

# 天麻栽培與利用

撰文/葉志新

## 前言

天麻是一傳統中藥材，以塊莖入藥，最早見於東漢「神農本草經」中，已超過 2,000 年的食用及藥用歷史。依據本草綱目記載，天麻氣味辛、溫、無毒，主治諸風濕痺、四肢拘攣、癱患不隨、眩暈頭痛等症，除了是古今醫家在治療大腦及神經系統疾病的重要藥物外，也是進補、藥膳及養生常見的主角。天麻的生長習性奇特，平時塊莖深埋於地下，根及葉片均退化，只有在花期時，花梗才會長出地面上，隨著果莢成熟種子飄落，地上部也枯萎消失，需依靠與萌發菌及蜜環菌 (*Armillaria mellea*) 兩種真菌共生才能正常生長。現代藥理研究證明天麻具有降血壓、抗憂鬱、安神、舒眠、抗發炎、鎮痛、改善記憶等多種功效；在工業化及高齡化的臺灣社會中，精神壓力及神經退化所產生的病症日益增加，天麻具有安神及治療神經退化性疾病之潛力，桃園區農業改良場近年來進行天麻的栽培模式開發，並搭配天麻原料功效之驗證，未來將可提供國人安全優質之天麻藥材，並朝開發具功能性的保健食品努力。

## 分布及種類

天麻 (*Gastrodia elata*) 又稱高赤箭，蘭科 (Orchidaceae) 赤箭屬 (*Gastrodia*) 多年生草本植物，分布於西伯利亞、韓國、日本及中國，並向南延伸至喜馬拉雅山區之尼泊爾、不丹至印度東北一帶，臺

灣位於其分布範圍之東南限界，在臺灣主要分布於宜蘭、花蓮、南投、臺東及嘉義山區海拔 1,500 至 3,000 公尺之林下。因為天麻具有高經濟價值而被大量採集，野生族群大幅減少，世界自然保護聯盟 (IUCN) 評為易危物種 (Vulnerable, VU)，華盛頓公約 (CITES) 列入附錄 II 中，在中國之國家重點保護野生植物名錄 (第二批) 中，也列為 II 級保護植物。天麻喜生長於潮濕冷涼的闊葉林下，自古以來採藥時僅能依循天麻的花梗來尋找，採集不易，因此也視為異常珍貴的藥材。

天麻可分為 6 個變型，包含毛天麻 (*G. elata* Bl. f. *pilifera* Tuyama)、綠天麻 (*G. elata* Bl. f. *viridis* Mak.)、烏天麻 (*G. elata* Bl. f. *glauca* S.Chow)、白天麻 (*G. elata* Bl. f. *alba* S.Chow)、紅天麻 (*G. elata* Bl. f. *elata*) 及黃天麻 (*G. elata* Bl. f. *flavida* S.Chow)，目前在中國商業栽培有紅天麻、烏天麻、綠天麻及雜交天麻，主要栽培地雲南、貴州、四川、安徽、湖北及陝西等省，另外在西藏、華北及東北也有栽培，其中以紅天麻栽培容易、產量高，是最主要的栽培種。

## 植株特性

植物具有根、莖、葉、花、果實及種子，但天麻無根，葉片退化成膜狀鱗片葉，葉綠素也幾乎退化，除在開花期與結果期才會有花梗長出地面，生長期僅黃褐色的塊莖。天麻地下塊莖根據不同發育階段，可分為原球莖、米麻、白麻及箭麻 (圖一)。種子萌發後發育為球狀原胚稱原球莖，隨後伸長為細



圖一 天麻-箭麻

長狀的塊莖(圖二),再由頂芽或側芽長出塊莖,小如米粒者稱米麻,2-10公分長圓柱形或紡錘型的塊莖稱白麻,米麻及白麻皆可作為種麻,其中以5-10公克白麻最適合種植。箭麻單粒重50-300公克,具分化完成之頂生花芽,經低溫催化後能抽苔開花,可留種以採收種子,箭麻及大白麻烘乾則可作為藥材商品。

