

紧俏



人工栽培技术

天麻

王秋颖
郭顺星
编著

中国农业出版社



紧俏中药材生产技术丛书
Jin qiao zhong yao cai sheng chan ji shu cong shu

天麻人工栽培技术

■ 王秋颖 郭顺星 编著

■ 中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

天麻人工栽培技术/王秋颖, 郭顺星编著. —北京:
中国农业出版社, 2001.12
(紧俏中药材生产技术丛书)
ISBN 7-109-07264-9

I. 天... II. ①王...②郭... III. 天麻—栽培
IV. S567.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 073733 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥
责任编辑 黄 宇 张洪光

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2002 年 1 月第 1 版 2002 年 7 月北京第 2 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 3.75 插页: 2
字数: 92 千字 印数: 10 001~16 000 册

定价: 8.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



不同树种对蜜环菌生长的影响：

1. 榛子木 2. 得乐木 3. 清香 4. 刺槐

野生天麻

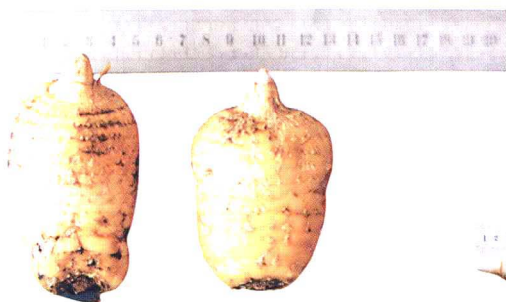


天麻花序



正在展开的花序





杂交品种—Tq



杂交品种—Tc

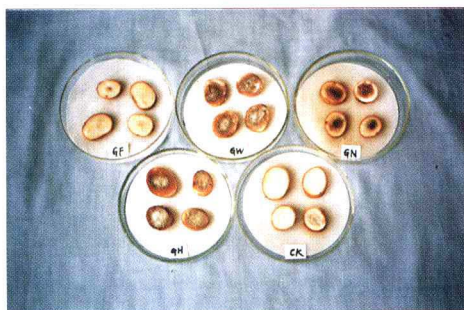


杂交品种—Tld





天麻冻害



不同病原菌引起的天麻病害



天麻杂交品种—T1d





天麻果实



挑取花药



花药放在柱头上



花药败育



前言

天麻(*Gastrodia elata*)为名贵的兰科药用植物,主要以地下块茎入药,主治头痛眩晕、肢体麻木等症。现代研究表明,天麻对神经系统作用明显,尤其是对健脑和老年性痴呆等症有较好作用。由于天麻疗效确切,加之新用途的不断发现和以天麻为主要原料新药的开发,使天麻的国内及出口用量剧增。目前,天麻市场价格已经达到了历史的最高水平。另一方面,天麻在我国分布很广,从北部的黑龙江到南部的云南均有野生天麻分布;因此,凡是有条件的地区,均可进行天麻的人工栽培。

我国著名的天麻研究专家徐锦堂教授,自50年代起一直从事天麻人工栽培的研究工作,于60年代使天麻人工栽培获得成功;被荣称为天麻之父的徐锦堂教授于70年代又开展了天麻有性繁殖研究,为防止天麻多代无性繁殖出现的退化现象作出了重要贡献,其中天麻有性繁殖树叶菌床法的研究成果于1983年获国家发明二等奖。天麻种子与真菌共生萌发生长机理和纯菌种拌播技术研究于2001年获国家科技进步二等奖。

天麻是一种高度进化的兰科(*Orchidaceae*)药用

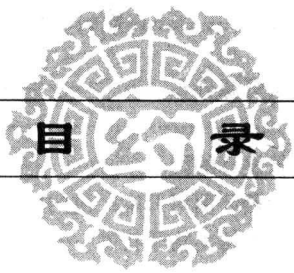
植物,种子细小无胚乳,种子萌发必须靠小菇属(*Mycena*)一类真菌侵入为其提供营养,种子萌发后形成的原球茎又需要另一种真菌——蜜环菌侵入为其提供营养,才能由原球茎形成米麻、白麻及箭麻。因此,天麻产量的高低,主要取决于优良的萌发菌、优良的蜜环菌、优良的天麻品种、先进的栽培技术和科学可靠的管理方法。

