

林業叢刊第 253 號

林業叢刊第 253 號

2013 油茶栽培管理與利用手冊

行政院農業委員會林業試驗所發行

林業叢刊第 253 號

2013

油茶

栽培管理與利用手冊



行政院農業委員會林業試驗所 發行

ISBN 978-986-03-9850-2



9 789860 398502

GPN 1010203417



00500

油茶

油茶栽培管理與利用手冊



2013

油茶

栽培管理與利用手冊



行政院農業委員會林業試驗所 發行

中華民國一〇二年十二月

生物資源對人類生活具有無可取代的價值，亦是開發生技產業與保健產品的重要資材。本所近年來對於生物多樣性的保育及永續利用技術之研發不遺餘力，目的就是在永續經營的原則下，發展我國森林生物資源之最有效與多元化利用。本所同仁進行林業科學研究之同時，亦期盼能以科學試驗為基礎，透過技術協助與諮詢服務，提供森林及自然資源保育與永續利用的改善策略。此次協同茶業改良場及台南農改場進行「油茶栽培管理與利用手冊」的編纂，即基於上述的願景與目標為出發點。

油茶是山茶科山茶屬植物，為世界四大木本食用油料樹種之一，栽培歷史相當悠久，其綜合利用價值高，除了油茶籽榨取之苦茶油，是一足可媲美橄欖油的高優質的食用油，長期使用對身體具有保健效果外，也可發展成優良的化妝品用油。另外榨油後留下的茶粕以及種殼，甚至葉片，透過進一步的萃取、加工，可廣泛運用在化工、醫藥等領域。

油茶適生於山坡地，排水良好的平地也相當適合，且由於油茶壽命長，一次種植後可多年收益，加上又是常綠樹種、耐貧瘠等，是一兼具經濟與生態效益的優良樹種，對於未來農林政策的推動、調整，進而影響農、林地的使用，油茶是值得推薦的參考樹種。

目前我們首要之務是解決油茶農民面對產量低、植株良莠不齊、病蟲害以及經營管理問題，這是本所油茶研究團隊實地接觸農民所反映的心聲。基此，本所以科學研究為基礎，並參考前人研究與實務經驗，結合農業試驗所、茶業改良場及台南農改場過去的研究成果，編寫「油茶栽培管理與利用手冊」，提供農民及國人參考，期能解決農民的經營困境，並創造誘因，吸引更多的人來種植油茶。在此期許這本手冊對於農民和相關從業人員能夠發揮實際的指導作用。這本手冊只是一個開始，未來本研究團隊將持續進行油茶的研發工作，以科技為後盾，提供油茶經營者堅實的奧援。

林業試驗所 所長

黃裕星

謹誌

2013 年 11 月 30 日

序

油茶是華人社會的傳統油料作物，油茶種子榨油之後，茶油除供食用之外，還有護髮功能，粕可供清潔用品及魚池清潔消毒之用；近年來，林業試驗所連種殼都研發出特定之用途。

不過，由於種子可供榨油的山茶屬植物相當多，加上以往這類作物在臺灣並未建立非常完整的經濟栽培模式，因此很難作有系統的推廣。此外，國內油茶的研究與推廣，最初由林業試驗所主持，一直到民國 90 年代增列台南區農業改良場與茶業改良場兩個單位，也使整個產業的發展一時之間反而有多頭馬車的現象。

2011 年，透過林業試驗所黃裕星所長的倡議，一方面整合三個單位的研發與推廣功能，一方面統合產業推廣步調。因此，組成臺灣油茶研究團隊。這個團隊在 2013 年再加入農業試驗所的專家，希望能集中資源在很短時間內建立足夠且完整的資訊，以有系統的推展油茶產業。

在這個目標下，整合現有試驗研究成果，提供生產者參考應用，就成為重要的第一步，因此集合三個單位的研究人員編撰成這本「油茶栽培手冊」，實現有系統發展油茶產業的第一步。

這本手冊的編撰完成，首先要感謝林業試驗所黃所長的支持與該所同仁的努力，其次是配合編撰的其他研究人員，由於目前油茶的研究正在積極進行中，相信未來會有更多更精準的研發成果產生。因此，「油茶栽培手冊」內容的增補，將來也會成為整個油茶產業演變的軌跡，當然也會成為油茶產業推動的重要基礎。

茶業改良場 場長

陳右人

謹誌

2013 年 11 月 30 日

目前全球氣候變遷使得國際糧食供應不穩定，糧食供應緊絀，穀物價格變動大，臺灣農地因為配合加入世界貿易組織調適，實施休耕制度，執行近 28 年來，至今竟有 20 萬公頃的農地休耕，而這些休耕地因缺乏土地利用，出現雜草叢生、病蟲滋生以及老鼠危害等情況，政府每年必須編列新台幣 100 億元的經費維護。休耕地活化政策在今 (2013) 年開始上路，目前僅苗栗縣將油茶列入休耕地活化的地區特產作物，至 2016 年止計補助 4 年，和其他作物預期可活化 4.5 萬公頃農地，在 2016 年提升 1.4% 的糧食自給率。

尤其是農地活化後，「油茶栽培管理與利用手冊」可提供農民及國人參考，農地活化補助加上油茶農產品售出的金額，農民的收益絕對可以高於現行休耕的實質所得。油茶團隊也會持續研發不同技術為農民謀取最大福利，並創造誘因，吸引更多的人來種植油茶。

台南區農業改良場 場長

王仁俊 謹誌

2013 年 11 月 30 日

目錄

序言 (黃裕星).....	iii
序言 (陳右人).....	iv
序言 (王仕賢).....	v
第一章 前言.....	1
第二章 栽培環境.....	3
一、光照.....	3
二、溫度.....	3
三、水分.....	3
四、土壤.....	4
第三章 種與品種.....	5
一、油茶 (<i>C. oleifera</i> Abel)	5
二、短柱山茶 (<i>C. brevistyla</i> (Hayata) Coh.-Stuart)	5
第四章 繁殖與苗木選擇.....	7
一、實生苗 (種子苗)	7
二、扦插苗.....	9
三、嫁接苗.....	19
第五章 種植管理與生產模式.....	23
一、混農林經營	23
二、平地、休耕地及山坡地新建油茶園	23
三、舊林分改良	30
四、有機栽培.....	32
五、山坡地油茶林簡易水土保持工法.....	33
六、農地油茶園益本分析.....	37

第六章 肥培管理.....	41
一、油茶樹生理特性.....	41
二、施肥種類及施肥用量.....	42
三、施肥方法.....	42
第七章 病蟲害管理.....	43
一、油茶主要病害及其防治.....	43
二、油茶主要蟲害及防治.....	56
三、油茶病蟲害有機防治.....	67
第八章 採收處理與加工.....	73
一、茶籽成熟度之判別.....	73
二、栽植密度對於油茶籽採收與處理之影響.....	74
三、油茶籽採收時應注意事項.....	75
四、油茶籽乾燥.....	76
第九章 苦茶油之製造與利用.....	79
一、苦茶油之製造.....	80
二、苦茶油之用途.....	83
第十章 油茶副產物之多元利用.....	87
一、油茶殼之再利用.....	88
二、茶粕之成分與再利用.....	91
結語.....	93

各章節負責人及彙整人

章節		各單位負責人				彙整人
		林業試驗所	茶業改良場	台南區農業改良場	農業試驗所	
序言		黃裕星	陳右人	王仕賢		許俊凱
1. 前言		許俊凱	羅士凱			許俊凱
2. 栽培環境						孫文章
3. 種與品種		楊正釧				許俊凱
4. 繁殖與苗木選擇	種子苗	楊正釧	羅士凱			楊正釧
	扦插苗	許俊凱				
	嫁接苗					
5. 種植管理與生產模式	混農林經營	吳俊賢				吳家禎
	平地、休耕地及山坡地之新建油茶園	謝靜敏		孫文章		
	舊林分改良	吳家禎				
	有機栽培	吳孟玲	蘇彥碩			
	山坡地油茶林簡易水土保持工法		羅士凱			
	農地油茶園益本分析	吳俊賢	邱垂豐	孫文章		
6. 肥培管理		莊鈴木	蘇彥碩	江汶錦 卓家榮		邱垂豐
7. 病蟲害管理		吳孟玲	曾信光			吳孟玲
8. 採收處理與加工		謝靜敏 楊正釧				謝靜敏
9. 苦茶油之製造與利用		許富蘭 尹華文			李雅琳	李雅琳
10. 油茶副產物之多元利用	油茶殼之再利用	黃國雄 林裕仁				許富蘭
	茶粕之成分與再利用	許富蘭				
11. 結語		陳正豐				陳正豐

第一章 前言

油茶是隸屬山茶科山茶屬，其種子油脂含量較高且具有經濟栽培價值的植物總稱，與油棕、橄欖和椰子號稱世界四大木本食用油料植物。油茶種子榨取的油，不飽和脂肪酸含量接近 90%，其中所含單元不飽和脂肪酸可接近 80%，是一理想的優質食用油，在臺灣一般俗稱為苦茶油，聯合國世界糧農組織已將其列為重點推廣之健康高級食用植物油。苦茶油本身及其副產品在醫藥、化工、農業等領域上都具有重要的用途。種植油茶對於食用油料供給、增加農民收入、活化土地使用、推動農村建設及改善農村生態環境等方面，都具有十分重要的意義，可謂生態與經濟效益兼具。

臺灣民間種植油茶也有相當悠久的歷史，過去也曾列為山坡地的造林樹種之一，惟目前推展油茶產業普遍所面臨的困境，在於種植的油茶良種比率過低、品種混雜、樹齡老化、管理粗放、管理知識與技術不足、農民積極度不夠，以及單位面積經濟效益不彰等的問題。為了解決農民所面臨的難題，並對未來油茶產業發展有所助益，我們結合過去對油茶研究的成果和實務經驗，盡量以通俗易懂的語言，編寫此本「油茶栽培管理與利用手冊」，希冀成為當前農民和從事油茶產業人員的參考寶典，以順利推動油茶的產業發展。

手冊的內容包含栽培環境、種與品種、繁殖與苗木選擇、種植管理與生產模式、肥培管理、病蟲害管理、採收處理與加工、苦茶油之製造與利用、油茶殼之再利用以及油茶粕之成分與再利用等章節。手冊編寫也儘可能符合實用性及可操作性。同時為滿足日益增加的多元需求及符合大眾的期待，我們仍將不斷進行一連串的科技研究和研發技術工作，俾使手冊內容未來能夠更加充實。

由於手冊倉促付梓，倘有疏漏不足之處，敬請不吝指教。

第二章 栽培環境

油茶為較為粗放之油料作物，枝梢終年掛果，常見初授粉發育的幼果與成熟的果實並存，從開花至果實成熟需時長達一年，因此，適宜的栽培環境，有利於果實發育生長及達到良好的產量。

一、光照

油茶在幼年階段喜歡遮蔭的環境，生長較為快速；結果時期則需要較充足的光照，故適宜種植在開闊地或較不遮蔭地，應避免種植行株距過密，彼此遮蔭影響葉片光線之截取。對於海拔較低的平地或丘陵地，坡向影響光照不大，反之應選擇光照條件較好的南坡、西坡、東南坡等向陽坡地。種植地點選擇時，應注意不要在過度遮蔭的環境。

二、溫度

一般油茶生育溫度年平均約在 20℃ 左右，但小果油茶適合臺灣北部地區較冷涼的氣候，大果油茶則較適合種植於中南部較溫暖的氣候。高山地區由於氣溫低且多雨霧、日照少，較不適合油茶生產。

三、水分

油茶為多年生木本植物，亦是較為耐旱的作物，若以造林為目的，水分管理較容易；若以採收果實為目的，則應注意特定時期水分充足供應，如每年 8、9 月份果實油分充實期，要注意水分灌溉，避免乾旱使果實油分減少。

四、土壤

油茶適宜種於 pH 值 5 ～ 6 的酸性土壤，一般忌鹼性土壤；生長較耐貧瘠，適應性很強，北部地區排水良好的紅壤土即適合油茶生長。土層深厚，排水能力良好，保水保肥力強之土壤較佳；若土層較淺，則根系發育有限，植株生長較弱。種植需注意地下水位，地下水位過高，則根系排水透氣不良，植株生長受阻，故種植前需注意地下水位調查，地下水位應在地表 1 公尺以下。

第三章 種與品種

山茶屬植物 (*Camellia* spp.) 在全球有 200 餘種，主要分布於東亞地區；中國就有 170 餘種，大部分原生地在長江流域以南山地丘陵。本屬植物的茶籽幾乎均可榨油，茶籽可供榨油的茶種即通稱為油茶。野生茶籽的採收煉油一直為中國人重要的油品來源，然因各種茶籽含油率多寡不一，長久以來只有少數幾種被人類種植來採籽榨油。目前臺灣栽培的油茶主要有以下兩種，外觀形態差異如表 3-1。

一、油茶 (*C. oleifera* Abel)

由中國引進，臺灣俗稱大果油茶，大陸俗稱油茶、茶子樹、茶油樹、白花茶等，為常綠小喬木，樹高可達 6 公尺，在臺灣主要栽植於中南部地區，一般樹齡需達 6 年以上才開始有較佳的茶籽 (圖 3-1 左) 產量。果熟期在 9~10 月，適當的採收節氣在農曆寒露及立冬之間 (約國曆 10 月上旬~11 月上旬)。在中國，本種適合栽植於溫暖濕潤的氣候，能耐貧瘠土壤，以酸性黃或紅壤為佳，一般栽植後 3~4 年即可開花結實，至 15 年後進入盛產期，豐產可持續至 70~80 年，百年後結實才開始衰退。本種的種子含油率 25.2~33.5%，種仁含油率 37.9~52.5%，茶油供食用或工業用；果殼及種殼可提煉皂素、糠醛等，或製成活性炭；木材主要供作小農具或家具等；另因本種植株耐火性佳，故亦供作防火林帶樹種。

二、短柱山茶 (*C. brevistyla* (Hayata) Coh.-Stuart)

臺灣俗稱小果油茶，本種過去一直以細葉山茶 (*C. tenuifolia* (Hayata) Coh.-Stuart) 為其學名，然長久以來多有學者認為細葉山茶與短柱山茶難以明確分辨；直到 2012 年蘇夢淮以傳統數示分類學探討分析此兩種的分類關係，結果顯示此兩種的形態變異高度重疊且呈連續性的變異，故應處理為同種，並以發表的先後順序，將此兩種合併處理為 *C. brevistyla* (短柱山茶)。本種為常綠小喬木，樹高可達 7 公尺，產於臺灣、

福建、浙江、江西、廣東、廣西、安徽等地，在臺灣原生於中低海拔山區。本種在臺灣主要經濟栽培於北部地區如新北市、桃園縣、新竹縣及苗栗縣等地，果熟期在10月，適當的採收季節為農曆寒露之後（國曆10月中下旬）。小果油茶果實較小（圖3-1右），通常每果僅1種子，但近年栽培種果實常有2~4粒種子者。其含油率較大果油茶者為高，以成熟度較佳的果實而言，約每10Kg生果（含果殼）可乾燥成4.2Kg的茶籽（含種殼），榨出約1Kg的茶油。

表 3-1 油茶（大果油茶）與短柱山茶（小果油茶）的形態差異

	葉	葉柄	花苞被片	花瓣	球形果
油茶 （大果油茶）	長 4~7cm，寬 2~4cm，葉背中肋常被長毛	長 4~8mm，被粗毛	約 10 片，長 3~12 mm	長 3~3.5cm	長 2~4cm
短柱山茶 （小果油茶）	長 3~4.5cm，寬 1.5~2.2cm，葉背無毛	長 5~6mm，被細毛	7 片，長 2~7 mm	長 1~1.5cm	長 1~2cm



圖 3-1 油茶大果種、小果種果實比較（孫文章 攝）

大果油茶在中國栽培歷時久遠，所開發培育出來的品種繁多，如軟枝油茶、寒露子、中降子、霜降子等，於局部地域各有其生產特性。小果油茶在臺灣雖有一些農民品系在各地流傳栽培，但仍未有正式登錄的品種，未來小果油茶在品種選育及栽培上仍有很長的路要走。

第四章 繁殖與苗木選擇

油茶苗木的繁殖方法可分為有性繁殖和無性繁殖，有性繁殖即以種子培育實生苗，無性繁殖一般較常見的有扦插苗及嫁接苗，各種培育方式所生產的苗木各有其優劣，分述如下：

一、實生苗（種子苗）

油茶為異交植物，早期林務局推廣之油茶造林以實生苗為主，因種子苗的根系發展較為完整健全，故抗風性、固結土壤能力強，栽植成林後有助於水土保持，故曾為優良之造林樹種。

油茶開花授粉後需經約一年的時間才能讓果實成熟，即當年 10 月左右開花所結的果實，在隔年 10 月左右才會成熟。故需在每年 10 月前後，觀察其蒴果以判斷成熟度，當果皮褪去光澤，顏色由綠轉褐且先端稍為裂開時，即為良好的採收時間點，此時果內種子呈棕褐～黑褐色，光澤鮮亮，種仁飽滿呈乳白色。育苗用的種子處理應小心處理，以免種子喪失發芽能力，果實採收後，可於室內以電扇吹拂，通常在 1 天內即可使果實裂開，一旦開裂應即剝取種子，種子絕對不可曝曬及乾燥，以免過度失水而死亡，篩選獲得的純淨種子應立刻密封冷藏在冰箱下層約 4℃ 的環境以備播種之用。

小果油茶（短柱山茶，*C. brevistyla*）種子具有休眠性，熟採的新鮮種子不易在短期內集中發芽，在約 25℃ 環境發芽時會呈現零散，經 200 天後仍有零星發芽。以 4℃ 層積處理經 4 個月後能解除其種子休眠，讓有活力的種子在播種後 35 天內全部發芽。小果油茶籽是不耐乾燥的短壽命種子，當種子被乾燥到含水率 10.5% 以下時，則完全喪失活力；也就是說，種子在太陽下曝曬大約 1 天就死光了。即使將未經乾燥的種子儲藏在 1℃ 與 4℃ 環境下，6 個月後也會死亡殆盡。經研究瞭解，要保持小果油茶種子發芽能力，其儲藏方法為將種子濕藏在冰箱下層約 4℃ 的環境中，經 12 個月後種子活力完全不會衰減。

