



資料提供 / 葡萄王企業生物工程中心 研究者 / 陳清農・陳勁初

細說靈芝

仙草・不死草・芝草・吉祥茸



■外觀與一般蘑菇類相似，具有菌傘及菌柄，一年生或半年生的靈芝。

靈芝自古即為中國醫學界的上等藥材，比人參還珍貴。產地為台灣、中國大陸、日本等地。遠在二千多年前，東漢時期的『神農本草經』特將靈芝歸類為上品藥材，文中提即「可益心氣、補中、增智慧，久食輕身不老，延年神仙。」。隨著漢、唐、元、宋、明、清、民國等朝代的更替，靈芝在中國醫學上的地位依然屹立不搖。明朝李時珍的醫學巨著『本草綱目』記載「靈芝主治耳聾、利關節、保神、堅筋骨、好顏色、療虛勞。」。

千年靈芝

白娘娘讓許仙起死回生？

民國以來，拜生物科技昌明所賜，有關靈芝的研究有了突破性的進展，其中一生研究防癌食物的台大醫學院生化所董大成博士，其研究成果最廣為人知。董博士所著的「抗癌食物白鳳豆與靈芝」一書中，肯定了靈芝的抗癌功效，此對靈芝的推廣，貢獻卓著。



■桃園復興鄉、苗栗南庄、三灣等地頗負盛名的靈芝農場。

其實靈芝之所以家喻戶曉，不是因為藥典的記載，而是因為「白蛇傳」小說的廣為流傳所致。白蛇傳裡的白娘娘，因嚇死夫婿許仙，而冒險至南極仙翁處，盜取有仙草之稱的千年靈芝，欲救許仙，許仙食用後果然起死回生，因此千百年來民間都知道靈芝具有起死回生的本事。小說歸小說，起死回生終究只是個神話。那麼，靈芝到底有何本領，能夠通過千百年來醫藥保健的考驗呢？

靈芝分類

古人今人看法不同

靈芝其實是個總稱，並非指單一菇菌，而是數種同類型菇菌類的總稱。甚麼是同類型呢？在古代，是以靈芝外部型態、顏色作為分類的依據，固有「六色靈芝」之說。東漢『神農本草經』、梁代陶弘景、明朝李時珍之『本草綱目』均提及「青芝、赤芝、黃芝、白芝、黑芝、紫芝等六色靈芝」。另外1881年西洋植物學家karsten則將具有發亮表皮的菇菌類，歸類成靈芝屬。

但是現代的分類系統稟棄了以外部型態、顏色作為分類的依據，因為靈芝會因生長期的溫溼度等條件不同，使外型有所差異，若只以外部型態、顏色，很難辨認清楚。因此，現代的分類系統修正靈芝屬的特徵為「具有雙層細胞壁、卵形、黃褐色擔孢子者。」1979年，Alexopolus建立真菌分類系統時，將靈芝編入多孔菌科中，成為「靈芝屬」。由

於六色靈芝並無標本可供比對，中國科學院靈芝分類學者趙繼鼎先生認為六色靈芝的學名應為，赤芝 *G. lucidum* (w. Curt.: Fr.) Karst.，紫芝 *G. sinense* Zhao, Xu et Zhang，黃芝應為硫磺菌 *Laetiporus sulphurens* (Bull.: Fr.) Murr.，白芝為苦白蹄 *Fomitopsis officinalis* (Bull.: Fr.) Bond. et Sing.，黑芝為假芝 *Amanroderma rugosum* (Bl. et Nees) Tarrend.，青芝應為云芝 *Coriolus versicolor* (L.: Fr.) Quel.。在台灣常見的為赤芝 *G. lucidum*，紫芝 *G. sinense* 及松杉靈芝 *G. tsugae*。

至於所謂的白鶴靈芝，則與靈芝屬完全不同，白鶴靈芝是具有根、莖、花、葉的灌木，因其開花時有如白鶴展翅而得名。至於為何與靈芝扯上關係？此乃因白鶴靈芝有些功效與靈芝相似之故。

