

Culture Management of Coffee

咖啡栽培管理



著者 張淑芬、楊宏仁、劉禎祺、林明瑩

發行 陳駿季

ISBN 978-986-03-0779-5



978-986-03-0779-5

GPN: 1010004459

行政院農業委員會農業試驗所 出版

目錄

序	01
一、 咖啡種原與植物性狀	02
二、 咖啡栽培環境	10
三、 咖啡樹的繁殖與整枝修剪	15
四、 咖啡樹施肥	18
五、 咖啡重要病害管理	23
六、 咖啡主要蟲害防治	27
七、 咖啡果實的生產與處理	31
八、 結語	36

Culture Management of Coffee



序

咖啡屬茜草科植物，原產在熱帶非洲，熱帶地區許多國家皆有種植，栽培歷史悠久。台灣咖啡樹最初是西元1884年由德記洋行一名英商自馬尼拉引進種植於台北三角湧(三峽)，1902年恆春熱帶植物殖育場(現為林業試驗所恆春熱帶植物園)成立，除栽培原來自馬尼拉引進的咖啡，又由小笠原引進爪哇系統的咖啡種苗種植，栽培成功之後有少量推廣於民間種植，1918年園藝試驗場嘉義支場(現今農業試驗所嘉義農業試驗分所)成立後，引入恆春熱帶植物殖育場的咖啡進行試驗種植，以及士林園藝試驗分所也進行咖啡試驗種植。當時之試種結果皆顯示阿拉比卡種咖啡最適合台灣的風土氣候栽培，1942年時全台栽培面積達1000公頃之多。早年台灣生產的咖啡大多輸出日本，主要栽培地多分佈於斗六的古坑、嘉義的紅毛碑、台東森永及花蓮瑞穗。光復後隨日本人的撤退，咖啡園因此大多荒蕪。1954年後咖啡國際價格高昂，農復會邀請美國咖啡專家來台視察咖啡，經其建議恢復斗六經濟農場的咖啡栽培，於1958年恢復雲林縣老咖啡園，並在斗六設立現代化的咖啡加工場，當時台灣的咖啡以斗六的荷苞山栽培最多，其次為台中農學院埔里實習林場(中興大學惠蓀林場的前身)，以及嘉義農業試驗分所、林業試驗所六龜分所(現今林業試驗所六龜研究中心)及台東花蓮等地皆有栽培，咖啡產量達10餘萬公斤之多，後來因為斗六經濟農場未能妥善經營，因此咖啡栽培日漸減少。咖啡產業直到1999年九二一地震後，經由各地發展傳統產業結合觀光休閒事業重建，才又使臺灣咖啡再度開始發展，近幾年台灣北由新北市的淡水及南至屏東縣恆春都有咖啡的種植，在台中市、南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、台南市、高雄市、屏東縣、台東縣、花蓮縣都有栽培。現今咖啡產業也已經走向地方特色、產銷班、休閒農場及咖啡品牌專賣等方式經營。因此為了提供咖啡栽培管理資料，本所將2004年出版的「咖啡種原特性與利用」一書重新增修編排，由嘉義分所張助理研究員淑芬整理咖啡的種原與植物性狀、栽培環境、繁殖與整枝修剪、果實的生產與處理章節內容，並由本所嘉義分所楊分所長宏仁、農場管理組劉助理研究員禎祺及台南改良場林明瑩博士分別執筆咖啡重要病害管理、咖啡樹施肥及咖啡主要蟲害防治的章節資料，彙編出版「咖啡栽培管理」專冊，期望能有助於日益增加的咖啡農民或對咖啡有興趣的人員，對咖啡栽培管理更進一步的瞭解，提升咖啡產業的品質與利用發展。

行政院農業委員會 農業試驗所

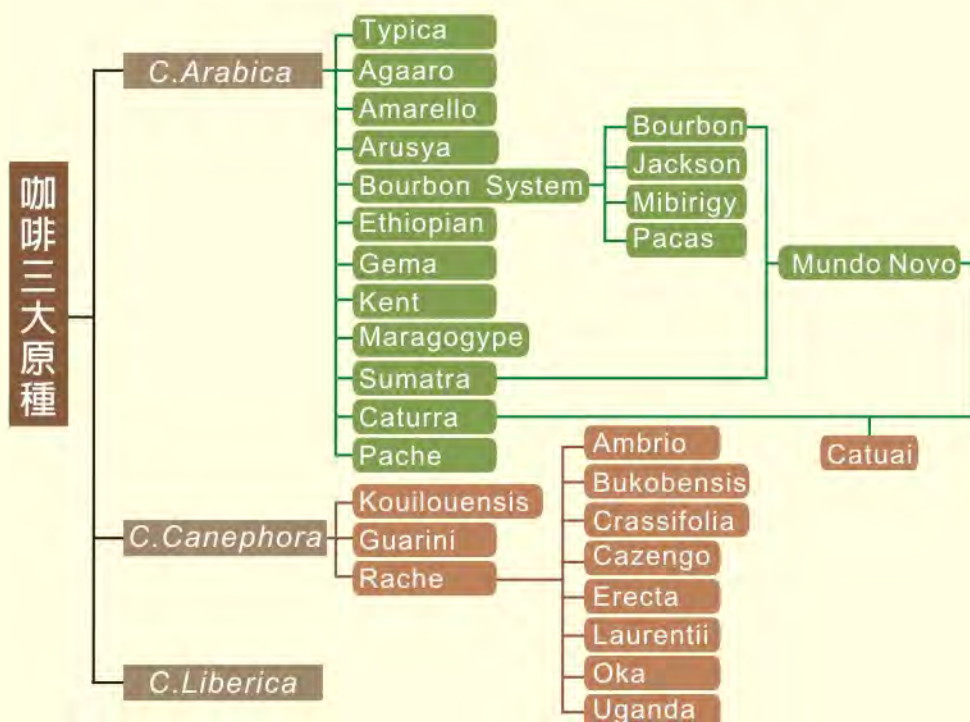
所長 陳駿季 謹識

咖啡栽培管理

一、咖啡種原與植物性狀

咖啡在植物學分類屬茜草科 (Rubiaceae)，咖啡屬 (*Coffea*)，學名 *Coffea* spp.，英名 Coffee。咖啡分為 *Coffea arabica* L. 阿拉比卡咖啡 (又稱阿拉伯咖啡)、*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner 羅布斯塔咖啡 (Robusta) (又稱剛果咖啡)、*Coffea liberica* Bull ex Hiern 賴比瑞亞咖啡 (又稱利比亞咖啡) 等幾個種。現今咖啡栽培種分為原種系統、突變系統及若干雜交種，原種可細分為數十種品種，咖啡豆因此依品種、產地、品牌的不同會有各自不同的特性，阿拉比卡咖啡，佔世界總產量最多，其次為羅布斯塔咖啡，賴比瑞亞咖啡只有在少數生產國自己消費飲用。

咖啡的三大原種與品種分類



(一)、阿拉比卡咖啡(Arabica coffee)

學名 *Coffea arabica* L.，原產於東非衣索比亞(Ethiopia)，現今沿海尚有野生種。阿拉比卡種咖啡在各系統中風味最佳，香味良好，味道均衡，品質最優，市價最高。分佈在非洲、印尼及中南美洲等地區。世界上以阿拉比卡咖啡栽培面積與市場佔有率最高。

1. 植株：屬常綠灌木，樹高3~7公尺，樹皮灰黃褐色，具淺縱裂，分枝有直立及側生兩種習性，幼株初期分枝多直立，側生枝係直立分枝的第二次分枝，枝條對生呈水平伸展。
2. 葉：單葉對生，具短葉柄4~7公厘，葉片長橢圓形或卵狀橢圓形，葉基銳形，葉尖尖銳，葉緣全緣帶微波，兩面光滑，主脈兩面均隆起，側脈9~12對，葉長10~20公分，葉幅4~8公分。



