



主编 刘国芬

天麻 灵芝

高产栽培与加工利用



金盾出版社

LINGZHI GAOCHAN ZAIPEI YU JIAGONG LIYONG

“帮你一把富起来”农业科技丛书

天麻灵芝高产栽培 与加工利用

郭立忠 编著

金盾出版社

内 容 提 要

天麻和灵芝是名贵的中药材,不仅国内需求量大,而且也是出口创汇的传统产品。本书内容包括:天麻、灵芝的生物学特性,天麻菌材的培养,灵芝菌种的制备,天麻、灵芝的栽培技术,病虫害防治,收获、贮藏、加工和真伪鉴别。语言通俗简练,内容科学实用,可供天麻和灵芝生产专业户和基层农业技术人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

天麻灵芝高产栽培与加工利用/郭立忠编著. —北京:金盾出版社,2001.8

(“帮你一把富起来”农业科技丛书/刘国芬主编)

ISBN 7-5082-1585-0

I. 天... I. 郭... II. ①天麻-栽培②天麻-加工③灵芝-栽培④灵芝-加工 IV. S567

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 029282 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京精美彩印有限公司

正文印刷:北京万兴印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:2.5 字数:53 千字

2001 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—11000 册 定价:3.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

“帮你一把富起来”农业科技丛书编委会

主 任：沈淑济
副 主 任：杨怀文 张世平
主 编：刘国芬
副 主 编：李 芸 赵维夷
编委会成员：石社民 杨则椿 崔卫燕
魏 岑 赵志平 梁小慧
吴秉宜

序

随着改革开放的深入和现代化建设的不断发展,我国农业和农村经济正在发生新的阶段性变化。要求以市场为导向,推进农业和农村经济的战略性调整,满足市场对农产品优质化、多样化的需要,全面提高农民的素质和农业生产的效益,为农民增收开辟新的途径。农村妇女占农村劳动力的 60% 左右,是推动农村经济发展的一支重要力量。提高农村妇女的文化科技水平,帮助她们尽快掌握先进的农业科学技术,对于加快农业结构调整的步伐,增加农村妇女的家庭收入具有重要意义。

根据全国妇联“巾帼科技致富工程”的总体规划,全国妇女农业科技指导中心为满足广大农村妇女求知、求富的需求,从 2000 年起将陆续编辑出版一套“帮你一把富起来”科普系列丛书。该丛书的特点:一是科技含量高,内容新,以近年农业部推广的新技术、新品种为主;二是可操作性强,丛书列举了大量农业生产中成功的实例,易于掌握;三是图文并茂,通俗易懂;四是领域广泛,丛书涉及种植业、养殖业、农副产品加工等许多领域,如畜禽的饲养管理技术、作物的病虫害防治、农药及农机使用技术以及农村妇幼卫生保健等。该丛书是教会农村妇女掌握实用科学技术、帮助她们富起来的有效手段,也是农村妇女的良师益友。

“帮你一把富起来”丛书由农业科技专家、教授及第一线

的科技工作者撰稿。他们在全国妇女农业科技指导中心的组织下,为农村妇女学习农业新科技、推广应用新品种做了大量的有益工作。该丛书是他们献给广大农村妇女的又一成果。我相信,广大农村妇女在农业科技人员的帮助下,通过学习掌握农业新技术,一定会走上致富之路。

沈淑济
2000年10月

沈淑济同志任全国妇联副主席、书记处书记

目 录

第一编 天麻高产栽培与加工技术

第一章 概述	(1)
第二章 天麻的形态、特性与生长条件	(2)
第一节 天麻的形态	(2)
第二节 天麻块茎发育特性	(3)
第三节 天麻的生长条件	(4)
第三章 蜜环菌的形态与生长特性	(5)
第一节 蜜环菌的形态	(6)
第二节 蜜环菌的生长特性	(6)
第四章 天麻和蜜环菌的关系	(7)
第五章 菌材的培养	(8)
第一节 选用木材	(8)
第二节 蜜环菌的接种	(9)
第三节 菌材的培养方法	(10)
第六章 天麻栽培技术	(13)
第一节 无性繁殖栽培技术	(13)
第二节 有性繁殖栽培技术	(15)
第三节 田间管理	(16)
第七章 天麻的收获、贮藏、加工与真伪鉴别	(18)
第一节 收获	(18)
第二节 贮藏	(18)
第三节 加工	(19)
第四节 真伪鉴别	(19)

