

金神农食用菌栽培丛书

中国天麻栽培技术大全

主 编 张胜友



中国天麻栽培技术大全

主 编 张胜友
副主编 贾 艳
编 委 马国助 马小方
贾 艳 邢云飞

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

中国天麻栽培技术大全/张胜友 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2010年2月

ISBN 978-7-5609-5752-4

I. 中… II. 张… III. 天麻-栽培 IV. S567.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 185090 号

中国天麻栽培技术大全

张胜友 主编

策划编辑:余 强

封面设计:秦 茹

责任编辑:刘 烨

责任监印:熊庆玉

责任校对:朱 玢

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉正风图文照排中心

印 刷:华中科技大学印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/32 印张:5.125 插页:4 字数:105 000

版次:2010年2月第1版 印次:2010年2月第1次印刷 定价:12.80元

ISBN 978-7-5609-5752-4/S·32

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书在概述部分较为系统地介绍了我国天麻的地理分布、国内的栽培状况、药理作用及发展应用前景。在随后的章节里,全面地介绍了天麻的植物学和生物学特性,以及蜜环菌和萌发菌的特性、菌种制备方法和分离培养技术,为天麻的栽培技术和病虫害的防治提供了可靠的理论基础。通过新老栽培技术相结合,为读者开拓了天麻栽培方法的新视野。最后,本书详细地介绍了天麻的采收和加工技术,为天麻增产增值提供了有利的保障。

全书内容丰富,图文并茂,文字通俗易懂,可操作性极强,适合食用菌栽培行业人士及加工厂工作人员阅读。

目 录

第一章 概述	1
第二章 天麻的特性	10
第一节 天麻的植物学形态特征	10
第二节 天麻的生物学特性	19
第三章 蜜环菌、紫萁小菇的形态特征和生物学特性	32
第一节 蜜环菌的形态特征	32
第二节 蜜环菌的生物学特性	35
第三节 紫萁小菇	39
第四章 蜜环菌、萌发菌菌种的制备	43
第一节 建菌种厂	43
第二节 菌种的制作和保藏	45
第三节 菌枝和菌材的培养	52
第五章 蜜环菌、萌发菌的分离培养技术	55
第一节 菌种分离培养技术	55
第二节 蜜环菌的分离培养方法	60
第三节 紫萁小菇菌种的分离培养方法	71
第六章 天麻栽培技术	73
第一节 天麻的有性繁殖技术	73
第二节 天麻的无性繁殖技术	81
第三节 天麻的经验栽培法	85
第七章 天麻的病虫害防治	101
第一节 天麻的主要病害	101





第二节 天麻的主要虫害	105
第三节 天麻的防旱、防涝、防冻害	109
第八章 天麻的收获与加工技术	113
第一节 天麻的采收	113
第二节 天麻的加工	115
附录 食用菌术语	124
主要参考文献	156

第一章 概 述

天麻是名贵的中药,属兰科多年生草本共生植物。天麻无根无绿色叶片,不能进行光合作用,只能依靠同化侵入其体内的一些真菌获得营养。在有性繁殖阶段,天麻必须与紫萁小菇等一类萌发菌建立共生关系,种子才能获得营养而发芽;发芽后的原生球茎分化生长出营养繁殖茎,以及米麻、白麻进行无性繁殖,都必须同化蜜环菌才能正常生长发育,完成其由种子到种子的全部生活周期。天麻先后与萌发菌及蜜环菌共生完成生活史,是兰科植物天麻的主要特点。

一、天麻的区域性

四川省南川地区的天麻有4个品种:水红秆天麻、黄秆天麻、青秆天麻、乌秆天麻。水红秆天麻的植株较瘦弱,出土时芽苞鳞片呈橙红色,花茎亦呈橙红色,花冠呈橙黄色;块茎肥大,但分生能力太差,繁殖系数太低。黄秆天麻又称草天麻,植株矮小瘦弱,出土较早,出土时芽苞鳞片为橙红色,花茎橙黄色或褐色,花冠米黄色,多分布在土地瘠薄的荒草坡上;黄秆天麻的块茎细小,分生能力较差,多为单个生长,不适合作栽培种。青秆天麻植株高大肥壮,出土的芽苞鳞片为蓝绿色,秆也是蓝绿色或淡绿色,花冠青绿色;其块茎肥大,分生能力较强,分布广,但数量不多。青秆天麻可以作栽培种使用,是良种之一。乌秆天麻植株高大肥壮,出土的芽苞鳞片是黑褐色,花茎是灰棕色和绿褐色,花冠为蓝绿色;乌秆天麻块茎肥