阿拉比卡咖啡植株可高達3~7公尺。



阿拉比卡咖啡單葉對生，葉尖尖銳，葉緣全緣帶微波浪狀。



阿拉比卡咖啡的花簇生在側枝葉腋。

- 3.花：2～10朵簇生於側枝葉腋，花小，花徑約3公分，花冠白色，盆形，5裂，裂片披針狀，雄蕊5枚，與花冠裂片互生，花藥丁字形著生，兩端銳形，子房下位，雌蕊1枚，柱頭2裂，開花時會散發一種特有的愉快芳香氣味。
- 4.果實：核果橢圓形。初果為深綠色，成熟時果實表面呈暗紅色或黃紅色，長1.2～1.5公分，每果重1.0～2.5公克，果實由外皮、果肉、內果皮、種子(咖啡豆)所形成，果肉薄為黃白色，富水分，微帶甜味，內含兩粒種子，具有一層淺黃色種殼，乾燥後易分離。



阿拉比卡咖啡核果橢圓形，初果為深綠色。



阿拉比卡咖啡的果實成熟時呈深紅色，一般稱為咖啡櫻桃，果肉微帶甜味。



咖啡不同品種果實顏色有紅色與黃色。



小葉咖啡果實較小，果實成熟時顏色呈紅色。

阿拉比卡品種最早為帝比卡(Typica)與波旁(Bourbon)這兩種品種，再陸續產生許多的商業品種。目前阿拉比卡咖啡品種栽培時以產量與抗病性為主要考量，咖啡風味則是次要條件的考量，傳統的品種生產量與抗病性雖然不及商業栽培品種，但是卻有良好無法取代的咖啡風味。臺灣咖啡最早引進即為阿拉比卡咖啡，目前種最多的也是阿拉比卡咖啡，巴西目前栽培的品種有Typical、Bourbon、Mound Novo、Caturra等。

- 1.帝比卡(Typica)品種：樹形高大，可長到3.5～4公尺高，帝比卡產量不高且不耐銹病，但是擁有非常優秀品質的咖啡風味，許多栽培品種都由

此品種發展而來。

2. 波旁 (Bourbon) 品種：產量比帝比卡品種高20~30%，但是與大部份的品種比較下產量仍低，在海拔1000~2000公尺栽培，可以獲得高的產量。果實較小且密生於枝條，果實紅熟時遇到下雨或碰觸都容易引起落果。咖啡風味與帝比卡相似，也具有非常優秀品質的咖啡風味。
3. 藍山 (Blue mountain) 品種：是能夠抗病及在高海拔生長良好的栽培品種，在牙買加、肯亞、夏威夷都有栽培。
4. 卡度拉 (Caturra) 品種：是在巴西發現之波旁品種的突變種，植株矮，具有高產量與好品質的特性，栽培上需要細心照顧與大量施肥，最適合栽培在450~1000公尺海拔高度，而年雨量介於2500~3500公厘的地方，但是也可以適應任何的環境中種植。隨著栽培地海拔高度的增加，會使品質提昇但是產量會減少。在巴西、哥倫比亞有栽培。
5. 卡度愛 (Catuai) 品種：是卡度拉與蒙多諾渥 (Mundo Novo) 的雜交種，有黃色與紅色兩種類型的果實，植株比較矮，優點是果實不容易脫離枝條，不會因大力搖動枝條或下雨而落果，栽培上須要細心照顧與充分的施肥。
6. 卡帝莫 (Catimor) 品種：由葡萄牙從抗銹病的帝莫 (Timor) 與卡度拉品種所雜交出來的品種，是商業品種中較早熟而且產量高的品種。種植此品種時必須特別注意施肥與遮蔭。在卡帝莫的品系種類上一般都具有強健的樹勢，可以適應不同的環境。在低海拔栽培的咖啡品質與其他的商業栽培品種相似。
7. 肯特 (Kent) 品種：最初在印度發現，是高產量且抗銹病的品種。
8. 馬拉戈吉佩 (Maragogype) 品種：是在巴西發現的帝比卡突變種，植株比帝比卡與波旁大，植株與葉片較大，果實也較大，但是產量低，果實的種子非常大。最適合栽培在600~760公尺海拔的地方。市場中擁有很好的咖啡風味評價。
9. 蒙多諾渥 (Mundo Novo) 品種：是在巴西發現的帝比卡與波旁的自然雜交種，此品種樹勢強健耐病害，成熟期稍晚於其他栽培品種，但是產量高。適合在海拔高度1000~1600公尺，年雨量1200~1800公厘的地方栽培。

10. 帕許卡曼 (Pache comum) 品種：屬於帝比卡的突變種，適合栽培在海拔高度1000～1600公尺的地方。
11. 帕許卡利斯 (Pache colis) 品種：是卡度拉與帕許卡曼的雜交種，結的果實非常大，適合栽培在海拔高度900～1800公尺，溫度20～21°C的地方。
12. 阿馬雷歐 (Amarello) 品種：此栽培種的果實是黃色的，成熟時果實不會轉成紅色，成熟速度也比紅色品種慢，須要更多的陽光照射量，因此須要多一點的照顧。

(二)、羅布斯塔咖啡 (Robusta coffee)

學名：*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner，原產於西非剛果，本種有缺乏香氣之憾，苦味較強，酸味不足，多數用來製作調味咖啡。羅布斯塔咖啡，佔世界咖啡第二大栽培面積與市場佔有率。

1. 植株：本種植株較大，樹高5～10公尺，樹冠傘狀，分枝較長而下垂，生育強健，樹姿略似阿拉比卡咖啡。
2. 葉：單葉對生，葉較阿拉比卡咖啡大，葉片較軟而比賴比瑞亞咖啡薄，紙質，葉脈10～15條，全緣，有淺波狀凹凸，是一大特徵。



羅布斯塔咖啡的植株可高達5～10公尺。



羅布斯塔咖啡的葉片較軟紙質，葉緣有淺波浪狀。

3. 花：花簇生於葉腋，一枝上常著花數十朵，花香濃烈，花梗極短，花徑約2.0～2.5公分，花冠亦5裂，有時6裂，雄蕊5枚，與花冠裂片互生，花藥丁字形著生，兩端銳形，子房下位，雌蕊1枚，柱頭2裂，羽狀白色。



羅布斯塔咖啡的花簇生於葉腋上。

4. 果實：核果圓或扁圓形，初果為深綠色，成熟時果實表面呈暗紅色，漿果，較賴比瑞亞咖啡小。



羅布斯塔咖啡的果實初果為深綠色，成熟時果皮呈暗紅色。

(三)、賴比瑞亞咖啡(Liberia coffee)

學名：*Coffea liberica* Bull ex Hiern，原產於西非賴比瑞亞，本種香味不佳，苦味較強。除少數生產國自己消費外，只有少數人飲用賴比瑞亞咖啡。賴比瑞亞咖啡的植株性狀如下：

1. 植株：常綠灌木，放任栽培時樹高可達10~15公尺，樹性強健，枝葉茂盛，枝條直立，表面帶淺赭色，後漸變灰褐色，嫩枝綠色，均光滑。
2. 葉：葉大，長16~36公分，幅6~19公分，革質，全緣，長橢圓形，表面暗綠色或帶黃綠色，兩面均光滑，嫩葉帶紫褐色。葉柄長約1.5~2.5公分。主脈反面隆起更顯著，側脈8~14對，反面明顯，各脈不達邊緣，而互相聯結。