第二编 灵芝高产栽培与综合利用

第一章 概述	(21)
第二章 灵芝的生物学特性	(22)
第一节 形态特征	(22)
第二节 分布及品种	(23)
第三节 生活条件	(23)
第四节 常用菌种	(26)
第三章 灵芝菌种的制备	(27)
第一节 菌种的分离	(27)
第二节 母种培养基的制备	(27)
第三节 原种的制备	(28)
第四节 栽培种的制备	(29)
第四章 灵芝的栽培	(30)
第一节 瓶栽	(30)
第二节 袋栽	(33)
第三节 段木栽培	(34)
第四节 短段木生料覆土栽培	(36)
第五节 短段木熟料栽培	(37)
第六节 其他栽培方法	(38)
第七节 商品灵芝的规格等级	(40)
第八节 商品灵芝熏蒸法	(41)
第九节 灵芝竞争性杂菌的防治	(41)
第五章 灵芝盆景的制作	(45)
第六章 灵芝的加工及药用	(48)
第一节 灵芝液体深层培养	(48)
第二节 灵芝糖浆的制备及质量规格	(50)

第三节	灵芝冲剂颗粒的制备	(52)
第四节	复方灵芝深层培养	(53)
第五节	灵芝清凉饮料的制法	(58)
第六节	紫芝咖啡的制法	(59)
第七节	灵芝保健饮料的制作	(60)
第八节	灵芝健康饮料的制作	(60)
第九节	无苦味复方灵芝饮料的制作	(62)
第十节	灵芝青梅酒的制作	(62)
第十一节	云芝多糖的提取	(63)
第十二节	灵芝营养霜的制作	(64)
第十三节	灵芝药膳	(65)
第十四节	灵芝单方、验方	(66)
附录		(67)
附表 1	段木材积表	(67)
附表 2	每立方米段木数量换算表	(68)
附表 3	培养料含水量	(69)

第一编

天麻高产栽培与加工技术

第一章 概 述

天麻在植物分类学上属兰科，是一种多年生草本植物，以地下块茎入药。天麻作为药用在我国已有悠久的历史，远在2100多年前的药物专著《神农本草经》中就有记载，李时珍在《本草纲目》中称：“天麻乃定风草，故为治风之神药”。《全国中草药汇编》将天麻功效综述为：“主治高血压、眩晕、头痛、口眼歪斜、肢体麻木、小儿惊厥等症。”此外，天麻对人体保健也有重要作用。

天麻含有12种化学成分，主要成分是天麻素。在一般人们的印象中，似乎人工栽培天麻质量不及野生天麻，对于这个问题，中国医学科学院的专家、教授进行了认真的探讨：

第一，从生态环境条件看，天麻各主产区进行人工栽培，都是在掌握了天麻对生态环境的要求后，创造适合于天麻生长的环境条件，人工满足其生物学特性的要求，才获得了预想的结果。因此，从生态环境条件的要求看，人工栽培天麻与野生天麻基本相同。

第二，从营养条件看，天麻与蜜环菌营共生生活，是靠蜜环菌提供营养而生长繁殖的。无论野生天麻还是人工栽培天麻，其营养条件是一致的，并且人工栽培天麻由于人工创造了最优越的环境条件，菌材生长旺盛，大大改善了天麻的营养状况，因此，人工栽培天麻的长势要好于野生天麻。

第三,从生长年限看,野生天麻是由米麻、白麻而长成箭麻,如不采挖,箭麻就会抽茎开花,麻体中空腐烂,不能再入药,人工栽培天麻也是如此。因此,野生、人工栽培天麻生长年限是一样的。