图 1-1 绿秆天麻

大,但是分生能力较差,出苗开花均较晚。乌秆天麻是当前四川地区的主要栽培品种。

陕西省汉中地区有绿秆天麻、乌秆天麻、红秆天麻和白花天麻 4 个品种。绿秆天麻和乌秆天麻,花茎内含有少量叶绿素,如图 1-1 所示。红秆天麻是当地的主要栽培品种。

吉林省境内主要有水红秆天麻、乌秆天麻、绿秆天麻和黄秆天麻 4 个品种。

二、天麻的栽培情况

天麻主要分布在北纬 $15^{\circ} \sim 24^{\circ}$, 东经 $94^{\circ} \sim 142^{\circ}$ 的范围内。其中包括我国云南、贵州、四川、西藏、湖北、河南、河北、安徽、江西、山东、江苏、浙江、青海、陕西、辽宁、吉林、黑龙江地区,以及朝鲜北部、日本的中部和北部、苏联的远东地区等。近年来的实践证明,我国的华中、华东、华南地区也可进行人工栽培天麻。由于人为地调节温湿度,控制生长环境,天麻栽培已经没有严格的区域界限。

我国的天麻大多生长在海拔 500 ~ 2000 米的土壤疏松的山区阔叶树林中,新中国成立以后逐渐由野生变为人工栽培。栽培技术也在不断地改进和提高。

20 世纪 70 年代以后,天麻有性繁殖技术的成功,使天麻栽培生产有了新的突破。天麻生长发育阶段有很大的可塑性,在温室进行育种,可使种子提前 15 ~ 20 天成熟。应用人

工授粉提高座果率,培育壮果和饱满的种子,加之苗床设计合理,可以有效地将天麻有性繁殖期由3~4年缩短为2年。相应的,由种子萌发生长成箭麻只要1年半的时间。这些均有利于发展天麻生产解决种源提高产量。天麻在整个生长发育过程中,主要靠蜜环菌提供营养物质才能正常生长发育,因此蜜环菌是在天麻栽培生产中的关键因素。

但目前存在天麻产量不稳或不高,用材量过高,菌棒过长,菌材排列方式不规范、不科学等多种问题。种麻放在菌材两头,这正是蜜环菌密集散发处,充分利用边际效应优势,供给天麻生长的营养来源。纵向排列从多方位增加了边际空间,尤其增加内部边际效应,因此增产效果显著。天麻为临床常用药物,野生品种远远不能满足临床需要,人工培养天麻生长周期短、产量高,满足了临床需要。于是对天麻人工培养的研究得到了不同程度的深入,出现了各种栽培方法。如,用特定电磁波辐照种麻进行人工栽培,利用立体气候快速繁育杂交天麻,天麻有性繁殖箱栽播种技术,天麻胶丸种子栽培法,板栗林下种植天麻等。徐锦堂先生对野生天麻与家栽天麻进行研究发现:从天麻生长对生态环境条件要求来看,栽培天麻与野生天麻无大变化,基本是相同的;从营养条件比较,家栽天麻由于人工创造了优越的环境条件培养菌材,蜜环菌生长旺盛,天麻栽培穴营养丰富,比野生天麻更具有优越的生长营养条件;从化肥、农药污染比较,家栽天麻不会由于施肥改变品质,也不会因喷洒农药引起污染;从生长年限比较,家栽天麻与野生天麻由种麻萌生并长成商品箭麻的生长年限是相同的;从采挖季节比较,家栽天麻比野生麻质量好;从化学成分比较,家栽天麻甙含量明显高于野生天麻。总地来说,人工天麻与野生天麻质量相当,在某些方面人工天麻胜过野生天麻。





