

林下經濟開放品項淺談

文圖 | 陳芬蕙

(林業試驗所育林組特聘研究員)

撰文 | 何政坤

(林業試驗所育林組研究員兼組長退休)

友善開發森林副產物

為了振興山村綠色經濟，分享森林生態系服務價值，2019年4月林務局宣布「適地發展林下經濟」政策正式上路。在不破壞森林環境與組成、維持森林之樣貌及功能等前提下，先以林下「段木香菇及木耳」、「臺灣金線連」與「森林蜂產品」等3種品項技術規範於國、公、私有林業用地推行。

其實在國內，除了木竹材的森林主產物之外的林產物都屬於森林副產物（forest by-product），或稱為非木質林產物，「國有林產物處分規則」定義的副產物包括樹皮、樹脂、種實、落枝、樹葉、灌藤、竹筍、草類、菌類及其他主產物以外之林產物，所以林下經濟推動的品項或作物都是屬於一種森林副產物。

在去年第一波技術規範開放後，林業試驗所持續配合林務局政策，繼續盤點評估其他具開放潛力品項的研究，供未來林下經濟推動小組參考。本文將就各品項目前之研究成果及未來之挑戰進行說明。



臺灣山茶是臺灣的特有種，葉緣有鋸齒，葉片邊緣呈波浪狀



臺灣山茶苗木可採用有性繁殖或無性繁殖，目前以扦插育苗與種苗繁殖最為常見

林下作物的選擇方針

在「維持森林植被」、「不施用除草(蟲)藥劑」、及「不使用化學肥料」等友善林業經營原則下，林下經濟主要是在林下栽培具有經濟價值的作物，因此必須有經濟的產出。我們可簡單分成大眾市場與地方市場，地方市場如產量供大於求，就需規劃大眾市場。例如屬於大眾市場的作物為森林蜂產品、松露，兼具大眾與地方市場為臺灣山茶、咖啡、金線連、藥用石斛、阿里山薊等。若以栽培時間長短來區分，1年生作物如金線連與段木木耳，2年生作物如阿里山薊，3年生作物為段木香菇，多年生作物為臺灣山茶、咖啡、松露等。

必須注意的是，林下經濟的收益，一般都屬副業經營性質，農戶自行以勞力及自有的農具在閒暇時間栽植生產，並不適合以經營林下經濟為唯一主業的角度來看待，畢竟林木的健康生長才是林地經營的主要目標。

聽從專業 由下而上制訂法規

由森林副產物的定義來看，可以想像林下經營技術體系非常地廣泛而多元，政策推動初期為了要確保符合無礙國土保安及森林永續經營，以正面表列為原則是有必要的，再配合由林農提出申請獲准後才能進行。



藤枝原住民在天然闊葉樹林及人工杉木林下栽培臺灣山茶，除了修剪，並沒有施肥，年採收量都能維持穩定的產量

既然是「林下」經濟，表示開發的作物需具有耐蔭能力，可是一般經濟作物大多是需要足夠的光照才有產量，這是在開發新產品時容易遇到的困難。林下經濟推動初期是由林業試驗所盤點評估後，提出交由林下經濟推動小組討論決定，但為了儘速發揮政策目標並擴大推動區域，未來發展之產物可由下而上提出，由專業單位從該產物是否具有市場價值、該作物所需的環境需求、經營方式是否符合林下經濟發展原則等進行評估，若評估屬於可行，再進一步制訂相關技術規範。倘未來待林農採用永續經營的觀念普遍，在國土保安無虞的地區，也許可以改為負面表列方式進行。

目前開放的三項林下經濟：段木香菇及木耳、臺灣金線連與林下養蜂。依照規範，段木香菇與木耳是將接種的段木以每公頃不超過0.02公頃的比例放置於林地上，臺灣金線連是種植於籃框或培養盤之培養方式置放於林下，而林下養蜂則是將蜂箱放置在林木行株距間，並且只能使用放置蜂箱或養蜂行為必要的無固定基礎設施。所以基本上已開放的三品項都是屬於將作物材料或容器暫時放置於林地上，是可以隨時移動式的。相對於直接種植於林地土壤裡的非移動式體系，可移動式的體系對地被影響較小，破壞環境的疑慮也較低，因此選擇為第一波來開放，未來要開