第四,从采收期与天麻素的含量看,采挖野生天麻大都在春季,因为箭麻抽茎出土后才容易发现。但抽茎开花的天麻已消耗了大量的营养,药用质量下降。以前,人们只把天麻商品分为冬麻和春麻,冬麻质量优于春麻。但对其含量如何却没有去认真探讨。其实,人工栽培天麻都是在其块茎营养最充足的10~11月份收获的,块茎坚实,质量好。据中国医学科学院测定,天麻的主要成分天麻素的含量,人工栽培天麻为0.4%左右,野生天麻则为0.2%左右。从上述分析可以看出,人工栽培天麻的质量优于野生天麻。

天麻无性繁殖栽培可当年收获。由于其资源少,用途广,对严重影响人们健康的高血压等疾病治疗效果显著,因而,历年来收购价格都很高。栽培天麻还有不与其他作物争土地、争劳力、争肥料的好处,这是一项投资少、用工省、周期短、效益高的家庭副业,也是一条依靠科技致富的好门路。

第二章 天麻的形态、特性与生长条件

第一节 天麻的形态

天麻整个植株无根、无绿色叶片,只有地上花茎和地下块茎。天麻块茎肉质肥厚,长圆形或椭圆形,皮淡黄色,有均匀的

环节,节处有膜质鳞片,成熟期为混合芽。地下块茎由于发育阶段不同,其形态又分为箭麻、白麻和米麻。箭麻是发育成熟的块茎,顶生红色混合芽,一般长6~12厘米,直径3~7厘米,重100~200克,最大的500克以上,越冬后能抽薹开花,茎秆(1~1.5米)似箭而得名(图1)。

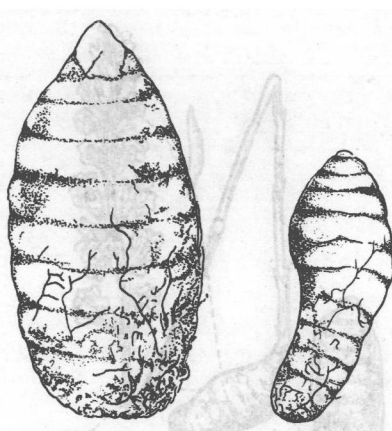


图1 箭麻 图2 白麻

白麻亦为块茎,长2~11厘米,直径2~3.5厘米,平均重20克左右;顶芽不明显,无花穗原始体,仅有圆形生长锥(图2)。米麻与白麻形态相似,仅大小不同而已,长2厘米以下的小白麻称米麻。白麻、米麻均可作种麻用。

第二节 天麻块茎发育特性

天麻的生长发育过程是:种子→原球体→米麻→白麻→箭麻→种子(图3)。一个生长周期2~3年。

越冬后的白麻和米麻,顶芽首先长出,然后长出侧芽(图4)。白麻的顶芽形成箭麻;米麻的顶芽形成白麻,侧芽形成米麻,少数能形成白麻。这些新生的白麻和米麻又进行一至多级分枝,形成大小不等的块茎个体。这些块茎末端不膨大的细长部分,称为营养繁殖茎,它具有繁殖子麻和把种麻本身的养分以及从蜜环菌获得的养分输送给子麻的功能。当子麻入

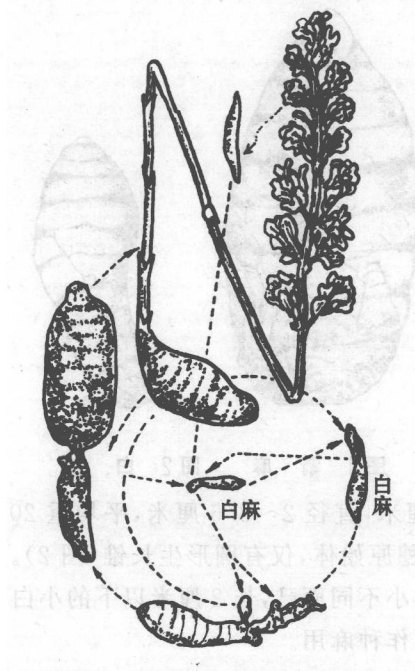


图3 天麻繁殖过程示意图

冬休眠后，营养繁殖茎就与子麻脱离，在子麻末端留下圆形或椭圆形的痕迹，这可作为鉴别真伪天麻的一个特征。新生的白麻和米麻，经越冬后又以上述方式生长繁殖，而箭麻则抽茎、开花、结果。

