

萬分之一機率 翻山越嶺挖松露

文字＝曾怡陵 圖片提供＝傅春旭實驗室



松露到底是什麼？與其他常見的菌菇有什麼不同？「最大的差別，一個是地上真菌，一個是地下真菌。」傅春旭說明，洋菇、木耳、杏鮑菇等菇類屬於地上真菌，松露是地下真菌，不會冒出地面，因此沒辦法靠風傳播孢子。繁衍後代的策略之一，就是靠香氣吸引動物採食，並透過動物排泄來散播孢子。

2021年的世界白松露拍賣會上，一塊850克的白松露以10.3萬歐元（約臺幣325萬元）的天價成交。松露素有「餐桌上的鑽石」之稱，臺灣的松露主要從義大利和法國進口，但其實，臺灣也有松露。林業試驗所的團隊為了採集松露，往往要重裝上山刨挖幾天幾夜，「一萬次才可能挖到一次。」林業試驗所森林保護組研究員傅春旭說。

松露為什麼這麼貴？

廣義的松露種類繁多，包含真松露、假松露和豆松露，狹義的松露指的是真松露（子囊菌門）的塊菌屬，也是一般熟知的高級松露。在冬季寒冷濕潤、夏季乾燥的地中海型氣候區最容易繁殖，主要生產國包括法國、義大利、西班牙、葡萄牙、中國和美國等。

松露要能生存，除了要有合適的氣候條件、鹼性土壤，還必須與松科、殼斗科等宿主植物的根系共生，



2

形成菌根。由於自然生成條件嚴苛，加上人工繁殖不易，經營松露園必須耗費至少八年才有成果，使得松露價格昂貴。子實體呈現白色或米白的白松露產量更稀少，因此價格又比黑松露高。傅春旭表示，19世紀拿破崙時代，法國野生松露的產量可達兩千公噸，二戰後聲稱人工培植的技術成熟，產量卻只剩一百公噸。「這有點弔詭，人工培養的量跟品質應該比較穩定，表示一定有它的障礙在。」

不過在中國，松露並不是一開始就被視為高貴食材。不同於高檔餐廳會將松露刨片後放上煮好的料理，利用熱度使其散發香氣，傅春旭在雲南吃到的的是用整顆松露煮成的火鍋，「整顆丟進去煮，一點味道也沒有，比馬鈴薯還難吃。」當時是2011年，當地人對松露的料理方式沒有概念，還告訴他：「你們臺灣說這高



4



3

- 1／研究團隊在野外採集松露。
- 2／傅春旭2011年至雲南考察時，松露還是廉價食材，後來價格水漲船高。
- 3／中國雲南菇類市場販售的黑松露。
- 4／雲南松露火鍋中的松露經燉煮後香氣全失。

檔，我們拿來餵豬的。」一公斤的松露在當時才值20元人民幣，後來價格水漲船高，四年後一公斤賣四百元人民幣，如今品質好的能破四萬。

松露獵犬找不到 只能看到線索就開挖

傅春旭會開啟臺灣松露的研究，源於2013年的松露產業化研究計畫，但相關研究可再往前追溯到1987年。當時臺大森林系教授胡弘道在南投首次發現松露，並在臺大實驗林和社營林區建置亞洲第一個人工松露園，1996年成功採集約十公斤松露。但由於欠缺經費，管理中斷，幾乎沒有產量。

二十多年的研究斷層，因為松露產業化研究計畫重啟，傅春旭在欠缺臺灣松露的狀況下，先用法國黑袍松

露等主要貿易品種培植，將技術移轉給業界。之後，又重新檢視胡弘道發表的地點，並用緯度和土壤pH值等條件篩選出熱點，再次開展臺灣松露資源的調查。

不過，國外用火燒圈、動物刨挖痕跡，以及松露獵犬或豬來輔助採集松露等方法，在臺灣全不適用。火燒



5／2019年於溪頭發現的深脈松露氣味強烈，是臺灣第一個正式發表的白松露。

6／接種松露的方式之一，是在寄主植物根系噴灑孢子懸浮液。

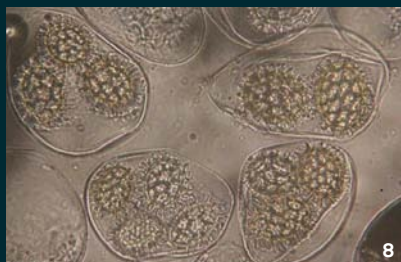
圈指松露成熟時，附近的草坪會形成一圈圈枯萎的標記。「臺灣原始天然林地連草都沒有，何來的火燒圈？而臺灣山豬在海拔高的地方蚯蚓也吃，其他菌類也吃，不會單靠松露維生。」傅春旭也透過專家的協助訓練松露犬，「但牠只找印度松露，對臺灣松露等其他塊菌就沒反應。」

少了輔助，研究團隊只好看到松



7/小西氏石櫟白松露為臺灣原生種，因菌絲於實驗室培養成長快速，極具人工栽培潛力。

8、9/雲杉松露是臺灣找到的第一顆本土白松露，上圖為顯微鏡下的雲杉松露孢子，下圖為子實體的剖面。



界新種，也是臺灣找到的第一顆本土白松露，命名為雲杉松露。

想盡辦法延續松露火種

目前發現臺灣獨有的真松露有六種，包含臺灣松露、屑松露兩種黑松露，以及深脈松露、小西氏石櫟松露等四種白松露。

傅春旭拿出液態培養和固態培養的松露菌絲，表示松露量少又珍貴，要想辦法用各種方法栽培。然而，送

出去栽培的菌根如果沒有適當的經營管理，會很快退菌。他進一步解釋：「真松露屬於子囊菌，必須要跟其他擔子菌競爭，一旦擔子菌進入寄主植物形成菌根，松露就打不進去了。適當的經營管理必須讓松露有優先形成菌根的機會，搶先之後還要維持，不能讓其他菌進去干擾，很辛苦。」

對於松露研究的發展，傅春旭表示現在完全沒有計畫支持，只能拆東牆補西牆，想辦法盡量做。近期的新嘗試，是將液化孢子打進寄主植物的根系，或把固態菌絲貼上根系，希望讓業者在投入當年即可採收，不用再等待八到十年，增強經營意願。林試所也提供菌根接種、菌株培養等技術的轉移，讓業界延伸運用，相關技術移轉了不少，「把技術送到民間去，我的火種就可以一直延續下去。」

露的寄主植物就開挖，雖然成功率低，但也有意外驚喜。研究夥伴黃勁暉回憶，2017年一行人曾經攜著重裝備，在郡大林道邊走邊挖了六天五夜，正想放棄時，傅春旭憑著大學時曾在瀑布附近挖過「白色東西」的模糊印象，要團隊繼續找尋。研究夥伴李鎧彤敘述當時的情景：「已經快天黑了，又下雨，有點看不清楚，勁暉挖到半個指甲大小的真菌，有紋路和味道。」經DNA鑑定後發現是世