放的品項多為直接種植於林地的作物，因此要考量的因素也相對增加了。

以下將就三種未來有潛力做為林下經濟的作物做簡要介紹。

一、臺灣山茶 (*Camellia formosensis*)

蘇夢淮於2007年正式將臺灣山茶分類處理為原生於臺灣的特有種，是臺灣唯一可做為飲用的原生山茶物種，葉緣有鋸齒，葉片邊緣呈波浪狀，葉片長度8~18公分，屬於大葉種茶，側脈多對且頂芽無毛，所以形態上可以跟茶 (*Camellia sinensis* var. *sinensis*) 或阿薩姆茶 (*Camellia sinensis* var. *assamica*) 區別。從日治時期藤枝部落就有採收野生茶製茶的紀錄了。

臺灣山茶適合生長的地區包括中央山脈東西兩側，中部以南（南投、雲林、嘉義、高雄、臺東、屏東），中低海拔600~1,650公尺，且有上層林木的中光（50%）林地為最佳，光線不足的林下茶芽產量低。土壤需要排水良好、表土深、土質疏鬆，pH值4.5~5.5之間，以富含腐植質及礦物質之砂質壤土或砂質黏土為佳。苗木可採用有性繁殖或無性繁殖，目前以扦插育苗與種苗繁殖最為常見，收穫期從栽培第三年開始會有少量收穫。用林下中低密度栽植的方式（非一般慣行茶園的模式），一般來說並不需要施肥，修剪

的地被植物與林木的枯枝落葉可提供林地養分循環，再加上山區霧氣及降雨含有養分，年採收量都能維持穩定的產量。

依據我們調查藤枝林下栽培臺灣山茶的1戶原住民顯示，1戶人家3口，經營面積約為2公頃，除採購苗木、委託製茶外，除草、修剪茶樹、採茶與運送茶菁等都是利用閒暇時間自營，經營5年後，平均每年採收春夏茶約1,000斤茶菁，大約可以作成200斤茶葉，當年的收穫可銷售完畢。經營者沒有使用農藥與肥料，所有工作都是利用業餘時間自行經營，如果完全計算成本，則純利為37萬元/年，如果是不計算自營勞力成本，則每年利潤有43萬元。經林試所輔導後，可增加至50萬元，增加的原因是建議不要賣低廉的茶菁（每斤250元），改以委託加工製成綠茶與紅茶，每斤售價可提高到2,500元。

未來如果要推動林下栽植臺灣山茶，尚有些事項要注意。為了維持臺灣山茶的基因純度，建議分區進行推廣，也就是各地栽培時要以栽植當地的種源為原則，才能維持各地區的特色。另外要注意的是由於目前臺灣山茶產品的價格高，未來要如何驗證產品是否為真正的臺灣山茶，避免商人以假亂真混充其他低價的茶葉，則需要一套完整的規範，例如搭配認證或產銷履歷制度等等，以保障真正臺灣山茶的市場價格。

二、咖啡 (*Coffea spp.*)

臺灣咖啡最早引進推廣栽植且目前栽培面積最大的是阿拉比卡咖啡 (*Coffea arabica*)，其他常見的品種還有羅布斯塔咖啡 (*Coffea canephora*) 與賴比瑞亞咖啡 (*Coffea liberica*)。臺灣各地都有栽植，目前以南投、嘉義、臺東及屏東地區



- ①
- ②

①相思樹呈現衰退更新困難，相思樹逐漸被先驅樹種取代
②天然更新的咖啡密度過高，應該適當移除

為主。原生咖啡對日照的要求不高，太強的陽光直射對咖啡樹的生長會不利，不過目前咖啡生產國有雜交培育出能耐受強日照的咖啡品種，全光下咖啡的產量通常較高，但是在品質上沒有比利用遮蔭方式栽培的咖啡好。種植咖啡的土壤以富含有機質肥沃壤土最適合，酸鹼值介於pH 5.2~6.2間。建議在鬱閉度50%人工林下經營，每公頃栽植不超過1,000株。