靈芝一生

孢子・菌絲・子實體三部曲

靈芝的生活史是指孢子萌發成菌絲、菌絲發育成子實體、子實體釋放出孢子的循環過程。靈芝的擔孢子自菌管中釋出，隨風飄至宿主處寄生。擔孢子萌發後先生出一次菌絲，此一次菌絲為單一性別的菌絲。其特徵是每個細胞中只有一個細胞核，而且存在的時間很短。當一次菌絲交互成網狀的菌絲體之後，不同性別的菌絲接觸，使細胞壁溶解，而後，一菌絲的細胞核進入另一細胞，新合成的菌絲則有兩個細胞核，此新合成的菌絲稱為二次菌絲。

二次菌絲生長迅速，代謝能力甚強，一般發酵生產的菌絲即是指此二次菌絲。當二次菌絲聚集至一定程度時，就會糾結成光滑的白色物質，並突出宿主(培養基)表面，稱為子實體原基。此時並無組織分化的情形，直到開始生長出菌柄後，才開始進行組織分化成為子實體。此時的菌絲稱為三次菌絲，靈芝菌柄大都成紫紅色或黃褐色，而且向陽光部分，顏色較深，但越接近培養基的部分越淺。若營養充分時，菌柄會越粗。菌柄在發育成菌傘之前，會先生成菌傘原基，當菌傘外緣的白色部分消失後，菌傘即不再生長，此

時擔孢子在菌管中一旦發育成熟，即可釋放出來，完成生活史。菌傘亦是向陽光方向，生長成熟的菌傘大都為腎形，且有紫紅色皮殼覆蓋，並有環狀稜紋和輻射皺紋的產生。

至於紫紅色皮殼是如何產生的呢？這是由於菌傘表面菌絲停止分裂後，開始有紅棕色樹脂質累積，直到樹脂質完全填滿細胞空間為止。菌傘的光澤亦是樹脂質所造成，靈芝的外型跟一般的蘑菇不同，蘑菇的菌柄在菌傘的中間下方，而靈芝的菌柄則在菌傘的側邊下方。

由生活史可知，不論是孢子、菌絲、子實體，通通都叫靈芝。這就像一個人不論是在嬰兒期、青年期，還是老年期，都是相同一個名字。但是採集靈芝時，均是子實體，故一般所稱的靈芝指的是子實體而言。

靈芝屬真菌類，與一般的植物不同的是，靈芝並無葉綠素可行光合作用。因此靈芝需要外界提供養分才能生長。因此，人工培養靈芝時，可設計適當的培養基當作養分，但須注意此培養基不可過於營養，否則菌絲生長太旺盛，會抑制子實體的生成。

靈芝生長

適溫・通風・不能太營養

野生靈芝沒人餵食該怎麼辦呢？只好以腐生或寄生的方式，來獲得養分。在人工栽培靈芝時，若能控制其生長條件，會使品質及產量有顯著的改善。主要的生長條件有溫溼度、空氣及光線。靈芝在夏秋兩季時，子實體發育完全，所以，最佳的採收時期為清明節與中秋節之間。但冬季來臨時，天然子實體幾乎停止發育而木質化，甚至剝落。但菌柄根部的菌絲體仍能忍受低溫，維持生命，直到隔年再長出新株。

研究報告指出，靈芝的最佳生長溫度在 25-30℃ 之間，最低耐受低溫為 0-4℃。基本上，與季節相當吻合。至於空氣溼度方面，在 90% 最合適，若溼度過高(>95%)，水分子會排擠氧分子，而使氧氣不足，影響靈芝的生長，當然培養基中的水量亦不可過高，約 150-200% 即可。



靈芝屬好氣性真菌，因此，需要氧氣進行呼吸作用以獲得能量。但是當因呼吸作用排出的二氧化碳濃度超過0.1%時，會影響子實體的發育，最常見到的就是鹿角靈芝的形成。因此，在栽培靈芝時，需注意通風的問題，以避免二氧化碳含量過高。「照光」對靈芝生長而言非常重要，靈芝不是不行光合作用嗎？為何還需要照光呢？此因光可抑制菌絲生長，但對子實體發育卻有促進作用，且菌柄菌傘均有向光性之故。