賴比瑞亞咖啡的植株可長到10～15公尺高。



賴比瑞亞咖啡的葉片大，革質，葉片全緣。

- 3.花：花大，咖啡屬中最大的花，常密集簇生於葉腋間，開花時香氣濃熟，同一結果枝上常見純白、淡紅色花朵，花徑2.0～6.0公分，依品種而不同，花梗長2.0～3.0公厘，或無柄，花萼先端齒裂，裂片不明顯或近乎全緣，白色，花冠通長5裂，有時6～8裂，變異頗大，花瓣呈線形，純白或帶桃紅色至深紅色。



賴比瑞亞咖啡的花在咖啡屬中最大，具有濃郁的香氣，同一開花枝上有純白或桃紅色花朵。



- 4.果實：果實較阿拉比卡咖啡大，橢圓或近球形，果皮暗紅色，果肉汁少，甜味帶苦，內有種子2～3粒。種子橢圓形或卵形，種仁顏色較阿拉比卡咖啡深，未熟青果及已熟紅果，同時存在。果實成熟後並不脫落，幼樹所結果實風味較差。



賴比瑞亞咖啡的果實成熟時果皮由綠色轉為暗紅色，果實成熟期不一致，果實大小也不平均。



不同咖啡品種葉片與果實成熟期差異大，由左至右分別為：小葉咖啡、阿拉比卡咖啡、賴比瑞亞咖啡、羅布斯塔咖啡。

表一、咖啡三大原種的植物性狀比較

	阿拉比卡咖啡	羅布斯塔咖啡	賴比瑞亞咖啡
樹高	3~7公尺	5~10公尺	10~15公尺
葉片	葉長約15公分，長橢圓形，葉尖尖銳，葉片表面深綠色有光澤	葉長約10~20公分，葉片較軟而比利比亞咖啡薄，葉面明顯淺波浪狀凹凸	葉片大，長16~36公分，革質，長橢圓形，全緣
花冠	5裂	5~6裂	5~8裂
果實	外果皮較硬，內果皮也較結實，成熟後較易剝落	外果皮和內果皮間極薄，成熟後較不易剝落，果肉較薄，較易與種子分離	果實比阿拉比卡咖啡大，果皮、內果皮、種皮都很厚，去除種皮較費工夫，成熟後較不易脫落
味道	香味特佳，味道均衡	香氣較差，苦味較強，酸味不足	香味不佳，苦味較強

目前市面上以阿拉比卡咖啡的品種所栽培出來的咖啡品質最好，阿拉比卡咖啡豆的咖啡因含量約0.8~1.4%，羅布斯塔咖啡豆的咖啡因含量約1.7~4%。臺灣咖啡的風味特性偏微酸，採收後生豆經過中度烘焙風味變得溫和順口，消費大眾多能接受且評價良好。

二、咖啡栽培環境

咖啡是熱帶亞熱帶作物，由於咖啡樹生理特質的關係，全球能做為咖啡豆商業性栽培的地區是有限的，主要是受到溫度的限制，因為咖啡樹很容易受到霜害，所以緯度偏北或偏南都不適合栽種，以熱帶地區為宜，咖啡生長的區域大約是在南北迴歸線之間，這個地區被稱為「咖啡帶」(Coffee Zone)，全世界的咖啡生產國有六十多國，大部份都位在此區域內，緯度太偏北或偏南的區域都不適合栽種。



(一)、地形與海拔高度

在熱帶地區栽種咖啡樹要特別注意海拔高度，越接近赤道越能在愈高海拔的山地栽種，如在海拔2,500公尺的高地也能種植。一般認為在高海拔的地區栽培出的咖啡品質較佳，且在高海拔的險峻斜坡地種植咖啡，可以因為地形的原因，氣溫低及易起晨霧，可以緩和熱帶地區的強烈日照，讓咖啡果實有時間充分發育成熟。

但是並非一定要高海拔的地區才能種出高品質的咖啡，只要有合適的氣溫、降雨量及良好的土壤，能夠配合會起晨霧且日夜溫差大的地形，就能生產高品質的咖啡，海拔高度雖然重要，但栽培地區的地形與氣候條件更重要。

(二)、氣候

1. 溫度

咖啡樹能忍受 30°C 以上的高溫，特別是低溼度地區，咖啡在生育期間樹性喜好高溫，成熟與收穫期則以乾燥天氣比較適宜。日夜溫度的差異也會影響咖啡品質，較大的日夜溫差讓咖啡豆有較好的品質。

阿拉比卡咖啡最適宜的生長溫度為 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，當溫度超過 25°C 時，光合作用效率會降低，若持續在 30°C 以上之高溫下，樹葉會受到傷害。它適合涼爽有樹蔭或防風樹的環境下生長，忌強日照風雨。對霜害很敏感，其它如強風及低濕度都是生長不利因素，羅布斯塔咖啡與賴比瑞亞咖啡對溫度條件適應能力則較強，能耐較高的溫度也較耐寒冷及乾旱，可栽培於暖濕熱帶氣候。

2. 雨量

所需年雨量至少要有100公厘，最多不得超過3,000公厘。如降雨量一時過多或長久乾旱對生育均有妨礙。一般適當年降雨量為1,500公厘，但是在某些地區年雨量高達2,500公厘才能栽種出質量良好的咖啡豆，主要是因為土質的關係。在冬季溫暖而乾燥的氣候下對咖啡生長最為有利。

阿拉比卡咖啡以年雨量1,500~2,500毫米最適宜，羅布斯塔咖啡適合2,000~3,000毫米的年雨量，羅布斯塔咖啡與賴比瑞亞咖啡對氣候條件適應能力較強，能耐較多的雨水。



咖啡樹結果期遭遇雨量過多，會導致成熟果實裂果情況發生。



咖啡樹種在易積水且排水不良的地方，會造成植株萎凋死亡。

(三)、日照

咖啡樹對於日照的要求並不高，太強的陽光直射對咖啡樹的生長會有不利的影響，尤其是阿拉比卡咖啡對太強的日照會影響樹體的生長勢。羅

布斯塔咖啡與賴比瑞亞咖啡對強日照適應能力較強，以賴比瑞亞咖啡的栽培最不受日照影響。一般阿拉比卡咖啡栽培可以利用遮蔭樹遮蔽部分陽光，尤其在土壤條件不佳或缺水的地區，遮蔭有利阿拉比卡咖啡樹的生長。

目前咖啡生產國有雜交培育出能耐受強日照的咖啡品種，但是在品質上沒有比利用遮蔭方式栽培的咖啡好，而且國際上某些咖啡生產國因擴大種植咖啡的面積與增加生產量，大面積的砍伐樹木，造成嚴重的生態問題，所以國際上已經有生態保育人士在推動咖啡「餘蔭式」栽培，以不砍伐樹木的方式栽種咖啡樹，以生產對環境影響較少且品質較好的「樹蔭咖啡」。



咖啡樹對日照要求不高，太強的日照對樹體生長有影響，遮蔭樹可以遮蔽部分強烈日照。

(四)、土壤

1. 土質

咖啡樹的根部對氧的需求量很大，排水不良及黏質土壤都不適合種植，砂質土壤因為無法涵養水分也不適宜，咖啡樹的根可以伸的很長，有直立根與側根，吸收養份的根群約有80~90%是分佈在植株周圍60~90公分範圍內的20公分深土層中，土壤中的礦物質影響咖啡樹根系的生長，咖啡栽培土質以富含有機質肥沃壤土為最宜，黏質壤土如心土混有砂礫排水良好生長亦佳，在乾燥地區栽種，土壤應具有高度保水性，並且要深達2~3公尺，平坦地區必須注意排水及陽光直射，應避免颱風暴雨。

阿拉伯咖啡最適合火山灰地質土質，其次為片麻岩、砂石、石灰岩、玄武岩等土質，羅布斯塔咖啡的特性較適合生長於低海拔地區，能耐較高的溫度及較多的雨水也較耐寒冷及乾旱，需要較多的腐質土。

2. 土壤酸鹼質 (pH值)

