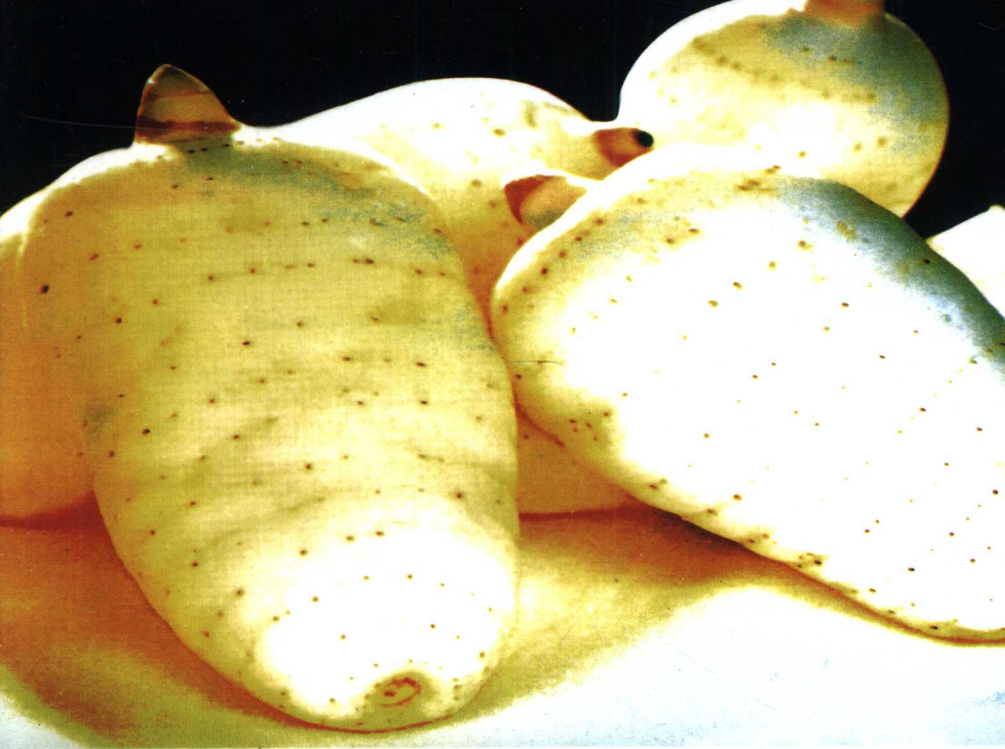




云南药用植物栽培技术丛书

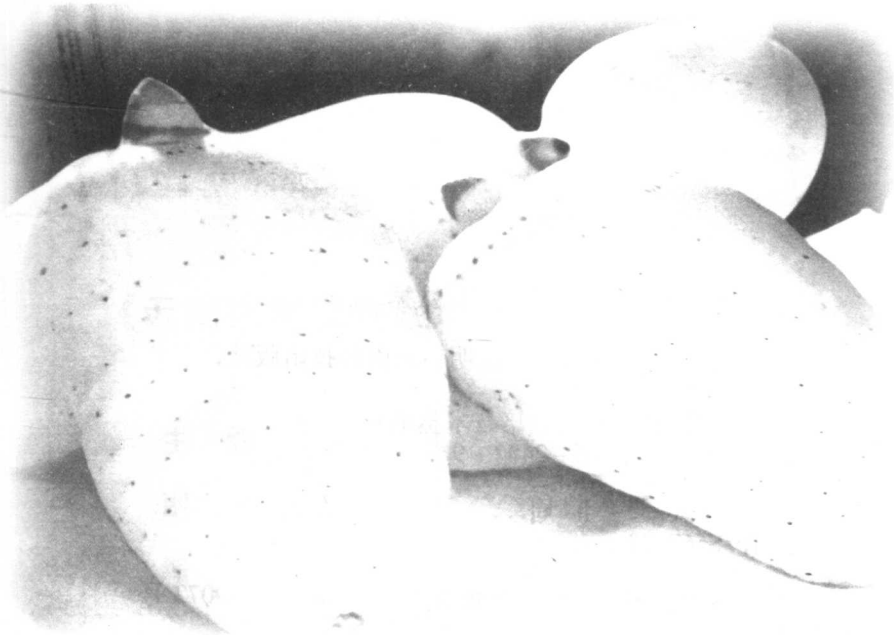
YUNNAN YAORYONG ZHIWU ZAIPEI JISHU CONGSHU

TIANMA

云南省科学技术厅 编

天麻

云南出版集团公司
云南科技出版社



云南科普计划资助项目

云南药用植物栽培技术丛书

YUNNAN YAORYONG ZHIWU ZAIPEI JISHU CONGSHU

TIANMA

周 铉 编著

天麻

云南省科学技术厅 编

云南出版集团公司
云南科技出版社
· 昆明 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

天麻/周铉编著. —昆明: 云南科技出版社,
2006. 12
(云南药用植物栽培技术丛书)
ISBN 7-5416-2482-9

I. 天... II. 周... III. 天麻—栽培
IV. S567.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 159072 号

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码:650034)