目前,在我国天麻人工栽培过程中,退化的萌发菌和蜜环菌,甚至假菌种在有些地区仍在使用,有关天麻栽培技术的虚假广告和宣传不断出现,不明真相的农民盲目大面积种植,由此上当受骗,经济损失惨重,加之天麻特殊的生物学特性和有些地区病害发生严重,导致了现阶段天麻的人工栽培仍处在一种广种薄收现状。

在几代人数十年天麻研究的基础上,为满足广大天麻种植者的需要,根据当前天麻栽培中存在的问题,结合我们近年来完成的有关天麻研究工作,编写了这本易读、易懂的《天麻人工栽培技术》小册子,以供从事天麻生产的人员参考。

编著者

2000年7月于中国医学科学院
药用植物研究所



目 录

前 言

一、概 述

（一）天麻的药用历史	1
（二）商品天麻的鉴别	2
（三）天麻的化学成分	3
（四）天麻的药理作用及临床应用	10
（五）天麻在农业种植结构调整中的特殊作用	14

二、天麻的特性

（一）天麻的植物学形态	16
（二）天麻生长的环境条件	18
（三）天麻生长特性	25
（四）天麻的营养来源	26
（五）天麻的生活史	27

三、天麻种子萌发菌

（一）萌发菌的种类	28
（二）小菇属萌发菌的生物学特性	28
（三）小菇属萌发菌菌落特性及对天麻种子发芽效果的影响	30
（四）小菇属萌发菌对天麻产量的影响	32

四、蜜环菌	34
(一) 蜜环菌的种类及资源分布	34
(二) 蜜环菌的特性	35
(三) 影响蜜环菌生长发育的因子	36
(四) 几种不同来源的蜜环菌对天麻产量的影响	37
(五) 几种不同蜜环菌菌株生物学特性	39
五、天麻的人工栽培方法	44
(一) 萌发菌的生产	44
(二) 蜜环菌的生产	46
(三) 天麻有性繁殖方法	58
(四) 天麻无性繁殖方法	73
(五) 天麻节料高产栽培技术	82
六、天麻品种退化及优良品种选育	85
(一) 天麻品种的收集	85
(二) 天麻品种的选育方法	85
(三) 目前筛选出来的天麻优良品种	87
七、天麻栽培的田间管理及病虫害防治	90
(一) 田间管理	90
(二) 病虫害防治	92
八、收获与加工	96
(一) 天麻的收获	96
(二) 天麻的加工	97
(三) 家栽与野生天麻质量比较	102
九、目前天麻生产中存在的问题及对策	103
(一) 萌发菌和蜜环菌退化问题及解决办法	103

(二) 天麻品种退化及优良品种选育	107
(三) 天麻栽培技术及管理的键问题	107

主要参考文献

.....	110
-------	-----

一、概 述

天麻 (*Gastrodia elata* Bl.) 为名贵的传统中药, 以块茎入药。天麻属兰科 (Orchidaceae) 多年生草本植物, 无根无绿色叶片, 不能进行光合作用营自养生活, 其营养主要依靠同化侵入体内的一些真菌而获得。在有性繁殖即用种子繁殖阶段, 必须与小菇属 (*Mycena*) 等一类真菌建立共生关系, 种子才能获得营养而发芽; 发芽后的原球茎及由此分化生长出的营养繁殖茎形成米麻、白麻进行无性繁殖, 又必须同化蜜环菌 (*Armillariella mellea*) 才能正常生长发育, 这一过程完全在地下进行。形成的箭麻抽茎开花, 产生种子, 这一过程靠箭麻自身的营养来完成, 至此天麻完成由种子到种子的全部生活史。与小菇属等真菌及蜜环菌先后共生完成其生活史, 是天麻生长发育的主要特点。

(一) 天麻的药用历史

天麻在我国已有二千多年的药用历史, 我国的历代医药著作和大量资料文献中, 对天麻的名称、产地、形态、采集时间、加工炮制、药效及临床应用都有非常详细的论述。

天麻除正 (学) 名外, 其异名也较繁多, 如赤箭、神草、定风草、离母等。明代李时珍所著的《本草纲目》中, 将天麻称为赤箭之根。天麻在我国分布较广, 但有用药先后之别。由于产地

