

科技情况交流

1

食菌植物“天麻”栽培探索

专辑 第一号

(内部资料 仅供参考)

云南省昭通地区

革命委员会生产指挥组科技组编印

— 一九七二年一月

食菌植物“天麻”栽培探索

周 铉 执 笔

云 南 省 植 物 研 究 所
昭 通 地 区 医 药 公 司

一 九 七 二 年 一 月

毛主席語錄

人们要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然，从自然里得到自由。

马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对客观规律性的认识去能动地改造世界。

斯大林说得好：“理论若不和革命实践联系起来，就会变成无对象的理论，同样，实践若不以革命理论为指南，就会变成盲目的实践。”

目 錄

食菌植物“天麻”栽培探索

一、为什么要栽培天麻? (1)

二、食菌植物天麻(认识自然) (3)

1、食菌植物 (3)

2、天麻的形态与分类 (5)

3、天麻的生境与分布 (6)

4、天麻的传播与生活周期 (8)

5、天麻的营养与进化 (14)

6、几个需要进一步探索认识的问题 (10)

三、天麻的栽培(改造自然) (18)

1、天麻栽培现状 (16)

2、无性繁殖 (19)

3、有性繁殖 (20)

4、关于如何解决天麻生产问题 (23)

供給天麻营养的究竟是什么菌?

食菌植物“天麻”栽培探索

一·为什么要栽培天麻？

天麻是一种主产我国的野生中药，用途常见于我国历代许多中医处方中，它是医治神经系统疾病及脑系保健的重要药物；近数年来，用天麻综合治疗高血压病，也有显效。由于天麻需要量日益增加，而野生量却逐年衰退，造成了供求矛盾的不断扩大。为了保证医疗用药的需要，天麻的栽培已成为当前中药生产的重要课题之一。解放以来，我国天麻产区的贫下中农及中药栽培战线上的同志，虽然对天麻栽培作了一定工作，在天麻无性繁殖方面取得了一些进展；但由于这种方法还不能很好解决用药与留种的矛盾，加之天麻生长年限很长，生活规律特殊，故直至目前，天麻的生产仍然主要是依靠野生，和人民的需要相比还有很大差距。

这个问题如何解决呢？毛主席教导我们说：“你对于那个问题不能解决吗？那末，你就去调查那个问题的现状和历史吧！你完完全全调查明白了，你对那个问题就有解决的办法了。”在我国对天麻的认识和应用已有悠久的历史，历代的《本草》中多有对天麻的记述。将近两千年前的《神农本草经》已经指出赤箭（即天麻）有“主杀鬼精物”即医治惊风、神志昏迷、提神益气的作用。《本草纲目》中有天麻的分布、形态、生长、采药与加工的简要说明：

“天麻今汴京东、西湖南、淮南州郡皆有之。春生苗。初出若芍药。独抽一茎。直上三、四尺。如箭杆状。青赤色。故名赤箭芝。茎中空。依半以上。贴茎微有尖小叶。稍头生成穗。开花结籽。如豆粒大（实指果实）。其子至夏不落。却透虚入茎中。潜生土内。其根形如黄瓜。连生一二十枚。大者至半斤。或五、六两。其皮黄白。名曰龙皮。肉名天麻。二月三月五月八月内采。初得乘润剥去皮。沸汤略煮过。暴干收之。”

产区药农在长期采挖天麻的实践中，也对天麻的生长、采挖积累了不少宝贵的经验。如：

“芒种生，夏至登，过了夏至就心空。”

“小满鸦雀嘴，白露园头，立冬园浆，冬后不长。”

就是对天麻的生长与季节性体态变化的朴素归纳。

但由于天麻种子极小，肉眼难以看见。加之它的发芽与营养需要极特殊的生物环境（详后），前人限于观察条件，对天麻在大自然中生生不息的现象，不能获得确切的解答。产生了天麻是“天生之麻”，不知从何而来？以及天麻会飞会跑，摸不得，碰不得的迷信，给天麻栽培带来了一定的思想障碍。毛主席说：“**停止的论点，悲观的论点，无所作为和骄傲自满的论点，都是错误的。**”毛主席的教导给广大人民群众打开了眼界。我们遵照毛主席关于认识自然、改造自然、抓主要矛盾的指示，在从事这项工作中，从调查入手，把认识天麻与改造天麻密切联系起来，将认识作为改造的依据，以避免工作的盲目性与繁琐性，又在改造天麻的（栽培）的实践中，进一步加深认