靈芝功效

消費者請擦亮你的眼睛

白蛇娘娘取仙草是傳說，那麼靈芝真實的藥理是甚麼呢？台灣因法令之故，並無真正的靈芝臨床報告。在中國大陸，醫院則普遍以靈芝為藥物，做了很多臨床試驗。如福建省農科院原木靈芝發展中心陳體強先生等，觀察30例門診病人服用靈芝口服液一個療程後，其症狀改善情形。結果顯示，對冠心病、動脈硬化症、腦血栓後遺症及慢性支氣管炎有一定的療效，病人的症狀均有不同程度的改善。整理中國大陸的臨床試驗報告，可歸納靈芝有七類功效，一、增強免疫功能，二、改善心血管系統循環功能，三、抗癌防癌，四、降低膽固醇，五、舒緩慢性支氣管炎，六、降血糖，七、抑制血小板凝集、防止動脈硬化等。

其中抗癌及增強免疫力，一直被服用者肯定，董大成博士就說「靈芝仍以抗癌功效最受肯定」。另外，放射科的醫師常以靈芝作為放射治療的補助藥物。靈芝為何有此功效？為探求靈芝的有效成分，國內外學者進行分析靈芝的化學組成的工作，並做藥效及臨床試驗，結果可歸納得六類有效成分。

1. 微量元素

微量元素是指鈣、鉀、鎂、磷、鋅等金屬，董大成博士指出「此類化合物可增強免疫力」。由於一般菇類均有強的金屬吸附能力，因而能累積多種金屬，其中「鋅」是市面上很多靈芝類產品宣傳的重點，主要是宣稱靈芝含有超大量的鋅，

但事實上並非如此，董大成博士指出「據分析，靈芝中有機鋅含量還不到1ppm，且不認為靈芝主要功效成分為有機鋅，而是多醣體。」台大農化所許瑞祥教授指出，「所謂有機鋅當作靈芝有效成分，目前在科學研究靈芝的立場，是不被承認的。」。換言之，如果鋅的含量過高，不僅不是靈芝的正數，而且還是個負數。田明中醫師亦指出「鋅並非人體必要的微量元素，倘若長期累積鋅在體內，會導致臟器病變和功能障礙。英國政府已在1989年10月下令取締所有含鋅製品。」

幸好靈芝有機鋅含量還不到1ppm，並沒有含量過高的問題，坊間業者對靈芝有機鋅的誇大宣傳，很可能是額外添加鋅至靈芝產品，或者只是單純的誇大並無化驗事實的根據，對此，消費者應擦亮眼睛。

2. 多醣體

國內外的研究報告均顯示，多醣體(β 1-3為主鏈， β 1-6為支鏈之葡萄聚糖)具有提高免疫力及抗腫瘤的功能。對於靈芝的功效，董大成博士指出「個人比較肯定的還是多醣體，研究顯示，靈芝多醣不易被酵素分解為葡萄糖，尤其未被熱破壞的多醣體吃進體內後，可以經由巨噬細胞的作用，分泌類似干擾素的物質，大大提高人體的免疫力，從而抑制腫瘤細胞的發展，因而產生抗癌作用。」

台大農化所許瑞祥教授亦指出「自1970年開始，靈芝多醣體一直是研究靈芝有效成分中主要的研究對象，在目前發表的藥理研究文獻，終究以靈芝多醣體的報告最為豐富。已經證實具有抗腫瘤、降血糖、免疫能力加強等作用。」台北榮總醫學研究部研究員王聲遠及陽明大學生化所李旭生博士證實了多醣體在這方面的功效。

3. 三帖類

靈芝苦味的來源就是三帖類，包括靈芝酸等成分。董大成博士指出「此類主要作用在保護肝臟、降低血糖與血脂、降血壓、抗過敏及消炎解毒等。」台大許瑞祥教授指出「三帖類化合物構造較不安定，在加工過程中，常因操作條件不同而改變其組成及含量，因此靈芝在萃取和濃縮

程序時，應盡量避免高溫及長期的氧化，以免破壞三帖類化合物原有的構造，而失去原有的功能。」

4.核酸衍生物

此類泛指核糖核甘酸（RNA），Adenosine等分子量較小的化合物，靈芝是菇類（如冬蟲夏草、香菇）中Adenosine含量最高者。董大成博士指出「一般認為此類物質，有降低膽固醇、促進血液循環、抗血栓、避免缺氧及增強免疫力等作用。其中部份已得到肯定，特別是抑制血小板的凝集反應，以及防治血管硬化等方面。」

