

# Preliminary study on wild-like cultivation of *Ganoderma lucidum* under fir forests in Lechang Guangdong province

Zhixi Deng

Longshan Forest Farm Lechang City, Lechang, Guangdong, 512200, China

## Abstract

As a traditional Chinese medicinal treasure with millennia of history, *Ganoderma lucidum* (commonly known as lingzhi) has seen its wild cultivation struggle to meet market demands due to growing health consciousness. This has driven the emergence of artificial cultivation methods. In northern Guangdong, where mountainous forests dominate and arable land is scarce, developing forest understory cultivation for lingzhi and establishing regional specialty brands represents a crucial strategy to balance ecological conservation with economic development, while maintaining stable consumption markets for health products in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Therefore, in-depth research on forest understory cultivation techniques proves vital for enhancing product quality and yield. Through technological innovations like optimized growing environments and improved fungal strain cultivation methods, this approach can propel sustainable high-quality development of northern Guangdong's forest understory lingzhi industry, creating a win-win scenario for regional economic growth and ecological protection.

## Keywords

*Ganoderma lucidum*; cultivation technology; daily management; recovery

# 中国广东乐昌地区杉木林下仿野生培育灵芝技术初探

邓智曦

乐昌市龙山林场, 中国 · 广东 乐昌 512200

## 摘要

灵芝作为拥有数千年药用历史的中国传统珍稀名贵药材, 随着人们对健康愈加重视, 野生灵芝的产量已无法满足市场需求, 灵芝人工栽培应运而生。粤北地区山林地多, 耕地少, 发展林下栽培灵芝产业, 打造粤北特色林下灵芝产品品牌, 是协调粤北生态屏障保护与地方经济发展矛盾, 维护粤港澳大湾区大健康产品消费市场稳定的需要。因此, 林下灵芝栽培技术的深入研究对于提升产品的质量与产量至关重要。通过优化栽培环境、改良菌种培育方式等技术创新, 可推动粤北林下灵芝产业实现可持续高质量发展, 为区域经济增长与生态保护双赢提供有力支撑。

## 关键词

灵芝; 栽培技术; 日常管理; 采收

## 1 林下灵芝种植研究概况

林下经济是山区林区重要的绿色富民产业, 是绿水青山转化为金山银山的重要途径。林下经济投入少、见效快、易操作、潜力大。发展林下经济, 对缩短林业经济周期, 增加林业附加值, 促进林业可持续发展, 开辟农民增收渠道, 发展循环经济, 巩固生态建设成果, 都具有重要意义。目前全国开展林下培育灵芝的地方较多, 国内对灵芝的种植主要集中在一些有经验的农户和企业, 但总体种植面积较小, 产量有限。随着市场需求的不断增加, 灵芝的种植正在逐渐得到重视, 各地也出现了一些种植基地和合作社。未来, 灵芝的种植将呈现出规模化、标准化的发展趋势。

【作者简介】邓智曦 (1989-), 男, 中国广东乐昌人, 本科, 工程师, 从事林木遗传育种研究。

## 2 粤北杉树林下栽培灵芝的优势

杉树是粤北山区重要的造林树种, 在粤北具有分布范围广, 种植面积大等特点。杉树通常生长在酸性土壤中, 适宜的温度范围为 15-23℃, 喜温暖潮湿环境, 自然分布于亚热带和暖温带, 这种环境为灵芝的生长提供了良好的条件。同时杉树病虫害较少, 作为针叶树种, 树上掉落物较少, 林中透光性较好, 光照充足, 非常适宜灵芝仿野生栽培。

## 3 灵芝品种选择与生长习性

林下灵芝种植品种选择的主要因素包括环境适应性、生长周期、产量和品质。由于是林下野外栽培环境, 因此抗污性也是品种选择的主要考虑因素, 另外功效与口味也是考虑因素之一, 其中紫灵芝因其适应性强、品质优良、产量高、风味好而受到广泛欢迎。野生紫灵芝主要分布在我国南方地区的亚热带和热带地区, 如云南、广东、广西等地, 其

