

# 湖北茯苓规范化种植技术要点

王克勤, 黄鹤, 付杰, 冯汉鹤, 汪琦, 王立群  
(湖北省中医药研究院 湖北 武汉 430074)

**摘要** 目的: 规范茯苓栽培各生产环节, 为 GAP 基地建设提供技术保障。方法: 在完成茯苓规范化种植关键技术研究的基础上, 参考产区传统栽培经验, 进行总结整理。结果: 通过栽培试验和系统总结, 形成了具有湖北特色的茯苓规范化种植技术。结论: 经产区应用检验, 该项技术可以规范茯苓种植, 保障茯苓生产质量, 指导湖北和全国茯苓 GAP 基地建设。

**关键词** 茯苓; 规范化种植; 技术要点

中图分类号: R282.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-4454(2013)03-0346-04

茯苓 *Poria cocos* (Schw.) Wolf 是一种大型真菌, 菌核为传统常用中药材和药食两用资源, 并有较大数量出口。我国茯苓野生资源分布较广, 但零星分散, 难以采挖, 商品主要依靠人工栽培提供。我国是世界上唯一进行茯苓栽培的国家<sup>[1]</sup>, 湖北为传统道地产区之一, 已有 500 多年栽培历史<sup>[2]</sup>, 1956 年产量曾达 326 万 kg, 占当时全国总产量的 60%, 目前产量、质量仍名列前茅<sup>[3]</sup>。21 世纪以来, 湖北省中医药研究院先后完成了“茯苓药材规范化种植研究(99-929-01-19)”、“茯苓诱引栽培(03C26214200397)”、“茯苓棚室代料栽培技术研究(04-05ZP44)”、“茯苓规范化种植关键技术研究(2006BAI06A15-4-5)”等“九五”至“十一五”国家科研项目, 促进了湖北茯苓种植技术的规范和 GAP 基地建设的发展, 其主要技术要点如下。

## 1 菌种的制备

茯苓菌种分为母种、原种、栽培种 3 种类型。母种由湖北省医药院校进行分离、培养, 并提供产区茯苓菌种厂使用; 原种和栽培种由产区茯苓菌种厂按照湖北省地方标准《茯苓菌种生产技术规程》进行扩制、培育。

## 2 栽培场地的准备

### 2.1 栽培场地选择(选场)

2.1.1 海拔: 200 ~ 1 500 m 的山区, 最适海拔为 300 ~ 1 000 m。

2.1.2 土壤: 选用麻骨砂、油砂土、黄砂土等砂质土壤, 大粒砂砾土及含砂量少、黏性大、透气性差的土壤不能栽培茯苓。

2.1.3 方向与坡度: 栽培场朝南、西南或东南, 切忌北向; 朝北向的场地阳光不足, 气温较低, 土壤湿度较大, 也易潜藏白蚁, 不适宜茯苓生长; 坡度为

<25 度的坡地或平地。

2.1.4 pH: 4 ~ 6 的偏酸性土壤。

2.1.5 植被与森林覆盖率: 植被为松属植物, 森林覆盖率 > 50%。

2.1.6 忌连作: 选用未种过庄稼或 3 年内未栽种过茯苓的生荒地。

2.2 挖场晒场 茯苓栽培场地选定后应及时挖场处理。

2.2.1 挖场时间: 一般在冬季与备料同时进行, 栽培场翻挖后经过冬季风吹冰冻, 土壤疏松; 杂菌害虫也相应减少, 利于茯苓生长。

2.2.2 翻挖深度: 挖场一般不浅于 50 cm; 同时, 打碎场内的泥砂土块, 拣净杂草树根及石块等物。挖后的坡度应尽量保持原自然状态, 以利排水。

2.2.3 栽培场地经翻挖处理后, 任其曝晒, 使其干燥备用。

## 3 培养料的准备(备料)

3.1 树种与树龄 传统栽培茯苓使用松树, 所结茯苓称为松茯苓。有些树种虽然也能结苓, 但所结茯苓菌核的形态、颜色等与松茯苓有差异, 其药用及食用价值尚不清楚, 故备料时仍应选用松属的树种。湖北多使用马尾松 *Pinus massoniana* Lamb. 树龄以生长 20 年左右, 胸径 10 ~ 20 cm 的中龄树为好, 松树的树干、树蔸、粗枝等均能用于栽培茯苓。