以上所謂 4℃ 低溫濕藏及層積的操作方法完全相同：先將水草泡水清洗後剪成約 2～3 公分長之細條，然後用手緊握將水分盡量排除，再將捏成整團的水草抖動分開使成膨鬆狀，隨即將種子與膨鬆水草以約 1：4 的體積比充分均勻混合後放入封口塑膠袋 (PE 夾鍊袋)，但種子與水草總體積不得超過塑膠袋容積的一半，並需將袋內充飽空氣後封口，再置入一般家用冰箱下層約 4℃ 的環境內，之後至少每個月將塑膠袋打開抖動換氣一次，以提供種子呼吸作用所需的氧氣。在每次換氣過程中，應檢視介質水分是否足夠，若發現塑膠袋內面已幾無水分凝結狀態則是介質已過度乾燥，應即補充適量水分，通常僅需均勻噴灑少量霧狀水即可，水草的保濕作用僅在使袋內維持接近 100% 的相對濕度即可，最忌過度給水而使袋底積水，反而會讓底層的種子慘遭淹死。

於 10 月採收的小果油茶種子經低溫層積處理 4 個月解除休眠後，正好於翌年 3 月初春暖後播種。集約的種子苗培育應以容器育苗來提高成活率與苗木品質，可以盆口 3 或 4 吋的黑色軟膠盆為容器，介質以均勻混合的泥炭土、珍珠石、蛭石 (體積比



圖 4-1 小果油茶種子苗達 30 公分後移至健化場之情形 (楊正釧 攝)



圖 4-2 大果油茶以膠袋培育之種子苗 (楊正釧 攝)

2:1:1) 為佳，於簡易溫網室中培育，播種後 2 個月苗高可達 13 公分，1 年後種子苗平均高度約 46 公分。建議在苗木達 30 公分時 (播種後 8 個月) 可將其移至健化場，經約 4 個月的減水及逐漸全光照的健化過程後即可出栽。

實生苗育苗栽植時程概要為：在第 1 年的 10 月採種及進行種子解除休眠處理；第 2 年的 3 月播種，10 月移苗至栽植地附近的健化場；於第 3 年的 2 月前後利用春雨時節栽植。

二、扦插苗

扦插為油茶重要的無性繁殖法，應選擇種子高產及高含油率之品種，利用枝條在適宜的環境使其發根，成為一完整的植株；其優點是完全保留了採穗母株的優良性狀，目前一般採用苗床扦插或塑膠袋扦插育苗。

(一) 健康母樹園之選定與管理

1. 應選擇高產及含油率高之純正品種。
2. 選擇 3 ～ 6 年生的健壯油茶為採穗母樹，若選擇高齡的油茶樹時，亦應於扦插育苗前 2 年進行修剪，使其萌發健壯的枝條。
3. 應選擇無病蟲危害的油茶，尤其是不曾有罹患枝枯病之母樹。
4. 選擇避風處的母樹，其葉片才不會受風吹摩擦而產生損傷。
5. 母樹園病蟲害的預防與防治，請依照植物保護手冊（茶）所推薦的藥劑及方法使用即可。
6. 母樹園於扦插前 3 週或 1 個月前用 50% 免賴得可濕性粉劑 1,500 倍，連續噴灑 3 次，每週 1 次可防止扦插後赤葉枯病的發生，噴完 3 次後第 2 天即可採取技條進行扦插工作。

(二) 油茶苗圃基本條件

1. 水源充足，便利灌溉且排水良好。
2. 含有充分有機質的砂質壤土。
3. 地勢平坦，交通便利，且向陽避風之處為佳。
4. 土壤酸鹼值（pH）值 5 ～ 6。

(三) 插穗之選取

枝條的成熟度與粗細、芽點充實度、葉片完整與否，均會影響扦插成活率及幼苗的發育。插穗宜選擇枝條表皮呈綠色且已木質化及表皮呈紅褐色但未裂開前之枝條，尤以枝條表皮呈黃綠色最佳。枝條粗細宜適中，過粗的枝條多已老化不易成活；過細則雖然會成活，但發育不佳。芽點充實者扦插易於成活，芽點如米粒一般大者最佳。扦插時留一個葉片，留葉過多時，水分蒸發與吸收量不能平衡難以成活。

(四) 剪穗的方法

1. 從母樹園採取適合枝條，置於陰涼處或於室內操作，避免陽光直曬或風吹影響插穗成活率。
2. 插穗長度約 5 ～ 6 公分左右，保留最上端一葉，其餘葉片剪除，如有花蕾亦應全部摘除，以免影響插穗發育。
3. 剪插穗時應在頂端腋芽上方 0.5 公分處平剪，基部則為 45° 斜剪（斜剪方向大略與葉片平行），以增加與土壤的接觸面。
4. 所用的剪定鋏（剪刀）應銳利，使所剪的枝條切口平滑無破裂，方不易為病菌侵入。
5. 插穗剪好應置於陰涼處，並儘速於 2 小時內扦插完畢為宜。



圖 4-3 採穗與初步剪下待整理之穗條 (邱垂豐 攝)



圖 4-4 剪穗扦插過程 (邱垂豐 攝)

(五) 扦插時期

扦插時期依據臺灣氣候環境可分為 12～1 月、5～6 月及 9～10 月等三個時期，其中以 12 月～翌年 1 月扦插最為適宜。

(六) 扦插方法

扦插育苗法目前有下列二種方法，各有利弊，茲分述如次：

1. 苗床扦插

利用新墾土地為苗床進行扦插，經 10 個月至 1 年成苗後，移植至田間定植。但油茶有連作障礙，需要每年更換苗圃，或將苗床表土 10～15 公分的土壤更換新土，因此無法設置固定扦插苗圃；且掘起苗木時根部易受損傷，於短時間內無法完成定植，遇到炎熱天氣時油茶苗易發生凋萎，影響其成活等均為其缺點。



圖 4-5 新造苗床進行扦插情形 (邱垂豐 攝)

2. 塑膠袋扦插

鑑於苗床扦插法諸多缺失，乃改以塑膠袋扦插育苗，取代苗床育苗。所採用之塑膠袋為黑色，長度 20 公分 × 寬 5 公分，兩邊底打洞（直徑為 0.7 公分），以利排水；所用土壤亦採用新土，經打碎篩選後之細土用人工裝袋，雖較現行土壤苗床扦插費工，且搬運成本較高，惟在種植時將黑色塑膠袋用小刀切開後連土種於穴中，可減少根部受傷，提高成活率。又因能設置固定扦插苗圃，不必輪流更換土地，可節省苗床土地面積。本法處理過程如後：

(1) 土壤

土壤宜採用排水良好之新土，若係粘土必須混合 1/4 或 1/3 河砂，切忌使用海砂，以收通氣與排水之雙重效果；最好是採用壤土經打碎，再用 6 網目（網孔 0.5 公分）網篩選後之細土裝入塑膠袋。

(2) 塑膠袋裝土

為便於作業，利用 1.5 吋塑膠管，長度 20 公分，上端鋸成 45° 斜口，下端鋸成平行口，插入塑膠袋，上端往泥土堆一插向上拉起，土壤即裝入袋內，再輕輕往地上敲一、二下，即將塑膠管拔出，使土壤剛好與塑膠袋口同高。土量於扦插澆水後約略降 0.5 公分為最適宜，若土壤下降太深或未下降，表示土壤太鬆或太緊，兩者皆不宜。

(3) 苗床設置

每一畦苗床長度視業者管理方便而定，苗床寬度 1 公尺，苗床四週用木板豎立，其高度約 15 公分，可使塑膠袋放入後不致傾斜或倒下，依序橫向排入苗床，每排約可置放 20 個塑膠袋，扦插後隨即充分澆水。完成澆水後，先用透明塑膠布密封覆蓋，再用 30% 透光率黑色塑膠網蓋在其上。



圖 4-6 苗圃做畦現場情形 (邱垂豐 攝)



圖 4-7 填土入袋、膠袋排列與造畦 (邱垂豐 攝)

(七) 苗圃管理

1. 光線

遮蔭度以 70% 左右，亦即 30% 之透光率為佳。遮蔭的方式有高架式及矮架隧道式兩種，分別介紹如下：

- (1) 高架式遮蔭：採用水泥柱或竹、木頭等為支柱做成高架，上蓋黑色遮蔭網或竹簾，架之高度為離地面 2 公尺左右，支柱每隔 5 公尺設置 1 支；遮蔭材料可採用以寬 1 公分的桂竹片間隔 0.3 公分編成之竹簾，如採用黑色遮蔭網時，其遮蔭度應為 70%，竹簾或遮蔭網均應用竹片或鐵線將其固定於架上。
- (2) 矮架隧道式：於扦插完畢後，將事先備妥的竹片或鐵條橫插於畦的兩邊成「∩」形，每隔 60 公分橫插一支，然後再以長竹片一支將所有的「∩」形竹片連接，並加以固定，12 ~ 1 月間育苗應先蓋透明塑膠布（其他月份可

免），再蓋遮蔭度 70% 的黑色遮蔭網，然後用土將透明塑膠布及遮蔭網四邊加以掩埋密封，一方面可防塑膠布及遮蔭網受風吹動及小動物入內為危害插穗，同時亦可使隧道內經常維持相當濕度及溫度，如果透明塑膠布內過於潮濕或高溫時，可將兩端酌留小孔通氣，以減少濕度或降低溫度。

2. 水分管理

- (1) 苗床水分不足時扦插易於枯死；反之水分太多則插穗易於腐爛。適當土壤濕度之判定可以手抓起苗床土壤，用大拇指與食指壓捏，以潤濕而不鬆散或不出水之土壤水分最適當。灌水時用細孔澆水壺或細孔噴頭澆水，或用 PE 穿孔管噴灑，以免沖刷床土或動搖插穗影響成活。
- (2) 雨水充裕時，覆蓋的透明塑膠布不宜完全密封，宜將兩端掀開，使其充分通風透氣，避免茶苗發霉腐爛。覆蓋透明塑膠布後，如無降雨，應視天氣及苗床土壤之濕度酌量進行澆水，約 2 星期～1 個月澆水一次，使用 PE 穿孔管者可將開關打開噴水，若未設有自動噴水者，將兩端透明塑膠布掀開細孔噴頭於兩端伸入充分澆水，再予覆蓋密封（但兩端仍需留孔透氣）或將透明塑膠布掀開一邊澆水後再蓋上，操作時儘量避免動搖插穗。



圖 4-8 隧道式矮架以遮蔭度 70% 的黑色遮蔭網覆蓋（邱垂豐 攝）

- (3) 去除透明塑膠布後 1 個月內，原則上每日澆水一次，1 個月以上～2 個月時，約 2～3 日澆水一次，2 個月後視氣候及土壤含水量情形，斟酌延長澆水間隔日數。

3. 除草

一般苗圃所發生雜草，包括禾本科、菊科或茄科，這些草類在苗圃管理適當的話，不致於影響油茶生長，而在苗圃中雜草繁殖速度較扦插苗生長為快，必須在雜草發生初期亦即在幼小時即行拔除乾淨，以免影響茶苗生長。總之，育苗期間若有雜草應予拔除，拔除時應注意勿損傷或動搖插穗，除草後應予充分澆水。

4. 肥培管理

- (1) 除去透明塑膠布後約 2～3 星期開始施肥，施肥時期分別於 6 月中旬、7 月上旬、7 月下旬、8 月中旬各施一次（視茶苗生長情形斟酌施肥次數），第 1～3 次施肥量為每平方公尺分別施用尿素 5、8、12 公克，第 4 次施用台肥 1 號複合肥料或 42 號複合肥料 10 公克。
- (2) 固體肥料可直接撒施於行株間，施肥時宜在晴天露水乾後進行，施用尿素後可用清水沖洗葉片，而施用複合肥料時，尚須用彈性竹片在茶葉上輕拍，使肥料滑落於苗床，再用清水沖洗葉片，以免葉片積留肥料受害。

5. 病蟲害防治

育苗期遇有病蟲害發生時，應立即噴藥防治，用藥種類及方法可參照政府頒布之油茶病蟲害防治法施用。

6. 其他應注意事項

- (1) 苗圃排水溝要清理，以免下雨阻塞使茶苗浸水，影響根部發育。
- (2) 下雨後，苗床土壤如被沖刷，需行培土。

- (3) 到 5 月間，當透明塑膠布溫度達 30℃時，宜將兩端透明塑膠布掀開，使其通風透氣，達 35℃左右時，應全部除去塑膠布，以防溫度過高傷害幼苗（矮架遮蔭者，仍要再蓋上 70% 左右遮蔭度之黑色遮蔭網，避免強烈日照）。
- (4) 扦插 2 個月內茶苗尚未充分發根，應避免因管理工作動搖插穗。
- (5) 出苗前 3～4 個月，除去遮蔭材料，使茶苗適應自然環境，但此時由於無遮蔭設備，應特別注意澆水，以防土壤過分乾燥。

(八) 取苗

1. 扦插後經 10～12 個月，茶苗生長健壯即可定植，一般種茶時期都在雨天或雨後進行，此時茶苗根部的土壤尚呈潤濕狀態。
2. 晴天出栽時，應於前一天充分澆水使土壤濕潤，以利成活。



圖 4-9 一年生的油茶扦插苗（邱垂豐 攝）

(九) 出栽及管理

油茶為多年生喬木，樹冠較大，為避免彼此遮蔭影響產量，建議行株距為 3～4 公尺，若欲日後行間伐可用 3 公尺 × 2 公尺之行株距。油茶種植時，應先挖深坑埋入基肥，以利日後根系生長，種植期應在氣溫較低、雨水較多的冬春季，即未萌芽前栽植，植穴採用拉線定位，上下左右儘量對齊，以利日後管理。

定植應選擇陰雨天或下過雨後，土壤濕潤的情況種植，以提高成活率，種植時為使根系伸展，以莖根交界以上 5 公分埋入土壤，避免種植過深或過淺，過深莖部過濕易感染病害，種植過淺易風吹倒伏。種植時，避免根系與基肥接觸，基肥其上應先覆土。

種植後，應踩實，使根系與土壤緊密接觸。初期為避免雜草掩蓋幼苗，可進行敷蓋作業，如幼苗旁敷蓋一層約 5 公分厚的花生殼，使土壤中之大部份雜草種子缺光無法發芽，或行間敷蓋雜草抑制蓆，節省除草人力。夏季來臨前，應除草將草覆蓋於幼苗底下，減輕地表高溫之灼傷及旱害。

三、嫁接苗

為提高油茶園茶籽產量，可利用高位嫁接，將高產個體枝條嫁接於現有之低產油茶樹，在 2～3 年間即可有效改善總體茶籽產量。高位嫁接需要較高的技術，以下簡述操作步驟及高位嫁接需注意之要點提供農友參考。

(一) 砧木的選擇

砧木以種子苗栽種的成樹為佳，利用其健全的根系，以提供植株充足的養分及水分。選擇油茶園中生長勢較強，但無產量或常年單株產量在 1.5 公斤以下的植株，或樹勢過於直立、過高、分枝較少或採摘不便的植株。

(二) 嫁接穗的採集

因目前並無已命名或申請品種名的優良品系，故穗條宜採自油茶籽產量較高、樹

勢較強且便於採摘的優良單株，剪取樹冠外圍的健壯、無病蟲害、腋芽飽滿的當年生枝條為接穗，以早上採集接穗為佳。採穗時可先行將芽點較多的枝條剪下，再將枝條以一芽一葉的標準修剪。採後將穗條切口浸泡億力（稀釋 1,500 倍）或其他系統性殺菌劑，約 10～15 分鐘後瀝乾水份，裝入塑膠袋中密封保溼。嫁接穗條多於採集後隨即嫁接，若需運送至其他茶園嫁接時，則須注意保濕及運送中可能造成的碰撞及擠壓，若超過 1 日應以低溫（約 5℃）儲運。

（三）嫁接時期

油茶嫁接多於夏季（5～7 月）或秋季（8～9 月）施作，一般又以夏接的成功率高於秋接。嫁接時期以穗條成熟時為之，並避免在連日陰雨時期施作，以免切穗砧木接觸切口發生病變。

（四）嫁接方法

1. 斷砧：於離地約 40～80 公分處，選擇 2～4 個相互分布的角度適中、生長健壯的主枝，主枝彼此勿過於靠近，依平行於地面的方向鋸斷主枝，並以嫁接刀修齊鋸口。鋸口邊緣以嫁接刀削去少許，使切面略呈內高外低。建議在斷砧後數天再行嫁接，一方面使易發黴之樹液流乾，再者使切面在空氣中稍微自然癒合，以提高嫁接成活率。
2. 切砧：依據接穗大小和長短，用嫁接刀在砧木斷口，以與外皮呈約 30° 切入木質部，約深 1～2 公分，以可放入接穗為主。
3. 削穗：削穗時削面均以一刀完成較佳，切口須平整勿起毛邊，一面由葉基部垂直削至接穗基部，另一面削成短接面，形成楔形面，芽點朝外，削口長約 2 公分，略短於砧木切口，兩切面夾角約 20～30 度。
4. 插入接穗：以嫁接刀或一字螺絲起子扳開切口，接穗長切面朝內，將穗切口之形成層（水線）與砧木切口的形成層對齊，接穗切面稍高出砧木斷口，使將來癒傷組織可包覆切口。根據砧木粗細，一個砧木約可接 1～5 個接穗。

5. 固定接穗：用電工膠帶或其他適用於固定接穗之膠帶，纏繞砧木斷面周圍，固定接穗，在纏繞時注意防止接穗移動，接穗後可噴灑少許殺菌劑。
6. 保濕遮蔭：固定接穗後，隨即罩上塑膠袋密封保濕，塑膠袋的厚度需較厚，可減少其無法挺立而接觸到接穗，並放置 2 根筷子或木棒進行排水，同樣以膠布固定，再用竹葉、牛皮紙或報紙等，依東西向置於塑膠袋外層遮蔭。
7. 管理：砧木若有出水沿筷子流出，易招來螞蟻等小型昆蟲吸食，帶來病菌感染，故嫁接後，可用石灰和水攪成稀泥，在遮蔭紙下方繞砧木塗抹一圈，減少昆蟲侵害。嫁接後需檢查砧木不定芽，並將其修除以免造成養份競爭。接穗後約 30 日可癒合抽梢，待新梢穩定後，除去外袋，但仍需保持遮蔭，減少過度水份蒸散。穩定生長後可略施薄肥促進新梢生長。

在沒有優良種苗的前提下，以高接的方式更新產量較低的個體，經過 2 ～ 3 年就可顯著提高整體油茶園的產量，同時間亦可將所挑選優良單株自行扦插繁殖，待其成苗後逐步更新汰換產量低的個體。因油茶具有自交不親和性，在挑選優良單株更新時需注意應挑選多個品系交互種植，以確保能有較好的授粉結實率而維持較高的種子產量。