屏東三地門鄉德文部落咖啡在日治時期引進，後來在相思樹人工林下栽種，放任其成為野生狀態。觀察德文部落的相思樹林下野生咖啡，平均每公頃可生產1.5噸鮮果，以每公斤鮮果可烘焙0.2公斤咖啡豆估算，該部落有機認證咖啡生豆半磅咖啡豆（227g）賣800元，所以每公頃大約可賣得105萬元咖啡豆。根據農委會研究，臺灣咖啡生產成本占售價的80%，實際利潤約為21萬元/公頃。不過小農從事林下咖啡，多用業餘時間，只有咖啡烘焙與包裝需要支付加工成本，實際的利潤會增加至少2倍。一般慣行農法栽培咖啡，栽培5年後每株平均產果量約4~10公斤，但以自然農法生產每株則只有0.5公斤。

林下栽培咖啡要符合生態林業經營的原則，且以現行的林業法規，林地上天然生產的副產物才能採售，栽植的副產物則不行。德文部落的咖啡就能符合目前森林副產物的規範，因此該區就能以副產物標售的方式進



阿里山薊的頭狀花序紫紅色，栽植1年後就會開花結實

行。當地咖啡的名聲是來自相思樹林下咖啡產生的特殊風味，但調查本區相思樹生長顯示相思樹呈現衰退更新困難，相思樹逐漸被先驅樹種取代，而且咖啡密度過高。林試所正在當地依據育林作業原則，進行相思樹的更新造林試驗，同時針對天然更新的咖啡進行合理經營，希望提高咖啡的產量，未來除了能吸引產業標售外，也能增加鄉公所收入，有利地方建設。

近年來臺灣慣行方法栽植的咖啡病蟲害似乎有逐漸嚴重的傾向，例如炭疽病及咖啡果小蠹的問題，會明顯影響產量，而且密集管理的施肥及施藥對生態環境會有一定的衝擊，因此開放林下栽培咖啡要注意，必須使用非農藥的防治技術，通風良

好處可降低病蟲害問題。

三、阿里山薊 (*Cirsium arisanense*)

阿里山薊是菊科植物，為臺灣的特有種，又稱雞角刺，適宜生長環境在中高海拔2,300~3,500公尺，開闊地或鬱閉度50%林下、道路旁、林緣或碎石地。可配合小面積伐採作業與50%疏伐作業，在行列間以20公分間距栽植，或是利用成熟種子與自行飛散傳播天然繁殖成為地被植物。植株高0.5~1公尺，葉呈橢圓形，先端銳尖，葉基漸縮為翼狀葉柄，頭狀花序頂生，花冠紫紅色，栽植1年後就會開花結實，不過在林內因為光照不足，不容易有天然更新發生。

阿里山薊種植1~2年可收成，採收時以

鐵條或長棍在植株旁約5公分處，插入深度約10~20公分，稍微晃動鬆動土表，以戴手套握住植株即可將整株拔起，採收下來的阿里山薊去除葉片並保留莖部與根部，以烘箱或日曬乾燥即可。

依據林試所在柳杉疏伐區面積0.25公頃，及疏伐50%強度之柳杉孔隙林下，以栽培1公頃1年估算收穫量。售價參考中國宅急便含郵費的大薊 (*Cirsium aponicum*) 根價格每公斤500元計算，大薊與阿里山薊同屬不同種，在臺灣都與其他藥草如七葉膽、車前草、白鶴靈芝等作為養生茶使用，每茶袋3克約20元。估算在臺灣每公斤的價格應高於500元，如以此價格計算，阿里山薊在全光皆伐區產量為76公斤/公頃，每年產值約38萬元。在50%疏伐區產量為42公斤/公頃，每年產值約21萬元。