昆明理工大学印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 1.5 字数: 35 千字

2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 3000 定价: 36.00 元 (共 12 册)

《云南药用植物栽培技术丛书》编委会

主 编 李树洁

副主编 赵世坤

编 委 (按姓氏笔画为序)

李 元 朱 平 周 铉 张红云

张嘉硕 吴广勋 罗天诰 秦 穆

前 言

云南省委书记白恩培提出：“要像打造云烟一样打造云药”。云南省人民政府《关于加快发展云药产业的决定》中指出：“建立云药规范种植体系。根据云药地道药材品种，制定云药原生药材种植环境标准、种质资源标准、栽培标准、采收加工标准，全面实施中药材种植质量管理规范。以科学技术为支撑，加快野生药用资源家种家养的发展，建设符合 GAP 要求的 100 万亩规范种植基地”。中药材种植体系建设是国家中药现代化科技产业（云南）基地建设的四大体系建设之一。

中医中药事业的发展需要大量的中药材，仅靠采集野生资源，一是数量不足；二是质量难以保证；三是破坏资源，甚至造成物种灭绝，影响可持续发展。只有通过人工驯化栽培，才能保证医药加工企业的原料供应，推动云药产业的可持续发展。

为了总结云南省中药材栽培的经验，向种植农户和企业推广，云南省老科技工作者协会邀请有关的教授、专家组成编辑小组，并委托对药用植物栽培有研究成果和实践经验的专家撰稿，经认真审稿后印刷出版。《云南药用植物栽培技术丛书》将按药材种类分册出版。

本书编写由于时间紧，疏漏之处在所难免，希望大家给予批评指正。

编辑组

2006 年 12 月

目 录

一、概 述	1
二、分类及形态特征	4
三、栽培管理	5
(一) 乌天麻仿野生栽培的几项原则	5
(二) 无性繁殖及栽培	6
(三) 有性繁殖及栽培	13
四、病虫害及鼠害防治	29
(一) 病 害	29
(二) 虫 害	29
(三) 鼠 害	30
五、采收及加工	31
附录一：中药材 GAP 生产中禁止使用的农药种类 ...	33
附录二：中药材生产质量管理规范	34
参考文献	42



一、概 述

天麻 (*Gastrodia elata* Bl.) 是兰科植物，它与各种美丽的兰花同属一类。但其生长和营养的方式却大不相同。兰花是行光合作用的绿色植物，营自养生活。天麻是终生依靠入侵其体内的蜜环菌 *Armillariella mellea* Karst. 提供营养的非绿色植物，营异养生活。它的一生与多种真菌有着直接与间接的关系。

药用植物天麻有 4 个变型，即红天麻、绿天麻、黄天麻与乌天麻（图 1）。其中优质乌天麻主产于云南东北部乌蒙山区的冷湿气候条件下，由于它形好质优，早已驰名中外。所谓形好，即外形粗短；所谓质优，即药效主成分天麻素含量为 0.9% 以上，为广域分布的红天麻的近 3 倍。天麻栽培自 1958 年起步，至今已近半个世纪。起初由于野生资源紧缺，全国各地人工种植天麻发展很快。至 80 年代中期，除海南省外，几乎每一省区都进行过天麻的栽培与试种，成败参半。近几年来，广域分布的红天麻产量急增，价急降，2004 年，鲜货降至最低每千克 10 元，折干价在 60 元以内。而乌天麻（市场标名则为“昭通野天麻”）干品价为每千克 300 元至 2000 元上下（等级价差较大）。乌天麻与红天麻的价差