第五章 種植管理與生產模式

一、混農林經營

混農林業 (Agroforestry)，又稱「農用林業」、「混農森林學」、「混林農業」，是一種土地利用的方式，其包含在宜農牧地上審慎保留、引進、或混合樹木或其他木本多年生植物。混農林業是使樹木與農作物、牧草或家畜在同一塊土地上生長，在適當的經營原則下可達到：(1)使農民在同一塊土地上可以獲得木材、糧食、牧草、家畜，俾增加收穫，減少投資風險；(2)使土地之肥力得以保持，水土得到維護，以達土地永續利用。中國江南一帶，有將油茶與油桐、杉木或松類混合造林，十年後將油桐、杉木或松類砍伐，以增收入。

油茶為常綠小喬木，樹幹叢生，從暖溫帶到亞熱帶均可生長繁殖，具耐旱性。自海拔 90 ～ 1,200 公尺，凡適宜種植果樹、竹子、杉木以及相思樹之山坡地，均可種植油茶，4 年生即可開花結實。油茶園如果撫育管理得當，可維持 50 年而產量不減。

2013 年開始，農委會推動休耕地活化短期經濟林造林，選擇桉樹、相思樹、杜英、楓香造林，預期 6 至 8 年就可伐採供紙漿用材或菇蕈用材，如果能以混農林業方式與油茶混合經營，速生樹種伐採收穫後，油茶即可長期經營，採收油茶籽，是一種高經濟收益的經營模式。此種混農林業模式亦可適用於低海拔山坡地。

二、平地、休耕地及山坡地新建油茶園

油茶過去栽培係以造林及水土保持為目的，且均採粗放經營，故單位面積的產量甚低。為發展臺灣油茶產業，今後油茶之推廣栽培必須選擇優良品系（種），採用集約栽培方式及加強整枝修剪、肥培管理，才能提高單位面積生產量，提高農民收益。

(一) 種植時期

為促進幼樹成活及生長，油茶的栽植均採用 2 年生之大苗，於每年 11 月至翌年 3 月間為最好的種植時期。

(二) 種植密度

長期而言，為提高油茶籽採收量，油茶栽培不應以密植方式進行，每公頃以種植 800～1,000 株為最適合(平地、旱田 800 株，山坡地及與其他作物間作時為 1,000 株)。為配合將來整枝修剪及土地合理利用，建議行株距為 3～4 公尺，若欲日後行間伐，可採 3 公尺 × 2 公尺之行株距。惟對於小果油茶而言，由於生長速度較慢，早期可以密植(1,800～2,500 株/公頃)，待林分達到鬱閉時再疏開林分，可以提早達到最大單位面積產量。疏開林分所移除的油茶樹，尚可供茶花枯木或移植到其他林地，縮短油茶造林時間。

(三) 整地與栽植

1. 整地時應依生育條件、坡度、地形及經營目的等，採取不同方法。茲分別以平地、休耕地及山坡地種植三大類說明如下：

(1) 平地

將栽植地全面翻耕，按 4.0 公尺～3.3 公尺行、株距種植，本法適用於平地水田、旱田，採用精耕方式，惟所耗勞力、成本較高。整地及栽植管理時機可參考油茶工作年曆(圖 5-1)。

(2) 休耕地

平地和休耕地之整地與栽培方法大致相同，只是休耕地原先多為水田，土壤層有硬盤，且又多緊鄰水田，地下水位高；由於油茶耐旱不適合在地下水位高的環境生長，在不打破土壤硬盤的情況下，可在休耕地全面翻耕整地後，等雜草長出來再翻耕一次後開溝，在畦上穴植幼苗，如此可減少地下水位高及雜草生長的問題。圖 5-2 即為 12 年生小果油茶種植在水田旁的油茶園，

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
第1年												
第2年											 	
第3年											 	
第4年 及以後											 	

 修剪
  基肥
  追肥
  採收期
  花期
  除草培土
  摘花

圖 5-1 油茶工作年曆 (謝靜敏 繪)



圖 5-2 小果油茶種植於畦面上 (謝靜敏 攝)

圖中可看出油茶種植於畦面上，要澆水時可以引用大排的水進畦溝中。油茶雖較耐旱，但若幼苗期不注意澆水，也會導致油茶初期生長不良。

平地油茶園若每公頃只種植 800 株，可考慮以耕代撫進行間作，但在混植時要注意短期作物不可過密，以避免造成油茶幼苗因過度遮蔭而生長受阻。油茶與短期作物混種，短期間可以增進農民的收益，長期則可以達到油茶園撫育的目標，圖 5-3 可見小果油茶園混植不同之短期作物。

(3) 山坡地

為確保坡地安全，山坡地栽植油茶宜以橫坡帶狀整地為宜，亦即沿等高線開闢 4 公尺寬之栽植帶，然後於整好的帶狀土地上每 3~4 公尺種植一株。於坡度緩斜之土地，可整理成橫坡平台階段，平台寬約 4.0 公尺，平台上及階段間矮小之灌木與雜草，可酌予保留，以保護水土並為新植苗木之庇蔭。

2. 苗木栽植法

(1) 穴植法：栽植時，先將植穴挖好，直徑及深度各約 50 公分，植穴之土壤均須施以翻掘令其鬆軟，然後將塑膠袋輕輕割破脫去，儘可能維護土球完整，以免損傷根系；小心置入植穴內後，周圍填土踏實，上敷雜草，以防水分蒸發。若於山坡地引水灌溉不易，可酌予施用保水劑，以提高油茶幼苗的存活率。

(2) 直播法：油茶亦可施行直播造林，惟須行之於多雨季節，中南部約為春夏之交，4~5 月梅雨季節，北部約為春季 3 月間。如前述將植穴翻掘整理就緒後，於植穴挖一孔，深約 3 公分，置入油茶種子一或兩粒，覆蓋細土，上敷以草，保持穴土濕潤，種子胚芽出土後，如發現植穴有缺株，則以他穴之兩株者，挖掘一株補植之。此後一如塑膠袋育苗方式，善予撫育管理。

(四) 種植後之管理

栽培油茶其目的在於採果榨油，產籽及產油量與栽培管理良否關係至為密切，故



圖 5-3 小果油茶間植青蔥、南瓜、豇豆及絲瓜於畦面上 (謝靜敏 攝)

為提高油茶單位面積之產量、中耕、除草、施肥、整枝及修剪工作應特別重視。

1. 幼年期管理：油茶初植後易受雜草，藤蔓等為害，於新植第 1～3 年，每年應除草、施肥各 2～3 次，除草可在植株 50 公分半徑範圍內施行之。
2. 成株管理：油茶栽培管理得宜，第 4～5 年即可開花結果，故於每年採收果實後，視樹齡及樹根分布情形，於植株周圍表土予以翻耕，藉以除去雜草，如遇夏季氣溫高，雨水充沛，雜草生長旺盛，一年中應除草 1～2 次以上。
3. 整枝修剪：油茶萌芽力甚強，欲使樹冠高低適度方便採果，內外層疏密平均充分接受陽光，以促使養分集中於果實的生產，應在每年採果後之冬末或翌年初春進行整枝修剪。整枝的方法為剪除衰老枝條、枯死枝、寄生枝、重疊枝、徒長枝及除去不必要的芽條，以促進花芽的分化、發育，增加結果量。栽植後八、九年時，如樹冠接觸過密，致樹間通風不良，影響油茶生長，應酌情施行疏伐，以使樹冠發育暢旺。
4. 整枝方法：常用者為自然圓頭型及自然開心型二種。整枝時在主幹 60 公分以下，留 3～4 個分枝，分枝角度 25～30 度，樹體冠幅面積 10 平方公尺為宜。經過整枝修剪的調節，使油茶樹體結構更趨於合理，最大限度地利用空間，讓油茶樹冠內外葉片充分進行光合作用，提高結果量及降低病蟲害之發生。

- (1) 自然圓頭型：自然圓頭形可以分為三大主枝及多主枝圓頭形，其中以三大主枝較為常見。

整形過程：

A. 留主幹：

- a. 主幹高度為 30～50 公分，具體高度應依立地條件、管理方式及經營目的而異。

b. 立地條件好，土層深厚、土質肥沃且需進行間作者，主幹宜高，約 40 ～ 50 公分。

c. 土層淺薄、肥力低的山坡地，主幹較低約 30 ～ 40 公分。

B. 側枝選留：

a. 主枝數多為 3 ～ 5 個，在主幹高度上按不同方位選留 3 ～ 5 個枝條，由於無中心幹，最上部 1 個枝條往往直立生長，應及時牽引開張角度，以平衡各主枝間生長勢。

b. 每個主枝上再選留 3 ～ 4 個側枝，使其變成圓頭型。

(2) 自然開心形：開心形可以分為兩大主枝、三大主枝及多主枝開心形，其中以三大主枝較為常見。



圖 5-4 油茶自然開心形整型模式 (孫文章 攝)

整形過程：

A. 留主幹：

主幹高度為 30 ～ 50 公分，實際尺寸應依立地條件、管理方式及經營目的而異。

B. 側枝選留：

主枝數多為 3 個，在主幹高度上按不同方位選留 3 個枝條，俯視角度為 120°，以平衡各主枝間生長勢。側枝上再選留 2 ～ 3 個枝條，使其分布均勻充分接受陽光。

三、舊林分改良

根據林業試驗所研究，油茶在 4 年後即可開花結實，7 ～ 8 年果實產量顯著增加，15 ～ 16 年進入盛果期，旺盛樹勢可以持續至 70 ～ 80 年，因此，必須先將舊林分改良之對象加以界定。由於油茶主要的目的為收穫果實，若是舊油茶林產量不佳時，方須進行改良，否則不需要進行改良，僅須保持良好的栽培經營，維持甚至提高結實量即可。早期以造林為目的之部分老舊油茶林，可能因栽植地點、品種、管理方式等情況不宜，造成油茶產量過低，這時就要進行舊林分改良，重新提高產量。

低產林分更新時期宜選擇冬末或春初時進行，依林試所文獻指出，直接將小果油茶老齡樹自距離地面 5 ～ 10 公分處伐除（然是否一次伐除應視立地條件、植株狀況、種類而不同），等待隔年萌發新蘗後，選擇生長強健且距地面最近的芽條 2 ～ 3 根留存，其餘萌蘗皆除去，使留存的芽條能夠快速抽高生長，之後再循前揭整形栽培方式，進行油茶樹整形調整。若是原油茶品種不良，則可以趁此機會將優良接穗嫁接於老株新萌發的芽條之上，或是改植優良品種取代之，同時挖去之樹頭與樹根又可以作為嫁接觀賞茶花之用，增加收益。

以下結合臺灣現況與中國林業出版社「中國油茶」一書的資料，提供舊林分改良

的技術，對於提高結實產量將更有幫助。該書中分為兩類，改良方式如下表所示：

油茶成熟林	作法
林齡一致、有明顯行株距	主要以加強土壤管理、適當修剪、增強樹勢，以求單位面積提高生產量為目標： 1. 施肥以及間作的使用。 2. 留存優良單株，淘汰劣株，逐步間伐並配合適當修剪。
林齡行株距不一疏密不均	因立地情況不同有如下區別，必須相互調整使用： 1. 混生林：早期油茶種植後，因久無管理，混生各式植物，應砍除非油茶之其他植物，並補植優良油茶植株，保持通風透光，密度均勻。 2. 疏密度不佳之林分：油茶栽植過密或過疏的林分，必須改成疏密度適中均勻，並且可以充分利用地力與光線為前提。行距整齊，但過密的林分，可以採取逐步間伐的方式移除劣木；行距不齊，過密的林分，則可以帶狀或點狀伐除林木。對於稀疏林分，可以留存良木，按適當距離補植優良油茶苗木，同時良木也可以選擇嫁接換冠，提高結實產量。 3. 劣種林：由於油茶劣種嚴重影響產量，如果油茶園中長期有低產油茶樹，必須逐步淘汰，並且重新補植，或是嫁接優良品系的接穗，進行換冠處理。 4. 樹形不良林：由於長期缺乏管理，油茶單株無法凸顯其優劣，因此必須按照油茶修剪原則修剪整形，改善樹體結構，提高產量。 5. 粗放經營：試驗證明，只要是採取合適的集約經營，都可以促進油茶結實產量提升。

結合上述資料，可以得知，老舊油茶林的改良，必須掌握到良好的經營栽培技術，控制林分養分、光線、疏密度、重視優良單株品系，並且採用集約方式經營，對於油茶產量的提升將有很大的幫助。

四、有機栽培

油茶樹勢強健，少病蟲害，很適合有機栽培。在臺灣很多油茶園採粗放管理，一年僅施一次肥，有時也不噴藥，在年終時亦可有相當的產量，若能有良好的管理，相信可以有更好的收穫。

（一）有機栽培的條件

若想要轉型或新開墾為有機油茶園，首先要將油茶園的土壤及灌溉水送驗，檢測其重金屬含量是否符合國家標準（表一）。

表一、有機農業灌溉水質及土壤、有機質肥料之重金屬容許量標準

項目	灌溉水質	土壤（mg/kg）	有機質肥料（mg/kg）
砷（As）	0.05（mg/l）	15	50
鎘（Cd）	0.01（mg/l）	0.39	5
鉻（Cr）	0.1（mg/l）	10	150
銅（Cu）	0.2（mg/l）	20	100
汞（Hg）	0.002（mg/l）	0.39	2
鎳（Ni）	0.2（mg/l）	10	25
鉛（Pb）	0.1（mg/l）	15	150
鋅（Zn）	2.0（mg/l）	25	800
酸鹼度	6.0~9.0（pH）		
電導度	750 （ μ mho/cm，25℃）		

（二）肥培管理

有機栽培不得使用任何化學合成的肥料及農藥，所以在肥力的管理上較為困難。在氮肥方面，可以採用礦化速率較快的粕類肥料；磷肥可使用磷礦粉、海鳥糞及苦土磷肥等資材；鉀肥則可以使用草木灰、棕櫚灰或鉀礦石等資材，配合上述油茶生長週期及施肥要領，換算其施用量及以少量多施為原則。冬季時可翻耕土壤及施用粗纖維的堆肥，如蔗渣及樹皮堆肥，改良土壤物理性質。

(三) 雜草控制

雜草管理一般以人工或機械除草，不使用化學合成殺草劑，或可於油茶行間覆蓋雜草抑制席、稻草、茅草等，可減少雜草的產生。幼年期行間較不遮蔭時，可間作綠肥或油料作物（花生、芝麻等），可增加附加產品，提高收益。另可實行草生栽培，留養行間低矮及覆蓋率高的草種，利用其競爭優勢抑制其他雜草，或可購買種子撒播培養，台南大豆 7 號、百慕達草、黑麥草、雷公根、馬齒莧、苕子及蔓花生均是不錯的選擇。草生栽培有很多優點，可避免陽光直曬土表，減少過度水分蒸散，維持土壤濕潤。下雨時可減少雨水直接侵蝕地面，減少表面逕流及土壤及肥份流失。草生栽培可提供土壤中微生物的碳源，促進生物多樣性，增加土壤有機質改善土壤物理性質。

(四) 有機栽培之病蟲害防治

請參閱第七章：油茶病蟲害有機防治（67～71 頁）。

五、山坡地油茶林簡易水土保持工法

(一) 油茶種植與水土保持

近年由於氣候變遷，暴雨發生的機率提高，更應重視油茶園的水土保持。油茶多為較粗放管理，油茶是深根系樹種，根深可達 1 公尺以上，8 年生以上油茶樹冠幅約可達到 3 公尺以上。根據大陸中南林業科技大學的調查，油茶根部主要分布在基部 1 公尺以內，5～15 年生的油茶樹，根幅約在 2 公尺以內，主要集中在 40 公分深以內的土層。由於油茶根有向肥的特性，因此適度利用施肥圍繞油茶樹基部之方式，逐年誘導根系發展亦是很好的增進水土保持方法。

油茶種植時可依地形決定整地方式，緩坡地形水土流失較輕微，可採用等高線種植，並適度培養植被的方式。高低落差較大之坡地，可採用平台階段之方式，一般建議採用外高內低的內斜式平台階段，平台階段的壁面可留養較為深根的植被。在適當的間距，可挖掘排水溝，透過山邊溝集水，縱溝集中排水的方式，適度引導水流，並減緩水流，減少逕流的發生。引導之水流，可採用複式草溝、U 型草溝及跌水的方式，

減緩水流的速度，以保水固土。

無論是何種植物，可達到一定保水保土功效，則可視為水土保持作物，可參考四（三）節草生栽培方式，提高植被的覆蓋程度及植被的豐富度，對水土保持效果較佳。

種植區應儘量不裸露表土，減少雨水直接沖擊土壤。油茶園生育初期，或用覆蓋或敷蓋，可減少油茶樹之除草成本，並可間作一些蔬菜及短期作物，以減少地面裸露，增加收益。樹冠覆蓋率較高，則雨水較不易直接沖蝕地表，因此，促進油茶快速成林亦對水土保持有幫助。

（二）山坡地油茶園簡易水土保持工法介紹

1. 工程處理

（1）山邊溝

在山坡地每隔適當距離沿等高位置所構築之三角形淺溝，可減短坡長攔截逕流，減低沖蝕，並可作為田間作業道路。

（2）平臺階段

在坡面每隔適當垂直距離，沿等高方向，構築多條連續階段，可減緩降雨時坡面水流速度以抑制逕流，防止土壤沖蝕，達成坡面土地安全利用。

（3）駁坎

以混凝土或是砌石所築成之護坡設施，可防止及攔阻填土或開挖坡面所造成之崩塌，以穩定邊坡，減少沖蝕。

2. 農路處理

（1）作業道與園內道

開闢環園園內道，並鋪設柏油路面，依茶樹栽植位置，使用機械種類及管理作業需求設置作業道，以便與園內道銜接發揮道路系統功能，寬度以1～

2 公尺為原則，路面採 10% 坡度以下外斜或內斜。

(2) 灌溉設施

蓄水池在園區最高點建蓄水池，配合灌溉設施供全園灌溉使用。

(3) 安全排水

跌水溝渠坡度陡，水流速度過快，就會發生溝底沖蝕，在適當地點建造垂直落差，可以減緩流速，安定渠道。

(4) L 型側溝

於坡地道路內側構築之 L 型混凝土排水溝，利於宣洩逕流，防止溝身及路基沖蝕，保護邊坡防止崩塌。

(5) 複式草溝

複式草溝中間鋪設卵石，視溝寬適度調整寬度。可宣洩逕流，防止土壤沖蝕，保護溝身安全。

3. 農藝及植生方法

(1) 等高耕作

在坡面上沿等高方向實施栽培耕作，可增進水分入滲及保蓄，並可抑制坡面逕流減少土壤沖蝕。

(2) 植草

在園內種植草類，可保護土壤免受雨水的沖蝕，而且還可以供應有機質，以維護土壤肥力。

(3) 綠肥作物

豆科植物可固定大氣中的氮素，可增進土壤肥力及提供有機質的來源，

栽培期間也可覆蓋地面，減少地表逕流。

(4) 敷蓋

以花生殼、甘蔗渣等有機資材，覆蓋於油茶種植地表，可作為有機質補充來源及防止雨水沖刷土壤。



圖 5-5 油茶為多年生木本植物，且為深根植物可涵養水份（羅士凱 攝）

六、農地油茶園益本分析

油茶之栽植採密植方式，行株距一般為 2 公尺。爾後植株開始鬱閉時，在不影響水土保持之原則下，可適度予以疏伐或移植，以維持油茶之旺盛生長，其株行距可增至 4 公尺。