另外，中風病人要特別小心，中風可分為栓塞型腦中風及出血型腦中風，因靈芝含有Adenosine，可抗血液凝固，故可避免血塊或膽固醇所造成的血栓，因此，靈芝對栓塞型腦中風有相當大的助益。但是如果是屬出血型腦中風，Adenosine會使凝血效果不佳，易發生危險，故出血型腦中風患者應避免食用像靈芝之類富含Adenosine的產品。

5.免疫調節蛋白質

1989年Kino等人，從靈芝(*G.lucidum*)菌絲中分離一小分子蛋白質LZ-8，此小分子蛋白質具有免疫調節能力和促進細胞有絲分裂的作用，分子量約13,000。目前此小分子蛋白質已引起研究靈芝的學者廣泛的興趣。

6.超氧歧化酵素

在醫界，超氧歧化酵素(SOD)的高低是生物體健康狀態的指標。此因超氧歧化酵素可清除人體內的自由基，以防止人體因受自由基的氧化侵襲而老化。若體內自由基含量過高，代表健康狀態欠佳。為此，市面上出現很多以抗氧化、抗衰老的健康食品或藥物，其中大都是與超氧歧化酵素相類似產品。很多研究報告已證實「靈芝含有高量的超氧歧化酵素」，中國大陸吉林省郭春沅先生指出「用靈芝500、250、125mg/kg對大鼠灌胃，可使大鼠紅細胞超氧歧化酵素活性顯著提高。」因此肯定靈芝對清除自由基與抗氧化等藥理功效。靈芝為何可久食輕身不老？超氧歧化酵素應該是主因。

科技農業

打造台灣人的幸福

董大成博士說「台灣是靈芝的王國」，此乃因人工栽培技術的精進所致，再者生物科技生產靈芝菌絲體，已可在市面上輕易買到，台灣人吃靈芝早已是稀鬆平常的事，不再是皇帝權貴、武林高手及如白蛇娘娘等神怪所獨享，以這點來說「台灣人是幸福的」。但是市面上這麼多靈芝商品該如何選擇呢？這點我們可依野生靈芝、人工栽培靈芝及生物科技發酵靈芝菌絲體三種加以探討。

●野生靈芝

在台灣，高溫多濕的氣候是靈芝適合生長的环境，理論上深山中應有很多野生靈芝才對，但是由於大部份的台灣山區均已開發，野生靈芝在人煙罕至的地方才易尋獲，而且能留存下來的，可能是已過於老化的靈芝。因此，目前在台灣販售的野生靈芝，有很多是來自中國大陸。但是由中國大陸進口的靈芝子實體，單憑外觀很難辨識其真正的菌種，而且飄洋過海的靈芝亦有長黴的問題，不可不防。

另外，董大成博士指出「靈芝生存年限如果太長，菌絲體多半已無再繁殖能力，只剩下木質部的子實體，功效很有限。」例如，常在坊間販售的「猴板凳」，董大成博士戲稱「因無任何菌絲體，只適合猴子當椅子坐，沒有功效也。」靈芝品質的好壞已有專家將之分類為四級，選購時有幾個方面必需注意：一、應選取菌傘厚重、外緣顏色較淺者，外緣淺代表是靈芝未木質化前採收，有效多醣體含量較多，品質較佳。二、菌柄則是短而呈淡黃色較佳，若呈紫紅色太老了，效果反而較差。三、儲存時，應注意蛀蟲及長黴的問題。

董大成博士特別強調「選購時注意菌傘下菌絲體有無刮痕，因為靈芝的效用全在菌絲體，如已被刮掉，則與吃木材無異。」另外，由於菇類具有強的金屬吸附能力，若野生靈芝來自重金屬（砷、鉛、鎘、汞）污染區，則野生靈芝便有污



染之虞。因此，在不確定野生靈芝來源之前，不應貿然購買。

●人工栽培靈芝

人工栽培的方法有很多，段木栽培法、太空包栽培法是常用的方法，人工栽培法的好處是培養條件固定，品質上會較野生靈芝來的有保障，在台灣已有很多專門栽培靈芝的農場，幾種台灣常見的靈芝，目前均已能由人工栽培成功。需注意的是，栽培靈芝時，成熟的靈芝子實體會釋放孢子，常會危害附近的林木，衍生出林業損失及環保的問題，不可不防。