识。抓住天麻生长客观规律中的关键环节，如种子发芽，特殊的营养方式；使认识有了明确的目的，经过反复实践，初步弄清了栽培天麻迫切需要解决的关键问题。今将初步澄清了的问题，及栽培初有成效的方法，分为食菌植物天麻（认识自然）与天麻的栽培（改造自然）两部分介绍如下。最后提出我们对天麻生产问题的初步意见。供发展天麻生产参考。

“在生产斗争与科学实践范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。”世界革命与我国社会主义建设事业正在蓬勃发展，我们对野生植物的利用正在不断扩大。这些新事物的出现与新事物中矛盾的产生，正是推动我们进一步认识自然改造自然的动力与源泉。让我们遵循伟大领袖毛主席的教导，为天麻的栽培共同努力吧！

二·食菌植物天麻（認識自然）

1、食菌植物

在前人的记载，把天麻说成腐生兰类植物。或者把它视为蜜环蕈（*Armillaria mellea* Fr.）共生的植物。通过我们近几年来对天麻的观察与了解，栽培实验，认为这些认识还没有确切地抓住它的本质。天麻的一生自始至终是依靠着一种生活于杂木林下能分解吸收腐烂树液，并形成赤黑色菌索的一种菌（见图片

一，这种菌前人记载为蜜环菌，因我们未见到它产生子实体而不予肯定）的菌丝营养的。没有这种菌供其营养，天麻种子不能发芽，天麻也不能发育长大（详后）。天麻的一生就是依靠它本身的溶菌酵素（蛋白分解酶一类物质）去溶解吸收这种菌丝的。这种菌离开天麻可以在开始腐烂的杂木、竹类的根、茎上生生不息，而天麻没有这种菌的菌丝（以下简称菌与菌丝）则不能正常生活。

在整个高等植物的进化过程中，有许多植物由于环境的改变，变化了它原来进行光合作用，将无机物转化为有机物以制造它自身生长需要的养分的部分或全部机能，而逐渐形成吸食其它生物的本能。如猪笼草、毛氈苔、茅膏菜与狸藻等，它们的叶子能捕食小虫，人们称它为“食虫植物”。天麻在进化过程中不断地溶解入侵到它身体内的菌丝，而逐渐地完全地失去了一般高等植物具有叶绿素行光合作用的机能，代之以溶解吸收菌丝的本领。所以我们应该称它为“食菌植物”。

天麻与其同类的兰科山珊瑚属（*Galeola*）植物等，构成高等植物中一支独特的营养类型，即一生依靠食菌而生活的“食菌植物”类型。

我们要想种好天麻，就须首先将它的这一食菌特性认识清楚；才能因势利导，供其所需，去夺取栽培的胜利。同时对于这类食菌植物生长规律的认识，还可作为对这一类型中的其他有用植物（如山珊瑚属植物最近发现是治疗一种妇科疾病良药）进行改造（栽培），制定措施的依据。

2、天麻的形态与分类

天麻之名于《开宝本草》才分列出来，在我国历代本草中与产区人民中天麻还有不少别名：如：赤箭、离母、鬼督邮（以上《神农本草经》），神草（《吴普本草》），独摇芝、合离草（以上《抱朴子》）、定风草、赤箭芝、还筒子（以上《本草纲目》）鬼箭杆、神箭杆、盗人足（以上日本名）、水洋芋、风吹不动草（小草坝土名）等。

我国著名本草学家李时珍在解释这些名称时说“赤箭以状而名，独摇、定风以性而名，离母、合离以根形而名，神草、鬼督邮以功而名。”总之这些名称或象其形，或述其功能、性状。但其中也有对这种植物很不了解的含意，如天麻被认为是天生之麻，即不知它的来龙去脉的意思。日本名中的神、鬼、盗等也表示对天麻神秘不解。

天麻是一种失去叶绿素的植物，成熟的植物体包括地下的块茎和地上的花茎及花，及花后的果实与种子。它没有根，也没有正常的叶子，只有极度退化的膜质鳞叶。块茎一般长卵形或圆柱形，多横卧地下，长7——15厘米，有均匀的环节。块茎由外部淡黄色的栓皮及内部白色的皮层与星散状纵走其间的维管束组成。块茎顶芽成熟期出土而成挺空直立的花茎，花茎一般高3——5尺，中空有节，节上有鞘状包茎的膜质鳞叶；花茎顶部形成总状花序，具有一般可以收取成熟种子的花8——26朵。花由