油茶栽植後通常第四年開始就可採收油茶籽，但是初期產量不大，至第 8 年開始收穫量大增，第十二年以後產量穩定。油茶種植後第 1 年至第 3 年，每年除草 3—4 次。第 4 年後，如雜草繁茂，則仍須酌情刈除 1—2 次。

以林試所調查之台中地區海拔 200 公尺農地栽植小果油茶為例，1.7 分農地實際盛產量共 99 公升（165 瓶，每瓶 600 cc）苦茶油為標準，估計小果油茶 12 年生盛產量一分地 97 瓶苦茶油，每瓶小果油茶苦茶油市價 1,500 元—2,200 元。故每公頃產量 1,000 瓶苦茶油（97 瓶 / 分 $\times$ 10 分 / 甲 $\times$ 1.031 甲 / 公頃 = 1,000 瓶），假設每瓶價格 1,800 元；第 4 年、5 年、6 年、7 年、8 年、9 年、10 年、11 年結果分別為盛產期的 10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、90%，則 12 年總計收益達 8,460,000 元。

油茶每公頃第 1 年整地需要機具 2 台日，造林 15.2 工。第 1 年至第 6 年每年除草為 4、4、3、3、2、2 次，每次 7 工，第 7 年以後不除草。每年施肥 4 次，每次 12 工，肥料 60 包（每包 500 元）。每工工資 1,500 元，機具每台日 8,000 元。盛產時每公頃每年可產 9,900 台斤鮮果，每 3 台斤鮮果曬乾後可得 1 台斤乾種子。

1. 第 1 年：整地及造林 15.2 工 / 公頃 $\times$ 1,500 元 / 工 + 機具 8,000 元 / 台日 $\times$ 2 台日 / 公頃 + 除草 1,500 元 / 工 $\times$ 7 工 / 公頃 $\times$ 4 次 + 施肥 1,500 元 / 工 $\times$ 12 工 / 公頃 $\times$ 4 次 + 肥料 60 包 $\times$ 500 元 / 包 + 油茶苗 62,500 元 (2,500 株 $\times$ 25 元 = 62,500 元) = 245,300 元。
2. 第 2 年：除草 1,500 元 / 工 $\times$ 7 工 / 公頃 $\times$ 4 次 + 施肥 1,500 元 / 工 $\times$ 12 工 / 公頃 $\times$ 4 次 + 肥料 60 包 $\times$ 500 元 / 包 = 144,000 元。
3. 第 3 年：除草 1,500 元 / 工 $\times$ 7 工 / 公頃 $\times$ 3 次 + 施肥 1,500 元 / 工 $\times$ 12 工 / 公頃 $\times$ 4 次 + 肥料 60 包 $\times$ 500 元 / 包 = 133,500 元。

4. 第4年：盛產時每公頃每年採收、處理及運輸需160工，採運工每工工資1,500元；盛油容器需15,000元，榨油成本每台斤乾種子需25元，故（採收、處理及運輸160工×1,500元/工+榨油成本9,900台斤/3×25元/斤+盛油容器15,000元）×0.1+施肥1,500元/工×12工/公頃×4次+肥料60包×500元/包+除草1,500元/工×7工/公頃×3次=167,250元。
5. 第5年：（採收、處理及運輸160工×1,500元/工+榨油成本9,900台斤/3×25元/斤+盛油容器15,000元）×0.2+施肥1,500元/工×12工/公頃×4次+肥料60包×500元/包+除草1,500元/工×7工/公頃×2次=190,500元。
6. 第6年：（採收、處理及運輸160工×1,500元/工+榨油成本9,900台斤/3×25元/斤+盛油容器15,000元）×0.3+施肥1,500元/工×12工/公頃×4次+肥料60包×500元/包+除草1,500元/工×7工/公頃×2次=224,250元。
7. 第7年：（採收、處理及運輸160工×1,500元/工+榨油成本9,900台斤/3×25元/斤+盛油容器15,000元）×0.4+施肥1,500元/工×12工/公頃×4次+肥料60包×500元/包=237,000元。
8. 第8年：（採收、處理及運輸160工×1,500元/工+榨油成本9,900台斤/3×25元/斤+盛油容器15,000元）×0.5+施肥1,500元/工×12工/公頃×4次+肥料60包×500元/包=270,750元。
9. 第9年：（採收、處理及運輸160工×1,500元/工+榨油成本9,900台斤/3×25元/斤+盛油容器15,000元）×0.6+施肥1,500元/工×12工/公頃×4次+肥料60包×500元/包=304,500元。
10. 第10年：（採收、處理及運輸160工×1,500元/工+榨油成本9,900台斤/3×25元/斤+盛油容器15,000元）×0.7+施肥1,500元/工×12工/公頃×4次+肥料60包×500元/包=338,250元。

11. 第 11 年：(採收、處理及運輸 160 工 $\times$ 1,500 元 / 工 + 榨油成本 9,900 台斤 / 3 $\times$ 25 元 / 斤 + 盛油容器 15,000 元) $\times$ 0.9 + 施肥 1,500 元 / 工 $\times$ 12 工 / 公頃 $\times$ 4 次 + 肥料 60 包 $\times$ 500 元 / 包 = 405,750 元。

12. 第 12 年：採收、處理及運輸 160 工 $\times$ 1,500 元 / 工 + 榨油成本 9,900 台斤 / 3 $\times$ 25 元 / 斤 + 盛油容器 15,000 元 + 施肥 1,500 元 / 工 $\times$ 12 工 / 公頃 $\times$ 4 次 + 肥料 60 包 $\times$ 500 元 / 包 = 439,500 元

以上摘要如下表：

單位：元（新台幣）/ 公頃

年	油茶收益 (A)	油茶成本 (B)	現金流量 (A - B)
1	0	245,300	- 245,300
2	0	144,000	- 144,000
3	0	133,500	- 133,500
4	180,000	167,250	12,750
5	360,000	190,500	169,500
6	540,000	224,250	315,750
7	720,000	237,000	483,000
8	900,000	270,750	629,250
9	1,080,000	304,500	775,500
10	1,260,000	338,250	921,750
11	1,620,000	405,750	1,315,500
12	1,800,000	439,500	1,461,750
合計	8,460,000	3,100,550	5,561,950

在不同折現率下，農地經營模式 12 年後的淨現值如下表。

單位：元（新台幣）/ 公頃

折現率	農地經營
2%	4,514,166
4%	3,673,988
6%	2,996,860
8%	2,448,502
10%	2,002,379

油茶種植之收益，與栽培管理之強度及妥善性息息相關，本章資料僅提供參考。

第六章 肥培管理

油茶喜好溫暖、濕度較高的環境，對環境適應性高，耐旱，耐貧瘠，亦少病蟲害，適合於 pH 值 5～6 弱酸性的壤質土種植，不適合鹼性土壤。宜選擇平緩、陽光充足、地下水位低的地區種植，而土層深厚、富含有機質、土壤結構佳、排水及保肥能力好的土壤，則有助於油茶樹生長及達到高產的目標。

一、油茶樹生理特性

油茶生理特性較為特殊，終年除開花時期，其餘均為果不離枝，營養與生殖生長並進的情況，又其產量較大，每年要從土壤中移去許多養分，故在不同生長週期補充合適的養分，是維持樹勢及穩定產量的必要措施。

油茶約於每年 3 月上旬開始抽出春稍，約至 5 月上旬停止，至 5 月中旬後，春稍逐漸木質化，花芽逐漸分化，枝葉生長速度減緩。6 月上旬夏稍逐漸抽出，7 月下旬停止生長。夏稍較受環境條件影響，水分充足時生長較迅速，花芽持續分化。秋稍於 8 月下旬短暫萌發，約至 9 月下旬即停止生長，此時花芽已完成分化，約於 10 月中旬開花。籽實則於開花受精後，於 2 月下旬逐漸膨大，至 9 月逐漸成熟，直至外果皮絨毛脫去，呈現光亮狀時，果實已達成熟階段。而油分的充實於 8 月上旬左右才開始直至 10 月上旬達最高含量。而油茶根部於春秋兩季有較大幅度的生長。

油茶在一年之中，營養生長與生殖生長同時進行加上果實中油分的充實，需消耗大量的養分，故適時補充油茶樹所需的養分，是高產的必要條件。

二、施肥種類及施肥用量

據研究顯示在油茶園中，生長 100 公斤的枝葉，需氮素 0.9 公斤，磷素 0.22 公斤，鉀素 0.28 公斤；每生產 100 公斤鮮果需氮素 11.1 公斤，磷素 0.85 公斤，鉀素 3.4 公斤；每生產 100 公斤茶油（1,430 公斤鮮果）需從土壤中吸收氮素 158.7 公斤，磷素 12.0 公斤，鉀素 48.6 公斤。依此計算，在油茶樹產量穩定後（每公頃濕果產量達 6,000 公斤以上），每年每公頃氮肥施用量約在 400 ～ 500 公斤左右，於幼木期施用複合肥料之氮磷鉀比例約在 2:1:2 左右為佳，成年後需略提高氮比例以提供枝葉生長。

一般在每年的 3、6 及 8 月左右施肥，11 月施用有機肥改善油茶園土壤，油茶樹在春夏之際進行營養生長的比例較高，6 月後逐漸進入果實膨大及充實期，故在 3 月時可施用氮肥比例較高之肥料，提供枝葉生長所需，6 月及 8 月施肥時就需逐步提高磷鉀之用量比例。通常以氮肥施用量為標準，3、6 及 8 月各施用全年用量之 30%，其餘 10% 於冬季施用有機肥時補足。一年之中肥料的施用，磷鉀比例要逐步提高，例如 3 月可施用臺肥 1 號複合肥料 (20-5-10)，促進枝葉生長及花芽分化，6 月時可施用臺肥 5 號複合肥料 (16-8-12) 或臺肥 43 號複合肥料 (15-15-15) 促進果實膨大，8 月時可施用臺肥 47 號複合肥料 (9-18-27)，促進油份充實。冬季則可施用蔗渣等粗質地有機質肥料改善土壤地力。油茶產量進入穩定期後，每年每株油茶樹共施用約 1 公斤左右的化學複合肥料。

三、施肥方法

施用肥料時，於樹冠投影處掘一弧形淺溝，長約 60 公分，寬約 15 公分，深約 10 公分，施用後立即覆土。每次施肥的地方不與上季重複，以利根系均衡發展，若為坡地油茶園則施用於上坡處。油茶合適的土壤 pH 值約 5 ～ 6 左右，長期施肥後需定期檢測土壤，除確認土壤 pH 外，另其磷鉀的過量累積亦是需關注的重點。

第七章 病蟲害管理

臺灣目前油茶種植面積約一千多公頃，以油茶及短柱山茶為主，通稱為大果種及小果種，其中品種混亂，管理雖然粗放，病蟲害種類複雜，但生態相穩定，未見農民採取防治措施。因為苦茶油為世界四大優良油類，將來隨著油茶產業的推廣與發展，經由品種選育之單一優良品種大規模栽種，經營管理的模式不斷改進，必然會改變現有的生態相，其中病蟲害危害情形亦將隨之改變。因此先了解現有病蟲害發生情形，將有助於因應未來的發展。以下即根據危害油茶樹各部位之病蟲害種類及其防治措施加以介紹。

一、油茶主要病害及其防治

（一）油茶枝枯病

學名：*Macrophoma theicola* Petch

危害特徵：

受枝枯病菌危害植株，會出現潰瘍及枝枯兩種病徵。潰瘍是指枝條的皮層間出現凹陷或不平整現象，此因皮層健康組織持續生長，往部分染病組織擠壓造成。枝枯病徵則是受害枝條失去水分運輸功能，上位葉片起先失去光澤、褪色乾枯，嫩梢缺水而下垂，後期導致整株枝葉乾枯褐化，且枯葉與枯枝不分離（圖 7-1）。

發生生態：

本病原於夏季產生孢子殼，在環境潮濕多雨時，孢子殼經由雨水拍打沖刷，泌出大量分生孢子並傳播至鄰近寄主，並可在受害枝條上越冬，待次年夏季復又感染。本病於夏季最為嚴重，進入秋季漸趨緩和，直至隔年春季氣溫回暖後，在新生枝梢上開始出現枯枝現象，罹病後期將導致樹勢衰弱，終至死亡。乾旱氣候會使油茶樹之抗病

能力降低，導致發病更為嚴重。研究顯示油茶各品種對枝枯病之抵抗能力差異大，田間觀察發現小葉種罹病度較大葉種為高。

防治方法：

1. 發病輕微的油茶園應徹底清除罹病枝條，並配合藥劑噴施。
2. 發病嚴重的油茶園除了清除罹病枝條、病葉外，應徹底挖除枯死病株並清除燒毀，並全面施用防治藥劑。
3. 發病嚴重的園區應選擇種植抗病品種。
4. 乾旱季節為加強油茶抗病能力，應進行滴灌，並於冬天進行一次清除病枝條的處理。
5. 可參考 2012 植物保護手冊—茶枝枯病之防治用藥（表 7-1）。



圖 7-1 油茶枝枯病（吳孟玲 攝）

表 7-1 參考 2012 植物保護手冊－茶枝枯病之防治用藥：

藥劑名稱	每公頃每次 施藥量	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
84.2% 三得芬乳劑 (Tridemorph)	3.0 公升	1,000	剪 (整) 枝或 採 茶 後 立 即 施 藥， 每 隔 7 ～ 10 天 施 藥 一 次， 連 續 二 次。	1. 採茶前 21 天停止施藥。 2. 藥液加展著劑「力道威」 3,000 倍。 3. 罹病程度輕微茶園，於剪 (整) 枝或採茶後，立即 噴施表列任選一種藥劑防 治。 4. 具微眼刺激性。
33.5% 快得寧水懸劑 (Oxine-copper)	3.0 公升	1,000	剪 (整) 枝或 採 茶 後 立 即 施 藥， 每 隔 7 ～ 10 天 施 藥 一 次， 連 續 二 次。	1. 採茶前 6 天停止施藥。 2. 藥液加展著劑「力道威」 3,000 倍。 3. 罹病程度輕微茶園，於剪 (整) 枝或採茶後，立即 噴施表列任選一種藥劑防 治。 4. 水生物毒性高，禁用於水 域、空中施藥或大面積施 用。
81.3% 嘉賜銅可濕性 粉劑 (Kasugamycin + Copper oxychloride)	3.0 公斤	1,000	剪 (整) 枝或 採 茶 後 立 即 施 藥， 每 隔 7 ～ 10 天 施 藥 一 次， 連 續 二 次。	1. 採茶前 14 天停止施藥。 2. 藥液加展著劑「力道威」 3,000 倍。 3. 罹病程度輕微茶園，於剪 (整) 枝或採茶後立即噴 施表列任選一種藥劑防 治。 4. 具強皮膚刺激性，水生物 毒性高。

（二）油茶赤葉枯病（炭疽病）

學名：有性世代 *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld. & H. Schrenk

無性世代 *Colletotrichum camelliae* (Cook.) Battler

危害特徵：

受赤葉枯病危害植株，在嫩芽葉、枝條、樹幹及果實皆會出現病徵，起初於芽葉上產生半圓或不規則狀淺綠色病斑，在潮濕環境時，病斑會迅速擴大並轉為赤褐色，若環境較乾燥，則病斑擴大速度變緩，並轉為灰白色。病斑擴大時，常以感染點為圓心，向外產生輪紋，輪紋上的黑色小點（圖 7-2），會泌出大量粉色分生孢子，且病斑通常從葉尖或葉緣處沿著葉脈向內擴展。此外，尚可使枝條變黑、易折斷而枯死，樹幹潰瘍，果實自病斑處開裂，大量落葉落果，影響樹勢及茶果產量，嚴重時整株乾枯死亡。

發生生態：

本病原為潛伏感染病菌，主要經風雨和昆蟲活動造成之傷口侵入感染。植株於不良生長環境、老化或衰弱時易發病，颱風後或受蟲害的葉片也較為感病。本病好發於 7～10 月高溫高濕季節，高峰期為 9～10 月，罹病之油茶植株會於 9～10 月大量落果落葉。病原菌可在病部過冬，以分生孢子為主要傳染源。

防治方法：

1. 加強園區的管理，適當修剪、保持株間適當密度間距、改善園內通風及日照量，降低濕度以減緩病害發生情形。
2. 避免油茶果發生日燒，以免造成傷口或抗病力下降。
3. 選用具抗病性之種苗，以果實自然感



圖 7-2 油茶赤葉枯病（吳孟玲 攝）

病率為 3% 以下者為佳。

4. 於早春新梢生長後，噴施 1% 波爾多液，以防止初次感染。

5. 可參考 2012 植物保護手冊—茶赤葉枯病之防治用藥（表 7-2）。

表 7-2 2012 植物保護手冊—茶赤葉枯病之防治用藥

藥劑名稱	每公頃每次 施藥量	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
50% 免賴得可濕性 粉劑 (Benomyl)	0.67 ~ 1.33 公斤	1,500	發病初期 (病斑 0.5 公 分以內時) 每隔 7 天施 藥一次，連 續 3 ~ 4 次。	1. 採收前 21 天停止施藥。 2. 發病嚴重時應先剪除枝葉 叢燒燬後施藥。 3. 應將藥劑施到葉背及葉叢 內。
24.9% 待克利乳劑 (Difenoconazole)	0.5 ~ 0.67 公升	3,000	發病時剪枝 後立即施 藥，萌芽初 期再施藥一 次。	1. 採收前 21 天停止施藥。 2. 發病嚴重時應先剪除枝葉 叢燒燬後施藥。 3. 應將藥劑噴施到葉背及葉 叢內。
70% 甲基多保淨可 濕性粉劑 (Thiophanatemethyl)	1.5 ~ 2 公斤	1,000	發病時剪枝 後立即施 藥，萌芽初 期再施藥一 次。	1. 採收前 21 天停止施藥。 2. 發病嚴重時應先剪除枝葉 叢燒燬後施藥。 3. 應將藥劑噴施到葉背及葉 叢內。
43% 嘉賜貝 芬可濕性粉劑 (Kasugamycin+ Carbendazim)	1.5 ~ 2 公斤	1,000	發病時剪枝 後立即施 藥，萌芽初 期再施藥一 次。	1. 採收前 21 天停止施藥。 2. 發病嚴重時應先剪除枝葉 叢燒燬後施藥。 3. 應將藥劑噴施到葉背及葉 叢內。

（三）油茶餅病

學名：*Exobasidium Vexans* Mass.