咖啡栽培可以忍受的土壤pH範圍在4.0~8.0之間，但一般控制在pH4.5~7.0間較好，最適合的pH值是在5.2~6.2之間，巴西生產高產量咖啡的土壤pH值在6.0~6.5之間，咖啡栽培之土壤以偏酸性較佳，但不可過度偏酸，土壤pH值過低需要進行改良，例如石灰的施用，否則易罹病害，如咖啡褐根病在土壤pH值過度偏低的地區就容易發生。低養分土壤需適當的施肥，進行肥培管理。

表二、咖啡三大原種的栽培特性比較

	阿拉比卡咖啡	羅布斯塔咖啡	賴比瑞亞咖啡
地形與海拔	高500 ~ 1000公尺傾斜地。適合高海拔的傾斜坡地種植。	高500公尺以下傾斜地。在平地也可以生長的非常好。	200公尺以下低地或在平地栽種。
氣候	較難栽種，喜好溫和的白天及較涼的夜晚，不適應高溫、低溫的氣候，不適應多雨、少雨，太潮濕也不好。	耐高溫、耐寒、耐濕、耐旱，耐多雨、少雨、耐濕。	耐高溫、低溫，耐多雨、少雨、耐濕。
土壤	以富含有機質肥沃的，火山灰地質土質最適合，其次為片麻岩、砂石、石灰岩、玄武岩及溶岩等土質。	適宜以有機質肥沃壤土種植，需要較多的腐質土。	對土壤的肥力要求最少，適應力較強。



Culture Management of Coffee

三、咖啡樹的繁殖與整枝修剪

(一)、繁殖

1. 方法

咖啡繁殖以種子繁殖、嫁接、扦插均可，一般用種子繁殖，新鮮種子發芽率佳，隨著採收儲藏日數增加，播種發芽率隨之下降，但陰乾種子適當保存仍可維持部分發芽力。咖啡種子可於秋季10~12月及春季2~4月間播種，新鮮種子播種後5~8星期後發芽，發芽率約為50~90%。

2. 定植

咖啡播種發芽後，小苗應假植一次，約3~4個月植株高20公分時，即可進行定植，以12~3月定植最適合，定植穴約40x40x40公分左右，植穴可以施用適量基肥。

3. 栽培密度

行株距一般約3.5x3.5公尺。阿拉比卡咖啡因植株較小，在栽植時行株距可採2.5x2.5公尺，每公頃約種植1,600株。羅布斯塔咖啡栽培密度則以行株距為3.0x3.0公尺，每公頃約種植1,100株。賴比瑞亞咖啡因植株高大，栽培密度需要3.5x3.5公尺，每公頃約種植800株。



利用越新鮮的咖啡種子播種，發芽率越高。



咖啡種植須要有一定的行株距，才能使植株生長健旺，病蟲害容易防治及採收方便等益處。

(二)、整枝與修剪

1. 修剪

咖啡一般在播種後2~3年，為方便採收及栽培管理，農民多將其修剪至

主幹1.5~2.0公尺高。枝條有直立與側生兩種分枝習性，幼株時期枝條分枝多為直立性，直立枝條修剪後生長的側枝較強健，側生枝條多為直立枝條的第二次分枝，側生枝條對生成水平開張微下垂。修剪時期多在咖啡果實採收後進行，徒長枝、細弱枝、病蟲害等枝條均應適當剪除。

控制咖啡樹的栽培高度，剪去上部枝條，可誘使萌發2~3個新芽，結果枝通常生長在主幹附近，花多著生在側枝上，修剪主枝可促進結果枝的生長，促進結果。



咖啡樹修剪阻礙生長的枝條。



咖啡樹病蟲害枝條也要修剪清除。

2. 整枝

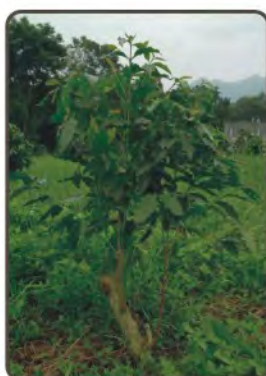
咖啡樹經幾年的結果採收後，咖啡果實往往由結果枝基部逐年往尾端生長，接著產生第二或第三結果枝，除了產量漸漸減少之外，在第二或第三結果枝條所生產的咖啡果實會比第一結果枝條上所生產的咖啡果實小，因此為維持咖啡樹的生長優勢及控制咖啡果實的產量品質，需要在適當時期進行咖啡樹的整枝更新。

咖啡樹樹齡第3年到第4年間會開花結果，第5年進入盛產期，一般以3到4年的結果期為一個循環，進行咖啡樹枝條的更新，維持咖啡樹的優良樹勢，更新整枝修剪可以依據咖啡樹的狀態進行。第一種方式是整個咖啡園區的輪流修剪，以3或4的倍數植株為一組，分年輪流更新每一組中的一株咖啡老植株；第二種方式是以單一咖啡植株為單位，依據咖啡樹主幹的狀態，保持3到5枝的開攢性枝條，逐年輪流更新第1到第5的枝條，使咖啡枝條能維持優良結果枝的狀態，保持咖啡樹的優良樹勢及咖啡果實品質。

老樹或生產力降低的咖啡樹，可以將咖啡樹由距離地面三十至五十公分處將樹幹鋸斷，誘使重新長出枝條，配合施肥、環境等條件，更新咖啡樹的生產力。



咖啡樹主幹上長出分枝，可供整枝留取所需要的枝條。



咖啡樹依據主幹的狀態，保持不同分枝數的開擴性枝條。



咖啡樹更新，可以由距離地面30~50公分處鋸斷，誘使重新長出枝條。

四、咖啡樹施肥

1. 合理化肥培管理

適當合宜的施肥技術及肥培管理方式，不但可提升咖啡作物的產量及品質，提供適合咖啡生長的健康環境，進而減少肥料、生長素、殺菌劑及殺蟲劑的施用，同時可以避免土壤生產力的衰退及對環境所造成的污染衝擊。所謂合理化肥培管理技術，簡單的說，就是讓所施用之肥料達成最高效率的生產量及品質的肥培管理方式稱之。但是，要達成這個目標並不容易。

首先，得先明瞭栽種咖啡的土壤理化性質，然後，按所栽種咖啡作物的品種差異特性，並參酌不同生育時期、氣候因子的差異、不同地理環境與栽培方法或灌溉方法等因子的影響，以適當比率及適當之肥料量，適時以最佳的施用方法施用。

接著，以一套簡單而實用的方法來進行肥力監控，當栽培環境（如大量雨水沖淋等）或作物生育條件（如大量採收果實等）發生變化時，可以隨時掌握土壤肥力變動情形，而給予適當的肥料補充，使作物能達到高產量及高品質的生產目標。

由上述可知，影響施肥技術及肥培管理的因子眾多，並且各因子間通常都環環相扣。只要其中有一個環扣鬆掉了，就有可能讓整個咖啡作物生產遭受到嚴重的負面影響。因此，在栽種之前，必須先擬定一套完整的施肥計畫，並且針對現場咖啡栽種的實際需求，將肥料的種類、施用量及施用方法進行適當的調整，才能真正達成合理化的肥培管理。

2. 影響肥培管理的重要因子

(1) 栽培基質

無論栽培基質為土壤或其他介質（如泥炭土、岩綿、水等），其物理（如質地、團粒結構、孔隙度等）及化學（如酸鹼度、有機質、要素含量等）性質均與肥培管理息息相關。在擬定咖啡栽種的肥培管理流程時，土壤的理化性質常被列為最優先的考量因子。

(2) 生育特性

咖啡作物的品種頗多，其生育特性也不盡相同，不同品種常須搭配不

同的肥培管理，如阿拉比卡咖啡成熟採收期約在9~12月間、羅布斯塔咖啡成熟採收期約在5~8月間、利比亞咖啡成熟採收期約在6~10月間，因此，肥培管理自應針對不同的生育特性及生育時期作必要的調整。

