

# 天麻有性良种无病虫害高产技术研究

余昌俊, 王绍柏

(三峡旅游职业技术学院 天麻研究所, 湖北 宜昌 443100)

**摘要:** 探讨天麻病虫害综合防控技术, 提高有性种麻生产质量、产量及效益; 避免种麻携带传播病虫害。试验采用专利配方、严格消毒措施、室内层架袋栽、人工调控温湿的无病虫害袋栽技术, 批量生产有性种麻。有性种麻整齐健壮无病虫害; 1 m<sup>2</sup> 产量高达 8 kg, 是常规栽培种麻产量的 2 倍; 天麻素、氨基酸和蛋白质等含量高; 生产周期缩短为 1 a; 节省菌材资源 50% 以上。

**关键词:** 天麻; 有性种麻; 无病虫害袋栽

**中图分类号:** S 563.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)07-0178-03

天麻 (*Gastrodia elata* Bl.) 球茎具有很高的药用和保健价值, 是主产于中国的名贵中药。由于野生天麻供不应求, 20 世纪 50 年代胡胜传、白凤<sup>[1]</sup> 首次报道人工栽培天麻的方法; 70~80 年代周铉、徐锦堂<sup>[2-3]</sup> 报道了天麻有性繁殖及其方法; 90 年代以来王绍柏、余昌俊<sup>[4-5]</sup> 等制定了天麻生产技术规程 培育出鄂天麻 1 号、2 号 2 个优良杂交新品种, 同时获得杂交天麻制种专利<sup>[6]</sup>, 对如何利用海拔温差科学调控种植天麻<sup>[7]</sup> 也进行了较系统的研究。由于有性种麻特别是杂交天麻良种生产技术难度较大, 病虫害危害难控, 生产成本偏高, 有性种麻(含杂交天麻良种, 下同) 一直供不应求。多数天麻产区仍连续多代使用无性种麻, 致使天麻种性退化、病虫害危害加重、品质产量降低<sup>[8-9]</sup>。为了解决常规技术生产有性种麻易受病虫害危害、携带传播病虫害的难题, 有效防控天麻种性退化及病虫害危害, 提高有性种麻产量和质量, 充分利用生产空间, 合理利用或节省森林、土地及人力资源, 贯彻执行“预防为主, 综合防治”的植保方针, 以“治未病”的中医理论为指导, 探索采用专利配方<sup>[6]</sup>、严格消毒措施、室内层架袋栽、人工调控温湿的无病虫害袋栽(以下简称袋栽)技术, 批量生产无病虫害优质有性种麻。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

红天麻 (*G. elata* Bl. f. *elata*) 来源于湖北宜昌海拔 1 200 m, 自交种; 乌天麻 (*G. elata* Bl. f. *glaucua* S. Chow) 来源于云南小草坝海拔 1 700 m, 系周铉教授培育多代

的自交种; 鄂天麻 1 号(红×乌杂交种)、鄂天麻 2 号(乌×红杂交种)。蜜环菌 (*Armillariella mellea* (Vahl: Fr.) Karst.) 和萌发菌 (*Trametes lactinea* Berkpat) 原种。

试验于 2000~2008 年在湖北宜昌冯家湾(北纬 30°45'24", 东经 111°8'10", 海拔 100 m) 进行栽培架; 空调厂房(一楼实验室)等。

### 1.2 试验方法

1.2.1 蜜环菌及萌发菌栽培种生产 蜜环菌栽培种培养: 培养基质为阔叶树锯木屑(风干, 未变质)39%、麸皮或米糠 10%、石膏 0.5%、白糖 0.5%, 新鲜无病虫害枝条(阔叶树, 直径 0.5~2 cm, 斜砍长 2~3 cm)50%, 混合装入瓶中, 再加水 70~80%, 立即灭菌后在 3 月 1 日前后接种(1 瓶原种接 50~80 瓶栽培种), 培养温度 20~25℃, 时间 40~45 d。此配方生产的蜜环菌栽培种俗称“枝条蜜环菌种”。萌发菌栽培种培养: 培养基质为干净未变质的阔叶树落叶 78%、麸皮 20%、石膏 1%、白糖 1%。先将阔叶树落叶放入清水中浸泡 4~5 h 后, 捞出稍沥干, 再撒入麸皮、石膏和白糖拌均匀即可装袋、灭菌、接种。培养温度 20~25℃, 时间 60~70 d。栽培种接种培育时间在 1~3 月份为宜。蜜环菌及萌发菌栽培种生产中所需阔叶树种以青冈、栓皮栎、麻栎、槲栎、板栗、锥栎等壳斗科植物为好。