生长适宜的温度在 15℃~30℃ 之间，以 20℃~25℃ 为最佳生长温度<sup>[1]</sup>。此外，紫灵芝适宜生长在光照充足、适度阴凉的环境中，如果阳光过于强烈，会导致紫灵芝叶片干枯、变薄等现象；如果阳光不足，会导致紫灵芝生长速度缓慢、形态畸形等现象，同时需要充足的雨水滋润，空气中的湿度保持在 50% 以上，如果气候太干燥，会导致紫灵芝的干燥、叶片枯黄等现象；如果水分过多，会导致紫灵芝根系窒息、烂根等现象，因此适宜生长在海拔 1000 米以下的丘陵、山地和石灰岩地带的湿润森林中。紫灵芝适宜生长的土壤应为松软、肥沃、通气性好的壤土或林下腐殖质土，不适宜过于酸性或碱性的土壤。

广东省粤北地区地处北回归线以北，南岭山间盆地，属典型中亚热带季风型气候区，有明显的湿热和干冷的大陆性气候，常年气温在 16℃ 以上，年平均气温为 22.4℃，年均降水量为 1300~2500 毫米，日照时数达 1745 小时，山林地丰富，非常适宜紫灵芝生长。

## 4 栽培前期准备

紫灵芝林下仿野生栽培的前期准备需从林地选择、林地整理、种植沟设计与土壤处理等方面系统规划。林地选择优先考虑经大径材培育的杉树林，杉树密度控制在 50-60 株/亩，既能保证光照充足，又可借助杉树自然遮阴调节温湿度。林地需地势平缓，避免陡坡，土壤要疏松肥沃、富含腐殖质，pH 值保持在 5.5-6.5 之间，且靠近山谷、水源丰富区域，以保障灵芝生长所需的水分和空气湿度。林地整理需先全面清理，清除杂草、灌木及枯枝落叶，尤其是多年生灌木根系要彻底挖除，防止竞争水分和养分。林地表层土壤进行松土处理，深度 20-25 厘米，用小型钩机操作，避免损伤杉树根系，确保土壤疏松透气。若土壤中石块较多，需人工挑拣清除直径大于 5 厘米的石块，防止阻碍菌包摆放和菌丝扩展。地面整平后规划种植带，宽度 0.8-1 米，带面略向外倾斜，角度 5-8 度，保障雨水自然排出，避免积水。

种植沟设计要严格按照标准挖掘，深度 40 厘米、宽度 30 厘米，行距 30 厘米，底部保持平整，防止菌包摆放不稳。沟底撒布石灰，每平方米 200-250 克，可提升土壤 pH 值，抑制绿霉、青霉等杂菌滋生，还能驱避白蚁、蜗牛等病虫害；土壤偏酸性（pH 值低于 5.5）时，石灰量可增至每平方米 300 克。撒布后用锄头或耙子翻土，使石灰均匀混合于表层土壤。沟底铺设 3-5 厘米厚的松软腐殖质土或林下腐叶土，为菌丝初期生长提供营养和适宜湿度。若土壤通透性差、易积水，需在种植沟外侧设宽 20 厘米、深 15 厘米的排水沟，沿林地等高线布置，保证雨季水分快速排出，避免积水影响菌包成活率。种植带整理完成后需全面检查，确保种植沟规格达标、排水沟畅通、林地表层无杂草枯叶。若光照过强，可搭设遮阴网，遮阴率 30-40%，避免强光直射。种植前在林地表层轻度喷水，使土壤湿润但不积水，利于菌丝种植后

快速扩展。栽培准备工作结束后等待 1-2 天，让石灰与水分充分反应、酸碱度平衡，防止种植时菌丝因碱性过强受损。

## 5 紫灵芝栽培

紫灵芝栽培宜选 4-5 月进行，此时粤北地区气温 15-25℃，湿度超 80%，利于菌丝生长。种植地优先选地势平缓、土壤肥沃且近山谷的杉树林。种植沟按深 40 厘米、宽 30 厘米、行距 30 厘米挖掘，保障排水与透气。沟底撒生石灰，每平方米 200-250 克，以抑制有害菌、减少病虫害。选高产优质菌包，直径 12-15 厘米、厚 8-10 厘米。栽种时去除外层塑料膜，菌包以 15°-20° 倾斜放入沟中，一侧贴沟壁，间距 15 厘米。覆盖 5 厘米厚细土，保留菌包上端 3 厘米露地，便于菌丝接触空气；表层再撒石灰 150 克/平方米，增强防控效果<sup>[2]</sup>。