过度采挖，历史上最早发现天麻的自然产地野生资源也遭破坏，故本草中记载天麻的产地与现今四川、云南、陕西、安徽等天麻主要分布地区也不完全一致。

南北朝著名医药学家陶弘景关于天麻生长、形态及采收时间记载的较简单，唐朝《新修本草》除节录陶氏有关天麻的描述外，比陶弘景对天麻的记载更符合天麻的生长实际。

晋代葛洪描述了脱离开母麻的箭麻、白麻和米麻的生长状况，其中“细根如白发……以气相属”，实指正在生长着的蜜环菌索和它们之间的关系，这是有关天麻和蜜环菌关系最早的发现和记载。

新中国成立以后，我国医药学工作者对天麻有了更多的研究。《全国中草药汇编》中将天麻功效综述为：“主治高血压、眩晕、头痛、口眼歪斜、肢体麻木、小儿惊厥等症”。国外还发现天麻对老年性痴呆症有较好的预防和治疗作用，其有效率达81%。

目前在我国中西医临床上，天麻主要用作治疗以下疾病：治疗惊风抽搐、肢体麻木、手足不遂；治疗头痛眩晕、眩晕综合征、血管性头痛等；治疗神经痛、三叉神经痛、坐骨神经痛等；治疗冠心病心绞痛，天麻治疗心绞痛为主的冠心病；治疗面肌痉挛，如用天麻注射液治疗面肌痉挛。治疗中常与它药配伍，如治惊风抽搐，常配钩藤、全蝎；治疗肢体麻木、手足不遂配牛膝、当归、羌活等。

（二）商品天麻的鉴别

目前，我国栽培品种主要为红秆天麻（*Gastradia elata* Bl. f. *elata*）。

1. 商品规格 天麻的干燥块茎以个大、肉厚、外皮去净、性软、切片明亮者为上品。分为4级：1级每500克10~11个，2级11~13个，3级13~16个，4级16个以上。

2. **性状鉴别** 商品天麻呈椭圆形或长条形，略扁，皱缩而稍弯曲，长3~15厘米，宽1.5~6厘米，厚0.5~2厘米。表面黄白色至淡黄棕色，有纵皱纹及由潜伏芽排列而成的多轮横环纹，有时可见棕褐色菌索。顶端有红棕色至深棕色鹦嘴状的芽或残留茎基，另端有圆脐形疤痕。质坚硬，不易折断，断面较平坦，黄白色至淡棕色，角质样。气微，味甘。

3. 显微鉴别

(1) 商品天麻横切面 表皮有残留，下皮有2~3列切向延长的栓化细胞组成。皮层为10数列多角形细胞，有的含草酸钙针晶束。较老块茎皮层与下皮相接处有2~3列椭圆形厚壁细胞，木栓化，纹孔明显。中柱大，散列小型周韧形维管束；薄壁细胞亦含草酸钙针晶束。髓部细胞类圆形，具纹孔。

(2) 天麻粉末 黄白色至黄棕色 厚壁细胞椭圆形或类多角形，直径70~180微米，壁厚3~8微米，木化，纹孔明显。草酸钙针晶束或散在，长25~93微米。用醋酸甘油水处理，含糊化多糖类物的薄壁细胞无色，有的细胞可见长卵形、长椭圆形或类圆形颗粒，遇碘液显棕色或淡棕紫色。螺旋、网纹及环纹导管直径8~30微米。

4. 理化鉴别

(1) 化学鉴别 取本品粉末1克，加水10毫升，浸渍4小时，随时振摇，滤过。滤液加碘试液2~4滴，显紫红色至酒红色。

(2) 物理鉴别 取本品粉末0.2克，加乙醇10毫升，加热回流1小时，滤过。取滤液1毫升，置10毫升量瓶中，加乙醇稀释至刻度，摇匀，在219~224纳米波长范围内有最大吸收。

(三) 天麻的化学成分

1. **总成分** 1958年刘星曙等报道，从天麻块茎中分出针状

结晶,经鉴定为香荚兰醇,但其他学者进一步研究后未发现这一成分。天麻中含量较高的一个主要成分是一种酚甙,命名为天麻素,即对羟基苯甲醇- β -D-葡萄糖吡喃糖甙(周俊等,1979)。

以后又从新鲜天麻块茎中分到8个酚性化合物:即对羟基苯甲醇(天麻甙元)、对羟基苯甲醛、3,4-二羟基苯甲醛、4,4'-二羟基二苯基甲烷、4,4'-二羟基二苯醚、对羟基苯乙基醚、三[4-(β -D-葡萄糖吡喃糖基)-氧-苄基]-柠檬酸酯、4-乙氧甲苯基-4'-羟苄基醚。