(3) 氣候因子

氣候因子對作物的影響是相當鉅大的，咖啡自然也不例外。咖啡樹基本上是屬於短日照的植物，其光合作用速率在半日照的條件下較全日照為佳。除了生理方面的影響，在營養上，氣候因子也扮演著相當重要的角色。氣候對咖啡作物的影響，一般主要的因子為光照、溫度及雨量等。光照及溫度影響咖啡對營養要素的吸收及利用率；而雨水或灌溉水才能使添加的肥料溶解，然後被咖啡樹根系吸收及利用。

一般說來，高溫、高光照的條件下，氮素的吸收及利用特別的快，因此，作物常呈現新生枝葉繁茂的景象。此時，可能導致巨量元素如鈣的缺乏及鉀的潛在性缺乏或微量元素如鐵的缺乏。而在低溫、低光照時，作物的生育速度緩慢，此時，應提供較高濃度的氮肥及磷肥，以促進咖啡樹的生長。

(4) 水分的調控

水分是作物生長所不可或缺的元素。正常說來，只要溶氧量充足，水分愈多，作物生育愈旺盛。在營養上，水分是營養要素（肥料）溶解的必要溶劑，只有溶於水的營養要素才能為作物吸收利用。咖啡根系的發育受到水分的影響至鉅，在乾燥地區或是有乾濕季交替的地區，根系的發育會往土壤的深層延展；而過熱的土壤往往會減少根毛的發生，進而減少水分及養分的吸收。因此，地表利用草桿或覆蓋作物，可以避免土壤溫度過高及土壤水分散失。而水分太多亦容易造成葉斑病等病害的發生。

(5) 肥料之選擇

肥料的種類可說是五花八門。以種類區分：有化學肥料、有機肥料、微生物肥料；以性質區分：有單質肥料、複合肥料、綜合性肥料；以釋放速率區分：有速效性肥料、緩效性肥料。在眾多肥料種類裏，應該挑選何種肥料施用？何種肥料最能達成高產量及高品質的目的？在選擇肥料種類之前，是必須先明瞭的。但肥料的使用，其主要目的均在適時、適量地補充作物所不足的營養要素。

(6) 肥力監控

為了讓所栽培作物能達成高產、高品質的目的，恆定地維持土壤中適當的要素比率及要素量（即最佳肥力）是必須的。然而，土壤肥力如何監控呢？一般說來，最精確的肥力監控方式為，定期採取土壤及植體樣本，進行要素分析，如此即可精確地測知土壤及植體中的要素比率及含量。但要素分析常須較昂貴的分析費用並需耗去較多的時間及人力。

因此，應用簡單的電導度計測定其EC值，似為一較可行之肥力監控法。此法係以一份土壤加入五份純水攪拌後，即可由電導度計測定之，而藉由EC值即可粗略得知土壤的要素總量。由於土壤EC值僅能表示土壤中的要素總量，並無法表示各要素之比率，因此，即使其EC值相同，由於要素比率不同，就應有不同的土壤肥力意義界定。

3. 施肥技術

咖啡樹的栽培受土壤質地及土壤酸鹼值(pH)影響很大。土壤質地可以利用施加植物性有機質肥料或客土來加以改良；而土壤酸鹼值(pH)則可以利用施加土壤改良資材來改善。土壤酸鹼值(pH)過低(如強酸性土壤)會容易造成褐根病等病害的發生。肥料的施用可以增進土壤肥力，以增加咖啡果實的產量並提昇咖啡豆的品質。近年來，因消費者對天然食品及有機食品的喜好，部分咖啡栽培者已採用有機肥料對全園施用，而且尋求有機食品認證，以提高咖啡的品質及價格。

咖啡種植前(第一年)可參酌栽培地的土壤肥力適量施用肥料。爾後，每年在咖啡施肥前，應對栽培地的土壤進行採樣，俾以瞭解該栽種地的土壤肥力，以作為全期施肥量的參考。隨著咖啡樹的樹齡增加，對肥料氮、磷、鉀的成份比例可以逐年提高(如表三所示)，而施肥期則因咖啡品種不同而有所差異。

一般較傳統的咖啡栽培者，每年施用二次肥料，在咖啡果實採收後施用第一次肥料，約佔全年施用量的三分之二，作為基肥之用；在開花結果後，再施用第二次肥料作為追肥。臺灣地區絕大部分均栽種阿拉比卡咖啡樹，其施肥期在每年12月至翌年1月施用全期肥料量的三分之二，其餘肥料量在5至6月時施用。

更細緻的施肥技術，則可針對咖啡不同的生育時期，進行一次基肥及數次追肥的施肥手段，如咖啡採收後時期(基肥)、開花期、小果期、中果

期、大果期及成熟期(均為追肥)，進行3至6次的計畫調整性施肥，全期施肥量則依土壤及植體分析數據來加以推估。此外，並應依據氣候變化在不同生育期對氮、鉀肥的增減作一調控，如遇高溫、高光照時，應減施氮肥並增施鉀肥；如遇低溫、低光照時，則應增施氮肥並減施鉀肥，方可達成生產高產量及高品質咖啡的目標。

表三、咖啡各齡肥料三要素施用量(kg/ha)

成分 \ 樹齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
氮	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100
磷	10	20	40	60	70	80	90	100	100	110
鉀	10	20	40	60	70	80	90	110	120	120

出處:楊致福(1951)



植株缺肥時，造成葉片缺乏症狀發生。



Culture Management of Coffee



五、咖啡重要病害管理

- ※ 本文所提到病蟲害之防治藥劑來自國外文章，但台灣尚未推薦使用，僅提供參考。
- ※ 農業委員會已修正農藥管理辦法，並積極提供各種農作物安全有效的保護藥劑及管理方法，請隨時連結動植物防疫檢疫局農藥資訊網 <http://pesticide.baphiq.gov.tw/> 查閱最新資料，以獲得最佳防治效果並保護消費者及環境安全。
- ※ 台灣咖啡生產應先尋求適合咖啡栽培環境，病蟲密度自然平衡，不應只求藥劑控制。

台灣咖啡紀錄有16個病原菌及1個生理病因，包括煤煙病、褐眼病、炭疽病、赤衣病、銹病、立枯病（褐根病）、苗枯病等，較重要的病害有銹病、炭疽病及褐眼病，分述如下。

（一）、咖啡銹病

最早紀錄是1861年發現於東非維多利亞湖附近野生咖啡，1867年出現於斯里蘭卡，1890年便摧毀斯里蘭卡90%咖啡產業。1891年菲律賓35%咖啡樹被摧毀，台灣咖啡最早便是1884年引自菲律賓馬尼拉。1970年本病傳播至巴西再傳至全美洲，嚴重影響拉丁及中南美洲國家經濟及政治穩定。臺灣正式紀錄則於1933年。

1. 病徵

主要危害葉片，初期上葉表可見淡黃色的小斑點，之後下葉表有橘黃色夏孢子堆自氣孔長出，後期橘黃色到橘紅色粉末狀夏孢子堆會佈滿病斑，病斑中心漸漸乾枯成褐色。通常下位葉先發病再向上蔓延，本病害會減少光合量而減產達15~20%，甚至達70%，提早落葉，嚴重者全株枯死。

2. 發病生態

自下葉表氣孔侵入，主要以夏孢子傳播，經由水滴噴濺、昆蟲（薊馬、蠅類、蜂等）進行短距離傳播；長距離傳播主要是藉由風力及人類攜帶。

銹病菌可以以菌絲方式存活於咖啡活組織中。下雨多寡及時間是影響發病最重要的因素，因為夏孢子要有連續24~48小時游離水存在下才能完成發芽及感染，只有高相對溼度並無法發芽，因此感染多在雨季。一般在15~28°C發病。