种植密度控制在 400-500 包/亩，确保充足生长空间与光照，避免过密通风差、过稀浪费土地。杉树林冠可提供天然遮阴，防止强光损伤灵芝。种植沟一侧修宽 15 厘米、深 20 厘米的浅排水沟，及时排涝防菌包腐烂。种植后无需立即浇水，依靠自然雨水即可；长期干旱时人工浇灌，采用细流漫灌，避免直冲菌包，保持土壤湿润不饱和。

## 6 紫灵芝日常管理

林下紫灵芝栽培过程中，日常管理的重点在于水分调控、光照管理、病虫害防治以及灵芝生长状态的精细化管控。水分管理是灵芝生长的基础保障，在 6-7 月干旱季节，林下土壤湿度容易快速降低，需根据实际土壤湿度采取人工淋水措施。淋水方式以喷灌或细流漫灌为主，水量控制在每平方米 3-5 升，避免过度淋水导致土壤积水或菌包水浸而引发腐烂。淋水时间应选择清晨或傍晚，避免高温时段水分迅速蒸发而影响淋水效果。持续高温干旱天气中可增加淋水频次，但需严格控制水量，每次淋水后应观察土壤湿润程度，保证湿度适中。光照管理上，林下杉树本身提供了自然遮阴效果，但若林地光照过强，日光直接暴晒会导致灵芝叶片干枯、发黄，降低品质，需在林间搭建遮阴网，遮阴率控制在 30-40%，遮阴网材质采用耐候性强的聚乙烯编织网，悬挂高度保持在灵芝子实体上方 1.5-2 米，保证灵芝获得柔和散射光并避免阳光直射引起水分蒸发过快。雨季或连续阴雨天气中应检查林地排水系统的畅通，保证种植沟内无积水，一旦发现排水沟堵塞应立即清除淤泥和杂物。

紫灵芝生长过程中，每个菌包常会萌发多个子实体，但为保证灵芝子实体营养充足、生长健壮，需进行定芝操作，即每个菌包仅保留一个长势健壮、无病虫害的灵芝，其他长势较弱或畸形的灵芝应及时剪除。定芝过程中应选择菌盖完整、颜色鲜亮、无破损的灵芝保留，剪除时使用消毒剪刀，避免因剪切伤口感染病菌。剪除的灵芝应远离林地处理，进而避免病害传播。对于保留的灵芝，应定期巡查，及时清理表层落叶和杂草来避免杂物覆盖灵芝表面影响光照和通风。

病虫害防治是紫灵芝日常管理中的重点,常见病虫害包括蜗牛、白蚁、绿霉和青霉等杂菌。蜗牛多在湿度较高的环境中繁殖,啃食灵芝子实体表面,影响灵芝外观和品质,防治方法主要采用人工捕杀,在灵芝生长区域撒布生石灰或石膏粉形成物理隔离带,进而降低蜗牛侵入概率。白蚁主要危害菌包和根系,其防治措施可采用15%水杨酸、80%亚硝酸和5%氯化铁混合液喷洒于白蚁聚集区域,有效驱赶和杀灭白蚁。杂菌如绿霉和青霉常在高温高湿环境中繁殖迅速,表现为灵芝菌盖表面出现绿色或蓝色霉斑,轻微感染时可采用1%波尔多液喷洒防治,严重感染的灵芝应立即剪除并远离林地进行深埋或焚烧处理,防止病菌传播。日常管理过程中需保持林地通风良好,定期清理林地表层的落叶和枯枝,进而避免形成封闭潮湿的小气候,滋生杂菌。每周定期检查排水沟的畅通情况,尤其是在连续降雨期间。对于灵芝生长状态应进行定期观察,健康生长的灵芝菌盖颜色鲜艳,表面光滑,一旦发现灵芝叶片变黄、卷曲或表面出现异色斑点,应分析可能原因并采取针对性措施。管理过程中可采用分区管理模式,将林地划分为若干区域,每个区域指定专人负责巡查和记录,记录内容包括淋水次数、灵芝生长状态、病虫害发生情况及处理措施。对于不同区域的灵芝生长效果进行定期对比分析,总结最佳管理措施。

