

张乃德

JIAYANG
TIANMA

家 养 天 麻



河北科学技术出版社

家 养 天 麻

张 乃 德

河北科学技术出版社

家 养 天 麻

张 乃 德

河北科学技术出版社出版 (石家庄市北马路45号)

河北新华印刷三厂印刷 河北省新华书店发行

787 × 1092 毫米 1/32 3.125印张

64,000 字 印数: 1—4,980 1986年10月第1版

1986年10月1次印刷

统一书号: 16365·64 定价: 0.55 元

前 言

天麻是我国名贵的中草药,有平肝熄风、定惊止疼作用,可医治高血压、头痛、眩晕、惊痫抽搐、肢体麻木等症。早在2000多年前天麻在我国已做药用,《神农本草经》中就对天麻作过记述,并列为上品。目前野生天麻稀少,加之采挖过度,一些地区野生天麻濒临绝迹。部分山区人工栽培天麻虽然有一定的产量,但远远满足不了国内外市场的需要。

通过反复试验已证明:家养天麻是切实可行的,它不受自然条件的限制,方法简单,产量稳定,可就地取材,经济效益较高,农民、城市居民都可以栽培。

本书是根据家养天麻的实践,并参阅有关文献资料写成的。它分别阐述了天麻与蜜环菌的形态、习性、繁殖及栽培管理和真伪鉴别等问题。此书文字浅显,可供具有初中以上文化程度的农民、城市居民及药材和科研部门的同志参考。

由于编者水平所限,错误与不当之处,请批评指正。

编 者

1984年12月

目 录

一、天麻的形态特征和生态习性.....	(1)
(一) 形态特征.....	(1)
(二) 生态习性.....	(2)
二、天麻的生活周期和繁殖.....	(8)
(一) 块茎的分化.....	(8)
(二) 地上花茎.....	(10)
(三) 生活周期.....	(10)
(四) 繁殖.....	(11)
三、蜜环菌的形态特征和生态习性.....	(14)
(一) 形态特征.....	(14)
(二) 生态习性.....	(17)
四、蜜环菌的生活周期和繁殖.....	(23)
(一) 生活周期.....	(23)
(二) 繁殖.....	(26)
五、天麻与蜜环菌的关系.....	(29)
(一) 天麻营养型的演化.....	(29)
(二) 块茎接菌.....	(31)
(三) 原球茎接菌.....	(32)
(四) 蜜环菌对天麻的病理侵染.....	(33)
六、天麻的栽培与管理.....	(34)

(一) 栽种·····	(34)
(二) 菌棒与菌枝·····	(36)
(三) 菌种来源·····	(41)
(四) 选择场地·····	(42)
(五) 培养菌棒与菌枝·····	(44)
(六) 栽植天麻·····	(53)
(七) 播种天麻·····	(59)
(八) 管理与病虫害的防治·····	(67)
(九) 蜜环菌纯菌种的培养·····	(73)
七、天麻的收获、加工及化学成分·····	(85)
(一) 收获·····	(85)
(二) 加工·····	(86)
(三) 化学成分·····	(86)
八、天麻真伪的鉴别·····	(88)
(一) 加工后天麻的特征·····	(88)
(二) 伪假品的特征·····	(89)
附录：土壤含水量的简易测定·····	(91)

一、天麻的形态特征和生态习性

天麻又名赤箭、神草。本身无根、无叶绿素，除繁殖种子期长出花茎、开花结果、产生种子（约两个月的时间）在地表外，以块茎（块茎是茎的一种变态，生活于土壤中，成块状，叶退化，鳞片状态）潜居土中依靠蜜环菌为生。通常所说的天麻，就是指它的块茎而言，是一种名贵中草药。其花茎、种子也有药用的记载。