危害特徵：

受餅病危害的植株，在花芽、嫩葉、嫩芽、幼果及幼嫩枝條皆可能發生組織膨大變形病徵。初期芽葉產生淡綠小病斑，擴大後轉為肉色、紅色或紅褐色，感染組織會快速增生，使芽葉肥厚變形（圖 7-3），其上可見白色粉狀物。罹病花芽之子房及幼果亦肥腫、膨大又呈桃形，因此本病又稱油茶茶苞餅、葉腫病、茶桃。

發生生態：

本病原於白色子實層產生擔孢子，藉由空氣及人為方式傳播。好發於涼爽、高濕環境，侵入植株後 6～8 天病斑即成熟，擔孢子可連續釋放 7～10 天。本病屬於本土性病害，時常發生於特定地區，而發生嚴重程度與環境有很大的關係。又以株間密度高、日照少、通風不佳的園區較易發病。

防治方法：

1. 進出病區之人員及使用後工具，應避免進入健康園區。
2. 發病嚴重期間，避免進行剪枝作業。
3. 適當修剪，注意株間適當密度，改善園內通風及日照量，降低濕度以減緩病害發生情形。
4. 被害枝葉修剪後，應立即焚毀或土埋，以減少病害擴散。
5. 可參考 2010 植物保護手冊—茶餅病之防治用藥（表 7-3）。



圖 7-3 油茶餅病（莊鈴木 攝）

表 7-3 參考 2010 植物保護手冊—茶餅病之防治用藥

藥劑名稱	每公頃每次 施藥量	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
25%三泰芬可濕性粉劑 (Triadimefon)	0.5 公斤	2,000	發病初期，每隔 10 天施藥一次，連續二次。	1. 採收前 15 天停止施藥。 2. 具呼吸中等毒。
23.6% 百克敏乳劑 (Pyraclostrobin)	0.33 公升	3,000	萌芽初期病害發生時施藥，每隔 10 天施藥一次，連續二次。	1. 採收前 21 天停止施藥。 2. 具中等口服、呼吸急毒性，中度眼刺激性、皮膚刺激性。 3. 對水生物具毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。
30%賽幅座可濕性粉劑 (Triflumizole)	0.5 公斤	2,000	發病初期，每隔 10 天施藥一次，連續三次。	1. 試驗時加展著劑「組展」3,000 倍。 2. 採收前 6 天停止施藥。 3. 對眼具中度刺激性，皮膚敏感性。
84.2% 三得芬乳劑 (Tridemorph)	0.5 公升	2,000	發病初期，每隔 10 天施藥一次，連續三次。	採收前 21 天停止施藥。

（四）油茶褐色圓星病

學名：*Pseudocercospora ocellata* (Deighton) Deighton

危害特徵：

本病危害葉部，依照病斑型態可以分為兩種。一種為綠斑，初時在葉背產生針狀小斑，之後病斑擴大且腫大，葉片背光觀察可發現有綠色小斑點平均分布於葉背，小斑點隨時間堆疊而凸起；另一種為褐色圓型病斑，起初在葉片上可發現褐色小點，之後擴大，病斑上有氣生的分生孢子。

發生生態：

本病好發於潮濕多雨環境，潛伏期約 20 ～ 30 天。臺灣全年發生，又以秋、冬落葉的情況最為嚴重。品種間抗病性差異不大。生育不良、衰弱的油茶樹較易感病，造成嚴重落葉，影響下一次產量。本病原菌的分生孢子，經由空氣傳播，菌絲並可在罹病組織上越冬，待次年環境合適時再作感染。

防治方法：

1. 建議以健康無菌的母株扦插。
2. 加強園區田間衛生管理，以減少發病可能。
3. 可參考 2010 植物保護手冊—茶褐色圓星病之防治用藥（表 7-4）。

表 7-4、參考 2010 植物保護手冊—茶褐色圓星病之防治用藥

藥劑名稱	每公頃每次施藥量	稀釋倍數（倍）	施藥方法	注意事項
42.2% 腈硫醯水懸劑（Dithianon）	1 公升	1,000	發病初期每隔 7 天施藥一次，連續 3 ～ 4 次。	1. 採收前 20 天停止施藥。 2. 對水生物具毒性，「勿使用於飲水水源水質保護區及飲用水取水口一定距離內之地區。」

（五）油茶煤煙病

學名：*Neocapnodium* sp.

危害特徵：

罹病植株在枝葉可觀察到黑色絨毛狀覆蓋物（圖 7-4），即是菌絲與孢子之混合體。初期於表面產生黑色黴狀圓點，後呈不規則形或互相融合，並逐漸擴大。在病原分生孢子器生長旺盛階段，可見密生的鬚毛狀突起物；在缺乏營養或環境不適的條件下，覆蓋物會收縮乾裂並可剝離。本病不危害植株組織，但阻礙葉片光合作用及呼吸作用，影響樹勢。

發生生態：

煤煙病菌是植物枝葉表面的腐生真菌，並非落塵公害，主要以介殼蟲、蚜蟲、粉蟲等刺吸式害蟲分泌的蜜露為營養來源，有時也可利用植物本身的分泌物做營養源，阻礙植物的光合作用而使植物受害。在刺吸式害蟲為害嚴重的油茶園中，常伴隨本病發生。以冬季乾旱期，通風不良之油茶園發病嚴重，尤其以陰暗部位、昆蟲滋生蔓延嚴重之枝葉更易罹病。在油茶植株密度過大以及蔭坡和山凹地區較易發病。病原菌以菌絲殘存於罹病組織，環境適合時藉由氣流、或以昆蟲攜帶孢子或菌絲進行傳播。

防治方法：

加強園區的田間衛生管理，適當修剪、保持適當密度，使園內通風透光良好可改善發病情形。發病初期，應立即除去病蟲枝葉加以燒燬，以免擴散蔓延。

防治誘發煤病的刺吸式害蟲。採果後，以稀釋 95 倍 95 % 礦物油混合 50 % 馬拉松乳劑 800 倍進行噴灑。



圖 7-4 油茶煤煙病（吳孟玲 攝）

（六）油茶藻斑病

學名：*Cephalleuros virescens* Kunze

危害特徵：

受害植株常可於老葉葉表及葉背發現病徵。起初葉片上會產生淡黃色斑點，後發展成稍微突起的圓點狀或十字形，並且向四周擴展。病斑中期轉為青褐色，並明顯隆起，光照下病斑呈黃綠色（圖 7-5），中間有褐色小點，其上有不規則的放射狀分枝。最後病斑轉為暗褐色，有圓形、橢圓形或不規則形，表面光滑隆起，其上長出小柄，著生數個孢子囊，內有銹色的游走孢子。

發生生態：

本病於每年 4 月開始發生，5、6 月在高溫高濕條件下生長迅速，先後產生孢子囊梗、孢子囊和游走孢子，並由風雨傳播，尤以 6 月屬傳播侵染盛期。環境濕熱時病斑表面形成濃密毛狀物，其上產生卵形孢子囊及游走孢子，經由風雨散出。在密集栽植、通風透光不良的油茶園區，濕熱季節時發病嚴重。管理不善、樹勢衰弱亦會加劇病害發展蔓延。

防治方法：

1. 地下水位較高的油茶園區，應進行開溝排水作業，降低環境濕度。
2. 適度施用磷肥、鉀肥，以增強油茶之抗病力。
3. 發病嚴重之園區，採果後可施用銅劑進行防治，建議用 1% 波爾多液噴霧防治。



圖 7-5 油茶藻斑病（吳孟玲 攝）

（七）油茶軟腐病（落葉病）

學名：*Agaricodochium camelliae* Liu, Wei et Fan

危害特徵：

本病主要危害芽葉、枝梢和果實。葉部病斑多從葉尖或葉緣開始發生，初期病斑呈半圓形或圓形水浸狀，陰雨潮濕時迅速擴展為黃色或黃褐色之不規則病斑，病部與健部邊緣不明顯，後期可發現病斑上散生土黃色粒狀物，放大鏡下呈白色鈕扣狀，葉肉腐爛後只剩表皮，大約 2～3 天後脫落。乾旱高溫時，果實從病斑處開裂，約 2～4 周內脫落，自 7 月開始落果，直至採收時仍持續發生落果。苗期全年皆有可能受害，嚴重時造成大量苗木落葉死亡，成株則稍具耐病能力，不致於全株死亡。

發生生態：

本病害在臺灣尚未有相關報導，但在中國境內廣泛發生，且危害程度嚴重。本病原主要由風雨做近距離傳播，病原菌雖能產生分生孢子，但主要靠菌絲體進行侵染，並可由罹病葉片懸掛於樹梢上越冬。本病的流行與環境溫濕度、立地條件、油茶植株的栽植密度有密切關係。每年 3～6 月和 10～12 月為發病盛期。植株密度大、排水以及管理不良的油茶園或苗圃容易發病。

防治方法：

1. 植栽密度過大的園區應進行修枝、疏伐，改善通風及透光。冬季應清除病葉、病果，減少病原菌越冬機會。苗圃地要選擇排水良好的地區，並加強田間衛生管理。
2. 依據大陸浙江省油茶常山油茶研究所進行防治研究試驗，施用 1% 波爾多液之預防效果可達到 96.7%。

（八）根瘤線蟲

學名：*Meloidogyne incognita* (Kofoid et White) Chitwood

危害特徵：

根瘤線蟲主要危害植株根部及莖部，使根部產生顆粒狀腫瘤，稱之為「根瘤」，受害部位最後褐化腐爛。受害植株因水分及養分運輸受阻，植株生長發育不良，外觀明顯較健康植株矮小，葉片較小、葉黃化且容易脫落，嚴重時可能造成全株死亡。

發生生態：

根瘤線蟲通常出現於砂質壤土及砂礫地，可藉灌溉水、田間雜草及種苗傳播，其中種苗流通及灌溉水的攜帶更能加速根瘤線蟲的傳播。根瘤線蟲可以卵或二齡幼蟲型態在土壤之病株殘體中殘存長達一至二作物期，連作田常導致病害發生更嚴重。

防治方法：

1. 採用無污染的壤土作為扦插用之充填土。
2. 罹病嚴重地區，建議將土壤耕犁後以日照曝曬，並且休耕一年以上。
3. 進口之苗種應進行檢疫處理或隔離栽培，防止國外危險性線蟲傳入國內。

（九）桑寄生

學名：*Taxillus tsaii* Chiu

危害特徵：

桑寄生以不定根分化之吸盤構造侵入寄主植物，吸收寄主的水分及養分而生長發育，可在寄主植物的枝葉間發現不同於寄主枝葉型態的灌木叢（圖 7-6），通常不會造成寄主死亡。開花期間可見紅綠對比的筒狀花在枝幹上排列，果實由青綠色轉成黃橙色。桑寄生的黃橙色成熟果實可吸引鳥類啄食，其種子不易消化而被鳥類排出，通常以排列成串的方式黏附在樹上而傳播。

發生生態：

桑寄生的另一俗名又稱槲寄生。桑寄生的花器分泌蜜汁，吸引鳥類吸取，進而傳粉而結成果實，黃橙色成熟果實可吸引鳥類啄食，鳥類排出之種子黏附於寄主植株表面。種子萌芽後，生長出不定根吸盤侵入寄主植物的輸導組織，吸收水分及養分，而後長出葉子並自行光合作用，這種可自行產生養分的寄生植物稱為「半寄生植物」，通常不會造成植株的死亡，能與植物共存。

防治方法：

建議伐除桑寄生，以恢復油茶樹勢及茶果之產量。



圖 7-6 桑寄生（吳孟玲 攝）

二、油茶主要蟲害及防治

(一) 烏桕黃毒蛾

學名：*Euproctis bipunctapex* Hampson

危害特徵：

初齡的幼蟲會群聚於葉背（圖 7-7），取食葉片下表皮和葉肉，之後便會開始從葉緣取食。葉片吃光後，也取食嫩樹皮和幼果，使油茶枯死或大量減產。

發生生態：

每年可完成五代，各蟲期重疊而難以辨別其所屬世代，通常以 2～5 月的危害最烈。幼齡幼蟲常群集葉背，取食葉片下表皮和葉肉，稍長後食量漸增，可自葉緣食害，吃光全葉，僅剩主脈或葉柄，再遷往它株，可加害嫩枝和幼果。老熟幼蟲在枝幹空隙或落葉間作黃褐色繭化蛹，多在陰暗濕潤處化蛹。雌蛾產黃褐色卵塊於葉背越冬，卵塊上附著母蛾之毒毛。

防治方法：

1. 可利用幼蟲之群集習性以人工方式捕殺之及摘除卵塊並焚毀之。
2. 生物防治：使用蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis*)，建議幼齡時期使用效果較佳。
3. 可參考 2012 植物保護手冊—茶毒蛾之防治用藥（表 7-5）。



圖 7-7 烏桕黃毒蛾（莊鈴木 攝）

表 7-5 參考 2012 植物保護手冊—茶毒蛾之防治用藥

藥劑名稱	每公頃每次 施藥量	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
50% 加保利可濕性粉劑 (Carbaryl)	1.25 公斤	800	害蟲發生時施藥	1. 採收前 21 天停止施藥 2. 發生茶叢行局部施藥
3.5% 魚藤精乳劑 (Rotenone)	2.5 公斤	400	害蟲發生時施藥	1. 採收前 14 天停止施藥 2. 發生茶叢行局部施藥
10% 美文松乳劑 (Mevinphos)	1.5 公升	650 ~ 750	害蟲發生時施藥	1. 採收前 7 天停止施藥 2. 發生茶叢行局部施藥

(二) 油茶圖紋尺蠖蛾

學名：*Biston marginata* Shiraki

危害特徵：

初齡的幼蟲取食嫩葉，稍長後可危害老葉，嚴重時會吃光全葉留下枝條。

發生生態：

每年可完成一代。幼蟲呈黃綠色（圖 7-8），初齡的幼蟲大多取食嫩葉，稍長後可危害老葉。老熟的幼蟲會在深度約為 3～6 公分的淺土內化蛹越冬，成蟲於隔年春天羽化，大約 4 月底～5 月初可時常看到成蟲，雌蛾產綠色卵於大樹的裂縫中。



圖 7-8 油茶圖紋尺蠖蛾（郭智荃先生提供）

防治方法：

1. 建議於化蛹期間進行深耕，可殺死淺土中的蛹，以減少

害蟲數量。

2. 生物防治：油茶圖紋尺蠖蛾的天敵眾多，以小繭蜂的寄生率較高，受害園區內若發現白色棉狀的繭，即為小繭蜂的繭，應多加保護利用。
3. 可參考 2012 植物保護手冊—茶圖紋尺蠖蛾之防治用藥（表 7-6）。發生茶叢行局部施藥，以幼齡期防治效果最佳。

表 7-6 參考 2012 植物保護手冊—茶圖紋尺蠖蛾之防治用藥

藥劑名稱	每公頃每次施藥量	稀釋倍數（倍）	施藥方法	注意事項
10% 美文松溶液 (Mevinphos)	2.6 公升	400	害蟲發生時施藥	採收前 7 天停止施藥
2.8% 第滅寧乳劑 (Deltamethrin)	0.35 公升	3,000	害蟲發生時施藥	採收前 10 天停止施藥
60% 大利松乳劑 (Diazinon)	2.5 公升	400	害蟲發生時施藥	1. 採收前 21 天停止施藥 2. 發生茶叢行局部施藥
85% 加保利可濕性粉劑 (Carbaryl)	2 公斤	500	害蟲發生時施藥	1. 採收前 21 天停止施藥 2. 發生茶叢行局部施藥

（三）油茶茶蠹

學名：*Andraca bipunctata* Walker

危害特徵：

幼蟲共五齡，1～2 齡幼蟲食量小，群聚於葉背取食（圖 7-9）；3～4 齡食量漸增，取食整片葉，集中於枝條上；五齡後會分散多群於不同枝條處危害，食量驚人，使枝幹光禿，對樹勢及茶果之產量影響甚大。

發生生態：

每年可完成三～四代，以春茶期、夏茶期、冬茶期分別為第一、二、三代幼蟲的發生時期。初齡的幼蟲食量小，時常群聚於葉背取食，稍長後會分散多群在不同枝

條處危害，吃光葉片而剩下枝幹。幼蟲受驚擾時頭尾會翹起如弓狀，藉以嚇退其敵人，老熟的幼蟲會在枝幹空隙中、地上枯葉內或淺土內化蛹越冬。卵黃色，呈數行產於葉背。



圖 7-9 油茶茶蠹 (莊鈴木 攝)

為北部油茶園中常見之害蟲，其中以北部平地之楊

梅、龍潭、大溪、龜山、林口、關西及中部之魚池較為嚴重。

防治方法：

1. 幼蟲具有極強的群聚性，以人工的方式捕殺之或摘除卵塊並焚毀之。
2. 建議於化蛹期間進行深耕，可殺死淺土中的蛹，以減少害蟲數量。
3. 可參考 2012 植物保護手冊—茶蠹之防治用藥（表 7-7）。

