌盖完整，单生	菌盖完整，允许有丛生，叠生混入	菌盖基本完整
色泽		盖面红褐色至紫红色，表面有光泽，腹面干净无伤痕，黄白色	盖面棕褐色，干净，腹面黄白色	盖面棕褐色，干净，腹面浅褐色	盖面棕褐色，干净，腹面浅褐色
质地		木栓质，质地致密			
菌盖大小	段木	最窄面 $\geq 7\text{ cm}$	最窄面 $\geq 5\text{ cm}$	最窄面 $\geq 3\text{ cm}$	不做要求
	代料	直径 $15\sim 25\text{ cm}$	直径 $\geq 8\text{ cm}$	直径 $\geq 5\text{ cm}$	
菌盖中心厚度		$\geq 1.2\text{ cm}$	$\geq 1.0\text{ cm}$	$\geq 0.6\text{ cm}$	不做要求
菌柄长度		$\leq 2.5\text{ cm}$			不做要求
虫孔、霉变		无			
杂质		无			
气味		气微香，味苦涩			

注：仅限于不采收孢子粉的子实体

表 C.2 灵芝子实体理化指标

项目	指标
薄层鉴别	应符合 2015 版《中国药典》
水分 (%) \leq	17.0
灰分 (%) \leq	3.2
浸出物 (%) \geq	3.0%
灵芝多糖 (%) \geq	0.9
三萜及甾醇 (%) \geq	0.5

C.1.2 灵芝孢子粉

灵芝孢子粉的感官和理化指标见表 C.3。

表 C.3 灵芝孢子粉品质指标

项目	指标
色泽	黄褐色或淡褐色粉末
气味	气微、味淡，无异味

性状	粉末状，无结块，无杂质
泥沙等杂质 (%) ≤	2
显微鉴别	孢子褐色，呈卵形，长 $6\mu\text{m}\sim 11\mu\text{m}$ ，宽 $4\mu\text{m}\sim 7\mu\text{m}$ ，顶端平截或钝圆形，孢壁双层，外壁透明、平滑，内壁淡褐色或近褐色
水分 (%) ≤	10.0
灰分 (%) ≤	3.0

C.2 检验方法

C.2.1 感官指标的测定

C.2.1.1 采用游标卡尺、手摸、眼观、鼻嗅和口尝及显微镜法测定。

C.2.1.2 泥沙等杂质按照《中华人民共和国药典》2010年版一部附录IX A 杂质检查法（过60目筛）测定。

C.2.2 理化指标的测定

C.2.2.1 显微鉴别

按照《中华人民共和国药典》2015年版四部通则2001显微鉴别法测定。

C.2.2.2 薄层鉴别

按照《中华人民共和国药典》2015年版一部灵芝项下测定。

C.2.2.3 水分

按照《中华人民共和国药典》2015年版四部通则0832第二法烘干法测定。

C.2.2.4 总灰分

按照《中华人民共和国药典》2015年版四部通则2302灰分测定法测定。

C.2.2.5 浸出物

按照《中华人民共和国药典》2015年版四部通则2201项下的热浸法测定。

C.2.2.6 灵芝多糖

按照《中华人民共和国药典》2015年版一部灵芝项下测定。

C.2.2.7 三萜及甾醇

按照《中华人民共和国药典》2015年版一部灵芝项下测定。

C.3 检验规则

C.3.1 抽样方法

根据《中华人民共和国药典》2015年版四部通则0122药材和饮片取样法执行。

C.3.2 判定规则

C.3.2.1 检验结果中如有不合格项，对不合格项应加倍取样进行复检，若复检结果仍不合格，则判定该批产品不合格。

C.3.2.2 感官指标中以最低一项指标判定等级。

参考文献

- [1] 么厉, 程慧珍, 杨智, 等. 中药材规范化种植(养殖)指南[M]. 北京:中国农业出版社, 2006.
- [2] 徐锦堂.中国药用真菌学[M]. 北京:北京医科大学中国协和医科大学联合出版社,1997.
- [3] 兰进, 陈向东.灵芝栽培技术百问百答[M].北京:中国农业出版社,2009.
- [4] DB35/T 163.3—2017.灵芝栽培技术规范[S],福建,福建省质量技术监督局,2017.
- [5] DB 33/T 985—2015. 段木灵芝生产操作规程[S],浙江,浙江省质量技术监督局,2015.
- [6] DB 41/T 1139—2015 灵芝代料栽培技术规程[S],河南,河南省质量技术监督局,2015.