三心皮具侧膜胎座的下位子房及歪壶状的花被与雄蕊、柱头组成，花被缘部五裂，唇瓣较大。行自花授粉。蒴果长1·2——1·8厘米；成熟作六瓣开裂。每果具种子万粒以上，种子极小，纺垂形或新月形，细于毛发，肉眼难以分辨。

天麻是兰科天麻属的植物，本属约二十五种，产亚洲、非洲及大洋洲。我国两种，通常供药用的天麻的国际名是(*Gastrodia elata* Blume)。在云南产区根据植株，花萼及花的颜色以及开花期可以区分为以下四个品种：

甲、花兰绿色，植株高大肥壮。

①花萼灰棕色……………乌天麻

②花萼兰绿色……………绿天麻

乙、花橙黄色，植株较瘦细。

③花萼粉黄色……………白天麻

④花萼橙红色……………水红杆天麻

乌天麻与绿天麻多分布于初伐的杂木林中肥土层深厚的地方，开花期较晚。

白天麻与水红杆天麻多分布于遭严重破坏的杂木林所形成的灌丛或茅坡上，肥土层较薄，开花期较以上两个品种早十天到半月左右。有些产区称它们为早天麻。

3、天麻的生境与分布

天麻是一种生长在杂木林边或杂木林遭到火烧等破坏后而进入林中生长的多年生草本植物。由于它生活的特殊

要求，在自然情况下，它在一个地区的传播、兴盛与衰退是随着杂木林的采伐、损毁与逐渐地又开始恢复而起伏的。一般在杂木林遭到破坏的四、五年后出土，七、八年时盛产，十多年后衰退。这是由于天麻出土后人为的过度采挖，以及杂木林在逐渐恢复的过程中地表为落叶覆盖，不再提供天麻种子发芽的条件与地下天麻营养条件也渐趋衰竭（详后）所造成的。

我国西南一带的情况是：天麻生长在1300—2800米的山地杂木林区域或针叶阔叶混林区域。分布于森林损坏后所形成的竹林，疏林与灌丛中。杂木林中的大部分树种所遗下的树桩脚都能被供天麻营养的这种菌所寄生，而以壳斗科，桦木科、杨柳科、樟科、八角茴香科、蔷薇科、胡颓子科、山茶科以及竹类植物之上菌的发育尤好。蕨类及禾草的根上也有这种菌寄生，给天麻的生长造成条件。

生境以石灰岩为主，土壤酸性至中性。主产地区气候阴冷潮湿，年雨量多在1000毫米以上，全年有半年多阴雨天，降雨分布比较均匀，并以毛雨为主；冬季有较大的降雪与霜冻，绝对最高温度29度，绝对最低温度-10度，相对湿度平均多在70%以上。地面有较丰富的开始腐烂的杂木根、茎及枯枝落叶，地下多有大量开始腐烂的树桩脚。

天麻的现分布在北纬26度—45度，东经95度—142度的范围内，包括我国的云、贵、川、藏、鄂、豫、皖、陕、辽、吉、黑诸省以及朝鲜北部，日本的本州北部及北海道、与苏联的远东地区（见图三）

根据历史的记录，我国除上述地区外，河北、山东、

浙江、江西、湖南等省也曾盛产天麻，以后由于过量采挖逐渐趋于绝迹。云南省东北部的昭通地区是天麻的一个集中产区，产量约占全国四分之一弱。我国东北、朝鲜、日本等地，因气候条件影响，天麻生长期短，故虽有天麻分布，但产量都很低。

4、天麻传播与生活周期

天麻种子肉眼难以分辨。种子长0.8—1毫米，宽0.2毫米，呈梭形或新月形，外面只有单层细胞的种皮，种皮向两端延伸成翅，中心有一黄色的胚，无胚乳，胚卵圆形，长百分之七——十分之一毫米，宽百分之五——百分之八毫米为所有种子植物中种子最小者（见图片四，放大50倍）。