天麻花梗由箭麻頂芽發育伸長而成,可高達1.0-1.5公尺,直徑1.0-1.5公分,有5-7節,節上互生膜質鱗片,開花初期,花梗中心為海棉狀、肉質



圖二 細長狀的塊莖

實心,果莢成熟後,花梗變為中空,顏色變深。花序為總狀花序,長30-40公分,由下往上依序開放(圖三)。花為兩性花,左右對稱,萼片與花瓣合生成筒狀,口偏斜,長約6公厘,寬約5公厘,上面具乳突,先端鈍,邊緣具不整齊的流蘇,基部具明顯的距。花色因品種不同而異,有淡黃、淡綠、赤黃及白色等。一般每株可開30-50朵花,花朵的多少與箭麻大小、氣候條件及栽培介質有關,自然條件下天麻花靠昆蟲傳粉、自花授粉及異花授粉均可結實。



圖三 天麻花序

天麻生長需依靠與萌發菌及蜜環菌(*Armillaria mellea*)兩種真菌共生,稱為真菌異營蘭花(myco-heterophyte orchid),或稱非光合作用蘭(non-photosynthetic orchid),也就是以往慣稱之「腐生蘭」(saprophyte orchid)。目前已報導的天麻萌發菌包含小菇屬(*Mycena*)中的4種真菌,包含石斛小菇(*M. dendrobii*)、蘭小菇(*M. orchicola*)、開唇蘭小菇(*M. anoectochila*)及紫萁小菇(*M. osmundicola*),小菇菌只能感染天麻種胚基部細胞,協助天麻種子萌芽膨大為原球莖,隨後頂芽開始伸長為細長狀,此時無法單靠小菇菌提供養分,需即刻與蜜環菌(圖四)共生才能獲得足夠的營養繼續生長。而當蜜環菌侵入天麻塊莖後,小菇屬真菌及蜜環菌可同時存在於塊莖中,但提供天麻營養的作用就逐漸被蜜環菌所取代。在播種當年可發育成米麻及白麻,越冬後之白



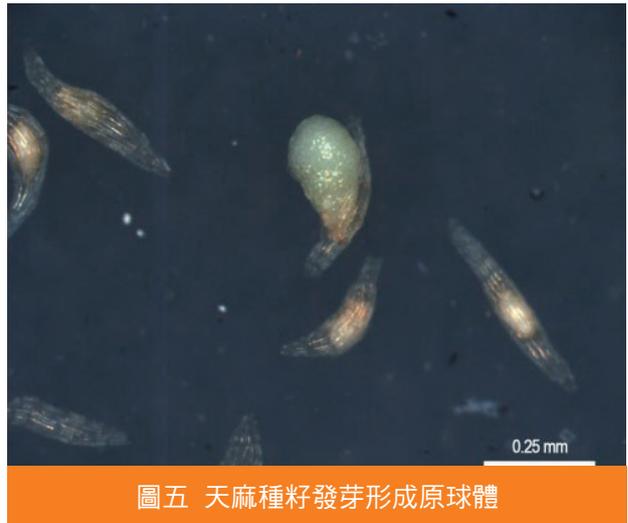
圖四 蜜環菌

麻可長出具頂生花芽之箭麻；再越冬的箭麻才可開花，整個過程需歷經 3 個年度完成一個生長世代。天麻有頂芽優勢，通常頂芽最先快速生長膨大，但同時側芽也會陸續生長，因此，可以看見大大小小的米麻、白麻及箭麻同時生長在一起。作為種麻的塊莖在蜜環菌感染後，菌絲侷限在表皮下第 4-5 層的細胞中，並分泌酵素將菌絲消化成為天麻生長所需的養分，而且天麻會產生抗真菌蛋白 (GAFP)，防止蜜環菌擴散到內層細胞，通常新的塊莖抗菌力較強，隨著天麻生長到後期，種麻老化虛弱，蜜環菌伺機反客為主，將養分耗盡的種麻分解腐爛，而新形成的白麻或箭麻會與之分離。