从天麻中分离到一种新的甙类称为Gastrodioside,分子式为双(4-羟苄基)-醚-单氧- β -D-吡喃葡萄糖甙以及2种首次在天然产物中发现的化学成分:4-(4'-羟苄基氧)苄基甲醚和双(4-羟苄基)醚,后者周俊等已有报道。同时还分离到另一种酚性化合物,4-羟基苄基甲醚(Taguchi H等,1981)。从天麻球茎中分离并纯化了一种抗真菌蛋白简称GAFP,每1千克鲜球茎中可得分GAFP约20毫克,用SDS-PAGE和凝胶过滤层析测得该蛋白为单多肽链,相对分子量 1.4×10^4 ,用离子交换结合法测得等电点为8.1,是一种碱性蛋白,富含天冬酰胺、甘氨酸、丙氨酸和亮氨酸,但未检出蛋氨酸、脯氨酸和半胱氨酸,紫外吸收峰为278纳米。在天然状态下,GAFP与考马氏蓝试剂不发生显色反应,具这一性质的蛋白质文献中还未见报道。GAFP无几丁质酶和 β -1,3-葡聚糖酶活性,表明GAFP并不属于消化真菌细胞壁的酶类(胡忠等)。天麻是真菌寄生植物,不含叶绿素,蜜环菌侵入初生球茎并在皮层中被消化,营养物质供次生球茎生长的需要,从初生球茎中分离并纯化了几丁质酶和 β -1,3-葡聚糖酶,相对分子量各为 3.15×10^4 和 9.4×10^4 ,得率约为0.8和0.4毫克/100克鲜重(杨增明等)。这两种酶对平板上培养的本霉菌丝的生长均有抑制作用,被认为在天麻初生球茎消化蜜环菌菌丝过程中起重要作用。除上述成分外,天麻块茎中还含 β -谷甾醇、胡萝卜甙、柠檬酸、棕榈酸、琥珀酸等。微量元素以铁含量最高,

铜、锰、锌、碘次之。

2. 天麻中的多糖类化合物 从生产天麻注射液后的残渣中分得白色粉末状的天麻匀多糖，经检测本品不含酸性多糖和杂多糖，而是由葡萄糖分子组成的匀多糖（胡梅清等）。天麻中除已分得蔗糖外，又报道从天麻中分出三种杂多糖：GE-I、GE-II、GE-III，均为白色粉末，元素分析不含氮，经纸上电泳和凝胶柱层析，证明为单一组分。三种杂多糖经水解和纸色谱分析主要为葡萄糖组成；制备乙酰衍生物进行气相与已知单糖乙酰物比较和计算，结果得出三种多糖的组成及克分子比是：GE-I 组成是葡萄糖：甘露糖：木糖：阿拉伯糖 = 70:1:0.5:0.3；GE-II 是葡萄糖：甘露糖 = 19:1，GE-III 是葡萄糖及微量甘露糖。三种多糖均具有细胞免疫活性。

3. 不同产地或来源的天麻有效成分含量的变化

(1) 酚性成分含量 据报道，不同产地药用天麻和天麻属中少数品种中 9 种酚性成分为：天麻素、对羟基苯甲醇、对羟基苯甲醛、3, 4-二羟基苯甲醛、4, 4'-二羟基二苯基甲烷、4, 4'-二羟基二苄醚，对羟基苄基乙基醚，4-乙氧甲苄基-4'-羟基苄基醚，三〔4-(β-D-葡萄糖吡喃糖基)-氧-苄基]-柠檬酸酯。测试结果表明，东北通化和云南昭通产的药用天麻所含酚性成分基本上是一致的；原天麻中只检出前三种成分，其中第二和第三种是酚性成分中结构最简单者，推测原天麻可能是天麻属中的原始类型，药用天麻可能是进化类型，并与形态比较的植物分类学观点很吻合（周俊等，1980）。

(2) 天麻素含量 陕西省为全国天麻主产地之一，沙振方等采用 HPLC 方法检出 18 份天麻样品中天麻素含量。结果表明，这些样品中天麻素的含量为 0.17% ~ 1.0%，平均含量为 0.46%，其差别可能由于存放时间、加工炮制、采收季节、生长环境等的影响。

(3) 水分及其他含量 对四川省 5 个产区购买的商品天麻采