天麻素是天麻的一种组成成分,一般含量高达0.33%~0.67%(质量分数,下同),为了进行药理与临床、结构与活性关系研究,人工合成了天麻素,经研究证实,合成天麻素与天然天麻素药理作用完全相同。因此,考察天麻质量好坏多以天麻素含量为指标。目前,可以用高效液相色谱法、反相高效液相色谱法、紫外分光光度法、薄层色谱法、薄扫描法和二阶导数光谱法等方法来检测。

三、天麻的药理作用

古代对天麻的记述始见于《神农本草经》,《本草纲目》中也有对天麻的分布、形态、生长情况、采收与加工炮制、药效与配方均有较完整的叙述,给后人留下了宝贵的资料。

天麻性平味甘,具有平肝、熄风、益气、定惊、止痛、行气、活血等功率。可治疗高血压、眩晕、头痛、小儿惊厥、风湿腰腿痛、口眼歪斜、四肢痉挛、肢体麻木等病症。

《神农本草经》记载,天麻有主杀鬼精物、蛊毒恶气,久服天麻可补血益气、滋阴壮阳、轻身延年、消除臃肿、下肢肿胀的奇效。

天麻,原名赤箭,始载《本经》,宋代《开宝本草》始收载天麻之名。明代《本草纲目》中将两者合并称“天麻赤箭”。别名明天麻,还有神草、独摇芝、定风草、合离草、离母之称。老百姓称天麻为仙人脚,原因是,今年在这里看到了天麻,明年那个天麻就没有踪影了,人们认为天麻像仙人一样,来无影去无踪。

《神农本草经》把天麻列为上品。明代杰出的医药学家李时珍在《本草纲目》中也有关于天麻功效的论述:辛,温,无毒。久服益气力,长阴,肥健,轻身,增年。消臃肿,下肢满,寒

疝下血。主治风湿,四肢拘挛,瘫痪不遂;小儿风痛,惊气,助阳气,补五壤七伤;风虚眩晕头痛,通血脉,开窍。服食无忌等。

1. 镇静作用

天麻素注射液能扩张脑血管、提高脑细胞抗缺氧能力、增加脑部血流量、减少脑血管阻力。尤其是对椎-基底动脉的血流改善具有良好的效果,使椎-基底动脉供血不足的患者脑供血得到明显改善,从而解除由供血不足而带来的平衡障碍、眩晕、耳鸣和眼球震颤等症状。天麻素能改善小脑前下动脉、小脑后下动脉、迷路动脉及内耳供血不足,保护神经细胞,促进心肌细胞能量代谢的功能。临床上广泛用于神经衰弱、神经衰弱综合征及血管神经性头痛等症(如偏头痛、三叉神经痛、枕骨大神经痛等),还可用于颅脑损伤性综合征、眩晕症(如美尼尔病、药性眩晕、外伤性眩晕)、突发性耳聋、前庭神经炎和椎-基底动脉供血不足。且能抑制咖啡因所致的大脑兴奋作用,还有加强戊巴比妥钠的睡眠时间效应。

2. 抗惊厥作用

天麻对面部神经抽搐、肢体麻木、半身不遂、癫痫等病症有一定的疗效。还有缓解平滑肌痉挛,缓解心绞痛、胆绞痛的作用。

3. 镇痛作用

用天麻提取物生产的天麻注射液,对三叉神经痛、血管神经性头痛、脑血管病头痛、中毒性多发性神经炎等,有明显的镇痛效果。

4. 降低血压作用

天麻能治疗高血压。久服可平肝益气、利腰膝、强筋骨,





还可增加冠状动脉血流量,对心脏有保护作用。

5. 明目、增智作用

天麻有明目和增强记忆力的作用。天麻对人的大脑神经系统具有明显的保护和调节作用,能增强视神经的分辨能力,目前,已用作高空飞行人员的脑保健食品或脑保健药物。

6. 毒副作用

急性毒性试验表明,鲜天麻蜜膏 LD₅₀ 无法求出,最大耐受量 (MTD) 为 55.6 克/千克。说明鲜天麻蜜膏临床用药是安全的。长期毒性试验表明,以 24 克/千克及 0.8 克/千克计量连续灌胃给药一个月未见大鼠出现外观、体重增长,血管、肝肾功能及心、肝、脾、肺、肾 5 种脏器组织的毒性变化。但也有资料报道,服用天麻制剂后出现过敏反应如浮肿、休克、皮疹、眩晕等症状,炒焦天麻腹腔注射、静注 6.2 克/千克,使家兔出现心率、呼吸加快、躁动不安、体温升高、汗腺分泌增加、拒食等症状。