### 無菌播種

天麻種子非常細小，胚分化至圓球胚階段 (globular embryo stage)，不含胚乳、子葉、胚根及胚芽等構造，呈紡錘狀，兩端有時會彎折，但不會明顯扭曲；種子中央之外壁細胞狹長，愈往兩端則愈短，可觀察到細胞壁不規則拱形增厚形成的紋路，種子長度 0.4-0.8 公厘之間，具有活力之種子在解剖顯微鏡下可看到白色、淡黃色球狀的胚。天麻種子除依靠萌發菌幫忙發芽之外，亦可採用無菌播種方式繁殖，種子播種約 2 個月開始吸水膨大，接著胚頂端發育脹破種皮，形成黃白色原球體 (protocorm)，視為發芽，種子在培養基中發芽 (圖

五) 的時間會比接種萌發菌要久，之後原球體繼續生長形成細長圓柱形之塊莖 (tube)，莖上有節，節間包覆淡黃色膜質鱗片狀葉，並且有側芽形成，繼代於含有馬鈴薯及活性碳的培養基中，塊莖會持續生長並由節間長出大量側芽，但塊莖仍然維持細長狀，唯有與蜜環菌共生後才會膨大形成紡錘型塊莖。



圖五 天麻種籽發芽形成原球體

### 栽培及採收

天麻喜冷涼、多濕、遮蔭環境，多野生於海拔 1,000-2,500 公尺山地林下，適合生長在較疏鬆富含有機質的土壤中。天麻塊莖在 14 以上開始生長，20-25°C 生長最快，30°C 則受到抑制。天麻在發育過程中，需經冬季低溫刺激，如低溫時間不足，發芽後的幼芽生長勢也較衰弱，甚至栽種後不爛也不萌芽。秋季箭麻進入生殖生長期，花芽開始分化，形成具有頂生花芽的箭麻，箭麻必須經過一個低溫階段才能打破休眠，否則無法抽苔或抽苔後花朵生長不正常，箭麻通常需在 3-5°C 的低溫下貯藏 2 個月，才能滿足低溫需求。

栽培天麻首先需要培養小菇菌及蜜環菌，以 PDA (馬鈴薯培養基) 培養及保存菌種，並以鋸木屑或麥粒作為增殖二級菌種的培養介質，小菇菌適合以樹葉培養基作為三級菌種，蜜環菌則以木屑及小

樹枝作為三級菌種，三級菌種為提供天麻栽培時使用。蜜環菌可生長的木材種類眾多，以枝幹中不含油脂的闊葉樹種較適合，其中以殼斗科的青剛櫟、板栗及相思樹、楓香等木質堅硬者為佳，果樹中的龍眼、荔枝、桃、李、梨、桑、柿等的主幹及枝條也可使用。將此類植物樹幹、枝砍下後，鋸成長 50 公分、直徑 5-10 公分的椴木後接種蜜環菌菌種，在適合之溫濕度下培育 3-4 個月，可成具旺盛蜜環菌的菌材。如用種子播種需要同時培養小菇菌及蜜環菌菌材，如果用種麻栽種只需要培養蜜環菌菌材即可。天麻的產量與蜜環菌提供養分的狀況有關，因此，優良的蜜環菌菌株及活性也是栽培天麻的重要因素(圖六)。



圖六 天麻種麻繁殖(瓶內)

以培養箱栽種天麻時，先在箱內鋪上一層厚 5-7 公分的腐殖土或砂土，然後把菌材平擺在土上，鋪上砂土填充空隙，最後在接觸菌材四周播放米麻，並依照不同大小的米麻分開栽種，以利管理及採收，播完一層米麻後再蓋厚 6-10 公分的土。如直接種植於田間，可依同樣的種植方式，播好一層後，再放菌材、米麻，再種一層，依土壤的排水通氣狀況可種植 2-4 層。天麻生長適溫在 25°C 以下，因此，

只要溫、溼度適合都可作為培養地，如林下、山坡、室內、地下室等。天麻在 11 月進入休眠期，次年 3、4 月開始發芽。天麻在休眠期間儲存的養分最為豐富，此時適宜採收天麻，採收完後可隨即種下新的種麻。受傷的天麻極易感染腐爛，因此，採收後的天麻要進行篩選，把種麻及加工麻區分開，選擇完整、無病蟲害及受傷、色澤淡黃色之米麻及白麻留種(圖七)。