3. 銹病管理方法

1. 栽培管理選擇

- (1) 選擇日照良好的栽培地：減少水滴停留時間減少感染發生。
- (2) 注意營養調整：氮肥及磷肥可以降低發病，但鉀肥會增加罹病率。
- (3) 寬行栽植適當修剪：保持樹勢、增加通風及日照，加速水分乾燥減少病害。
- (4) 控制產量增加遮陰：每棵樹結果節超過230節，容易發生銹病。
- (5) 有效控制雜草：咖啡對雜草之競爭極為敏感，應作好雜草管理。
- (6) 嚴格清園：清除銷毀病株病葉。

2. 殺菌劑

目前國內尚未推荐農藥使用於咖啡。國外利用銅劑可以有效防治銹病。

(二)、咖啡炭疽病

國外咖啡漿果發生的炭疽病稱為coffee berry disease (簡稱CBD) 是由 *Colletotrichum coffeanum* 感染引起，可以直接造成尚未成熟青漿果腐爛，1922年在肯亞最先發現，因為會直接造成未成熟果腐爛使得果仁無法充實，導致肯亞西部咖啡豆減產約75%。筆者之研究，台灣未發現此菌。台灣發現的炭疽病，其病原菌 (*Colletotrichum gloeosporioides*) 只在有傷口或紅熟果實才出現腐爛病徵，因為果仁已充實，因此對咖啡產量及品質影響較小。

1. 病徵

果實初期病徵為小水浸狀斑，但立即會轉為黑色且下凹的大型斑，一週內覆蓋整個果實，潮濕下病斑出現粉紅色分生孢子堆。

2. 發病生態

本病具潛伏感染現象，在花期到結果期侵入，但是直到果實有傷口、生理逆境或紅熟才會發病。分生孢子發芽需要6~12小時水分。分生孢子主要藉由水分傳播，昆蟲、鳥類或是採果的人都是傳播的媒介。掛樹罹病殘果會成為下一作的感染源。

3. 炭疽病管理

1. 種植遮蔭樹降低日照量，減少太陽光灼傷；混植果樹或間作可降低炭疽病。
2. 應定期剪除贅枝以增加通風性降低水份殘留時間，可以減少病原菌滋長機會。
3. 台灣尚無推荐農藥使用，國外則使用波爾多液等銅劑進行休眠期清園工作。

(三)、褐眼病

本病是真菌性病害，由 *Cercospora coffeicola* 引起，在台灣大多數咖啡園中皆可發現，除了葉片外，果實也會受害，是台灣咖啡重要病害。

1. 病徵

葉片先出現淺黃色圓斑後轉為褐色，外緣較深，病斑中央變白，大斑癒合成不整形，嚴重罹病葉片如火燒，會落葉。未成熟果實則出現褐色凹陷病斑，病斑外圍亮紅色外圈，後期病徵與炭疽病不易區分。

2. 發病生態

發病適溫20~28℃下，高濕36~72小時下易發病。土壤過濕、遮蔭過度、陽光過強、雜草競爭、通風不佳或缺少氮肥及鉀肥供應會增加罹病機會。

3. 褐眼病管理

1. 選擇排水通風良好園地，避免過度澆水。
2. 維持50%遮蔭本病害不易發生。
3. 適當增加氮及鉀肥供應。
4. 清除病果及病葉。
5. 國外使用銅劑噴施防治，國內尚未推薦藥劑。



咖啡銹病病徵
(左為上葉表，中為下葉表，右為後期，下為下位枝病徵)



咖啡果實炭疽病病徵



咖啡褐眼病病徵

六、咖啡主要害蟲防治

咖啡發生的蟲害種類並不多，主要的種類有刺吸為害的介殼蟲、會蛀食枝幹的咖啡木蠹蛾、以及咖啡果實開始轉色時會為害果實的東方果實蠅。另外近年在台灣開始發生的咖啡果小蠹，主要會為害樹上的咖啡果實，在全世界咖啡產區公認最重要的害蟲，對台灣的咖啡產業會帶來的衝擊，必需相當注意。

以下針對上述之害蟲之發生生態、為害習性及防治管理措施進行簡單地介紹：

(一)、咖啡果小蠹 *Hypothenemus hampei* (Ferrari)

英名為Coffee berry borer (CBB)，屬鞘翅目 (Coleoptera) 小蠹蟲科 (Scolytidae) 之昆蟲，是咖啡上最重要果實害蟲，廣泛分布於70餘個生產咖啡的國家，主要危害樹上的果實以及採收後的生豆。

雌蟲以咀嚼式口器於咖啡果實臍部鑽食一個與體型相當的小圓孔進入至果實內部進行產卵，卵孵化後的幼蟲以果實為食，蛀食果實內部的胚，造成果實無法成熟或成熟的果實滿佈蛀孔，喪失其商品價值。

另咖啡的生豆若含水量高於12%時，於倉儲期間此蟲仍會對生豆持續蛀食，造成儲存的生豆不同程度的為害，嚴重者可使生豆全部受害，最終僅剩下粉狀之排泄物。

咖啡果小蠹是非常不容易防治的害蟲，整個生活史均躲藏在咖啡的果實內，卵、幼蟲及蛹，甚至雄蟲均不離開咖啡的果實，只有雌蟲才會離開咖啡的果實，然後至新鮮的果實上取食產卵。

防治措施：

台南區農業改良場已與業者完成咖啡果小蠹誘殺器之開發，將誘殺器設置於咖啡園內，可以進行咖啡果小蠹發生密度之監測或者大量誘殺。另田間若此蟲確已發生，園區內被害果的清除亦相當重要。

(二)、介殼蟲類

在咖啡上發生的介殼蟲主要有綠介殼蟲與粉介殼蟲等。

介殼蟲主要會以口器刺吸植物組織吸食汁液，密度高時整株咖啡之葉

片、枝條均佈滿介殼蟲，在吸食汁液後會分泌蜜露，誘發煤病，使葉片佈滿黑色的覆蓋物，阻礙植物光合作用。

防治措施：

清除介殼蟲之枝條及果實，搬離果園以減少隔年存活的蟲源。冬季被害的枝條剪除後，以礦物油全園噴施，可降低介殼蟲之族群及減少越冬蟲源。

(三)、咖啡木蠹蛾 *Zeuzera coffeae*

雌蟲會將卵產於枝幹上，甫孵化之幼蟲自幼嫩枝條或腋芽鑽入，後沿木質部周圍蛀食，造成被咬枝條上部枯萎，幼蟲沿髓部向上蛀食，形成隧道，幼蟲老熟後，於內部化蛹。

防治措施：

冬季修剪時發現被害枝條即予剪除、燒燬為最根本防治法，生長期發現被幼蟲蛀食孔，可用鐵絲插入孔內刺死幼蟲。

(四)、東方果實蠅 *Bactrocera dorsalis* (Hendel)

此蟲寄主植物相當廣，是果樹的重要害蟲，在咖啡果實開始轉色時果實蠅便會前來。雌蟲以產卵管將卵產於咖啡果實內，幼蟲蛀食咖啡，造成果實腐爛，掉落，及咖啡品質降低。

防治措施：

長期於咖啡園之外圍樹蔭處懸掛含毒甲基丁香油誘殺，此方式可有效誘殺東方果實蠅之雄蟲，間接降低區域內果實蠅之密度。另被害果及採收後脫粒後的果肉，若有果實蠅的幼蟲應正確先浸水24小時使幼蟲死亡後再丟棄。