（一）形态特征

天麻是兰科多年生草本植物。株高30~150厘米。块茎椭圆形或卵圆形，横生，肉质；块茎大小不一，小者长几毫米，大者长20厘米；直径粗细不等，从几毫米到8厘米左右，淡黄色。鲜块茎上生有淡褐色鳞片（这是退化叶），膜质；干燥块茎的鳞片已脱落，仅存环形排列的叶痕。花茎单一，直立，圆柱形，黄褐色；节上生有鞘状膜质鳞片，有细脉。总状花序（花序名称，是指花轴上着生多数有花柄的花、花柄长短大致相等的花序），长20厘米左右；花苞片膜质，呈披针形，长约1厘米。花淡黄色，萼片与花瓣合生成斜歪筒，长1厘米，直径6~7毫米，口偏斜，顶端5裂，裂片三角形，钝头；唇瓣白色，3裂，长约5毫米；中裂片舌状，具乳突，边缘不整齐，上部反曲，基部贴生于花被筒内壁，有一对肉

质突起，侧裂片耳状；雄蕊与雌蕊合生成合蕊柱，也称蕊柱，长5~6毫米；子房下位，子房柄扭转。蒴果（果实种类，是指多心皮的开裂干果，种子多数）倒卵状或长椭圆形，成熟时开裂为顶部仍相连的6果片。种子多数，细小，粉末状（见图1）。

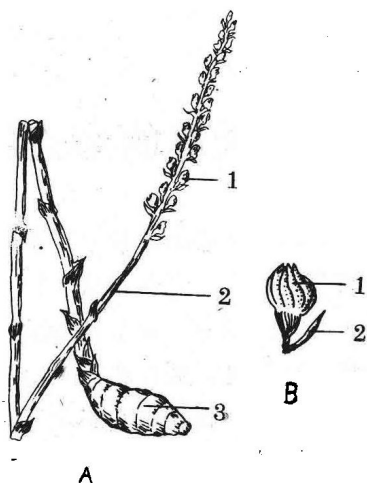


图1 天麻

A、植株全形 1.花 2.地上花茎 3.筒麻
B、一朵花 1.花被 2.花苞片

（二）生态习性

天麻主要分布在北纬24~45°，东经94~142°范围内的山区。在我国主要

见于四川、云南、贵州、陕西等山区；在国外，朝鲜、苏联的西伯利亚、日本、印度、锡金也有分布。适宜的天麻产区年降水量1000毫米左右，夏季凉爽、湿润，相对湿度在70%以上；土壤疏松、肥沃、腐殖质层厚、通透性良好，土壤含水量为40~60%。土壤酸性或偏酸性，酸碱度（pH值）在4.5~6.5之间。除具备上述条件外，还必须有蜜环菌伴生，天麻是在这种特定环境的影响下，新陈代谢的，否则天麻就不可能存活。在天麻的生活过程中对这些生态因素的特定需要，就是天麻的生态习性。

1. 温度 天麻在生长发育的过程中，首先要求一定的

温度条件，它是天麻所不可缺的生存条件之一。天麻的生理活动和生化反应，都必须在一定的温度条件下才能进行。超出了所要求的温度范围，天麻的生长发育就停止，并开始出现伤害，甚至死亡。

在天麻生活的温度范围内，各种温度值对天麻的作用效果是不同的。其中有最适点、最低点和最高点，即所谓温度的三基点。在最适点温度范围内，天麻生长发育得最好；随着温度的升高或降低，超过了最适点温度范围，天麻的生长发育减慢；如果温度超过天麻所能忍受的最高或最低点的温度范围，一种可能是天麻停止生长发育，另一种可能是生命活动停止，天麻死亡。发生这两种情况与否，主要取决于超过最高或最低点温度范围持续时间的长短。

最高和最低点温度，是天麻生长发育的限制温度。在这两个温度限度内，生长发育尚可继续进行，若是短时处在这个限度以外，天麻的生理过程虽然不能正常进行并且停止生长发育，但是天麻并不立即丧失生活力，如同化、呼吸、物质的转化等生理活动仍在缓慢地进行。如果超出温度限度的时间长了，就开始出现伤害，甚至死亡。

既然温度能直接影响天麻的生长和发育，也必然能影响其产量和质量。如温度过高不利于块茎的形成，而适当的低温可增加营养物质的累积，提高块茎质量。

据观察，蜜环菌的菌丝体生长速度与温度也有很大关系；而天麻生长得快慢，又跟蜜环菌菌丝体生长的速度有着密切的联系。地温升至 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 时，蜜环菌菌丝体生长较慢，天麻块茎的生长也相应较慢。当地温在 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 时，二者的生