在5倍以上。俗话不俗，50年来天麻的生产又回到了“药出地道”的老路上。

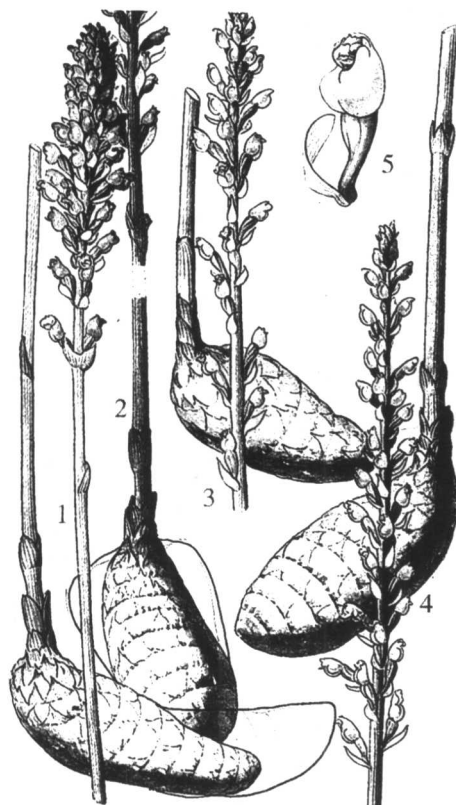


图1 我国人工种植的天麻

1. 红天麻 *Gastrodia elata* Bl. f. *elata* Bl. ; 2. 乌天麻 *G. elata* Bl. f. *glauca* S. Chow; 3. 黄天麻 *G. elata* Bl. f. *flavida* S. Chow; 4. 绿天麻 *G. elata* Bl. *viridis* Mak. ; 5. 绿天麻的花

(曾孝廉绘)



天麻含有 9 个酚性成分：

- (1) 天麻素 (对羟基苯基 - β - D 吡喃葡萄糖苷)；
- (2) 对羟基苯甲醇；
- (3) 对羟基苯甲醛；
- (4) 3, 4 - 二羟基苯甲醛；
- (5) 3 [4 - (β - D - 吡喃葡萄糖氧) 苄基] 柠檬酸酯；
- (6) 4, 4' - 二羟基二苄醚；
- (7) 4 - 乙氧甲苯基 4' - 羟苄基醚；
- (8) 4, 4' - 二羟基二苯基甲烷；
- (9) 对羟基乙基醚。

另有琥珀酸、蔗糖、 β - 谷甾醇等，而以天麻素为其药效的主成分。

天麻具有补脑、镇惊、安眠的功效，对高血压、美尼尔氏症、老年痴呆症也有显著的疗效。



二、分类及形态特征

天麻属兰科 (Orchidaceae) 植物。天麻有 4 个变型，即：

红天麻 (*G. elata* Bl. f. *elata* Bl.)：花水红色，花萼水红色，成体球茎呈哑铃形或长圆柱形。适应性强，生长快速，原产地生长周期为 24 个月。每平方米单产高达 10 千克以上。目前我国大部分地区栽培者多为此变型。

绿天麻 (*G. elata* Bl. f. *viridis* Mak.)：花及花萼蓝绿色。球茎长椭圆形。

黄天麻 (*G. elata* Bl. f. *flavida* S. Chow)：花及花萼橙黄色。球茎椭圆形。

乌天麻 (*G. elata* Bl. f. *glauca* S. Chow)：花蓝绿色，花萼灰乌色。球茎卵圆形。主产于滇北、川西一带，滇东北栽培者多为此变型。乌天麻生长缓慢，原产区生长周期为 36 个月。每平方米单产在 3 千克左右。

前两个变型属广域分布，遍及我国各地以及我国周边国家，如朝鲜、日本、俄罗斯（远东地区）、不丹、尼泊尔等国。后两个变型仅见于我国西南地区。



三、栽培管理

(一) 乌天麻仿野生栽培的几项原则

滇东北昭通原产的乌天麻由于它形好质优，驰名中外。以它为原料生产的昭通天麻丸药效显著，享誉国内。在云南进行的一些天麻产品的深加工也取得了显著的成果，如20世纪70年代生产的昭通蜂蜜天麻，近年来生产的天麻全粉胶囊、天麻超细粉、天麻醒脑胶囊等，凡以昭通乌天麻为原料者无不神效，为患者所称赞。故开发云南中药资源，扩大昭通乌天麻的生产已是刻不容缓。总结过去发展乌天麻栽培的经验教训，兹提出以下几项原则，以期云南天麻产业兴旺发达起来。

(1) 鉴于乌天麻原产地的自然环境条件，今后乌天麻栽培应在滇北发展。滇东北地区包括昭通及曲靖地区北部，栽培于海拔1400~2800米的山地。滇西北区包括丽江市、怒江州、迪庆州，栽培于海拔2200~3200米的山地。滇中北部包括大理州北部、楚雄州北部及昆明市北部，栽培于海拔2400~3500米山地。这是因为以种子播种的乌天麻需要通过两个冬季的低温休眠，而更为重要的是这些地段的冬季低温可以大大降低病、虫对乌天麻的侵害，使生产得以顺利地进行。