四、天麻的研究现状

1. 国外对天麻的研究情况

早在 19 世纪,人们就发现了兰科植物根中存在着真菌,1886 年, Wahrlich 在实验室条件下,对兰科菌根进行了解剖观察,得出了植物细胞消化入侵真菌的结论。

日本人草野俊助曾于 1911 年发表了《天麻与蜜环菌共生》一文,是最早论述天麻与蜜环菌关系的重要论著,并对天麻的无性繁殖生长过程进行了观察和论述,对以后学者们研究天麻奠定了基础。

2. 我国对天麻的研究

我国对天麻的研究可分三个阶段。

(1) 第一阶段是 20 世纪 50 - 70 年代,主要是对天麻野生变人工及天麻无性繁殖栽培技术的研究。

1958 年,胡胜传、白凤在《中药通报》上发表的文章《四川古蔺县天麻栽培方法》,仅是当地药农对天麻栽培的探索。1963 - 1965 年,徐锦堂等人对野生天麻生长的生态条件、繁殖方法、生长规律及其与蜜环菌的关系,进行调查研究,并从天麻块茎中分离获得了蜜环菌纯菌种。1965 年,徐锦堂利用野生蜜环菌材,首次伴栽天麻成功,结束了我国天麻不能人工栽培的历史,为天麻人工栽培奠定了基础。此后,在全国掀起了天麻栽培研究的热潮。1969 年,专家们开始围绕如何提高栽培天麻产量、蜜环菌培养方法,以及天麻对土壤、环境条件的要求等进行了重点研究。周铉观察并阐述了天麻生活史,其指出在自然界里,天麻的个体形态生长发育过程,要跨越两个冬季,通过两个低温阶段才能完成春化作用而进入营养和生殖生长期。万惠兰通过试验指出,种麻经过低温 $3^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$, 45 ~ 60 天的处理,可以通过休眠阶段,正常生长繁殖。徐锦堂通过试验得出,箭麻形成后,一般应在 $3^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 的低温下贮藏 2.5 个月,才能通过低温休眠期,顺利抽薹开花结果。此段研究使人们基本掌握了天麻的营养生活规律,即天麻—菌材—蜜环菌的营养链关系。研究出培养活动菌材伴栽天麻技术及天麻无性繁殖固定床栽培新技术,并在全国各地推广应用。

(2) 第二阶段是 20 世纪 70 - 90 年代对天麻有性繁殖的研究。





用天麻蒴果种子播种天麻是 20 世纪 70 年代中后期开始的,这是在我国逐渐发展起来的一种天麻栽培方法。由于天麻无性繁殖多代后,种性退化,产量、质量和抗逆性均下降,而我国对天麻基础理论的研究又薄弱,如天麻与蜜环菌的定量关系及天麻退化原因等问题未能得到解决,栽培面积也因此大幅度下降。但天麻有性繁殖能明显提高种麻活性,使种性复壮,因而也能提高天麻栽培的产量和质量。科学工作者围绕着如何提高有性繁殖栽培和提高种子萌发率的问题等进行了探讨和研究。徐锦堂最早发现了天麻多代无性繁殖会导致种性退化的现象,并提出“天麻是先后靠双菌共生完成从种子到种子全部生活史的植物”的观点,由此揭开了“天生之麻”生活史的全部秘密。徐锦堂发现:蜜环菌能和天麻块茎建立良好的共生关系,为天麻提供营养,但对天麻种子的萌发不仅没有促进作用,反而有抑制作用;而某些真菌却具有促进天麻种子萌发的作用。徐锦堂分离出了紫萁小菇等多种对天麻种子萌发具有促进作用的真菌,并创造了天麻有性繁殖树叶菌床法,进一步解决了无性繁殖导致的天麻种性退化问题。用萌发菌繁殖有性天麻,标志着天麻有性繁殖技术的成熟,并进入大规模应用推广阶段,大大提高了天麻种子发芽率和天麻产量。此阶段,有性繁殖播种方法及无性繁殖栽培技术在生产中的推广应用,缓解了全国天麻供应紧缺状况。