圖七 天麻栽培

### 加工及成品

天麻採收後需按鮮重及品質進行分級，因不同大小天麻在加工過程中所需蒸煮及烘乾的時間不同。完成分級之天麻進行清洗，清洗時應徹底清除去天麻外表附著的泥土及雜物，亦可用竹片或砂紙刮去天麻外皮，如此加工後的天麻外表光滑顏色較白，稱為明天麻，但十分耗費人工。洗淨完成的天麻需在當天進行加工，否則極易腐爛，先以熱水煮 10-15 分鐘或蒸汽蒸 15 -20 分鐘，至天麻體肉透明、無黑心。蒸煮後立刻進行乾燥處理，當乾燥至七八成乾時，取出用木板將麻體壓扁，再繼續烘乾，即為商品藥材(圖八)。



圖八 乾燥天麻（藥材）

天麻屬高單價藥材，常有虛假冒用之情形，判別天麻的方式為頂芽有紅棕色芽苞或有殘留的花梗，稱「鸚哥嘴」或「紅小瓣」，另一端有自種麻脫落後的圓臍形凹痕，稱「肚臍眼」或「凹屁股」，外皮剝落或部分殘存膜質鱗片葉；表面黃白色或淡棕色，具縱皺紋，莖上環節具有退化芽點稱「秤星點」。以往野生天麻依據採收季節分為冬麻及春麻，冬麻為秋末冬初時採挖，皺紋細而少，品質較佳，而春麻為春季植株花芽抽出後才採挖，因抽梗開花會消耗養分，因此，春麻皺紋粗而多，品質較差。不過目前都以人工栽培為主，採收的季節自 11 月至翌年 4 月皆可，即使在春天採收也不必待花梗抽出，品質差異不大。選購時以塊莖大、質堅體重、潤澤明亮、色黃白、無空心、斷面呈半透明狀者品質較佳，飲片呈不規則腎形、橢圓形，外皮淡黃或淡棕色，質堅實。切面為白色或淡黃色、光亮、半透明、角質狀，有時中空，質脆易折斷。

### 功效及利用

天麻是傳統中藥材，《神農本草經》列為上品，其味辛、溫，主殺鬼精物、蠱毒、惡氣，久服益氣力，長陰肥健。《藥性論》記載天麻味甘，平。能治冷氣疹痺，癱緩不遂，語多恍惚，多驚失志。《本草綱目》記載赤箭（天麻）氣味辛、溫、無毒，主治諸

風濕痺、四肢拘攣、小兒風痲驚氣、癱患不隨、虛眩頭痛等症，久服益氣、輕身長年。中國藥典（2010 年版）描述天麻功效為息風止癱、平抑肝陽、祛風通絡，可用於小兒驚風、癲癇抽搐、破傷風、頭痛眩暈、手足不遂、肢體麻木、風濕痺痛等，是古今醫家在治療大腦及神經系統疾病的重要藥物，天麻與其它藥物組成常見的複方製劑如半夏白朮天麻湯、天麻鉤藤飲、天麻丸等。天麻雖是安全的藥材，但少數人可能會對天麻產生過敏，常見的不良反應為頭暈、噁心、胸悶、皮膚丘疹伴瘙癢等。《本草綱目》亦云「久服天麻，遍身發出紅丹」，因此如要長期使用天麻，仍須尋求中醫師的建議。

天麻主要成分為天麻素 (gastrodin)、天麻苷元 (p-Hydroxybenzyl alcohol, 4-HBA)、香莢蘭醛 (vanillin)、派立辛 (parishin) 及天麻多糖等，現代藥理研究證明天麻素具降血壓、抗憂鬱、安神、舒眠、抗發炎、鎮痛及改善記憶等多種功效；而天麻苷元 (p-Hydroxybenzyl alcohol, 4-HBA) 則具有抗腫瘤血管新生、抗發炎及改善記憶之功效。此外，最近亦有文獻報導，天麻素可藉由抑制氧化自由基 (reactive oxygen species, ROS) 的產生達到神經保護及改善骨質疏鬆的效果。另外，在 2007 年時，由中央研究院、國家中醫藥研究所及臺灣大學研究團隊所發現的一種腺苷類 (adenosine) 化合物 T1-11(N6-(4-hydroxybenzyl)adenine riboside)，經細胞及動物研究證明可預防及減少亨丁頓舞蹈症，以及一些同樣具有蛋白錯誤堆疊特性之神經退化性疾病的病變發生及其病程的進展，此外，也發現此腺苷類化合物會改善動物睡眠。