理生化反应加快，生长速度最快。20~25℃就是天麻、蜜环菌生长的最适温度。到26~30℃时，蜜环菌菌丝体的生长势减弱，天麻块茎的生长也相应减慢。若地温超过30℃，二者都停止生长。30℃是天麻和蜜环菌生长的最高温度。蜜环菌一般在6℃开始生长，天麻块茎一般在10℃开始发芽。6℃和10℃分别是蜜环菌和天麻生长的最低温度。

河北省属大陆性气候，特别是冀中南平原地区，夏季炎热，必须采取降温措施，才能保证天麻正常生长。习惯的作法是利用林木等自然遮荫，在没有自然遮荫的情况下必须搭荫棚遮荫。据1981~1983年三年的测定结果，冀中南平原地区7月份，在荫棚下土壤5厘米处的地温如表1所示：

表1 荫棚下土壤5厘米处地温（7月份）

项 目 年份	平均温度(℃)	日最高温度(℃)	日最高温度出现天数(日)
1981年	25.8	29	3
1982年	25.5	29	1
1983年	25.3	29	4

从春季开始，白昼愈来愈长，阳光由斜射转向直射，土壤吸收太阳辐射能逐日增多，土壤贮存的热量递增，至7月份，地面出现一年中温度最高值。一天中温度最高值在最强日射1小时后出现，一般是在13时左右。天麻生长期间测土壤最高温度应在13时进行。

据表1，土壤最高温度29℃和平均温度25.3~25.8℃，均低于天麻和蜜环菌生长的最高温度。所以，只要采取一定

的措施，改善环境，天麻在河北省同样可以生长发育并繁衍后代。

2. 水分 天麻是典型的湿生植物，要求湿润荫蔽的环境，不能耐受水分缺乏，没有适应干旱的能力。

水分对于天麻的生理活动具有重要的意义。首先，水是天麻的重要组成成分，特别是在茎尖的分生组织细胞中，水占细胞重量的90%以上；其次，水分能维持细胞正常的膨压使细胞呈紧张状态，天麻植株才能保持一定的形态，从而使正常生理机能得以进行；第三，养分的吸收、运输、呼吸作用和细胞内一系列的生物化学反应都必须有水参加；最后，水的热容量较大，当外界温度骤变时，水能缓和细胞的温度变化，保护原生质免受伤害。

如果土壤中水分过多，土壤里的空气就会相应减少，使土壤内缺氧，这有利于嫌气性微生物的活动，从而导致土壤中二氧化碳、有毒害作用的多种有机酸、还原产物硫化氢和甲烷等有害物质大量积累，进而使天麻呼吸作用减弱、窒息、腐烂以致死亡。

如果严重缺水，使环境干旱，即大气干旱和土壤干旱同时发生，就会造成天麻萎蔫，甚至可因细胞原生质分解而死亡。短期内发生单纯的大气干旱时，只要土壤里还有可供天麻利用的水分，温度又没高过它所能耐受的限度，虽然其花茎难免发生萎蔫，但块茎仍可维持水分平衡。如果大气干旱时间较长，在没有水分补充或水分补充不足的情况下，就会同时发生土壤干旱，使天麻体内的水分失去平衡，就要导致萎蔫和死亡。通过合理浇水，调节水分状况，土壤干旱是可

避免的。因此，在干旱缺水季节，必须及时浇水，保持土壤湿润，使天麻维持水分平衡，保证正常生长发育。一般野生天麻产地的空气相对湿度在70%以上，土壤含水量达40~60%。

河北省属大陆性气候，降雨集中在7~8月份，雨季到来前，特别是冀中南平原地区，气候干燥，且常有干热风影响天麻的生长发育。这时浇水补充土壤水分非常关键，通过合理地浇水，只要把土壤含水量维持在适宜的范围内，就可以确保天麻正常地生长发育，并获得丰收。

土壤的含水量常由于土壤质地、结构和有机质含量的不同而有明显差异。上述40~60%的土壤含水量，系指在山区林中野生条件，多枯枝落叶、富含腐殖质的土壤而言。砂土的含水量无论如何也达不到上述程度。砂质土壤的含水量只有15~20%；砂的含水量多在5~10%之间，砂的保水性差，极容易饱和使水分流失。所以，家养天麻掌握土壤或填充物的含水量，必须根据当地土壤的具体情况和所用填充物的成份，因地因质而异。片面地追求土壤或填充物含水量高达40~60%的失败教训应该引以为戒。