天麻种子，微小轻盈，成熟后自果壳内溢出，随风飞散，悬浮于空气中，可以飞迁到较远的地方。天麻种子数量很大，每个蒴果内平均含万粒以上，每株结果的天麻具有几十万粒种子，飞散出来的种子随雨水或潮湿的空气降落，在天然情况下，因得不到发芽条件而大部份死亡。只有落于杂木林间地面外露、菌丝丰富、空气湿润的地方后，种子吸水膨胀，接触菌丝才能萌发。种胚的萌发可能与菌丝的分泌物刺激有关（在我们试播实验中，无菌丝条件下，种子吸水膨胀，而不能继续发芽）。胚萌发时颜色由深变浅，细胞分裂，体积增大，自一端伸出喙状突起，全胚终成乳白色，压迫种皮使正个种子呈腰鼓状。由带须根苗床的播种观察，约于播后两个月形成幼天麻，自种皮

一端破出，即停止生长，进入冬季休眠。也有部分种子的胚在种皮内萌发后，即进入冬季休眠，于次年春天方能破出种皮。四、五月间天气回暖，再继续生长。此时菌丝源源不断地入侵幼天麻，数十条菌丝开始扭结形成菌索，其色由白而黄而棕，穿插结连于幼天麻上（见图片五、放大50倍，黑线为十数条菌丝组成的细菌索。）此时菌索尚未形成鞘，呈毛束状存在。计八月底播种，至次年五月初观察，八个月时间除去中间五个月休眠期外，实际生长了三个月时间的幼天麻，一般长大为0.4—1.6毫米，体积增大为胚的4—16倍颜色乳白鲜嫩，充满液体，象一粒漫长而不甚规则的米粒（见图片六，放大50倍，下方是结连于幼天麻上的菌索，此时菌索已具鞘，右上是幼天麻向前继续生长的部分）。

根据近数年来对天麻种子播种，无性繁殖的观察，以及野生天麻生长规律的了解与综合分析；天麻由种子发芽到开花结果，在环境适宜，菌丝丰盛的情况下，大约经历5—7年的时间。按其体态变化与生长机能的发展，可区分以下四个阶段：

小麻米阶段：自种胚萌发破出种皮，接受入侵菌丝营养，发育长大至第一次换头（顶芽形成新块茎，母体空烂的过程）时，一般历时1—2年，这个阶段整个幼天麻为液体充满，生长迅速，先端持续伸长，可以长成细根状的瘦长身段（见上图片六）。小麻米极易受到外伤腐烂，是天麻生命的一个十分脆弱的时期。（见图片七原大，生长一年的小麻米）

小白头阶段：第一次换头后到最后一次换头前再数前一次换头时的天麻，一般历时2—3年。这个阶段中天麻每年换头一次（详后），正常情况下每次换头体积增大1—2倍，含水量较小麻米阶段减小，是天麻一生中生命相对坚强的时期。遭受外伤腐烂的程度较小麻米为轻。（见图片八，原大，上方一个为长形，其上有细微的菌索，下方五个卵圆形，基部灰黑色部分为原来的块茎。）在菌丝丰盛的情况下，天麻第一次换头后即开始产生侧芽，侧芽形成后的第二年才能脱离母体。在菌丝不足的情况下，这个阶段的天麻不能形成有效的侧芽，且天麻换头后有减重衰退的现象，以至萎缩死亡（见图片九，原大，换头后体积相反缩小）。

大白头阶段：小白头终结的一次换头后至天麻最后一次换头时的天麻，历时一个对年。这个阶段的天麻顶芽乳白色，与小白头阶段一样，全芽裸露，不具芽鳞。（见图片十，原大）。换头后体积增大一般为2—3倍。菌丝丰盛时，能产生数枚有效侧芽。

禾麻阶段：天麻最后一次换头后到顶芽出土，形成花萼开花结果时的天麻，历时一年。这个阶段的天麻顶芽有层层淡黄色光亮肥厚的芽鳞，与块茎有明确的界限（见图片十一，原大略小）。块茎体积一般较大白头增大一倍或稍大于前者。菌丝丰盛情况下，开花后仍能产生多数有效的侧芽。无菌索时一般不生有效侧芽。

以上所述天麻的发育阶段，由于气候变化或其他原

因，每一阶段所历时间可以延长或缩短。个别相邻发育阶段如禾麻与大白头又有互相转化的现象。故天麻从种子发芽到开花结果可以短至四年左右，这种情况多因营养不足所致。这样的块茎长仅一寸左右，花葶粗只一分，长高三寸来往即开花结果（见图片十二，原大略小）。可以开放的花只一二朵，种子难以成熟。在菌丝丰盛或天麻于地下时顶部受到阻障，也可十多年不出土，连续产生大量侧芽，形成多数分体聚居的窝子天麻。每窝大小天麻多至数十百个。内中个别块茎可达二市斤。这种情况比较少见。