1.2.2 栽培层架等设施准备 为了充分利用室内有限空间, 增加种植面积, 室内宜采用层架栽培, 层架制作规格以方便移动、种植、管理和种麻采收为原则。栽培层架的骨架采用角钢焊接而成(此试验是利用淘汰的旧书架): 架长 150 cm, 架宽 50 cm, 每层架高 35 cm, 底层距地面高度 5~8 cm(图 1)。每架的层数视管理方便而定, 若站立地面管理以 4 层为宜, 若借助架梯管理以 6 层为宜。每层底板用楠竹板拼镶而成, 一方面具有较强的耐腐蚀性, 并能承受一定的重量, 另一方面还具有一定的通气

第一作者简介: 余昌俊(1958-), 男, 湖北枝江市人, 高级讲师, 现从事植保及食用菌等教学与研究。Email: sxycj@126.com。  
基金项目: 国家科技部农业科技成果转化资金资助项目(02EFN216700804)。

收稿日期: 2009-11-20

透水性, 保证天麻生长良好的环境。木板亦可做底板, 但每隔 6~10 cm 要钻 1 个直径 4 mm 的小眼, 或者拼镶时板间留有细缝, 保证通气 and 透水性。四周挡板高度 22 cm 左右, 可用塑料板或木板或竹板拼成。尤以装饰吊顶用的低档塑料板更为轻便, 可多年重复使用。层架摆放如图 1 所示, 每 2 架并拢摆放, 架间距 50 cm, 便于种植、管理和种麻采收。



图 1 栽培层架

1.2.3 无病虫害袋栽有性种麻 培养基配方及其消毒预处理。配方: 干净未变质的杂木树种落叶 70% + 新鲜日本金星蕨根 30%。消毒预处理: 用 1% Ca(ClO)<sub>2</sub> 或 0.1% KMnO<sub>4</sub> 溶液浸泡落叶, 时间 2~3 h; 将新鲜日本金星蕨根切成碎段 4~6 cm, 用 0.5%~1% 的敌百虫液喷洒料中, 闷 2~3 h, 然后按比例将二者混合均匀备用。5~6 月采摘即将成熟的天麻蒴果 6~8 个, 抖出种子, 拌在萌发菌栽培种中; 将直径 20 cm, 长 33 cm 的塑料袋周身扎小孔; 将枝条蜜环菌种、拌有天麻种子的萌发菌种栽培种, 培养基, 采用层播或混播的方式装入塑料袋中。此操作在无菌室进行。将栽培袋送入人工气候室进行层架培养。将房间及其用品严格消毒后, 先在底板上铺砂 2~3 cm, 再摆放栽培袋, 每袋之间间隔 1~2 cm, 间隙用消毒的湿润河沙填充, 塑料袋上面覆盖 3~4 cm 的细沙, 培养温度 20~25℃, 相对湿度 80%~90%, 通风良好, 自然光照。培养期间的管理 注意保持沙层处于湿润状态(使其含水量达到 50% 左右)。经 6~7 月培养的种麻标准是, 颜色白嫩、形态饱满、生长旺盛、无病虫害, 种麻长度 3~6 cm。将达到移栽标准的种麻移入 5~10℃ 左右的环境中处理 15~20 d, 上市或用于大田栽培。为了节能, 在春秋室内种植调控温度的措施, 主要是利用室内外昼夜温差提高室内温度, 上午 10:00 室外温度逐渐高于室内, 此时打开门窗以提高室内温度; 下午 4:30 后室外温度逐渐降低, 除留透气窗外关闭门窗, 以保持室内较高的温度。夏季高温期室内土温达 28℃ 以上时, 要特别注意降温: 一是利用室内外昼夜温差通过开关门窗调控, 即白天室外温度高于室内, 上午 8:00 关闭门窗, 夜晚室外温度低于室内, 晚上 9:00 后打开门窗。二是对门窗进行避荫调控。在高温酷暑期间若室