正在咖啡果實上為害的東方果實蠅。



受咖啡果小蠹危害的帶殼生豆蛀孔可明顯可見。



咖啡木蠹蛾之成蟲。



咖啡果小蠹的誘殺器與受誘殺的蟲體。



咖啡果小蠹與受害的咖啡果實。



於咖啡枝幹內的咖啡木蠹蛾幼蟲。



於咖啡葉上為害的介殼蟲。





Culture Management of Coffee

七、咖啡果實的生產與處理

(一)、咖啡果實生產

1. 結實

咖啡種子播種後3~5年便開始結實，第5年以後的20年內均為採收期，甚至有的咖啡老樹經由更新修剪可採收數十年的果實。阿拉比卡咖啡屬於自花授粉，植株開花授粉後6~8星期時開始細胞分裂，此時結果情形受到氣候的影響，第15星期時咖啡花朵的子房快速成長為核果，第19星期時發育成白色濕潤的胚乳，再經過咖啡樹提供光合作用產物使胚乳逐漸成熟，中果皮形成咖啡豆外圍的果肉，開花後經過7~8個月，咖啡果實由綠轉深紅即可採收。咖啡在台灣因栽培地區不同而成熟期稍有差異，高海拔地區栽種的咖啡比平地的成熟期略晚，一般阿拉比卡咖啡的成熟期在9~12月間成熟，羅布斯塔咖啡在5~8月間成熟，賴比瑞亞咖啡成熟期在6~10月間。

2. 採收

啡咖的採收因栽培地而異，由於成熟期長不一致，採收多分為一次至二次或多次採收。台灣平地的採收期較早，漸漸往高海拔地區採收。中美洲各國咖啡的採收期也是由低海拔逐漸往高海拔地區採收，採收期在9月至隔年一月。南美巴西的咖啡生產則在6月至10月間，從北部往南部採收。東非的衣索比亞則是在雨季後的10月至12月間採收。

啡咖採收方法有手摘法、搖落法與機械採收等，台灣因栽培地大小與地形關係，都用手摘採收咖啡果實。阿拉比卡咖啡因果實成熟期不一致，栽培者也多用手摘法以確定品質。但此法採收耗費大量人力，因此阿拉比卡咖啡在生產成本上人力費用高，國外咖啡生產國因面積大且企業方式栽培，有些則用搖落法或以採收機方式採收，但用此方法採收的咖啡容易混入雜質與瑕疵豆，不易控制品質。



阿拉比卡咖啡以手摘法採收成熟果實。

3. 產量

咖啡的產量因產地而異，影響產量的因素有栽培技術、氣候條件、植株年齡、樹勢、病蟲害、栽培地土質與肥力、栽培地海拔高度等。而且咖啡豆的品質也迥異，如土質肥沃地會比貧瘠地生產的咖啡豆產量高且豆質較堅硬品質較好，一般高海拔地區比低海拔地區生產的咖啡會有果實顏色會較深綠、豆質堅硬、香味與酸澀味較強、儲藏期較強等特性，咖啡豆的價格也較高。

阿拉比卡咖啡一公頃的啡咖豆年產量可達1,500~3,000公斤，羅布斯塔咖啡每公頃年產量可達2,000~4,000公斤，賴比瑞亞咖啡每公頃年產量也可達1,000公斤以上。國外咖啡生產國經由品種改良，尤其在阿拉比卡咖啡的改良上，已育成結果期早或產量高的咖啡品種，但高產量的咖啡品質並不一定會較好。衣索比亞的年產量為每公頃200~300公斤的咖啡豆產量，國際上平均標準年產量為每公頃生產521公斤的咖啡豆。目前世界上主要的咖啡生產國有巴西、哥倫比亞、衣索比亞、墨西哥、象牙海岸、安哥拉、烏干達、印尼、瓜地馬拉等。

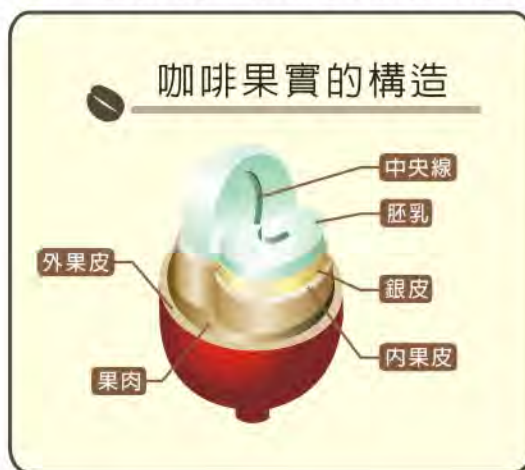
表四、咖啡三大原種的栽培與生產比較

	阿拉比卡咖啡	羅布斯塔咖啡	賴比瑞亞咖啡
成熟採收期	9~12月	5~8月	6~10月
採收方法	採收時因植株高需要人工爬上爬下，困難度較高，需要人力多。	採收可以完全使用震盪機器進行。	採收不一定要用人工，也可以用震盪機器進行。
年產量	每公頃咖啡豆1,500公斤以上。	每公頃咖啡豆2,000公斤以上。	每公頃咖啡豆1,000公斤以上。
主要生產國	巴西、哥倫比亞、中南美諸國、衣索比亞、安哥拉、莫三比克、坦桑尼亞、葉門、肯亞、夏威夷、菲律賓、印度、印尼、巴布亞新幾內亞等地。	烏干達、馬達加斯加島、象牙海岸、剛果、夏威夷、印度、印尼、菲律賓、越南等地。	賴比瑞亞、蘇里南、蓋亞那、印度、印尼、安哥拉、菲律賓等地。

(二)、咖啡果實處理

1. 咖啡果實的構造

咖啡果實由綠色轉為深紅色時，表示果實已經成熟可以採收，如果不採收會在枝條上直接轉黑變硬。咖啡在最鮮紅的狀態下採收最好，一般也稱此狀態下的鮮紅咖啡果實為「咖啡櫻桃」，紅色的外皮內有黃白色的果肉，這部份可以食用，果肉帶有甜味，大部分果肉內有兩個相對稱的種子，有時一個果實只有一個種子(稱為圓豆或單豆)，果肉與種子間隔著內果皮與銀皮。咖啡原料所指的生豆就是咖啡的種子。



阿拉比卡咖啡的大部分果實內有兩個相對稱的種子(圖右)，有時一個果實只有一個種子稱為圓豆或單豆(圖左)。

2. 咖啡果實的調製

咖啡果實採收後，必須將果實的外果皮與果肉去除，並除掉包覆種子周圍的薄膜，取出的種子一般稱為「生豆」，100公斤的咖啡果實經調製後約可獲得20公斤的咖啡生豆。目前的咖啡調製法有自然乾燥方式、水洗方式。

(1). 自然乾燥法

此種咖啡乾燥方法所需成本少，利用日曬乾燥咖啡果實。以往世界上的咖啡生產國都用此方法調製咖啡。但自然乾燥法會因氣候變化受到影響，而且此方法生產的咖啡豆容易混雜瑕疵豆及雜質。目前生產阿拉比卡咖啡的生產國都已改用水洗方式調製咖啡，只有巴西、衣索比亞、巴拉圭、葉門等國仍用自然乾燥法調製咖啡果實。

自然乾燥法是將採收後的咖啡果實，鋪放在日照充分的曬豆場，利用自然陽光曝曬乾燥，並需時常翻攪以達到果實乾燥平均的狀態。果實成熟度會影響乾燥的速度，成熟紅色的果實乾燥天數較短，約曝曬一星期果實會變黑，外果皮與果肉容易取下來，再利用去殼機去除咖啡果實的果皮與果肉。曬乾的咖啡生豆含水量約在11~12%。