表 7-7 參考 2012 植物保護手冊—茶蠹之防治用藥

藥劑名稱	每公頃每次施藥量	稀釋倍數(倍)	施藥方法	注意事項
50% 加保利可濕性粉劑 (Carbaryl)	1.25 公斤	800	害蟲發生時施藥	1. 採收前 21 天停止施藥 2. 發生茶叢行局部施藥
40.8% 陶斯松乳劑 (Chlorpyrifos)	0.75 公升	1,500	害蟲發生時施藥	1. 採收前 21 天停止施藥 2. 發生茶叢行局部施藥
10% 百滅寧可濕性粉劑 (Permethrin)	0.5 公斤	2,000	害蟲發生時施藥	1. 採收前 14 天停止施藥 2. 發生茶叢行局部施藥
10% 美文松乳劑 (Mevinphos)	1.2 公升	1,000	害蟲發生時施藥	1. 採收前 7 天停止施藥 2. 發生茶叢行局部施藥
3% 蘇力菌可濕性粉劑 (Bacillus thuringiensis)	0.5 公斤	2,000	害蟲發生時施藥	1. 儘量在幼齡期施藥。 2. 發生茶叢行局部施藥
3.5% 魚藤精乳劑 (Rotenone)	2~4 公斤	250~500	害蟲發生時施藥	採收前 14 天停止施藥
60% 大利松乳劑 (Diazinon)	2.5 公斤	400	害蟲發生時施藥	1. 採收前 21 天停止施藥 2. 發生茶叢行局部施藥

（四）茶小綠葉蟬

學名：*Jacobiasca formosana* (Paoli)

危害特徵：

害蟲以刺吸式口器插入幼嫩芽葉吸取汁液，使芽葉營養不良而呈現黃綠色捲縮狀（圖 7-10），最後褐化而脫落。

發生生態：

每年可完成十四代，在 5～7 月的溼熱的環境下，危害最為嚴重。成、若蟲白天棲息於葉背或具樹蔭遮蔽之處，危害時以刺吸式口器插入嫩芽，吸取維管束中的汁液，造成植株營養不良而停止生長，其中清晨及黃昏是為害的高峰期，又以通風不佳或未清除雜草的園區更易受害。雌蟲將卵產於幼梢組織中。

防治方法：

1. 應定期清除園區內的雜草，以保持園內的通風。
2. 可參考 2010 植物保護手冊—茶小綠葉蟬之防治用藥（表 7-8）。



圖 7-10 茶小綠葉蟬危害於竹葉上（莊鈴木 攝）

表 7-8 參考 2010 植物保護手冊—茶小綠葉蟬之防治用藥

藥劑名稱	每公頃每次 施藥量	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
11.78% 布芬第滅寧乳劑 (Buprofezin+Deltamethrin)	1 公升	1,000	萌芽初期害蟲發生時施藥	1. 採收前 15 天停止施藥。 2. 對水生生物具毒性。
9.6% 益達胺溶液 (Imidacloprid)	0.35 公升	3,000	萌芽初期害蟲發生時施藥	採收前 12 天停止施藥。
2.8% 畢芬寧乳劑 (Bifenthrin)	0.5 公升	2,000	萌芽初期害蟲發生時施藥	1. 採收前 15 天停止施藥。 2. 對水生生物劇毒及對蜜蜂毒性高。
3% 亞滅寧乳劑 (Alphacypermethrin)	1 公升	1,000	萌芽初期害蟲發生時施藥	採收前 18 天停止施藥。
2.8% 賽洛寧乳劑 (lambda-Cyhalothrin)	1 公升	1,000	萌芽初期害蟲發生時施藥	採收前 10 天停止施藥。
10% 芬普寧乳劑 (Fenpropathrin)	0.5 公升	2,000	萌芽初期害蟲發生時施藥	採收前 6 天停止施藥。
50% 加保利可濕性粉劑 (Carbaryl)	1.25 公斤	800	萌芽初期害蟲發生時施藥	採收前 21 天停止施藥。
25% 納乃得水溶性粉劑 (Methomyl)	1.8 公斤	600	萌芽初期害蟲發生時施藥	採收前 21 天停止施藥。
10% 美文松乳劑 (Mevinphos)	1.5 公升	650~750	萌芽初期害蟲發生時施藥	採收前 7 天停止施藥。

(五) 茶姬捲葉蛾

學名：*Adoxophyes* sp.

危害特徵：

幼蟲取食嫩芽葉，二齡幼蟲會吐絲將藏匿於捲葉中危害（圖 7-11），三齡後亦危害成熟葉。

發生生態：

每年可完成八代，各蟲期重疊而難以辨別其所屬世代，害蟲密度隨春芽萌發的 3、4 月期間增加，當採收後即驟降。幼蟲共五齡，初孵化的幼蟲會吐絲垂降，隨風飄蕩至幼嫩茶芽上取食，無茶芽期間會藏匿於老葉的空隙中，不易察覺，受驚擾時會迅速

後退，吐絲垂下離開或彈跳脫逃。二齡幼蟲開始會吐絲藏匿於捲葉中，危害明顯，老熟後則於被害處化蛹。成蛾夜行性，雌蛾會將魚鱗狀卵塊產於葉背，不易發現。

防治方法：

1. 提高一年中採收的次數，可減少蟲害之發生。
2. 2 月中旬～9 月期間以性費洛蒙防治，於受害茶園每隔 20 公尺吊掛一誘蟲盒，約離茶樹採摘面 45 公分，每月更換一次。
3. 以寄生性天敵防治，其中赤眼卵寄生蜂 (*Trichogramma dendrolimi*)、小繭蜂、姬蜂、棘姬小蜂、姬小蜂及食蚜蠅 (*Metasyrphus sp.*) 等會寄生幼蟲，而小蜂科之博大腿小蜂 (*Brachymeria euplaeae*) 則會寄生於蛹，其中以小繭蜂最為常見。
4. 可參考 2012 植物保護手冊—茶姬捲葉蛾之防治用藥（表 7-9）。



圖 7-11 茶姬捲葉蛾（莊鈴木 攝）

表 7-9 參考 2012 植物保護手冊—茶姬捲葉蛾之防治用藥

藥劑名稱	每公頃每次 施藥量	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
2.8% 畢芬寧乳劑 (Bifenthrin)		2,000	害蟲發生時施藥	採收前 15 天停止施藥。
2.5% 畢芬寧乳劑 (Bifenthrin)		2,000	害蟲發生時施藥	採收前 15 天停止施藥。
50% 加保利可濕性粉劑 (Carbaryl)	2 公斤	500	害蟲發生時施藥	採收前 21 天停止施藥
10% 美文松乳劑 (Mevinphos)	1.5 公升	650 ~ 750	害蟲發生時施藥	採收前 7 天停止施藥
85% 加保利可濕性粉劑 (Carbaryl)	1.2 公斤	850	害蟲發生時施藥	採收前 21 天停止施藥
60% 大利松乳劑 (Diazinon)	2.5 公升	400	害蟲發生時施藥	1. 採收前 21 天停止施藥。 2. 發生茶叢行局部施藥。

（六）茶捲葉蛾

學名：*Homona magnanima* Diakonoff

危害特徵：

主要危害成葉，幼蟲吐絲將 2～3 片葉子黏在一起（圖 7-12），藏匿其內危害，被害葉只留下表皮呈紅褐色。受害嚴重之園區會佈滿乾葉片，影響樹勢。

發生生態：

每年可完成六～七代，各蟲期重疊，惟冬季以中齡幼蟲為最多，沒有明顯的休眠現象，在溫暖日子仍會危害葉片。幼蟲頭殼呈褐色，蟲體呈淡灰綠色，受驚擾時於捲葉中迅速移動，或脫出捲葉，吐絲垂下移至他葉逃離，老熟的幼蟲呈黃綠色，化蛹於捲葉中。成蛾夜行性，傍晚開始交尾、產卵。雌蛾將黃色的魚鱗狀卵塊產於葉表，肉眼可見。即將孵化的卵中央會出現小黑點，若被卵寄生蜂寄生過，則卵整粒呈黑色，由此判斷可區分卵是否被寄生。



圖 7-12 茶捲葉蛾（莊鈴木 攝）

防治方法：

1. 產於葉面的卵塊，肉眼可見，建議以人工方式摘除後焚毀之，以減少害蟲數量。
2. 產卵期釋放赤眼卵寄生蜂，每公頃每次釋放 100 片蜂片，每月釋放 1～3 次。
3. 受害園區每隔 20 公尺設一誘蟲盒，誘蟲盒懸掛在距離採摘面約 45 公分處，每月更換一次。
4. 可參考 2010 植物保護手冊—茶捲葉蛾之防治用藥（表 7-10）。

表 7-10 參考 2010 植物保護手冊—茶捲葉蛾之防治用藥

藥劑名稱	每公頃每次 施藥量	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
50% 加福松乳劑 (Isoxathion)	1 公升	1,000	害蟲發生時施藥	1. 防治茶捲葉蛾。 2. 儘量在害蟲幼齡時期施藥。 3. 採收 21 天停止施藥。 4. 對水生物具毒性。
5% 克福隆乳劑 (Chlorfluazuron)	0.5 公升	2,000	害蟲發生時施藥	1. 防治茶捲葉蛾。 2. 儘量在害蟲幼齡時期施藥。 3. 採收 15 天停止施藥。
50% 加保利可濕性粉劑 (Carbaryl)	2 公斤	500	害蟲發生時施藥	採收前 21 天停止施藥
10% 美文松溶液 (Mevinphos)	1.5 公升	650~750	害蟲發生時施藥	採收前 7 天停止施藥
60% 大利松乳劑 (Diazinon)	2.5 公升	400	害蟲發生時施藥	1. 採收前 21 天停止施藥。 2. 發生茶叢行局部施藥。

（七）柑桔刺粉蝨

學名：*Aleurocanthus spiniferus* Quaintance

危害特徵：

各蟲期之蟲體佈滿葉背，狀似芝麻（圖 7-13），若蟲分泌的蜜露會造成煤煙病，導致寄主植物的枝葉變黑，樹勢的衰退。夏、秋季是發生密度最高的時期。

發生生態：

每年可完成四至六代，各蟲期重疊，並以 2～3 齡之若蟲越冬。若蟲孵化後會作短距離爬行吸食，一生共蛻皮 3 次，每次蛻皮後均會將皮留在體背上。若蟲 2～3 齡後轉為固定為害，嚴重時會因蜜露增多，引發嚴重的煤煙病。成蟲多在晨露未乾時羽化，初羽化時喜歡蔭蔽的環境，日間會在樹冠內的幼嫩枝葉上活動，具趨光性，可藉風力傳播到遠方。羽化後 2～3 天便可交尾產卵，卵多產在成熟葉之葉背，呈圓弧狀排列。



圖 7-13 柑桔刺粉蝨 (莊鈴木 攝)

防治方法：

1. 將蟲害密生的枝條剪除，改善通風及透光，建議使用中耕或施肥的方式，增強植株抗蟲的能力。
2. 生物防治：寄生性的天敵包括寄生蜂之粉蝨黃小蜂、扁腹細蜂、蟲生真菌（*Aschersonia webberii*、*Aschersonia* sp.），捕食性的天敵則有粉蝨蠅、安平草蛉、小黑瓢蟲及蜘蛛等。以藥劑防治害蟲時，應將其對天敵的安全性納入考慮，方可達到害蟲綜合防治之目的。
3. 初期可噴施礦物油，以防治葉背之若蟲。
4. 可參考 2012 植物保護手冊—柑桔刺粉蝨之防治用藥（表 7-11）。柑桔刺粉蝨多在葉背，噴藥時要注意噴施均勻。

表 7-11 參考 2012 植物保護手冊—柑桔刺粉蝨之防治用藥

藥劑名稱	每公頃每次 施藥量	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
40% 布芬淨水懸劑 (Buprofezin)	0.5 公升	2,000	若蟲發生初期施藥。	1. 採收前 15 天停止施藥。 2. 具呼吸中等毒。
100g/L 賜派滅水懸劑 (Spirotetramat)	0.5 公升	2,000	若蟲發生初期施藥。	1. 採收前 21 天停止施藥。 2. 具呼吸中等毒、中度皮膚過敏性。 3. 對水生物具毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。
9.6% 益達胺溶液 (Imidacloprid)	0.5 公升	2,000	若蟲發生初期施藥一次。	1. 採收前 12 天停止施藥。 2. 對蜜蜂毒性高；對水生物中等毒。

（八）油茶彫木蛾

學名：*Casmara patrona* Meyrick

危害特徵：

幼蟲孵化後，多在幼梢表皮為害，稍長後可蛀食入枝幹內，造成枝幹中空，使受害植株因無法吸收水分而枯死。

發生生態：

每年可完成一代。幼蟲孵化後，多在幼梢表皮為害，稍長後蛀入枝幹危害，在孔道內以蟲糞作白色繭室後化蛹，使枝幹內部中空而枯死，其中 7～9 月是幼蟲危害最烈的時期，整個危害期可長達 10～11 個月。5～6 月間以成蟲最多，產卵期約為 3～6 月。卵多產於老枝條與新梢的連接處，也能在新枝梢節間或葉腋上找到，每處僅能找到 1 粒卵。

防治方法：

建議應清除被害枝條，在折下枝條的過程，可以殺死藏匿其中的幼蟲，以減少害蟲的數量。

三、油茶病蟲害有機防治

（一）抗病品種

種植具有抗病害、蟲害的作物品種在病蟲害管理上是最有效率的防治手段之一。選育抗病品種，將帶有抗病及抗蟲性狀之油茶品種作為抗病育種之種原，以育成具優良抗病蟲害性狀的垂直抗病品種和水平抗病品種。應用具抗病、抗蟲能力之油茶品種進行根砧嫁接，可有效防治病蟲害之侵襲，並增進植株對環境適應能力。

（二）生物防治

1. 天敵生物：可分為捕食性天敵、寄生性天敵及蟲生病原微生物等三大類。

(1) 捕食性天敵：

捕食性的天敵生物包括脊椎動物及無脊椎動物。脊椎動物如哺乳類、兩棲類、爬蟲類及鳥類及無脊椎動物如蜘蛛，在自然環境中具捕食害蟲的行為，惟不易人工大量繁殖施放。目前在實務上以無脊椎動物中的捕食性昆蟲為大宗，依其取食方式分為咀嚼式口器天敵及刺吸式口器天敵。咀嚼式口器天敵：此類天敵以口器中的大顎直接咬食害蟲，如肉食性瓢蟲、草蛉、蜻蜓、胡蜂、螳螂、虎甲蟲和步行蟲等。其中肉食性瓢蟲與草蛉已發展出大量繁殖的技術。刺吸式口器天敵：此種昆蟲具針狀口器，穿刺害蟲體壁後加以吸食，有時也會注射消化酵素或毒素，麻醉獵物以便取食，如草蛉幼蟲、肉食性椿象及食蟲虻等。

(2) 寄生性天敵：

主要屬於膜翅目及雙翅目昆蟲，多數體型微小，幼蟲寄住於害蟲體內，取食寄主組織以成長發育，在羽化成蟲後則導致寄主死亡；成蟲取食花蜜、花粉為生，例如寄生蜂、寄生蠅等。寄主一旦被寄生性天敵成功產卵，被寄生蟲體會立即減緩發育甚至停滯、活動力急遽下降，幾乎無法進食，在寄生者發育成熟時，羽化成蟲便會將寄主殺死。目前在農業上已大量推廣使用寄生性天敵昆蟲，於防治鱗翅目之蛾、蝶幼蟲及粉蟲類頗有卓著成效。

(3) 蟲生病原微生物

蟲生病原微生物作為防治天敵，是利用對昆蟲具有致病能力的微生物如真菌、細菌、病毒、線蟲及原生生物等寄生於蟲體，使害蟲衰弱甚至死亡，並在害蟲族群內引發流行疾病，以達到控制害蟲族群之防治效果。

2. 拮抗微生物及忌避植物

在作物病害的生物上，應用拮抗微生物針對病原微生物發生拮抗作用，使環境中病原微生物的生存或活動受到抑制，進而減少或延遲植物病害的發生，以及降低病害的嚴重程度，是當前頗受重視的生物防治手段之一。目前運

用於植物病害防治上的拮抗微生物，研究較多的種類包括木黴菌 (*Trichoderma* spp.)、膠狀青黴菌 (*Gliocladium* spp.) 枯草桿菌 (*Bacillus* sp.) 及放線菌 (*Streptomyces* spp.) 等，對多種病原菌具廣效性防治能力，另有促進植物生長、誘導植物抗病性的功能。此外忌避植物如萬壽菊與孔雀草，已由高雄農業改良場開發其栽培模式，可有效防治根瘤線蟲之危害程度。

3. 昆蟲性費洛蒙

昆蟲之性費洛蒙因對環境無毒性、對非目標生物不具毒害等優點，在作物蟲害的有機防治上成效良好而廣為應用。目前臺灣常用的性費洛蒙誘劑配方有十餘種，以害蟲大量誘殺、干擾其交配繁殖及密度偵測等功能為主；油茶栽培的蟲害種類多為雜食性蛾類幼蟲，可在茶園內大面積放置誘劑進行防治及監測之用。

(三) 施用礦物油

礦物油的主要成份為碳氫化合物，在環境中能被微生物分解而不會破壞生態，在有機農業上被普遍使用。一般礦物油係由礦物油加上清水及乳化劑，依其純化精製程度分為休眠油 (Dormant oil)、高級夏油 (Superior oil)、超級夏油 (Supreme oil) 及窄域油 (Narrow range oil) 等數種。其物理作用可造成病原菌及害蟲、蟲卵窒息，干擾真菌類病原的附著、感染等，另有干擾害蟲生理代謝、影響害蟲行為等效用，亦可做為增效劑與多數化學合成農藥配合施用，有效管理防治病蟲害之發生。

(四) 使用土壤添加物

土壤添加物可用於防治植物根部及葉部病害，且改善土壤性質、提供植株養分以促進植株健康。目前在國內已研製多種結合有機與無機添加物的合成配方，可用於調整土壤的養分組成、物理及化學性的結構，抑制植物病原微生物之生長存活，增加土壤中拮抗微生物及有益微生物的活性與競爭能力，並促進作物的發育生長及抗病能力。

(五) 栽培管理

1. 田間衛生

實施田間衛生管理可維護油茶園的清潔，營造病蟲害不利發生的環境條件。油茶在乾旱時好發枝枯病，需剪除罹病枝條、徹底挖除嚴重發病茶樹，並確實燒毀染病枝葉；在潮溼多雨時節易發生油茶褐色圓星病，需及時加以移除。油茶常見蟲害有柑桔刺粉蝨，除吸食葉片汁液，若蟲會分泌蜜露造成煤煙病害，需剪除帶有病蟲的枝葉加以燒毀；部分鱗翅目害蟲如油茶毒蛾、油茶茶蠹、茶捲葉蛾等可透過摘除卵塊或人工捕殺幼蟲來防除。