温高于 28℃, 在关闭门窗后用草帘遮挡, 并于中午将水洒于草帘上降温。三是适时适当使用空调, 在夏季高温酷暑期较长的地区, 可在室内安装空调等降温设备, 将室内气温控制在 28℃ 以下, 以防止天麻高温休眠停止生长, 并可预防高温高湿导致种麻霉烂, 提高种麻产量和质量。

## 2 结果与分析

室内层架袋栽有性种麻经 5~6 月的培养, 白麻长度 3~8 cm, 单体重量最大可达 50 g, 颜色白嫩, 形状短粗, 形态饱满, 生长旺盛, 无病虫害(图 2.a)。

室内层架袋栽有性种麻, 不需砍大树, 只需用 2 cm 左右的细枝条及落叶, 可节省木材  $\geq 20$  kg/m<sup>2</sup>; 产量高达 8 kg/m<sup>2</sup>, 是常规栽培的 2 倍; 生产周期只需 5~7 月, 比常规生产缩短 1 a 的时间(表 1)。

表 1 袋栽种麻与常规种麻的主要性状比较

| 种类                      | 有性种麻   |       | 无性种麻  | 商品麻(箭麻) |
|-------------------------|--------|-------|-------|---------|
| 栽培方式                    | 室内袋栽   | 常规栽培  | 常规栽培  | 常规栽培    |
| 栽培基质                    | 无土基质   | 土壤 菌材 | 土壤 菌材 | 土壤 菌材   |
| 温湿调节                    | 人工调控   | 自然调节  | 自然调节  | 自然调节    |
| 菌材要求                    | 细枝条+落叶 | 枝叶+段木 | 段木    | 段木      |
| 消耗木材 kg·m <sup>-2</sup> | 2      | 25    | 25    | 25      |
| 天麻种子成麻率                 | 高      | 低     | —     | —       |
| 生产周期/月                  | 5~7    | 16~18 | 12    | 12~36   |
| 病虫害                     | 无      | 有     | 较多    | 较多      |
| 外观形态                    | 健壮饱满   | 较好    | 较差    | 一般      |
| 整齐度                     | 整齐     | 较整齐   | 差异大   | 一般      |
| 产量/kg·m <sup>-2</sup>   | 7~8    | 3~4   | 3~4   | 3~8     |
| 氨基酸平均含量/%               | 11.13  | 11.13 | 6.83  | 10.95   |
| 蛋白质平均含量/%               | 8.69   | 8.69  | 5.38  | 6.96    |
| 天麻素平均含量/%               | 0.95   | 0.56  | 0.27  | 0.24    |

天麻含有天麻素(药用主要成分)、氨基酸、蛋白质等多种成分(表 1)。其中的天麻素含量, 有性种麻高于箭麻和无性种麻; 杂交天麻高于自交天麻; 有性种麻生产的商品麻高于普通商品麻。天麻中含有丰富的氨基酸(人体必需的苏氨酸、缬氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸等 17 种)和蛋白质, 有性种麻氨基酸、蛋白质含量高于箭麻和无性种麻。

## 3 讨论与结论

室内层架无病虫害袋栽有性种麻或杂交种麻, 可利用房屋、山洞、防空洞、地下室、仓库、学校等空闲场所。它与常规有性种麻及无性种麻生产比较, 要求栽培和管理更加精细, 对原材料的选择、准备、配制、水份、温度和基质等条件要求更加严格, 而这些条件往往是导致室外生产种麻易受病虫害危害且携带传播病虫害、生产周期长、产量低、质量差的制约因子。

温度是影响天麻生长的首要因子<sup>[10]</sup>。温度过高或过低会抑制天麻种子发芽、球茎生长或导致天麻休眠。天麻种子在 15~28℃ 能发芽, 最适温度为 25~28℃

30℃发芽受抑制;天麻球茎在地温10℃以下时处于休眠状态,生长发育即完全停止,10℃以上时开始萌动,20~25℃生长最快,30℃生长受抑制。室内层架无病虫害袋栽有性种麻或杂交种麻,可对上述制约因子进行人工调控,年度内可延长种麻生长期2个月左右。克服了自然条件下在低海拔地区因温度高不能生产种麻,高海拔地区因温度低种麻产量不高且易遭受病虫害等缺点。