天麻地上生长时间大约两个月，其余时间均潜居地下。

第三节 天麻的生长条件

一、温度 当10厘米地温升到 10°C 时，天麻开始萌动， $20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 时生长迅速，在

30°C 时生长受到抑制。如果高温持续时间过长，将导致天麻腐烂。因而夏季高温时需搭棚遮荫，把地温控制在 28°C 以下，当地温低于 14°C 时，天麻逐渐停止生长，进入休眠。天麻在冬季耐寒能力较强，能长期在 0°C 左右的低温条件下越冬，并形成了冬季需要低温休眠的特性，温度以 $1^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 为宜，休眠期不少于3个月。如冬季地温过高，满足不了天麻对低温的需求，将影响其翌年生长势，甚至不能发芽。天麻在生长过程中，温度起着主导作用。

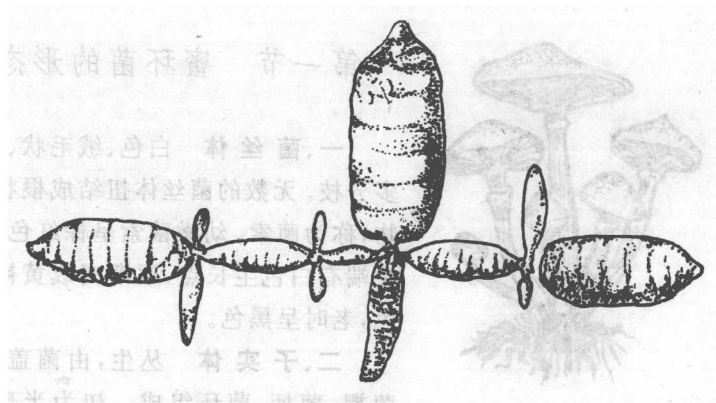


图4 天麻无性繁殖过程示意图

二、湿度 天麻性喜凉爽和湿润的环境，以空气相对湿度 80%~90%，土壤含水量以夏季 50%~60%，春、秋季 40%，冬季 25%~30%为宜。干旱影响天麻生长，湿度过大，特别是天麻越冬期将会造成腐烂。

三、光照 天麻块茎生长不需要光照，光照只能为它提供热量。天麻在抽茎开花时，光照对结果和种子的成熟有一定作用。

四、土壤 天麻适宜富含腐殖质，疏松肥沃，具有良好的排水和透气性能的沙质壤土。其适宜 pH 值为 5~6。

第三章 蜜环菌的形态与生长特性

蜜环菌属担子菌纲，伞菌目，白蘑科，蜜环菌属兼性寄生真菌，与蘑菇相似，其子实体颜色似蜜，菌柄有环，故称蜜环菌。它由菌丝体和子实体两部分组成(图 5)。



第一节 蜜环菌的形态

一、菌丝体 白色、绒毛状、多分枝。无数的菌丝体扭结成根状物，称为菌索。幼嫩菌索呈棕红色，尖端有白色生长点，逐渐变成黄褐色，老时呈黑色。

二、子实体 丛生，由菌盖、菌褶、菌柄、菌环组成。初为半球

图5 蜜环菌子实体与孢子 状，后展开呈伞状，中间稍凹，边缘微翻起，似蜂蜜黄色，菌盖上有鳞片，四周有暗色条纹，是一种食用菌，也是一种药用菌。经常食用能清目、利肺、益肠胃。