清除茶園雜草可增加通風及光照、降低環境溼度，減輕病蟲害發生，雜食性之害蟲需注意油茶園區周遭是否存在其他種類之寄主植株，並加以管理或移除。另外適度與適時剪除油茶樹衰老枝條、枯枝、罹病枝、徒長枝及多餘芽條，使茶園日照充足、通風良好，可維持植株健壯、增強抵抗力並抑制、減輕病蟲害發生。

2. 適度施用肥料

油茶園區每年需適度施肥二～三次，添加有機肥配合磷鉀肥及微量元素，但需避免過量施加氮肥，可提高植株生長勢以增加對逆境及病蟲害的抵抗力。

3. 果實套袋

套袋有防病蟲害、防日燒以及防止鳥獸取食的效果，且可阻隔防治施用之藥劑與果皮接觸，增加果實的品質、外觀與經濟價值。

(六) 物理防治

1. 耕犁曝曬法

油茶園區的表層土壤內常帶有大量病原菌、根瘤線蟲、害蟲之幼蟲及蟲蛹等，透過翻耕或日光曝曬可減少土壤中病原微生物及害蟲數量，達到防治效果。

2. 誘殺防治法

利用害蟲既有之趨向性將其誘殺，例如利用鱗翅目蛾類害蟲的趨光性在夜間以燈光誘捕。

3. 捕殺防治法

折取清除帶有蟲體的油茶枝條、鐵絲刺殺，或在植株間放置黃色黏蟲板、水盤，誘殺害蟲。

4. 忌避防治法

在油茶園區內利用透明塑膠套或覆蓋反光布、懸掛反光帶以阻隔或減少害蟲接近。

第八章 採收處理與加工

一、茶籽成熟度之判別

大小果油茶果實在逐漸成熟時，表面呈現光澤的果殼其顏色會由綠轉紅色，再變至黃褐色後裂開，果皮茸毛也會逐漸變少或全部脫落。果殼稍熟裂時，剝開果殼可看到變黑發亮的茶籽，將籽仁用力壓下時即有油脂滲出，此時就是適當的採收時間了。圖 8-1 左為大果油茶成熟時表面呈現光澤，果皮茸毛全部脫落。右為小果油茶成熟時果殼微微裂開，可看到種仁殼變黑發亮，此時就要掌握時效儘快採收。

圖 8-2 左為成熟的小果油茶，成熟的小果油茶用手剝開時可看到果殼內壁有褐色斑點分布，此時茶籽外殼均已變黑褐色；圖 8-2 右則是未成熟的狀況，明顯看到茶籽外殼尚未轉色。

每年到了油茶果實的成熟季節，就應密切觀察以掌握最佳採收時間點，但因一片油茶園內各單株的果實不會一起成熟，且每株內的果實成熟程度也有不小的差異，故油茶園的果熟期往往可以長達 1 個月以上，而國內農民大多習慣全區一致的採收作業，尤其是以論斤計酬的僱工時，在採收工只管收量而不考慮茶籽成熟度的情形下，造成



圖 8-1 大果油茶（左）及小果油油茶（右）成熟時。（謝靜敏 攝）



圖 8-2 成熟的小果油茶果殼內壁（左）及未成熟的狀況（右）。（謝靜敏 攝）

很多單株的未熟果或某一單株有部分未熟果被過早採收，導致當年的採收鮮果量雖然不見減少，但是卻因油茶籽成熟度不夠，而導致所製成的苦茶油量減少。

在田野調查的案例中即有農民因為過早採收，使得當年 7～8 台斤的茶籽才榨得到 1 台斤的苦茶油，隔年正常採收則又可恢復 4～5 台斤榨得 1 台斤的苦茶油。田野調查的案例中也有另一個案例是農民過晚採收使當年油茶籽收量減少，但卻獲得 3 台斤茶籽榨出 1 台斤的苦茶油的良好榨油率。

二、栽植密度對於油茶籽採收與處理之影響

目前國內的油茶園多由實生苗栽培而成，異質性較高，其果實成熟期自然難以一致，再加上局部氣候環境的差異等影響，不同地區的油茶果實成熟期可相差 1～2 個月。一般而言，小果油茶成熟期約從 9 月下旬開始，一直到 11 月底完全熟裂，大果油茶果實成熟期則一般在 10～11 月上旬。

由於油茶自種植開始需要 3～4 年才能採果，所以在樹齡 4 年以前建議進行摘花，促進營養生長；疏植的油茶園至第 4 年可以進行採果，密植者至第 3 年已可以進行採果，而密植的油茶田當樹冠達到鬱閉時要先行移植，或將產量不佳的油茶樹進行嫁接豐產品種，產量不佳的小果油茶樹也可以嫁接觀賞茶花，獲得短期收益。原本鬱閉的油茶林會因為移植而疏開，使園內的油茶樹獲得足夠的光線及養分。在良好撫育管理的情況下，不同行株距的小果油茶林預期達到林分鬱閉所需的年限如下表 8-1。

表 8-1 不同行株距小果油茶林預期達到鬱閉所需年限

小果油茶行株距	林分鬱閉所需年限
1.5×0.5 公尺	約 6 年
1.5×1.5 公尺	約 7 年
2×1.5 公尺	約 8 年
2×2 公尺	約 9 年

以林業試驗所於泰安之小果油茶試區為例，面積 0.1649 公頃，行株距為 2×2 公尺，依油茶工作年曆之要求進行合宜之雜草及肥培管理，至 10 年生時每公頃可達 1.37 公噸之油茶籽產量（表 8-2）。

表 8-2 行株距 2×2 公尺之單位面積茶籽產量

	10 年生 (2010 年)	11 年生 (2011 年)	12 年生 (2012 年)
1 分地	235.29 台斤	294.12 台斤	323.53 台斤
	141.17 公斤	176.47 公斤	194.12 公斤
換算成 1 公頃	2,425.89 台斤	3,032.44 台斤	3,335.66 台斤
	1.46 公噸	1.82 公噸	2.00 公噸

三、油茶籽採收時應注意事項

油茶果實過早採收會減少榨油率，過晚採摘則會因為果實熟裂掉籽而減少產量，這種先熟先採，後熟後採的方法會花掉較多的採籽工錢，在目前很多地區面臨無工可僱的窘境下，似乎很難做到隨熟即採的理想作業。

鑑於上述問題，為了提高榨油率及在有限的人力下，建議可採用樹下張網的方式收集熟落茶籽，此法在茶籽成熟期內約每週收集 2～3 次，大量熟落期間則增至每週收集 3～5 次。當鋪設黑網收集自然熟落之小果油茶籽時，為避免落果堆積發熱產生黴爛與發芽，需每天收集茶籽。已落於林地地面上的茶籽因易遭黴菌污染，故不建議撿拾使用（圖 8-3）。

全株採摘的方法雖然看似簡單方便好管理，但是由於成熟度大多偏低，所以榨油量往往偏低，尤其是遇到豐產的枝條時，切記不可連同枝葉一併採摘，避免因葉芽及



圖 8-3 (左) 為小果油茶樹下張網收集自然熟落油茶籽之情形，圖 8-3 (右) 則為於鋪設黑網收集之情形。(謝靜敏 攝)



圖 8-4 (左) 為 10 年生小果油茶進行重度修枝的情形，圖 8-4 (右) 則為於油茶園內放置蜂箱的情況。(謝靜敏 攝)

花芽因採收不當而掉落，影響隔年的產量。

油茶籽採收後，為了維持次年的產量應立即修枝，將沒有花苞的枝條剪除，並配合採籽母樹的樹型需求加以整枝。修枝後不久油茶花即綻放，可在油茶園中放置蜂箱，以增加授粉機率，此法可有效增加翌年的結果量 (圖 8-4)。

四、油茶籽乾燥

傳統的油茶籽日照乾燥 (圖 8-5) 如果遇到陰雨天而無法及時曬乾時，應將油茶籽

鋪在乾燥通風的棧板上，其平鋪厚度應不超過 20 公分，每天翻動 1～2 次，以防止發熱黴爛，一旦天晴就應立即翻曬。大果油茶籽曬乾後和果殼之重量比約是 1：2，全株採摘的小果油茶籽曬乾後和果殼之重量比約是 3：1，種仁和種殼之重量比約為 6：4，而自然熟落的種仁和種殼之重量比約為 7：3，此乃因後者果殼中的營養成分已充分傳輸至種仁，使種仁飽滿且成熟所致。

榨油前將油茶籽去殼可提高榨油功率，但是為了避免脫殼困難與種仁破碎過多，油茶種子的含水率控制在 5～6% 時較易脫殼，脫殼後則通過粉碎機加工成粉狀，再進行苦茶油的榨油過程。



圖 8-5 (上) 為小果油茶籽於水泥地面曝曬的情形，圖 8-5(下) 則為曝曬後果殼開裂、茶籽分離之情形。(謝靜敏 攝)

第九章 苦茶油之製造與利用

利用油茶籽搾取的油茶油，臺灣民間稱為苦茶油，在中國大陸稱為（野）山茶油，日本稱為椿油，歐美則稱為茶花籽油，有別於一般茶樹 (*C. sinensis*) 籽（茶籽）搾取的油（圖 9-1），本文以「苦茶油」代表之。

苦茶油含有豐富的天然抗氧化物質、具有吸收紫外線的能力，除了食用價值之外，尚可作為防曬油、防止紫外線對皮膚的傷害，所以苦茶油不僅是符合現代人追求健康養生的優質食用油，在美妝品、醫藥、化工等產業均有良好的應用前景。以下分項說明苦茶油的製造與利用。



圖 9-1 大果種油茶籽、小果種油茶籽、茶籽（由左至右）（李雅琳 攝）

一、苦茶油之製造

油茶樹種類繁多、種籽品質優劣、製油方法不同，均會影響油脂品質與製油率。油茶籽製油前處理必須先去除異物，經過乾燥使水分含量降至 5～8%，最好以低溫保存油茶籽，並以「先進先出」的倉儲管理為原則。苦茶油製成後的貯放過程中，存放處所空氣、光線和水氣影響品質甚鉅，因為高濕易導致油脂水解、產生游離脂肪酸，高溫與光線會引發不飽和脂肪酸氧化，如有微生物汙染及其內含天然酵素作用，也會使茶油發生酸敗與氧化，故宜使用深色玻璃瓶包裝，置於避光環境、冷藏保存。

油茶籽製油的主要方法有壓榨法、溶劑萃取法、水酶法等等，另外，茶籽壓榨之前的前處理也影響產率及品質。本文將依這些主題分項說明於下：

(一) 壓榨法

係利用油壓機或螺旋壓榨機進行榨油。油壓機又有立式和臥式兩種，惟由於立式榨油機，較節省操作空間，故多為業者所採用。

1. 冷壓法

將油茶籽粉碎處理後，以布包覆做成餅狀，在常溫下，以油壓機榨油，所榨之油經過沉澱與過濾去除雜質，即得「冷壓苦茶油」，其優點是完整保留了具有生物活性和抗氧化能力的物質，惟冷壓法的殘油率較高，亦即產油率較低。製油流程詳如圖 9-2，立式冷壓產製苦茶油的情形如圖 9-3 所示。

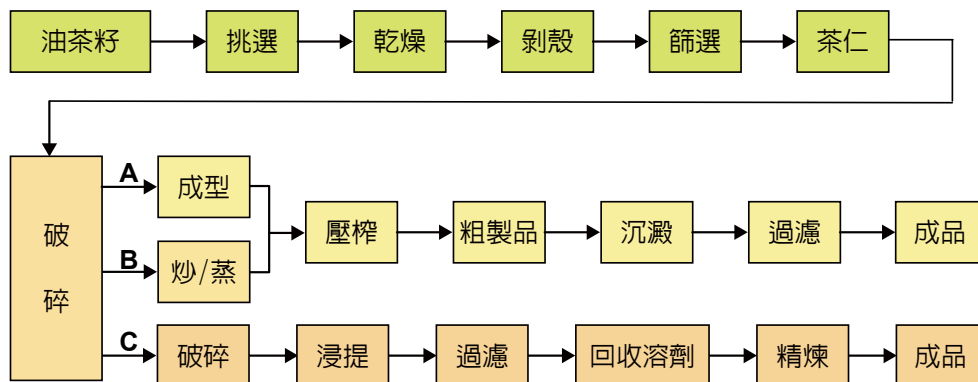


圖 9-2 冷壓法 (A)、熱榨法 (B) 及溶劑萃取法 (C) 製造苦茶油之流程 (尹華文 繪)

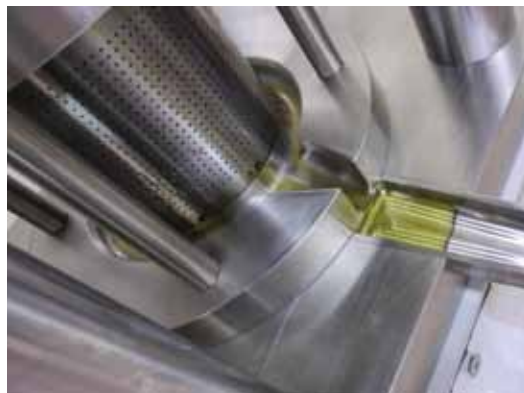


圖 9-3 壓榨茶籽的立式榨油機

（先製成餅狀再壓榨）。左圖是傳統榨油機（尹華文 攝），右圖是新式小型榨油機（李雅琳 攝）

2. 熱榨法

經過加熱工序榨油，油品無法如冷壓者可以完全保留各類原始的營養成分，然而亦可能產生或釋出非冷壓法的營養或機能性成分，油脂色澤較深，具有較濃的香氣以及較低的澀味。一般使用螺旋式壓榨機榨油，可以調整適當的榨膛溫度，藉此降低油脂的黏度和增加榨料的可塑性，有利於榨油產率的提升。但當榨膛溫度太高時，會破壞其塑性，使得榨料色澤加深，嚴重時會焦化，影響產油率及油質，也使油脂的色澤明顯加深、酸價增加，因此，必須控制適當的榨膛溫度。製油流程詳如圖 9-2 所示。

（二）溶劑萃取法

利用有機溶劑（如正己烷、石油醚等）萃取，經過過濾，再將溶劑回收，即得到粗油，製油流程詳如圖 9-2 所示。粗油的色澤較深，並有殘留有機溶劑的疑慮，故不宜未加熱就直接食用，一般需要經過精煉過程，包括脫膠、脫酸、脫色、脫臭等等，然而經過這些程序，油脂中具有生理活性的成分也已被脫除殆盡。臺灣目前沒有發展此方法，主要原因是苦茶油的產品訴求是天然、有機、無添加等健康特色，故不使用溶劑萃取法，以使苦茶油產品具有高貴身價，並與一般植物油產品區隔。

(三) 水酶法

係近年來發展、引起廣泛關注的新方法，是使用對環境無污染疑慮的酵素，包括纖維素酶 (Cellulase)、蛋白酶 (Protease)、澱粉酶 (Amylase)，以水解法破壞油脂細胞壁及油體 (Oil body) 的膜，促使油脂易於釋出、提高萃油率，其最大特色是在萃取過程中，同時分離了原料中的蛋白質及其水解產物與碳水化合物。該法具有設備簡單、操作安全、條件溫和，且無使用有機溶劑、殘留溶劑的優點。

(四) 油茶籽榨油前處理

油茶籽在壓榨之前，有些工序會加入水蒸或炒焙處理，溫度 $50^{\circ}\text{C} \sim 135^{\circ}\text{C}$ 。此程序是為能提高出油率以及油與粕的品質。水蒸前處理，可以藉由油水不互溶的特性，使組織中的油脂凝聚、增加出油率。炒焙處理可以進一步去除水分，鈍化油茶籽中的酵素活性，使儲放期延長。事實上，各家榨油廠的加工製程不完全一樣，然而此步驟對於終端油品的品質影響甚大。目前仍少有研究報告探討油茶籽前處理——經過水蒸或炒焙處理，對於油品品質的影響。

林業試驗所與農業試驗所合作，由林試所試驗大、小果油茶籽及茶籽，經過不同炒焙溫度 ($110^{\circ}\text{C} - 130^{\circ}\text{C}$) 與時間 (5–15 分鐘) 處理，再於室溫下以立式壓榨機 (圖 9-3，右圖) 榨油，由農試所分析油脂的品質特性，深入探討炒焙處理對油脂品質的影響，結果發表於 2013 年 台灣農業研究 (62 卷、第 3 期) 期刊上。研究發現，小果種油茶籽的平均榨油率 (35.6%) 稍高於大果種 (33.6%)，茶籽的平均榨油率則相當低，僅有 12.4%。隨著炒焙強度的增加，油茶籽的榨油率僅些微下降，但是茶籽的榨油率從最高的 20% 下降至 10%。所以，不建議茶籽使用炒焙前處理。而炒焙使油茶籽的榨油率些微下降，可能原因是油茶籽在炒焙後，經過冷卻至室溫再榨油，使得較飽和油脂經過較高溫時發生油脂結構的重排 (triacylglycerol polymorphism)，降回室溫時此油脂與組織結合、凝集，導致榨油率小幅下降。

綜合所有分析的結果，炒焙處理對於苦茶油的品質有顯著的影響，然而尚不宜貿然定論何種溫度與處理時間最適當，因為每批收穫的茶籽品質不同，組成分也多少有所差異，所以如果要選用最適當的炒焙條件，建議在大量生產前，先作初步試驗，可

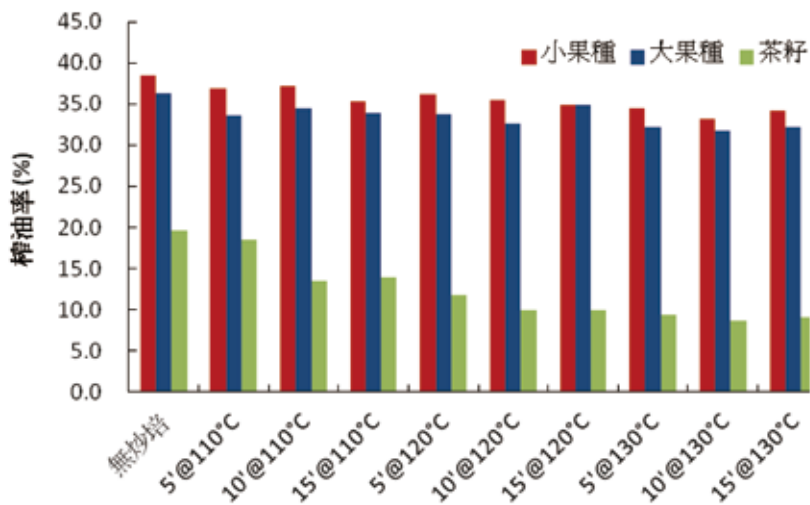


圖 9-4 茶籽經過不同炒培條件處理後的榨油率 (李雅琳 製)