天麻一年中季节性生长变化情况如下：

在天麻一生中，每年随着季节转动从五月到次年四月一个对年的时间又可划分为两个时期。我国西南产区一般情况是每年五月至十一月为生长期，十二月至次年四月为休眠期。休眠期中产区里大地冰霜，气温下降，菌丝完全集结为菌索，进入休眠。天麻也停止生长在地下越冬。于次春大地回暖时，一般至五月初，菌索分生菌丝于土壤中活动。这时大小天麻块茎，即各个发育阶段的天麻，也在地下开始生长。

各阶段的白头麻接受入侵菌丝的营养，细胞内贮藏了大量养分。养分向块茎先端移动，于五月中前后形成顶芽，即产区群众所说的“小满鸦雀嘴”。这种顶芽开始与块茎并无明显界限，全芽裸露，顶芽不断自块茎吸收营养，并通过块茎基部开放的维管束吸取水分，迅速地进行细胞分裂与组织分化。这时的块茎完全成为吸食菌索，制造养分，源源不断地向顶芽内输送养分与水分，以哺育顶

芽发育成长的器官。经过夏季中上述作用的持续进行，顶芽迅速长大起来，至九月中前后长成体积一般超过原来块茎1—3倍的新天麻，即产区群众所说的“白露园头”。九月至十一月间，菌索又开始网结新天麻。这段时间新天麻内组织逐渐老熟，至十一月中前后，新天麻体丰质坚，停止生长，与网结其上的菌索一起进入冬眠，即产区群众所说的“立冬园浆，冬后不长”，白头麻自五月中前后生出顶芽至十一月停止生长前，因新天麻刚刚由原来块茎脱胎，细胞幼嫩，充满液体，碰触后容易腐烂，是天麻一年中生命的一个脆弱时期。冬季停止生长后至次年五月前，天麻组织坚实，加之低温下腐败细菌亦停止活动，是天麻一年中生命的一个坚固时期，在此期中，可以进行天麻的移植。

换头后的原来块茎，俗称老节母，由于养分被消耗，入冬后开始腐烂，组织瓦解，延至冬季已变成一个仅具栓皮及维管束与菌索的尸壳，与新天麻连接着。

最后一次换头后的天麻，于冬季停止生长前，先端即形成外被鳞片的顶芽。顶芽于次年五月开始于土中萌动，至六月上旬冒出地面，长成幼嫩的花萼，即群众所说的“芒种生”。花萼冒出地面后生长很快，六月底至七月初即完成它应伸长的高度，全长三分之一以上的顶部形成总状花序，花序的花自下而上开始开放，即群众所说的“夏至登”。天麻开花后，块茎内养分大量消耗，中心部分的组织首先解体，成为空心天麻，即产区群众所说的“过了夏至就心空”。

“要认真总结经验。……从中找出规律性的东西。”

由上观之，天麻的一生中，小麻米、大白头时期，天麻块茎生长较快，体积增大迅速，组织含水量大，麻体相对娇嫩。小白头与禾麻时期天麻块茎生长较慢，每次换头后体积增加较少，组织含水量小，麻体相对牢实。又在一年中，生长期的天麻块茎组织娇嫩，休眠期的天麻块茎组织牢实。认识以上规律，控制移植天麻时间，就可以提高成活数，并减少不必要的死苗损失。

天麻至禾麻阶段时，块茎贮藏的养分已经可以完成开花结果的需要。这个时期，一般无菌丝连在天麻上，天麻在开花结果后，种子成熟飞散出去，块茎即行腐烂，花茎倒毙，天麻的一生到此也就完结了。然而在大自然中，还有一些天麻，在禾麻期的块茎上仍然集结着大量菌索，这样的天麻块茎在开花结果后，仍能形成有效的侧芽，分生较多的小天麻。产区群众叫前者为“公天麻”，即开花前天麻上无菌索，开花后不能再形成有效侧芽的天麻。后者为“母天麻”，即开花前天麻块茎上集结着大量菌索，开花后能形成较多侧芽的天麻（见照片十三、十四，原大略小，左方为公天麻，右方为母天麻）。

天麻开花后自花虫媒传粉。天然情况下，乌天麻与绿天麻由于麻体肥壮丰硕，营养充足，在天然传粉授精后，果实肥大，果实内的种子数量与成熟度均较早天麻为好，是进行有性繁殖的好材料。