(2) 乌天麻栽培区应大力营造当地速生的阔叶林。滇中地区可发展冬樱花、水冬瓜、桦木等造林树。滇东北可发展野樱花、山毛桃、茅栗、各种猕猴桃等。滇西北可发展花楸、马桑、西南桦、水冬瓜等。这些树种生长快，种子播种三四年即可供作蜜环菌材之用。与退耕还林密切结合；合理布局，严控水土流失。

(3) 由于乌天麻生长需要土壤的高湿度，滇中、滇西北受印度洋季风影响，每年有着半年的干季。乌天麻栽培区应有充足的清洁水源，水源不足的干旱地区切勿盲目发展。

(4) 各地应建立现已技术成熟的优质蜜环菌及能快速分解树叶以形成天麻种胚营养液的紫萁小菇、石斛小菇的菌种厂，以生产用于乌天麻栽培的菌种，来满足当地药农培植乌天麻的需求。

乌天麻仿野生栽培分作无性繁殖和有性繁殖。

(二) 无性繁殖及栽培

无性繁殖是使用乌天麻的营养器官（球茎）作种，种植过程中只需使球茎数与量增加即可达到生产的目的，故亦可称为营养繁殖。此法源于野生天麻的移栽，中间经过了“树桩栽培法”、“三下锅栽培法”、“灭箭切块法”、“白麻下种法”、“活动菌材法”、“固定菌材法”等技术上的不断演变与改进，使栽培效果不断提高。在此仅介绍产区普遍使用、效果最佳的、以白麻下种的固定菌材法。

1. 菌材的制备

(1) 野生蜜环菌源的取得。

在野生乌天麻产区，蜜环菌的野生菌源十分丰富。以下4种材料均可作为培制菌材的菌种使用：

蜜环菌菌索。此种材料在有野生天麻分布的地方随时可以采到。它经常生于砍伐后的树桩上和树木散落的断枝上，尤其在阔叶林采伐后堆积的原木上特别多。采作菌种要注意选取颜色棕红、拉之有弹性的活菌索，此种菌索拉断后，两个断口上均可见一撮被拖出的白色菌丝。颜色变黑，菌鞘易碎，拉断后不见菌丝的菌素则已老死，不能使用。将活菌索切成小段，散布在树段的砍口上，以便菌丝侵入；再将此树段埋入沙土中，保持湿润，即可培制出合用的蜜环菌菌材。

蜜环菌子实体。在野生天麻产地的树桩、树段上，于深秋季节就会有大量蜜环菌子实体生出，它常数十朵集为一群，多者每桩之上可同时出现数百朵。此时将菌盖未开的子实体采下，切碎，如上散布于树段的砍口上，再将树段埋入湿沙中，亦可培制出合用的蜜环菌菌材，只是此法会受季节的限制。

蜜环菌侵入的树段。树段被蜜环菌浸透后，切面上夜发荧光，显微镜下可见菌丝穿插于木纤维间。此种材料在野生天麻产地的树林中，特别是采伐林地上到处可见。将此树段砍碎后，砍碎的木屑中穿插着蜜环菌的活菌丝，即可作为制备菌材的菌种。此种材料容易获得，

适合大量培制菌材使用。

野生天麻穴的腐殖土。野生天麻穴中，腐殖土内混有不少蜜环菌的活菌索与菌丝，亦可作为培制菌材的菌种使用。但用量要加大一些。总之，野生天麻产区的蜜环菌菌源是十分丰富的。加之天麻经过一次栽培后，窖塘内取出的老菌材，经过粉碎均可作为制备新菌材的菌种（图2）。所以蜜环菌种在这里实在是取之不尽用之不竭的。产区使用菌材应充分利用这些材料。



图2 蜜环菌栽培种

（2）用于菌材的树种。

蜜环菌是适应性很强的优势先锋菌，几乎所有的阔叶树种的树段都能被它侵入。但培制蜜环菌材仍应有所选择。一般以树皮肥厚，切断时树皮不易脱落者为佳。因这些树段便于蜜环菌侵入，整个树段成为蜜环菌很好的营养材料。含油脂或水杨酸过重的树木，对蜜环菌的侵入有一定抑制作用，所以，其树段不适于作培制菌材