### 結語

現在作為藥材之天麻幾乎為人工栽培，雖然市面上有許多號稱野生天麻販售，但實際上大多是採仿野生栽培，就是將菌種、菌材培養好之後，與種麻一起種回原生林下。臺灣中草藥以進口為大宗，但進口中藥材常有農藥殘留、含重金屬及不當炮製等疑慮，根據財政部關務署 100-104 年的進出口統

計資料，天麻藥材平均進口量約 6.6 萬公斤 / 年，平均進口值約 29.4 萬美元 / 年，全數由中國大陸進口（詳如表一），但品質參差不齊，價格波動也大，在國內中藥行的批發價格在每公斤 2,000 元（貴天

麻）至 3,200 元（川天麻）。臺灣雖是天麻的原生地之一，但是國內天麻的研究卻非常少，目前也尚未有商業栽培，天麻栽培技術門檻較高，但其價格昂貴，加上國內有龐大需求量，是一個極具發展潛力的中藥材原料，目前桃園區農業改良場正在研發適合臺灣的栽培方式，希望未來國內能自行生產天麻。天麻列於衛生福利部公告「可供食品使用原料彙整一覽表」之中藥材，為開發養生保健食品之優良標的，唯不得單一原料使用。在工商業發達且逐漸走向高齡化的臺灣社會中，現代人精神壓力大及受到神經退化疾病困擾的人口相當多，如果能將天麻對神經保護功效有明確的科學方式佐證並符合食品相關法規規定，將來可朝向開發成具功能性的保健食品，同時可提供國人安全優質之天麻藥材，並能促進天麻相關產業的生根與發展。

AgBIO

葉志新 行政院農業委員會 桃園區農業改良場 副研究員

表一 近五年我國天麻進口量值概況

年度	進口量(公斤)	進口值(美元)
100	41,155	188,324
101	71,446	289,373
102	100,206	465,487
103	53,008	166,931
104	65,121	359,169
105(1-7月)	32,379	231,851

資料來源：財政部關務署進出口統計資料庫。

## 參考文獻

1. 胡一冰、崔佳、韓笑、邱德文、許建陽 (2001) 中藥天麻研究進展。貴陽中醫學院學報23:48-51。
2. 郭順星、王秋穎 (2001) 促進天麻種子萌發的石斛小菇優良菌株特性及作用。菌物系統20:408-412。
3. 徐錦堂、冉硯珠、郭順星 (1989) 天麻生活史的研究。中國醫學科學院學報11:237-240。
4. 許天詮 (2008) 臺灣赤箭屬植物分類研究。國立臺灣大學碩士論文。
5. 楊進林、蘭進、徐錦堂 (2000) 天麻的研究進展。中草藥1:66-69。
6. Huang, N.K., Y. Chern, J.M. Fang, C.I. Lin, W.P. Chen, and, Y.L. Lin. (2007) *Neuroprotective principles from Gastrodia elata*. Journal of natural products. 70(4): 571-574.
7. Huang, N.K., J.H. Lin, J.T. Lin, C.I. Lin, E.M. Liu, C.J. Lin and J.B. Chen. (2011) *A new drug design targeting the adenosinergic system for Huntington's disease*. PloS one. 6(6): e20934.
8. Wu LY, W.C. Chen, F.S. Tsai, C.C. Tsai, C.R. Wu, L.W. Lin. (2015) *p-Hydroxybenzyl Alcohol, an Active Phenolic Ingredient of Gastrodia elata, Reverses the Cycloheximide-Induced Memory Deficit by Activating the Adrenal Gland in Rats*. Am J Chin Med 2015;43:1593-1604.