(3) 第三阶段是 20 世纪 90 年代至今,天麻杂交育种的研究。

天麻杂交育种就是对野生天麻驯化栽培品种不同类型的杂交。在不同杂交组合中,筛选出抗逆性强、产量高的新品种来栽培。实践证明,人工培育的杂交天麻的种麻(白麻和米麻)生长力最强,产量是无性繁殖种麻的 1~3 倍。

杂交一代较双亲有更强的生长力、生长势、适应性、抗逆性和高产性。但培育天麻有性种子,工序较多,技术操作需求精细,较无性繁殖栽培天麻难度大。在进行有性杂交育种时,要对用于杂交的亲本进行纯化。纯化,即自交3~4代后才能用于杂交。在自然界里纯化一代乌秆天麻需4年时间,纯化一代红秆天麻需3年,用纯化了的的天麻自交系杂交育种,并选育出一个杂交品种,一般需要十年以上。

五、天麻的发展前景

近年来,对天麻的栽培、植化、药理作用等的研究不断地深入。对其中出现的问题,如天麻种类变异、天麻化学结构、天麻药理作用机制等方面的研究也有新的进展,为合理、准确地将天麻应用于临床奠定了基础。天麻产品的开发与研究应从粗加工向深加工转化,在现有产品基础上应大量引进高科技,开发新剂型以适应市场需求。

人工栽培天麻既可单家单户栽培生产,又可工厂化、集约型批量生产。天麻生产不占耕地,施肥量小,不需农药、锄草,投资少,见效快,效益高,省工省力,是闲散劳动力致富、就业的好门路。随着人们生活水平的不断提高,医疗、餐饮事业的不断发展,天麻的应用范围和出口销售渠道将越来越广阔,需求量也会越来越大,光靠野生的天麻资源远远不能满足需要,因此开发利用天麻的前景是非常广阔的。





第二章 天麻的特性

第一节 天麻的植物学形态特征

天麻的形态特征如图 2-1 所示。



图 2-1 天麻(引自 严清波,2002)

A. 茎下部及块茎; B. 花序; C. 花及苞片; D. 花冠的一部分

一、天麻种子的形态

天麻的种子呈纺锤形或新月形,长 0.8 毫米左右,宽 0.15 ~ 0.2 毫米。种子由胚及种皮构成。种皮由单细胞组成,向两端延伸成翅状。种胚无胚乳,系核细胞受精后发育所致。成熟的胚呈椭圆形,约具 64 个细胞,细胞平均长度为 0.17 毫米,直径约 0.08 毫米,近珠孔端具喙状胚柄,如图 2-2 所示。



图 2-2 天麻种子 (引自 徐锦堂《中国天麻栽培学》)

1. 种皮; 2. 胚; 3. 胚柄

二、天麻块茎的形态

根据形态学的特点,将不同生长发育阶段的天麻地下茎,分为原生球茎、初生球茎和次生球茎。天麻的原生球茎直接由萌发的胚形成,初生球茎是由原生球茎上的顶芽与侧芽形成,次生球茎是由初生球茎上的顶芽和侧芽形成,次生球茎也就是通常指天麻的成体(具花茎芽)球茎。

在生产中,天麻块茎分两类:具顶生花茎芽的箭麻,它可用作加工入药或抽茎开花结种,进行有性繁殖;不具花茎芽的白麻和米麻,用作无性繁殖的种麻。根据天麻栽培中对块茎的习惯分类和天麻块茎的形态,可以把不同发育阶段的天麻块茎,分为以下几种:原生球茎、米麻、白麻、箭麻。

1. 原生球茎

种子发芽的原球茎,与种胚的形态相似,气球状尖圆形,平均长度为0.4~0.7毫米。直径0.3~0.5毫米。纵切面观察,它分化不明显,但具有组织分化,可分为以下几部分。

(1) 原球柄。

在尖圆形原球茎的末端有一个突出的柄,它是原种胚的柄