### 3.2 备料季节

3.2.1 冬伐: 为春季栽种备料。一般在立冬前后进行, 植苓农谚“备料十冬腊, 正月只能扫尾巴”。冬季备料的好处是: 冬季气温低, 松树形成层活动缓慢, 树皮与木质部结合紧密, 不易脱落; 树内积蓄的营养较为丰富, 虫害、杂菌的侵染也较少; 气候干燥, 再加上风吹冰冻, 树内的水分和油脂容易挥发、干

收稿日期: 2012-08-06

基金项目: “十二五”国家科技支撑项目(2011BAI06B03)

作者简介: 王克勤(1941-), 男, 研究员, 研究方向: 中药资源与药用植物栽培研究; Tel: 13971121016, E-mail: hbwhwkq@163.com。

燥;冬季农活较少,有利于劳力安排。

3.2.2 夏伐:为秋季栽种备料。一般在小暑前后(即7月初)进行,此时气温高,阳光充足,树料也容易干燥。

### 3.3 备料方法

3.3.1 伐料:即伐树或砍树。一般在松林内选择适宜的松树,用砍斧对侧砍伐,将树干砍倒后挖取树兜;也可先挖出树兜,然后砍断树根,将树干与树兜一起放倒。为正确处理茯苓生产和林业发展的关系,提倡伐料时注意砍弯(弯树)留直(直树),砍密留稀,砍大(成龄大树)留小,利用树梢和砍栽结合。

3.3.2 剔枝留梢:松树砍倒后,立即剔去较大的树枝,搬运到较空旷场地,保留树顶部分小枝及树叶,以加快树内水分的蒸发。

3.3.3 削料(削皮留筋):松树剔枝后经几天略微干燥,随即用板斧纵向从兜至梢削去宽约3 cm的树皮,以见到木质部为度(即削去形成层以外的栓皮及韧皮部),然后每间隔3 cm(即保留3 cm宽的树皮),再纵向削去一道树皮,经削去4道树皮,使树干呈不规则8面体形。削皮留筋的作用:可以加速树料内水分和油脂从去皮部位溢出,便于干燥;茯苓菌丝容易从削皮部分与留筋部分的交接处(形成层暴露处),蔓延生长、繁殖,使其成为茯苓菌丝进入松料的传菌线;刚刚生长到松料(段木或树兜)中的幼嫩茯苓菌丝,多数生活在留筋部分的树皮下面,使留筋部分的树皮保护了菌丝的生长,增强了抵抗干旱、暴雨等不良环境的能力。

3.3.4 拢料:及时将经过削皮留筋处理后的松树,收拢到选择确定的苓场附近,集中管理,防止散失。

3.3.5 锯筒:松料集拢后,锯成长35 cm左右的段木(或称料筒),即为栽培茯苓的培养料。

3.3.6 码晒:在苓场周围选择通风向阳处,用无皮的树筒或条石垫底,将段木一层一层交叉排码堆架成井字形、圆形或顺坡形,进行日晒干燥。架码处的四周应不积水并除掉周围杂草、腐物,防止渍水及孳生害虫、杂菌。挖出的树兜,可用同样方法进行削皮留筋及码晒。未挖出的树兜,应选择伐过不久、尚未腐朽、无白蚁栖居者,将地上部分进行削皮留筋,同时挖开兜周土层,砍断主根1 m以外的侧根,将露出土面的较粗侧根削去部分根皮,进行日晒干燥。锯筒码晒的时间,约在接菌栽种前1个月左右进行。

## 4 接菌(下窖种植)

### 4.1 接菌季节

4.1.1 春栽:4月下旬至5月中旬(谷雨至小满)。

4.1.2 秋栽:8月末至9月初(处暑至白露)。

4.2 接种前的准备 植苓农谚“种好茯苓没有巧,抓住两干和一好”,即料干、场干和菌种质量好。

4.2.1 料干的标准:段木周身有很多细小的晒裂纹;手击料身发出“咚咚”的清脆响声。

4.2.2 场干的标准:茯苓栽培场地应翻挖日晒3~4个月;接菌时选择晴天操作。

4.2.3 栽培菌种的质量标准:菌龄30~45 d;菌丝洁白致密,生长均匀,布满菌袋内;菌丝尖端可见乳白色露滴状分泌物,茯苓特异香味浓郁;菌袋完整无破损,无发黄菌丝,无子实体长出,无杂菌污染。