以酸價、過氧化價及油脂氧化安定指數作為指標，以選出最適合的炒焙條件。

此外，林試所曾針對目前市售苦茶油的保存性進行試驗，結果顯示苦茶油品質在 6 個月內相對穩定，之後氧化速度會逐漸加快，因此建議開瓶後於一年內食用完畢，並且必須貯放在陰涼、乾燥、無日照環境。選購深色瓶身或以紙張包覆瓶身隔絕光線的產品，可以延緩油品氧化，延長茶油的賞味期限。

二、苦茶油之用途

(一) 苦茶油自古流傳的功效

苦茶油是國產油脂中最高級的植物性食用油。中國人食用苦茶油已有超過 2,000 年的歷史，提及其功效與用途的古書包括本草綱目、農政全書、天工開物、農息居飲食譜、綱目拾遺等等，用途可分為內服與外用兩種，在民間廣為流傳。內服功效包括：健胃整腸、潤肺清肝、解毒殺蟲、清熱化濕、息風和利頭目、治痧氣腹痛、蛔蟲性腸梗阻、防治便秘等等。外用功效包括：抗菌、防治癬疥、燙火傷、潤膚、護髮、活血化瘀等等。這些祖先流傳下來的功效，因為現代西方醫藥發達，已有許多產品可以取代，然而坊間仍許多長輩延用古法，用於替婦女做月子、改善腿部浮腫現象、清肝解

毒、顧胃潤肺、開刀後食補、固腎降火氣、美容美髮、藥引粘著劑等等。

其中對於胃部的保健功效，特別是對付胃痛、胃食道逆流等疾病，苦茶油的功效有口皆碑。西方醫學治療胃痛經常使用制酸劑，這是鋁鹽、鎂鹽或鈉鹽類的金屬化合物，僅能短暫中和胃酸、緩和疼痛，並且有藥物副作用；相對地，口服苦茶油則可以快速緩和胃痛，且無副作用。此外，控制血糖、改善氣喘以及治療久咳不癒等食療配方，苦茶油均在其中扮演重要的角色。苦茶油的用法甚多，例如晨飲一杯苦茶油，拌麵線、拌飯、拌菜、拌蜂蜜，煮苦茶油雞湯、煎蛋、燉公番鴨、炒紅鳳菜、炒薑片、炒韭菜，樣式繁多、不可勝數。坊間除了食用外，尚有較為特殊的用途，例如睡前以苦茶油漱口以防蛀牙、喝酒前先喝苦茶油防酒醉等等。

（二）苦茶油又稱「東方橄欖油」

苦茶油油脂中含有 70 ～ 80% 的油酸 (Oleic acid)，隨著果實成熟度增加，油酸含量隨之上升，可達 80% 以上，其次是亞油酸 (Linoleic acid) 約占 15%。苦茶油的脂肪酸組成與橄欖油相似，故有「東方橄欖油」之稱。橄欖油近年來大為盛行，雖然價格遠高於一般植物油，可是消費量逐年增加，主要的原因是透過流行病學調查發現，有「地中海飲食 (Mediterranean diet)」習慣的人，罹患心血管疾病的機率較低。這種飲食的特色是多食用蔬果、豆類、未精製的穀類、海鮮，少量紅肉，以及約 30% 的油脂，而油脂來源就是橄欖油，這也成為營養學界廣為推崇的飲食內容。橄欖油的特色是油酸含量達 70% 以上，現在已經科學研究證實，高油酸油脂可以降低心血管疾病的發生率，其最大的影響是血液中氧化的低密度脂蛋白 (oxLDL，氧化的壞膽固醇) 濃度低於攝取一般植物油的健康成人。oxLDL 與心血管疾病發生率的相關係數是 0.8，相對地，血液中高濃度的 LDL 對於心血管疾病發生率的相關係數只有 0.6。

高級冷壓初榨橄欖油的冒煙點相當低，不適合高溫烹調，僅適用於生飲、涼拌的食用方法。反觀苦茶油，品質良好的壓榨苦茶油冒煙點很高，可達 250℃ 以上，所以煎、炒、煮、炸皆適宜。苦茶油中的油酸含量甚致高過橄欖油，所以「聯合國糧食及農業組織 (Food and Agriculture Organization of the United Nations)」(簡稱「糧農組織」

或 FAO) 也特別推崇食用苦茶油，因為可以增進人體健康，其中一項原因是一般家庭常用的調理用油，例如大豆油、葵花油、芥花油等等，是經過高度精製後的產品，雖然具有高冒煙點、適於烹煮調理，但精製過程已經將寶貴的植化素 (Phytochemicals) 去除殆盡，不能提供人體重要的保健功效。

(三) 現代科學驗證苦茶油功效

老祖先流傳下來對苦茶油的利用知識豐富而廣泛，所以尚未能以科學方法一一解答苦茶油對人體健康貢獻的學理機制。苦茶油的成分中，除了高量的油酸之外，尚有豐富的維生素 E、角鯊烯、植物固醇與多酚化合物。目前學術上的功效研究以動物實驗居多，以下羅列數項使用大鼠試驗食用苦茶油產生的效果：保護因非固醇類發炎藥物 Ketoprofen 所引起的腸胃黏膜損傷、提高敗血症存活率、減輕因內毒素引起的器官損傷、降低四氯化碳對肝損傷、降低梗阻性黃疸肝臟、降低活性氧對肝損傷、保護黃疸對肝臟與心臟的損傷等等。對人體而言，則有延緩動脈粥狀硬化、保護心血管及降低膽固醇的功效，並且苦茶油具有抑制幽門螺旋桿菌的活性。苦茶油提供的保健效果，已部分證實與其具有抗氧化成分、清除活性氧自由基、降低部分炎症因子產生量，以及抑制脂質過氧化的活性有關。

(四) 多元苦茶油產品生產與認證制度之建立

臺灣的苦茶油市場目前仍屬於小眾市場，但是已出現供不應求的現象，特別是小果種苦茶油。苦茶籽採收期是每年 11 月份前後，榨油生產往往是在下一年度的元月份以後，產品一出很快就銷售一空，4 月份就買不到小果種苦茶油了。小果種苦茶油的售價是大果種 2～3 倍之多，除了量少造成的高價之外，更重要的是一般民眾相信，小果種苦茶油擁有大果種所沒有的功效，然而目前尚無科學實證可以區分大、小果種油脂成分的差異，同時，小果種是臺灣原生種，與大果種有明確的產品區隔，具有潛力可以往精品市場發展。

除了科學驗證苦茶油的功能性不足之外，另外一個無法拓展市場的重要因素是，苦茶油尚未有油品品質的國家標準，因為沒有國家的規範與保障，致使市面上的苦茶

油產品，可能有劣質品、其他植物油摻假、大果油冒充小果油的問題，這些問題嚴重阻礙了苦茶油市場的開展。當務之急，是政府必須儘快制訂一套品質檢定標準，包括酸價、過氧化價以及油脂脂肪酸組成等項目。另外，大、小果種的油脂成分差異鑑定方法，目前仍付之闕如，這是刻不容緩的研究項目，需要收集來自各方的大、小果種油料，經過嚴謹縝密的分析與判別，才能提供一套鑑別的方法，也唯有大、小果種的油脂鑑別方法建立，才能為小果種苦茶油確立認證方法，邁向精品化。

另一方面，苦茶油的製程與品質、功效相關性的研究甚少，是一個亟待了解的領域，例如冷壓與熱榨對苦茶油品質造成的影響為何？透過深入的科學研究，可以了解不同加工製程生產苦茶油的活性成分、油脂品質、氧化安定性與櫥架壽命等等，這可以提供業者生產不同機能性成分的苦茶油產品製程。另外，食用苦茶油訴求的功效與用途相當多元、不勝枚舉，但必須有科學方法可以驗證與闡明，並且瞭解其提供生理活性的學理機制。唯有以科學方法具體證明苦茶油的妙用並公諸於世，才能使中國人的智慧再次呈現於全世界，使苦茶油市場擴展至全球，為全體人類的健康作出重大的貢獻。

第十章 油茶副產物之多元利用

為獲取油茶籽須先去除果殼(又稱茶蒲,圖10-1)與種殼(圖10-2),去殼後之種仁依榨油機械及方式之不同所產生之殘渣可分為茶箍(又稱茶枯、茶餅,圖10-3)與茶粕(圖10-4)。



圖 10-1 油茶果殼 (許富蘭 攝)



圖 10-2 油茶之種殼 (林裕仁 攝)



圖 10-3 茶箍 (許富蘭 攝)



圖 10-4 茶粕 (許富蘭 攝)

上述之果殼、種殼與茶粕均屬廢棄物,若未能善加利用而加以棄置,將造成資源上的浪費。茲將該等廢棄物再利用方式簡述如下:

一、油茶殼之再利用

油茶殼包含果殼與種殼，果殼大多於油茶果實採收經乾燥處理所產生，可便於運輸與降低運輸成本；而種殼則於榨油前利用剝殼機或手工進行去殼處理所產生，以提高榨油收率與效率。

油茶果殼之成分以纖維素及木質素等居多，其次為醣、黃酮、皂素等，而油、粗蛋白、灰份等含量甚微。因為含大量纖維素及木質素，因此，工業上可以用來提製糠醛、木糖醇、培養菇類等用途。此外，油茶果殼含有多量的總酚及總黃酮量，故具有良好的抗氧化能力。據研究結果顯示，油茶果殼抽出物之自由基清除效率接近兒茶素和維生素 C 兩種標準抗氧化劑，具有發展為保健食品的潛力。

油茶種殼與稻殼、花生殼、椰子殼等均屬植物體之一部分，由碳、氫、氧等元素所構成之碳水化合物，主要成分為半纖維素、纖維素與木質素。由於植物體所屬之「殼」，其性質堅硬，鮮少利用而常視為廢棄物，殊為可惜。在有效利用農林廢棄物之前提下，可將其造粒成顆粒燃料；目前已有利用製材廠廢棄木屑與紙廠回收紙之塑膠類廢棄物等製造顆粒燃料，亦可將其製造成炭化物，目前已有「稻殼炭」與「椰殼活性碳」，在商業運轉之模式中生產與販售，其中稻殼炭可作為土壤改良劑、有機肥料添加劑與煉鋼保溫劑等用途，椰殼活性碳在工業上可作為濾芯、脫色劑與廢氣處理等用途。

碳水化合物在高溫下炭化之過程中，其中大部分之氫元素與氧元素脫離，大部分碳元素殘留而形成炭化物，油茶種殼炭如圖 10-5 所示。一般而言，炭化物（包括木炭與竹炭）之收率與基本性質依炭化溫度之高低而不同，表 10-1 所示為不同炭化溫度下形成的油茶種殼炭之收炭率與基本性質，由表 10-1 得知收炭率隨炭化溫度增高而明顯降低，而 pH 值、真密度、比表面積與含碳量均隨炭化溫度增高而明顯增加之趨勢。其中比表面積為每克炭化物中，微孔表面積之總和，其值愈高表示吸附能力愈強，炭化溫度於 650℃時，其比表面積達 216.2 m²/g，與相同炭化溫度之竹炭相近，顯示具有良好之吸附能力。

為了有效利用油茶種殼，經炭化之油茶種殼應充分發揮其機能性而加以利用，除了可做為土壤改良劑與有機肥料添加劑外，亦可利用活化技術製成活性碳供工業用，若炭化溫度達 700℃ 以上，更可作為除濕除臭包與枕頭等用；研磨成粉末後可供高級肥皂、洗面乳等用，其他產品之開發可參照木竹炭之相關產品。



圖 10-5 油茶種殼炭 (林裕仁 攝)

表 10-1 不同炭化溫度油茶種殼炭化物之收炭率與基本性質

炭化溫度 (℃)	收炭率 (%)	pH 值	真密度 (g/cm ³)	比表面積 (m ² /g)	含碳量 (%)
450	45.26	6.90	1.45	41.2	70.70
550	39.12	8.19	1.47	71.8	78.60
650	35.20	8.67	1.58	216.2	84.94
750	33.21	8.54	1.76	225.1	86.81

製造顆粒燃料之方法係先將油茶種殼進行粉碎、乾燥與調整含水率後，利用造粒機以原料磨擦加熱與擠壓之方法，製成小圓柱狀之顆粒（如圖 10-6），其大小依造粒機之馬力與模具而不同，通常直徑 6 ～ 20 mm、長度 20 ～ 60 mm，密度為 1.00 ～ 1.20 g/cm³，平均熱值約 5,160 kcal/kg，較奧地利、德國、瑞典之國家木質顆粒燃料規範之最低熱值 4,035 kcal/kg 高出約 1,100 kcal/kg，在能源利用上具有高效益。顆粒燃料具耐燃性，發熱能量效率佳，體積小且易於貯存，運輸與管銷成本低，燃燒過程煙塵量少，殘留灰分少等優點。

能源市場之原料價格通常是以熱值作為主要評估依據，油茶種殼顆粒燃料因具有較高之熱值，且燃燒油茶種殼顆粒燃料不會增加大氣二氧化碳之排放量，在開發國內綠色與再生能源利用新途徑上具有極佳之優勢。此產品未來若能在達到擴大原料供給量與穩定供給之前提下，可應用在公私團體、學校、醫院與或社區之中小型加熱發電設備，逐漸減少對石化能源之依賴程度，油茶種殼顆粒燃料之開發與推展將極具前途。



圖 10-6 油茶種殼製成之顆粒燃料（林裕仁 攝）

二、茶粕之成分與再利用

油茶籽榨油後所產生之油茶粕，含有未完全榨出的油脂，以及醣類、粗纖維、粗蛋白、皂素、黃酮、灰份等多種物質，因此具有多種活性，應用範圍極為廣泛。茶粕的利用已有相當之歷史，目前茶粕最常被作為天然環保清潔劑。茶粕因含有 8～14% 的皂素，具有良好的起泡性，為性能優良的非離子型表面活性劑。將茶箍或茶粕敲碎、研磨成茶粉（如圖 10-7），亦稱為茶麩，即可用作清洗蔬果、碗盤、玻璃皿、衣服、地板、衛浴等物品，或清潔臉、手、泡腳、身體、髮等部位，唯應注意勿直接與眼睛或口腔等黏膜接觸。



圖 10-7 茶籽粉（許富蘭 攝）

油茶粕也常應用在清除有機水田內之福壽螺或其他軟體動物。在插秧初期，一分地施放約 10 公斤的油茶粕。需注意的是，油茶粕的毒殺效果約為 3～4 天，因此，在螺害嚴重之區域須持續施用以達防治效果；而施用後的水需留住至少一星期，避免流出後傷害其他水域之生物；若欲放養菜鴨等其他生物，亦須相隔至少一星期。

由於油茶粕仍含有未完全榨出的油脂 (約 3 ~ 10%)，一般冷壓榨油法所得之油茶粕殘油多，熱壓榨油法所得之油茶粕殘油少，均可利用溶劑法萃取殘油，萃取殘油後之油茶粕，其保存與再利用更為有利。

油茶粕含有 12% 蛋白質及 36% 醣類，因此可以做為飼料原料之一，透過混和菌種加以發酵，可以提高蛋白質含量，增加適口性及消化吸收率。

此外，油茶粕尚具有其他生物活性，如溶血、消炎、抑制蟎、南方根瘤線蟲、斜紋夜盜蛾、血吸蟲、菜蟲、木材腐朽菌、植物病原菌等，油茶粕未來可發展為肥料、醫藥、環境友善型環境用藥、漁塭消毒劑、農田消毒劑、農藥增效劑等。

結語

本油茶栽培管理與利用手冊，先將適宜油茶生育的環境做一概要介紹，以為栽植地選定、人為營造及調控環境條件的依據；並就油茶大小果種之分別及品種正確選拔之重要性做說明；再敘述油茶有性繁殖（種子苗）與無性繁殖（扦插和嫁接苗）的優劣、決策與操作方式，以及苗圃經營管理方法；並逐項分析油茶混農林經營之可行性，輔以成本分析、油茶新林分建造、老齡林分更新、有機栽培模式之建立、油茶林地養分之合理經營管理、主要病蟲害防治等，分別介紹可行的栽植管理與生產模式；最後，說明種實採收處理與加工技術、油茶油製造方法及其優劣分析，並從油茶殼與油茶粕之化學成分及物理利用角度分別探究油茶之其他價值。

本手冊雖已盡可能調查、搜羅資料，並完整介紹國內油茶經營與利用現況，然對於油茶優良品系之選拔、繁殖、雜交育種、精密栽培管理、全株利用之研發與相關資料的更新增補，及詳實登載產銷履歷過程之作業流程等，均仍待努力。為建立高產量、高品質、訴求安全與安心之油茶品牌保證，讓國內的油茶產業活力與競爭力大幅向上提昇，亟待產官學界持續共同發揮智慧、恆久合作。

2013油茶栽培管理與利用手冊 / 王仕賢等撰文--

臺北市：農委會林試所，2013.12.

面；公分

ISBN 978-986-03-9850-2（平裝）

1.油料作物 2.栽培

434.15

102026686

2013油茶栽培管理與利用手冊

發行人：黃裕星

策劃：黃裕星·陳右人·王仕賢

撰文：王仕賢·尹華文·江汶錦·邱垂豐·吳俊賢·吳孟玲·吳家禎·李雅琳·卓家榮·
林裕仁·陳右人·陳正豐·孫文章·許俊凱·莊鈴木·許富蘭·曾信光·黃裕星·
黃國雄·楊正釧·謝靜敏·羅士凱·蘇彥碩（以筆劃排序）

總編輯：黃裕星·尹華文

助理編輯：謝靜敏

美術編輯：勝利數位設計印刷中心

出版單位：行政院農業委員會林業試驗所

地址：10066 臺北市中正區南海路53號

電話：(02)2303-9978

傳真：(02)2314-2234

網址：<http://www.tfri.gov.tw>

印刷：勝利數位設計印刷中心

展售處：國家書店

10455台北市松江路209號1樓 02-2518-0207

五南文化廣場：台中總店

40042台中市中山區中山路6號3樓 04-2226-0330

出版年月：中華民國102年12月

定價：新台幣 500 元整

ISBN 978-986-03-9850-2

GPN 1010203417