挑選的標準與野生靈芝相同。台灣山區有很多販售靈芝子實體的店家，像桃園縣復興鄉角板山公園、苗栗南庄、三灣等地均極負盛名。遊山玩水、欣賞美景時，可別忘了參觀各式各樣的靈芝哦！

●發酵靈芝菌絲體

有別於野生或人工栽種的靈芝子實體，最新的生物科技是發酵培養靈芝菌絲體，在發展此科技時，必需先瞭解子實體與菌絲體成份上有何不同？菌絲體真能取代子實體嗎？中國大陸南京教育學院生物系張李陽教授研究靈芝子實體及發酵菌絲體之成份，結果發現發酵菌絲體之多醣體含量為子實體的2.6倍。

幾十年來，有關成份上的研究，已有了共同的答案，「菌絲體的多醣體比子實體含量高，而菌絲體卻少有子實體特有的三帖類苦味物質，其餘的成份則大致相同。」。由於這個差異，可以很明確的說「菌絲體能取代子實體」。先前提到的五種有效成份中，最值得肯定的是多醣體，董大成博士指出「靈芝的有效成份只在傘蓋下方的菌絲體，只占整株靈芝的七分之一而已。」

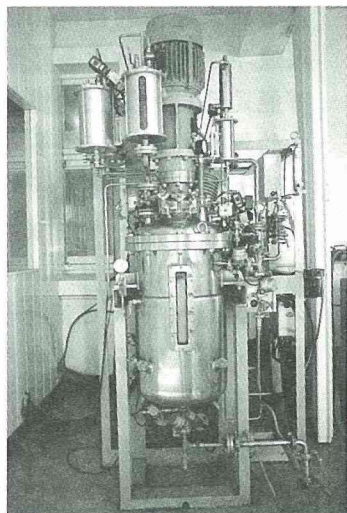
換言之，若你買靈芝子實體，則有七分之六的錢是浪費掉了，不如買菌絲體划算。至於三帖類物質，由於是熱不穩定物質，加熱便會被破壞，當食用靈芝子實體時，常熬湯烹煮萃取，一經烹煮三帖類物質已被破壞(多醣體不受熱破壞)，換言之，受熱破壞的三帖類物質，吃了也是無用。若是不烹煮靈芝，有效多醣體無法被萃取，效果也會打折扣。

因此，完全以子實體為成份的商品，這方面的加工技術，有待突破。另外，野生子實體或是靈芝農場的靈芝子實體，應先清洗再做萃取的步驟，才能符合衛生要求，但是由於多醣體是水溶性物質，會隨清洗而流失，影響有效多醣體的含量。因此再選購此類產品時，應多加瞭解產程是否符合衛生要求。

董大成博士指出「目前國內的靈芝相關產品很多，大部份是將整株靈芝打成粉狀、裝膠囊販賣，當然這類產品有其效用，但作用略不如菌絲體。」換言之，以功效及成本而言，當然是要選擇菌絲體食用才對。為使抗癌工作生根，曾任中華民國抗癌人協會理事長的董大成博士，便教人自己製造靈芝菌絲體溶液飲用。

在科學證實靈芝菌絲體較子實體為佳之後，國內各大藥廠及財團，如葡萄王、台糖、生達等，均投入大量的資金設廠生產，這證明了發酵菌絲體是未來靈芝生產的主流。相信未來會有更多的廠商加入競爭，加速品質的提升，使消費者受惠。

另外，消費大眾必需特別注意的是，靈芝最值得肯定的有效成份是多醣體，因此有很多廠商販售靈芝時，會宣稱會有高量的多醣體含量，由於若添加澱粉之類的無效多醣，即可增加所謂的多醣體含量，魚目混珠的情形可能存在。因此，消費者在選購時，應找尋能出示有公信力機構化驗報告的廠商，或是有信譽的GMP廠商。有幸的是，1999年8月台灣正式頒布健康食品管理法，規範所有的健康食品需通過安全試驗、功效評估及詳實的成分分析，才可販賣。因此，未來購買靈芝產品時，應購買有健康食品許可字號的產品，才有保障。



■利用生物科技培養的發酵菌絲體，是未來靈芝產業的主流。