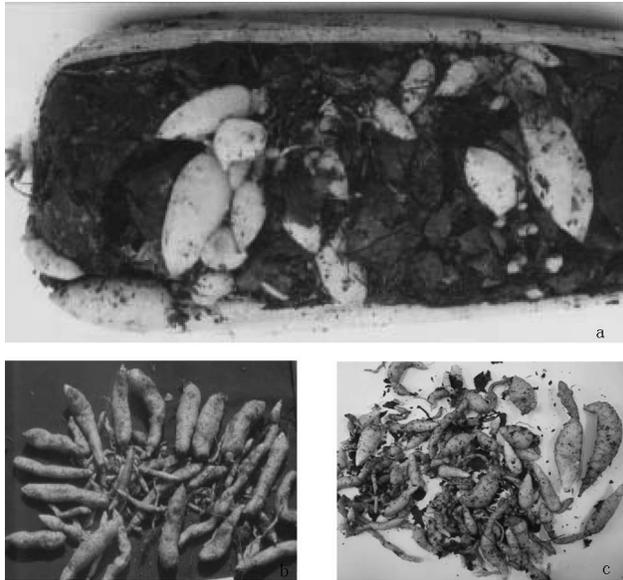


图2 收获期的种麻形态比较

注: a 袋栽有性种麻 b 常规栽培有性种麻; c 常规栽培无性种麻

采用专利配方、严格消毒措施、室内层架袋栽、人工调控温湿的无病虫害袋栽技术,既是贯彻执行“预防为主,综合防治”的植保方针,又是“治未病”的中医理论在

天麻有性种麻生产中的具体探索与实践,还是天麻 GAP 基地建设的要求。此法能工厂化集约批量生产有性种麻,缩短生产周期1a,节省菌材资源50%以上;有性种麻整齐健壮无病虫害,避免了种麻携带传播病虫害,1m<sup>2</sup>产量高达8kg,是常规种植种麻产量的2倍;有性种麻天麻素、氨基酸和蛋白质等含量高,具有良好的开发与利用价值;能有效利用和节约森林、土地及人力资源,经济、有效,可控、环保。

#### 参考文献

- [1] 胡胜传,白凤.四川古蔺县天麻栽培方法[J].中药通报,1958,4(1):22.
- [2] 周铉.天麻有性繁殖[J].植物学报,1974,16(3):288-290.
- [3] 徐锦堂,冉明珠,王孝文,等.天麻有性繁殖方法的研究[J].药学报,1980,15(2):100-104.
- [4] 王绍柏,余昌俊,许启新,等.天麻生产技术规程(2)[J].中药材,2003(3):159-161.
- [5] 王绍柏,余昌俊,许启新,等.天麻生产技术规程(2)[J].中药材,2003(4):238-242.
- [6] 王少柏.乌红或红乌杂交天麻制种方法[P].中国专利 ZL00131103.4,2006-05-24.
- [7] 余昌,王绍柏,曹斌.利用海拔温差调控种植天麻的研究[J].中国农学通报,2008,24(8):48-53.
- [8] 王绍柏,余昌俊.论天麻的退化及防治措施[J].中国食用菌,1997(5):12-13.
- [9] 周铉.我国天麻栽培的历史、现状与前瞻[N].湖北科技日报,2000-4-7(2).
- [10] 徐锦堂.中国天麻栽培学[M].北京:北京医科大学,中国协和医科大学联合出版社,1993:46-49.

(致谢:此项工作得到了中科院昆明植物研究所周铉教授的大力指导。)

## Study on High-production, Non-pest and Disease Technique of Growing Sexual *Gastrodia* Rhizome

YU Chang-jun, WANG Shao-bai

(Gastrodin Institute of Three Gorges Tourism Vocational and Technical College, Yichang, Hubei 443100)

**Abstract:** Investigate comprehensive controlling techniques on pests of *Gastrodia elata* Bl. which focuses on enhancing the quality, production and benefit of sexual rhizome and preventing rhizome from carrying pest. The production sexual rhizome in batches with “High-production, Non-pest technique” used patent recipe, highly sterile technique, indoor bagging planning on shelves and manually control temperature and moisture. The sexual rhizome was healthy and pest free with a high yield of 8 kg per square meters which was twice the yield of classic methods; nutrients like gastrodin, amino acids and proteins were high in amount; the production time was shortened to one year; material was saved up to 50%.

**Key words:** *Gastrodia elata* Bl.; sexual gastrodia rhizome; non-pest and disease bagging planting