在注意浇水保持土壤湿润的同时，还要注意使土壤的大孔隙内充满空气。用砂，蛭石及体积比为1:1~3的砂和锯末或是砂和棉籽壳为填充物栽培天麻的对比试验结果表明：在砂的含水量仅有8%的情况下，只要做到小水勤浇，保持砂面呈湿润状态，以砂为填充物栽培天麻也能获得好的收成。

3：土壤酸碱度（pH值） 天麻适宜生长在酸性或偏酸性的土壤中，以pH 4.5~6.5较好。所以，家养天麻要创造

条件保持这种环境。河北省除东部有碱化土壤呈强碱性反应外，其余大部分地区（特别是冀中南平原地区）土壤呈中性至微碱性反应；只有少部分山区土壤偏酸性。因此，多数地区家养天麻应根据土壤情况，采用箱栽或坑栽。在土壤偏碱性的地区或碱化土上以及地下水位高的平原或低洼地区，不能采用坑栽法，必须箱栽，并应在箱底垫砖与地面隔开以避免碱蚀。在土壤偏酸性的山区，应采用坑栽法，此法可节省木箱费用。根据试验，在冀中南和冀东地区，特别是在冀东地区，家养天麻不能使用当地的土壤，应使用河砂和按一定比例搭配的锯末或棉籽壳等。采用箱栽法栽培天麻，使用上述填充物完全可以满足天麻对酸碱度（pH值）的要求。

总之，温度、湿度、土壤酸碱度（pH值）等都是影响天麻生存的重要生态因素。因此，在家养天麻实践中，应采取各种技术措施，最大限度地满足天麻对各种生态因素的需要，促使天麻正常的生长发育，夺取优质高产。

二、天麻的生活周期和繁殖

天麻从种子萌发起到新种子成熟止为一个生活周期。除了用种子繁殖外，天麻的块茎同样可以繁殖后代，此过程从白麻、米麻发芽起，到新种子成熟止。以块茎繁殖，繁殖周期不需从种子萌发到白麻、米麻这个阶段的个体发育，因此周期较短。由于天麻不能进行光合作用，必须依靠蜜环菌供给养分，所以，天麻能否完成整个生活周期与完成整个生活周期经历时间的长短，都与蜜环菌有着密切的关系；蜜环菌的长势如何，决定着提前或延迟这一生活周期的完成。

（一）块茎的分化

天麻的茎已经变态，为一膨大的椭圆形或卵圆形块茎。上面着生鳞片状退化叶呈环形排列，退化叶脱落后留有叶痕。块茎按其生长发育阶段的不同，可分为米麻、白麻、箭麻和母麻四种类型。白麻、米麻可以做栽种*用来繁殖天麻。箭麻供药用，称商品麻。白麻中体大者称大白麻，亦可药用，故也称商品麻。

1. 米麻 米麻也称麻米。是由种子萌发而形成的细小块茎，即通过有性生殖过程产生的细小块茎；也包括营养繁殖生成的细小块茎。所以，凡细小的块茎统称为米麻。米麻

* 见六、大麻的栽培与管理 （一）栽种。

呈白色。

米麻繁殖系数很高，如做栽种使用，在蜜环菌养分供给充足的情况下，可繁殖出数十倍、乃至上百倍新的天麻个体。但是，栽种米麻当年只能形成白麻和米麻，不能长出箭麻，常用此法繁殖栽种。

2. 白麻 白麻是由米麻向箭麻过渡的、较箭麻体小的次成熟块茎，呈黄白色，顶芽为乳白色，外包淡黄色鳞片。根据白麻的大小可相对地分为大白麻和小白麻。

以白麻做栽种可繁殖出不同类型的块茎，即米麻、白麻和箭麻。

3. 箭麻 是指顶芽能长成地上花茎的、发育成熟的大块茎。箭麻体大，据记载鲜重有近1,000克者。其顶芽明显而粗壮，呈锥形，外包红褐色鳞片7~8片，内部有穗原始体和叶原基，这种芽称混合芽，俗称“鹦鹉嘴”。只有在达到一定重量的块茎上才能分化出混合芽。箭麻上形成混合芽标志着天麻已由营养生长转入生殖生长。