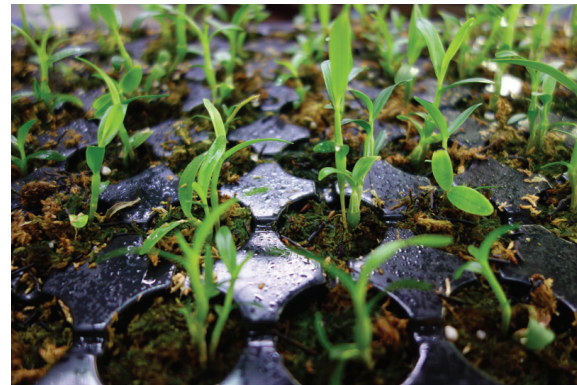
除了阿里山薊，這一屬的植物在臺灣有十來種，還有些其他種類民眾會拿來泡茶飲用或燉湯。各種類的需光度和適合生長溫度可能有些不同，但栽植及使用方法大致類似。傳統上薊根可用來治療內外出血的疾病，薊屬根部含有護肝的洋薊素 (cynarin) 或水飛薊素 (silymarin) 可治肝病。由於阿里山薊還不屬於衛福部核可為可食用原料，雖然衛福部曾委託研究阿里山薊根部，以細胞與動物實驗顯示有抗發炎或護肝功能，不過要作為健康食品仍有許多研究要做。

投入林下經濟時的建議與結論

林下經濟經營活動與一般林業經營活動一樣，會有輕重不同的衝擊，當集約栽培形成具有商業價值時，衝擊就會變大。建議集約栽培時應往農牧用地或設施栽培發展。生態栽培則以適應生態環境方式栽培，栽培的強度應比照伐木造林除草的林業經營作業範圍。此外，林下經濟栽培的作物不應該是一成不變的，應該隨著林相變更、鬱閉度改變而改變作物種類，也就是要依林下光照強度調整栽植林下作物，而非依照林下作物需求來改變上木狀況。或者應該依據上木種類來選擇適合的林下作物，例如相思樹與光臘樹林下比其他闊葉樹可以有更高的透光度。

建議要投入目前已開放的品項之前也要注意考量一些相關問題，例如段木香菇、木耳的段木來源最好是栽培地點附近可以永續提供的；金線連組培苗苗木的來源是否可以掌握；林下養蜂的專業需要累積多年的經驗，要相當了解熟悉蜜蜂的習性，剛投入的生手很容易失敗，而且林地裡虎頭蜂攻擊蜜蜂的問題目前還沒有簡單的辦法可以解決。

由於阿里山薊這類使用根部的作物收穫時要連根拔出，因此會有對林地土壤可能造成干擾的疑慮，這部分建議可以藉由制定規則來加以規範，例如栽植密度不能太高、只能使用人工不能使用機械挖掘、只



- | | |
|---|---|
| ① | ② |
| ③ | ④ |
- ① 阿里山薊可以收集種子自行培育苗木，再栽植於林間
 - ② 阿里山薊採收時整株拔起，去除葉片並保留莖部與根部，以烘箱或日曬乾燥即可
 - ③ 雲南林地上密植藥用作物鐵皮石斛的情形
 - ④ 櫻石斛是臺灣的原生稀有蘭花，具有觀賞及藥用價值，可利用組織培養大量繁殖

開放淺根植物栽植、避免於雨季收穫等方式來減少干擾。

中草藥栽植需注意法規

2019年12月6日立法院院會三讀通過「中醫藥發展法」，該新法中規定，中央主管機關應對中醫藥研究及發展、藥用植物種植等，給予適當的獎勵或補助，尤其我國中藥材近九成仰賴進口，若能發展國內中藥藥用植物種植，將可減少對進口中藥材依賴。為及早因應配合該法之推動，

若能搭配農委會推動林下經濟政策，將達到事半功半之成效。林試所將積極分析具有做為林下經濟作物潛力之中草藥及其經營模式，例如藥用石斛等，進而提出符合永續經營之林下中草藥栽植模式。

此外，推廣時也要注意法律上的限制，如果不是衛福部公告可食用食品原料品項或是中藥材，販售時就不能強調產品的療效，要確實了解後再行投入。🌿