4.3 挖窖 接菌前,在准备好的茯苓场内顺坡挖窖,窖长约50 cm,宽30~45 cm,深30 cm左右,并注意窖底与坡面平行;窖间距离10~15 cm。

### 4.4 接菌方法

4.4.1 段木栽培接菌法:在挖好的栽培窖内,先将窖底土壤挖松,将段木分2层摆放在窖底,使“留筋”部位靠紧,周围用砂土填实;将菌种袋顶端打开,或将侧面划破,然后将其暴露的部位(菌丝体及培养基)紧紧按放在段木顶端(斗引法),或贴放在段木侧面(贴引法),或垫放在段木下面(垫引法),然后用砂土填实,封窖。

4.4.2 挖出的树兜栽培接菌法:在挖好的栽培窖内,先将窖底土壤挖松,将挖出的备料树兜摆放在窖底,与较细小段木搭配靠紧,周围用砂土填实;采用斗引法、贴引法或垫引法进行接菌,然后用砂土填实,封窖。

4.4.3 松树坐兜栽培接菌法:在未挖出的备料松树坐兜上,选较粗的侧根1至数个,削去部分外皮,将菌种暴露出的部位,用贴引或垫引方法夹放在侧根间隙中(树侧根夹种法);或将侧根下的土层掏空,并削去根下方的部分树皮,现出木质,然后将菌种用垫引法接种根下(树兜根下垫种法);或将菌种用贴引法接种在树兜顶端边缘削皮留筋部位(树兜顶端接菌法),然后用砂土填实,封窖。

4.5 接菌量 一般每6 kg段木接种栽培菌种1袋(400 g左右);直径20 cm左右的树兜,接种栽培菌种2~3袋(800~1 200 g);直径较粗,侧根较多或质地坚硬的树兜,接种量应相对增加。

4.6 修沟排厢 接菌后,在栽培窖间每间隔一定距离,修建1条排水沟,将栽培场隔成数个部分,每部分为1个厢场。在栽培场四周修建环形排水沟,用于排水防渍;也可便于管理人员观察、管理及采收。

4.7 接菌是茯苓栽培的关键环节,最好由专班或几个人配合操作。

## 5 植入诱引

诱引栽培是湖北发明并推广的一种茯苓菌核定点培育创新技术。

5.1 诱引来源 诱引来源于提前计划安排,使用同一品系菌株(菌种),仅采用菌种栽培方法培育出的新鲜菌核。

5.2 诱引的使用标准 使用的诱引应为幼嫩、新鲜菌核;外皮完整,无虫咬损伤,无腐烂异样;苓皮薄,色淡棕,裂纹明显;菌核内苓肉色白,有较多浆汁渗出,茯苓气味浓郁。

5.3 植入时间 茯苓栽培接菌后 20 d 左右,此时茯苓菌丝体已生长接近至培养料末端。

5.4 植入量 每窖接种诱引(幼嫩鲜菌核) 50 ~ 100 g。

5.5 植入方法 将栽培窖内培养料末端(接种菌种的另一端)的一侧砂土轻轻扒开;将选用的诱引(鲜菌核)块,用贴引的方法紧紧接植在培养料上;然后用砂土填充,覆土,封窖。

## 6 田间管理

### 6.1 查窖补窖

6.1.1 接种后 7 d 左右,随机取样轻微扒开段木接菌处的土壤,进行检查。在正常情况下,此时菌种上的菌丝应向外蔓延生长至段木上,俗称“上引”。若菌种内的茯苓菌丝没有向外延伸至培养料上,或污染了杂菌,可将菌种取出,补换上新的菌种。若茯苓窖内湿度过大,可将窖面土壤翻开,晒 1 ~ 2 d,待水分减少后,或加入干燥砂土,再重新补种。若土壤过于干燥,可适当在窖面上喷洒些水,可促使菌丝健壮生长。

6.1.2 接菌后 20 ~ 30 d,茯苓菌丝可在培养料中蔓延生长至 30 cm 左右。40 ~ 50 d,扒开茯苓窖底部检查,可看到茯苓菌丝沿着段木传菌线(即留筋处)生长到段木下端,并封苑返回向上端生长。段木间也因茯苓菌丝的生长出现网状联接现象,俗称“捆窖”。