箭麻主要供药用，但也可用来繁殖。例如：野生箭麻越冬后，翌春长出花茎并开花结果，蒴果开裂后种子随风飘扬并传到异地，如遇适宜环境就可萌发并产生新的天麻个体。所以，可人工栽植箭麻，收获天麻种子，再用种子播种繁殖。

4. 母麻 越冬后的白麻、米麻的顶芽长成新的营养体，原来的白麻、米麻被称为母麻；另外，抽出花茎并开花结果的箭麻也常被称为母麻。生长期结束后，母麻表皮逐渐变黑、皱缩，麻体中变空，并常有菌索网*遍布麻体内外。

*见三、蜜环菌的形态特征和生态习性 (一)形态特征 2. 营养体

(二) 地上花茎

在第二年春季，越冬后的箭麻靠自身贮存的养分长出地上花茎，并相继完成开花结果、产生种子等过程。完成生殖生长后，箭麻（母麻）解体死亡。

天麻是既能自花授粉，也能异花传粉的植物。其花序为总状花序，顶生，长20厘米上下，一般开花50朵左右，多者可达百余朵。开花顺序由下而上，最上部花常常由于营养不足，不能开放。天麻花为两性花，左右对称，花被（萼片与花瓣）合生成歪斜筒；合蕊柱呈半圆柱状，有两翅，上为雄蕊，花药两室，每室有一花粉粒粘合成的花粉块，花药顶覆药床（也称花药床或药帽），其下前方有柱头，柱头凸起，表面具粘液，柱头上方具有喙状小突起的蕊喙。成熟的花粉块易脱落，掉在柱头上行自花授粉，也可以昆虫传粉。

由于各地气候的差异，天麻的花果期也各异，一般在5~8月。河北省天麻的花果期是在5月中旬到6月中旬；北部山区的花果期偏晚些，南部平原则早些。

(三) 生活周期

生活周期又叫生活史。从天麻种子萌发后长出新的天麻个体开始，到箭麻开花结果再产生种子为止，这就是天麻的生活周期，也称为天麻的个体发育。跟个体发育相对应的是系统发育。天麻的系统发育是指天麻祖先千百代个体发育及进化的历史总过程，也就是天麻的种族发展史。天麻完成一个生活周期一般要3个年头，实际上是两周年（见图2）。

如果蜜环菌生长不良，养分供应不足，这一周期就会不同程度地延长；或者因长期饥饿、块茎萎缩在中途消亡。蜜环菌养分供应充足时，情况就完全不同了；不仅天麻的生活周期可以缩短，而且块茎增殖也很快。

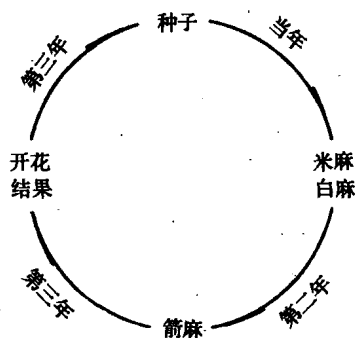


图2 天麻生活周期示意图

从米麻、白麻发芽到长出箭麻，再到翌春抽出花茎、开花结果、形成种子，约跨越2~3年，即1+2+1=4年。

(四) 繁殖

繁殖是天麻个体生长发育到一定的阶段后，由形成的繁殖器官或营养器官产生新个体孳生后代的现象。天麻的繁殖方式可分为：营养繁殖和有性生殖两种方式。

1. 营养繁殖 越冬后的天麻块茎（白麻、米麻），在第二年可长出新的块茎，即新的天麻个体，这种由营养器官繁殖后代的现象，叫营养繁殖。营养繁殖是目前栽培天麻的主要繁殖方法。

在天麻育种工作中，常用人工授粉的方法进行有性杂交，由杂种一代得到杂交种的优良性状即可利用营养繁殖的方法长期保持下来。天麻的繁殖是通过块茎进行的，所以第一代杂交种的优良性状可以代代相传，相对不变。

对营养繁殖是否退化减产的问题当前尚有争议。大多数