## 7 紫灵芝采收

紫灵芝采收中,采收时间应依据灵芝生长周期进行精准把控,每年分为两次采收,分别为7月的第一潮和10月的第二潮采收。7月的盛产期采收时,灵芝子实体常已完全成熟,菌盖平展,表面光滑,颜色鲜艳,菌柄坚实且无明显病虫害。采收工具应准备锋利且消毒的剪刀,采收方式采用定点剪切,从灵芝菌柄基部剪下,保留0.5厘米至1厘米的菌柄蒂,进而有效避免菌包机械损伤并促进剪口愈合。剪下的灵芝应轻放于干净的竹篮或塑料筐内,避免挤压损伤并保持表面光滑和菌盖完整。采收作业应在晴天的早晨或傍晚进行,因高湿环境下采收的灵芝水分含量高,易于霉变且不利于后续烘干处理<sup>[1]</sup>。采收过程中应保证菌包的稳定性,避免踩踏菌包或损坏菌丝,采收后的菌包若表层土壤出现流失,需立即补覆松软细土并将覆盖厚度控制在2-3厘米,保证菌包保持湿润而不过度积水。若在采收过程中发现林地存在白蚁、蜗牛等病虫害,应立即采取防治措施,白蚁可采用诱虫

器诱捕并结合15%水杨酸、80%亚硝酸和5%氯化铁混合液进行喷洒处理,蜗牛可采取人工捕杀并在菌包周围撒布石灰形成物理隔离带以降低蜗牛侵害风险。

10月的第二潮采收中,灵芝子实体在前期采收后的菌柄蒂上重新萌发,生长速度较快,子实体大小相对较小但品质良好,适宜药用。采收方法与第一潮基本相同,采收后的灵芝需立即进行烘干或晒干处理,避免因高湿度导致霉变或药效降低。烘干方式可采用远红外烘干机或热风循环烘干机,温度控制在40℃-50℃之间,烘干时间依据灵芝含水量和烘干设备功率而定,一般控制在12-24小时,烘干过程中应定时翻动灵芝来保证受热均匀,一旦选择自然晒干,应在晴天将灵芝平铺于通风良好的竹筛或晾晒架上来避免直接接触地面并防止杂质污染。晒干过程中应定时翻动,使其干燥后的灵芝应硬度适中,菌盖保持自然光泽,手触无明显湿润感且含水率应控制在12%以下。采收后的干燥灵芝应及时装入干燥无味的塑料袋或密封玻璃瓶中,置于阴凉、干燥、通风良好的环境中储存来避免受潮和虫蛀。储存过程中应定期检查灵芝状态,一旦发现灵芝受潮或出现霉斑,立即取出并重新干燥或淘汰。每年采收结束后需对林地和菌包进行全面检查,产量明显下降或出现严重病虫害的菌包需立即清理并进行无害化处理,避免病菌残留影响其他菌包的正常生长,保留的菌包可采取补充覆土和适量喷水保持菌包湿度来保证菌丝在冬季保持活力。

## 8 结语

广东省粤北地区作为广东北部环形生态屏障,发展林下栽培灵芝产业,可加快实现森林资源资产价值化,打造可持续发展的粤北特色林下经济绿色生态产业新业态,有效破解生态环境保护与山区产业发展难题,又能有效实现农民增收、农业增效、农村稳定,对促进产业效益提高,带动产业兴旺,加快乡村振兴战略实施推进具有重要作用。

## 参考文献

- [1] 梁晓君,周春柳,韦仕岩,等. 杉木林下不同生长年限灵芝栽培土壤微生物群落变化特征[J]. 江西农业学报, 2024, 36 (06): 42-54.
- [2] 陈水莲,陈安,谭瑞坤,等. 不同类型林分下仿野生种植紫灵芝产量及活性成分研究[J]. 热带林业, 2022, 50 (03): 37-39.
- [3] 廖晖. 4种不同类型林分下仿野生栽培灵芝品质分析[J]. 福建农业科技, 2020, (09): 45-48.