咖啡豆採收後，經過漂洗去除未熟果、過熟果、壞果、石頭、枝葉、雜物等雜質。

(2).水洗方法

水洗方法須要利用設備來完成咖啡果實的調製。是將採收後的咖啡果實利用蓄水槽去除未熟果、過熟果、壞果、石頭、枝葉、雜物等雜質，再以果肉去除機去除咖啡果實的外果皮與果肉，再以發酵槽去除包覆內果皮上附著的黏膜，並以水洗槽分離質量硬實的咖啡生豆與質量輕的咖啡生豆，此時可以用自然日曬或乾燥機降低生豆含水量至12~13%，再用去殼機去掉內果皮。

在調製過程中可以去除掉咖啡果實採收時攪雜的雜質，並分離掉重量較輕的咖啡豆，調製出較高品質的咖啡豆。但是在調製過程中的發酵程序會影響咖啡豆的品質，所以水洗方式調製咖啡相當費工，所花費的成本也較高。另也有半水洗方法調製咖啡，與水洗方法的不同是未將咖啡果實放入發酵槽，直接將乾燥後的咖啡果實以去殼機去除外果皮與果肉。



咖啡果實經浸泡去除雜質後，以果肉去除機去除咖啡果實的外果皮與果肉。



咖啡果實去除外果皮與果肉後，以發酵槽去除包覆內果皮上附著的黏膜。



咖啡帶殼豆利用日曬自然降低含水率，也可利用乾燥機降低含水量。



晒乾帶殼豆以脫殼機去除咖啡果實種殼，分離咖啡種子(生豆)。

3. 咖啡豆的選別

調製後的咖啡豆品質是影響販售價格的關鍵。咖啡豆的品質會受果實調製方法的影響。一般會因攪雜咖啡豆殼、碎豆、石頭、枝條等雜質而降低咖啡豆的品質，或是因瑕疵豆中的病害、蟲蛀、發霉、未成熟、過熟及發酵豆的存在也會影響日後咖啡豆的烘焙品質，因此瑕疵豆的比例越低咖啡豆的品質越高。咖啡豆的品質也受到生產地區的海拔高度、氣溫與地形的影響，高海拔地區生產的咖啡果實有時間充分發育成熟，咖啡豆品質較高。進行咖啡豆篩選分級，能讓相同大小的咖啡在烘焙後的品質較好，咖啡豆的大小分級影響咖啡豆的價值，國際上也以篩網號碼的方法評估咖啡豆品質等級。



瑕疵豆的挑除影響咖啡豆的品質，咖啡豆選別須將瑕疵豆加以挑除。
(左二為過度發酵豆，右二為碎豆，右一為病蟲害豆)



咖啡烘培師的烘培技術好壞及咖啡烘培機設定的條件不同，對烘培出的咖啡味道影響很大。

表五、咖啡三大原種的用途比較

	阿拉比卡咖啡	羅布斯塔咖啡	賴比瑞亞咖啡
用途	單品咖啡如巴西山多士、哥倫比亞曼特寧、葉門摩卡、牙買加藍山等，都是屬於阿拉比卡優質咖啡豆。	多用做混合調配或即溶咖啡用。	較少使用，多用做混合調配或即溶咖啡用。

八、結語

咖啡在國際上擁有很大的栽培面積與產值，各國因地形海拔高低、氣候條件、人力機械、市場喜好，各自有其不盡相同的栽培品種，目前世界上的咖啡生產國大部份有自己的咖啡品牌與特色，有些國家生產高品質的咖啡，有些國家注重容易栽培及高生產量，因此選擇栽培的品種各有不同。臺灣咖啡自最早期引進阿拉比卡品種至今經過數十年的馴化栽培，農民栽培品種也幾乎都是阿拉比卡咖啡品種，各地的氣候條件、海拔高度、地形、土質及栽培管理方法不同會影響生產的咖啡豆品質，造成咖啡果實的種子結實硬度、大小、風味等差異，間接也影響烘焙出的咖啡豆品質，當然這也受到烘焙技術的影響，好的栽培者、採後處理者、烘焙師及企業販售經營者都構成日後台灣咖啡永續經營的重要環節。近年臺灣咖啡頗受好評，因具有非常好的香氣及帶有獨特的微酸，經過適當的烘焙使口味溫和順口，實在道地的臺灣咖啡，非常符合一般民衆的喜好，目前咖啡產業除結合地區性的觀光產業及地方特色發展外，也有農會與產銷班的結合發展咖啡產業，或是農民自行農田轉作種植咖啡，甚至自創咖啡品牌自產自銷到開設臺灣咖啡專賣店，使全臺灣種植咖啡的面積陸續增加，栽種地區由北到南都有，咖啡產業正逐漸在台灣嶄露頭角，關於咖啡栽培管理上的問題也陸續出現，因此彙編咖啡栽培、施肥、病害、蟲害防治管理資料，對於目前已經栽培咖啡或正想投入咖啡栽種的農民，期望對其咖啡栽培管理技術的提升能有所幫助，亦或是對咖啡有興趣的民衆，提供對咖啡栽培的更進一步瞭解。

參考文獻

- 田口護. 2004. 咖啡大全. 積木文化出版. p8-21. 台北.
- 朱慶國. 1958. 台灣咖啡問題. 中國園藝. 4(4):26-30
- 朱慶國. 1980. 咖啡. 台灣農家要覽. 財團法人豐年社. P719-723. 台北.
- 張淑芬、程永雄、徐信次、朱慶國. 2006. 臺灣咖啡之介紹. 技術服務 67:13-16.
- 張淑芬. 2007. 咖啡種原介紹. 農業世界. 281:58-65.

- 程永雄、張淑芬、徐信次. 2004. 咖啡種原特性與利用. 農業試驗所嘉義農業試驗分所. 嘉義.
- 黃弼臣. 1953. 台灣之咖啡. 臺灣銀行季刊. 6(1):90-105.
- 楊致福. 1951. 台灣果樹誌. 台灣省農業試驗所嘉義農業試驗分所. p209-217. 嘉義.
- Duke, J. A. 1983. Handbook of Energy Crops. Unpublished.
- Goto, Y. B. and E.T. Fukunaga. 1956. Where and how to start a coffee orchard. University of Hawaii.
- Muller L. E. 1959. Algunas Deficiencias Minerales Comunes en el Cafeto (Coffea Arabica L.). Instituto Interamericano De Ciencias Agricolas Turrialba, Costa Rica.
- N'Diaye, A., V. Poncet, J. Louarn, S. Hamon, and M. Noirot. 2005. Genetic differentiation between Coffea liberica var. liberica and C. liberica var. Dewwvrei and comparison with C. canephora. Pl. Syst. Evol. 235:95-104.
- Page, P. E. 1984. Tropical Tree Fruits for Australia. p164-170. Queensland Government. Brisbane.
- Waller, J. M., M. Bigger, and R. J. Hillocks. 2007. Coffee pests, diseases and their management. CABI. USA.
- Williams, C. N., W. Y. Chew, and J. H. Rajaratnam. 1979. Tree and Field Crops of the Wetter Regions of the Tropics. p60-68. Longman Group Ltd. Hong Kong.
- Willson, K. and C. Willson. 1999. Coffee, Cocoa and Tea. CABI. USA.



咖啡栽培管理

Culture Management of Coffee



-
- 發行人：陳駿季
 - 著者：張淑芬、楊宏仁、劉禎棋、林明瑩
 - 出版機關：行政院農業委員會農業試驗所
 - 地址：41362台中縣霧峰鄉萬峰村中正路189號
 - 網址：<http://www.tari.gov.tw>
<http://dns.caes.gov.tw>
 - 電話：(04) 2330-2301
 - 設計印刷：澄石廣告視覺設計. (05) 230-3333
 - 出版日期：中華民國100年12月
 - 定價：新台幣150元
 - 展售處：國家書店
台北市松江路209號1樓. (02) 2518-0207
五南文化廣場
台中市北屯區軍福七路600號. (04) 2437-8010
 - GPN：1010004459
 - ISBN：978-986-03-0779-5