6.1.3 接菌 70 d 以后,茯苓栽培场上开始出现龟裂纹,表示栽培窖内补植的“诱引”已发育成新生菌核,并进一步膨大生长,以后场内龟裂纹不断出现,表示菌核继续生长发育。

6.1.4 在历次检查过程中,若发现异常现象,应迅速分析原因,及时采取措施,进行补救。

6.2 清沟排渍 接菌后应立即在厢场间及苓场周围修挖排水沟,平时注意保持沟道通畅,及时将流落到沟内的砂土铲回场内;降雨季节更应注意清沟排渍,防止苓场砂土流失和积水;若降雨较多或暴雨

时,可在茯苓窖上端的接菌处覆盖树皮、塑料薄膜等,防止雨水渗入窖内,造成腐烂。

6.3 覆土掩裂 随着茯苓菌丝的不断生长,菌核的逐渐形成及发育,窖面上层土壤常发生流失,严重时部分段木、甚至菌核暴露出土面(俗称“冒风”)。所以在茯苓生长过程中应经常检查,及时覆土,加以保护。尤其在窖面大量出现龟裂纹时,更应及时覆土掩裂,防止菌核“冒风”被日晒炸裂,或遭雨淋引起腐烂。

6.4 围栏护场 茯苓接菌初期,若受震动,菌种容易与段木脱离,造成“脱引”,使茯苓菌丝体不能进入培养料内生长。“诱引”补植后及新生菌核形成后的生长发育,也要由菌丝体不断供给营养,若菌丝体受震动与新生菌核脱离,菌核则中断生长。因此,茯苓场内严禁人畜践踏。预防的方法是在茯苓场周围用树枝、竹竿等修建围栏,加以保护。管理人员检查和操作,也应在排水沟内走动,以避免或减少损失。

## 7 病虫害无害化治理

7.1 病害 培养料及生长发育中的菌核易遭霉菌感染,发生病害,严重的导致菌核软腐病。

7.1.1 病原:经鉴定为真菌木霉 *Trichoderma* spp.、根霉 *Rhizopus* spp.、曲霉 *Aspergillus* spp.、毛霉 *Mucro* spp.、青霉 *Penicillium* spp. 等。

7.1.2 症状:主要污染培养料及生长发育中的菌核,受害培养料上常见白色、绿色或黑色菌丝;菌核受害部位皮色变黑,苓肉疏松软腐呈棕褐色,严重者渗溢黄棕色黏液。

7.1.3 发病规律:病原菌以菌丝体、孢子在栽培场土壤、场周植株、落叶及培养料中越冬,翌春通过培养料、土壤或害虫侵噬,潜伏于栽培窖中,在菌核形成或生长发育过程中,侵染菌核;栽培环境过于潮湿或高温多雨季节发病严重。

7.1.4 综合防治措施:栽培场于冬季选择、处理;严禁使用“返场”;接菌前 15 d 应再次进行翻晒、整理,清除场内杂草及树根等杂物,减少污染源;严格挑选用于接种的茯苓菌种,保证质优健壮,无杂菌污染;选择晴天进行接菌定植;培养料要埋得适度,不能过深;排水沟要低于栽培窖底,并经常清沟排渍;接菌后检查,若发现培养料污染霉菌,可轻轻扒开窖面土层,进行短期翻晾,并铲除污染部位,或用 70% 酒精灭菌;严重者可更换新料,进行调换;菌核生长期注意检查,发现较小面积病害,及时剔出处理,防止造成更大损失。

### 7.2 虫害

7.2.1 害虫种类:主要有黑翅土白蚁 *Odontotermes formosanus* Shiraki、黄翅大白蚁 *Macrotermes barneyi* Light 及茯苓喙扁蝽 *Mezira (Zemira) poriaicola* Liu。

7.2.2 为害症状:成虫、若虫群集潜栖在茯苓栽培窖内,蛀蚀培养料、菌种、菌丝层及菌核,受害部位出现变色斑块,影响茯苓菌种成活及菌核生长。

7.2.3 发生规律:成虫、若虫群集在茯苓栽培场周边或采收后的废旧培养料中。每年4月开始潜入栽培窖中活动,多数成虫、若虫从越冬处砂土缝隙中潜入新的栽培窖内,群集为害;一直延续到10月。4~5月可见成虫飞翔,转移寻觅寄主。