第二节 蜜环菌的生长特性

一、兼性寄生 野生蜜环菌一般在林间砍伐过的死树干、树根上营腐生生活，又可寄生在活树上，造成林木的根腐病。因此，蜜环菌是一种以腐生为主、兼性寄生的真菌。利用这一特性，在人工栽培天麻时，可以在新砍伐的鲜材上培养蜜环菌，以充分利用木材的养分，减少杂菌感染和延长菌材使用时间。

二、发 光 在夜间或黑暗处，可以看到菌丝和菌索(许多菌丝体交织在一起)先端发荧光，在氧气充足、温度适宜时发光强烈。

三、好气、分枝权 菌索有好气性，只有在透气条件好的腐殖质土、沙质壤土或河沙中才能正常生长。在透气差的条件

下,生长不良。菌索又可分枝杈,长出数条菌索,可长达几米。截断后,可以从断处继续生长。

四、温度 菌丝在 $6^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 之间均可生长,以 $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 生长最快,超过 30°C 停止生长。蜜环菌在 -30°C 时不致冻死,在 70°C 时死亡。

五、湿度 蜜环菌单独培养时,土壤湿度以 $60\%\sim 70\%$ 为宜。蜜环菌风干后,遇到水分仍可生长。

第四章 天麻和蜜环菌的关系

由于天麻无根、无叶,所以它本身不能吸收营养。它的生活方式比较特殊,是靠寄生在蜜环菌上获得养分。天麻块茎在中柱和皮层交界处,有 $2\sim 3$ 层消化细胞组成的消化层,它有一种特殊的溶菌酶,能将侵入到块茎内的蜜环菌菌丝体溶解,并吸收作为营养,从而维持其生长发育。没有蜜环菌提供营养,天麻就会死亡。因此,栽培天麻必须先繁殖蜜环菌。

天麻和蜜环菌生活在一起,表现出互相依存,彼此取得一定利益的共生关系。它们的关系随着生长阶段和环境条件的变化而变化。

第一阶段:天麻初期生长旺盛,当蜜环菌的菌索延伸到天麻块茎上时,它发出小杈,前端侵入天麻块茎的表皮组织,把天麻的表皮及表层组织作为营养吸食,却不危及天麻生存。当菌丝体再往天麻体内侵入到吸食层时,就把自己从别的植物体上分解吸收的营养物质源源不断地输送给天麻,被天麻分解吸收,并通过天麻的营养茎输送到新的麻体上,有利于天麻的生长繁殖,这一阶段对天麻有利,表现为天麻对蜜环菌的寄

生。

第二阶段：随着天麻的生长发育，在箭麻抽茎开花或种麻生出子麻后，原麻体逐渐衰老，失去溶解蜜环菌的能力，这时蜜环菌居于优势，便在天麻体内大量繁殖，吸取其营养，原麻体就成了蜜环菌的营养源，最后块茎中空腐烂。这一阶段表现为蜜环菌对天麻的寄生。

此外，环境条件也是决定天麻和蜜环菌关系变化的一个重要因素。在一般情况下，天麻生长居于优势，它能从蜜环菌中吸收营养；在不良的环境条件下，如土壤湿度过大、过小或高温等情况，导致天麻生长势衰弱，两者关系就会向反面转化。严重时，天麻块茎内部组织会完全被分解，而仅存一个长满蜜环菌菌索的空壳。因此，在栽培天麻时，必须给天麻创造适宜的生长环境条件，使其生长旺盛，能够充分吸取蜜环菌的营养。这是栽培天麻的关键。

第五章 菌材的培养

菌材是指长有蜜环菌菌索的段木，其用途是蜜环菌分解吸取段木中的木质素和纤维素来繁殖菌索，为天麻提供营养物质。菌材的质量好坏，是天麻能否高产的一个重要因素。质量好的菌材是棕色的壮龄菌索较多，分布均匀，给天麻提供营养的时间长。

第一节 选用木材

蜜环菌多寄生在阔叶树的枝干上（以柞木为好，也可用