使用。此外，生长快的树种，材质疏松，蜜环菌侵入快速；如桦木（*Betula* spp.）、赤杨（*Alnus* spp.）等，其树段可培制为速效菌材。生长慢的树种，材质坚硬，蜜环菌侵入缓慢；如栎类（*Quercus* spp.）、锥栗类（*Castanopsis* spp.）等壳斗科植物，其树段可培制为持久菌材。天麻栽培中，二者配合使用，可减少翻塘工序，有利于商品麻一次形成。由于适合蜜环菌腐生的树木种类十分广泛，大面积天麻培育，蜜环菌材的耗用量很大，它与森林的合理利用与保护存在着一定矛盾；选择菌材树种，仍以易萌发枝条的速生树为宜。且应充分利用其多余的枝条，尽量避免整株砍伐幼树，不要毁林种植天麻。一些森林中生长繁多的藤本、灌木，如猕猴桃（*Actinidia* spp.）、胡颓子（*Elaeagnus* spp.）等，其茎、根之中富含蜜环菌所需营养，都是培制优质菌材的好材料。

（3）培制菌材的方法。

野生天麻产区，自然条件优越，材料丰富，培制蜜环菌材极其容易。这里只谈固定菌材培制，即将菌材直接培制于天麻栽培塘中。天麻无性繁殖栽培塘的大小，可因地形、水湿条件、栽培者的习惯而各异。为了叙述方便，我们以长1米，宽66.5厘米，深33.5厘米的塘子为准。这样的小塘还具有便于操作管理，扩大商品生长的空间容积，减少病、虫、鼠串塘的几率等好处。依上述规格将塘建好，并将底土翻松整平；然后把取用的枝条（粗5~6厘米为好）截为16.5厘米长或60厘米长



的段木，段木一侧砍数个鱼鳞口，要尽量保持树皮留在段木上。段木备好后，以鱼鳞口一侧向上将其横置于塘底松土上；每根段木的间距以 10 厘米为宜。将上述各种切碎的菌源材料之一撒在鱼鳞口上，填沙壤土或腐殖土与段木平齐。如此再铺上第二层段木，上层段木与下层者上下重叠。撒菌源及封土一下层铺设之操作。如为 16.5 厘米长之段木，则每 3 根接放成一直线，稍留间隙，以利于断口处串出菌索来。两层段木铺完后，其上倾倒沙壤土至全塘满。注意实土时所有段木间均不得留有空隙。高温季节培制菌材，3 个月后即可供移栽麻苗之用。低温季节培制菌材，则需待半年以后使用。如原来已经栽种过天麻，则可将天麻塘中多余的老菌材（即菌索已穿出段木的）重放在第二层上，封塘 1 个月后即可供移栽麻苗使用。

（4）培制菌材的时间。

在野生天麻产区中，开塘培制菌材的工作一年四季均可进行，而以秋冬之交培制的菌材质量最好。此时采得的枝干营养物质蓄积量大，有利于蜜环菌摄取充分的营养。冬季低温条件下蜜环菌菌索在段木上的生长虽极为缓慢，然而其他菌类的活动则多已停止，段木上的营养物质较集中地供应给蜜环菌菌索，因此生长出的新菌索每每粗大肥壮，形成栽培天麻的上好营养材料。秋冬之交培制之菌材，正好可供次春栽种天麻使用，故秋冬之交是培制蜜环菌材理想的时间，且此时形成层停止活



动，段木的树皮也较牢固。

2. 白麻下种法

为了发展野生天麻产区的天麻生产，可以适当就地进行天麻人工种植。第一次种植时，除上面所述开塘培植好蜜环菌材外，还应采得健壮的野生麻种。此麻种可于天麻花期看好地点，作出标志，并于春季种麻时前去挖取。挖取白麻时应尽量保存植株的完整，即将白麻（原生球茎上的初生球茎与初生球茎的侧芽形成的次生球茎）连接的部位（即已开始腐烂的原生球茎与初生球茎）一起取出，携回备用。

下种时，先将塘中的覆盖土层清除，堆放于塘边，并露出上层菌材。再将上层菌材间的泥土挖掉一部分，此时应注意不要挖断菌材上生长出来穿插在泥土中的新鲜菌索，要使这些菌索飘荡在上层菌材间的浅沟中。

把携回的麻种相间 16.5 厘米放入沟中，放置完毕后，即可填回全部挖出的泥土，使塘面略高于四周的地面。若栽培地段位于斜坡上，则塘面高出塘的下缘地面即可。至此，白麻下种的工序就算完毕了，填土时要全塘不留空隙。

3. 管理、收获与移栽

白麻长成商品麻的时间一般为 1 年，即今年春季栽下，明年春季即可挖取部分商品麻。白麻栽下后管理工作不多，主要是保持窖塘完整及塘中土壤湿润，注意防旱排涝，经常保持土壤湿度在 60% 左右。其中土壤保墒问题应于选择天麻种植地段时予以充分的考虑。一般说