7.2.4 综合防治措施:正确选场,避免为害;及时覆土,堵塞栽培窖面缝隙,防止害虫潜入窖内;栽培窖排水沟内放置柴油棉球,驱逐白蚁;探寻蚁路,挖掘蚁巢。收集捕杀,减少虫源:菌核成熟后要全部起挖,采收干净,并将栽培后的培养料全部搬离栽培场,切忌将腐朽的培养料堆弃在原栽培场内,使害虫继续孳生、蔓延。

## 8 采收

8.1 采收时间 茯苓接菌后,经过6~7个月生长,菌核便可成熟。春栽茯苓,10月下旬至12月初陆续进行采收;秋栽茯苓,翌年4月末至5月中下旬采收。

8.2 茯苓菌核成熟标志 培养料(段木或树蔸)营养基本耗尽,颜色由淡黄色变为黄褐色,材质呈腐朽

状;菌核外皮颜色开始变深,由淡棕色变为褐色;裂纹渐趋弥合(俗称“封顶”);茯苓场已不再出现新的龟裂纹。

## 8.3 采收方法

8.3.1 采收前准备好用于起挖的板锄、沙耙;盛放菌核用的箩筐、抬杠、绳索等工具。

8.3.2 采收时先将补植“诱引”处的窖面挖开,将定点培育长大的“菌核”轻轻取出,放入箩筐内。

8.3.3 树蔸栽培菌核成熟较迟,有的菌核成熟后树蔸仍未软腐,颜色也较淡,表示营养尚未全部利用,可适当推迟采收,或将成熟的菌核取出,再补植一小块“诱引”,待其长大后再进行采收。

8.3.4 雨天起挖采收的菌核较为潮湿,不利于加工。为保证质量,采收时要选择晴天或阴天,切忌雨天起场采收。

8.3.5 采收后的茯苓菌核要及时集并、运输、放置加工厂或房内阴凉处,以备加工。

## 参 考 文 献

- [1] 姜隆后. 食用菌生物学及栽培技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1984: 9.
- [2] 罗田县地方志编纂委员会. 罗田县志[M]. 北京: 中华书局, 1998: 188.
- [3] 中国药材公司. 中国常用中药材[M]. 北京: 科学出版社, 1995: 1076-1085.

• 动物药研究 •

# 响应曲面法优化微波辅助提取彩虹明樱蛤多糖的提取工艺

向 维<sup>1,2,3</sup>, 丁 馨<sup>1</sup>, 张薛磊<sup>2</sup>, 魏 穷<sup>3</sup>, 陈松华<sup>1\*</sup>

(1. 南京军区南京总医院疗养区/全军医学康复中心, 江苏 南京 211131; 2. 南京大学医学院临床学院/南京军区南京总医院, 江苏 南京 210093; 3. 南京军区南京总医院野战医疗所, 江苏 南京 210002)

**摘要** 目的: 采用响应曲面法以微波辅助提取优化彩虹明樱蛤中多糖的提取工艺。方法: 在单因素试验的基础上, 以提取温度、提取时间、水料比为随机因子, 多糖得率为响应值, 进行3因素3水平的Box-Behnken中心组合设计, 采用响应曲面法分析3个因素对响应值的影响并以此确定最佳提取工艺条件。结果: 彩虹明樱蛤多糖的最佳提取工艺条件为: 提取温度45℃, 提取时间2.7h, 水料比50:1, 在此条件下多糖得率的验证值为1.17%, 与预测值1.19%之间的相对误差为1.70%。结论: 响应曲面法能较好地预测彩虹明樱蛤多糖的提取工艺, 提高多糖提取率。

**关键词** 彩虹明樱蛤多糖; 响应曲面法; 提取; Box-Behnken中心组合设计; 微波

中图分类号: R284.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-4454(2013)03-0349-05

收稿日期: 2012-06-15

基金项目: 南京军区医学科学研究“十一五”课题(10MA133); 国家自然科学基金(30872367)

作者简介: 向维(1981-)男, 硕士, 主治医师, 主要从事内科感染病分子病原生物学方面的研究。

\* 通讯作者: 陈松华 E-mail: squirrel-123@126.com。