

遮蔭對野生茶樹生育及製茶品質之影響

文/台東分場 鄭混元、范宏杰

茶樹遮蔭在於改善夏茶之苦澀味，即利用遮蔭栽培設施來改變茶園微氣候，在夏季達到降溫及減少日照的效果，一般使用方式及資材為隧道式黑色遮蔭網進行短期遮蔭，經14天後採摘製茶。經遮蔭後茶樹的芽葉長度縮短、節間變短、節間徑變小及葉片變薄、葉綠素含量增加。相關研究結果指出茶樹經遮蔭後葉片及其表皮層、柵狀組織和海綿組織的厚度變薄，葉面積增大。除此之外，芽葉化學成分含量亦因遮蔭處理而產生變化，可溶成分、多元酚、兒茶素及可溶糖含量呈現下降之趨勢，總氮、總游離胺基酸含量有增加之趨勢，粗纖維及咖啡因含量增減則不一致。遮蔭同時具有改善綠茶及包種茶品質之效果。黑色遮蔭網覆蓋對製茶品質有利，會使成茶色澤更綠，澀味減少，白色遮蔭網覆蓋對品質及成茶色澤不利。茶園遮蔭設施栽培有正面的效果，但也產生一些負面的效應，例如產量下降，唯遮蔭之目的在於提高製茶品質，因此對整體效益影響不大。遮蔭後茶園微氣候變化為氣溫下降，可以降低土壤的地表溫度，提高茶園土壤含水量，有效的降低茶樹的旱害發生。台灣野生茶樹原生長於深山之中，對山林之氣候環境有其適應性，當轉移至平地以人工栽培方式培育，首先會面臨氣候環境的改變，以致可能影響茶樹生育，而且製茶品質也有可能深受影響。為了解野生茶樹在平地栽培之特性及其對環境之適應性，台東分場於2003至2005年在分場茶園（台東縣鹿野鄉龍田台地）進行遮蔭處理試驗，試驗結果整理如下：

一、遮蔭對幼苗期野生茶樹生育之影響

幼苗期之野生茶樹在不同程度遮蔭處理調查結果顯示，經50%或70%遮蔭處理，於田間定植後第三個月茶樹成活率高達93-100%，對照區則只有76.4%；至定植後第六個月遮蔭處理尚可維持80%以上之成活率，而對照區之野生茶樹成活率已有下降之趨勢，僅有46.7%的成活率；九個月後調查，遮蔭處理區還有70%以上的成活率，對照區只有43.3%的成活率。再由遮蔭程度的不同可看出，遮蔭後第六個月50%遮蔭區之茶樹成活率為93%，高於70%遮蔭區之80%，顯示適當的遮蔭程度對茶樹的成活率有較佳的效果。不論50%或70%之遮蔭程度其茶樹成活率皆高於無遮蔭區，其中又以50%遮蔭效果表現最好。再由野生茶樹生長情形可看出，無論50%或70%遮蔭處理其樹高、葉長及寬度與葉面積，葉片數均高於無遮蔭區，葉片厚度則呈現相反之趨勢。由此顯示野生茶樹於遮蔭設施之栽培管理呈現較佳的生育狀況。其原因可能是2003年夏季高溫缺水日照強為明顯的乾旱時期，所以在遮蔭環境下氣溫變化較平緩，光強度較弱，可以做為乾旱逆境的防護措施，因此野生茶樹成活率提高及植株生長較佳。其次可能是野生茶樹長期生長於高山原始林中，林內日照弱、氣溫較低、相對濕度高，對高山之氣候環境呈現較強的適應性，經由高山移植至平地栽培，適度的遮蔭環境反而比較適合野生茶樹生長。

二、遮蔭對野生茶樹生育及製茶品質之影響

由於隧道式遮蔭設施栽培只適合利用於幼苗期茶樹，對於幼木期茶樹則不利於田間管理作業，因此利用莖葉栽培之高架式水平遮蔭設施方式，應用於茶樹遮蔭栽培，高度240公分，其上架設黑色遮蔭網，藉由此來改善隧道式遮蔭設施之缺點使茶園管理操作更加便利。以下分別探討高架式水平黑色遮蔭網設施之氣象變化，及長期遮蔭之栽培環境對野生茶樹生育、茶葉化學成分及製茶品質之影響。

(一) 高架式水平黑色遮蔭網設施之氣象變化

在遮蔭環境下茶園微氣候會有所變化，不同季節遮蔭環境產生的微氣候反應也不相同。從不同遮蔭程度處理之氣象因子日變化可以看出，在春季之4月23日當無遮蔭區之最高氣溫為32.8℃，70%及50%之遮蔭區則分別為30.8及31.5℃。當無遮蔭區平均光強度為166 L/sf，兩遮蔭區則分別為50及59 L/sf。由此顯示架設黑色遮蔭網設施栽培能降低氣溫且減少光強度。隨著高溫炎熱之季節變化，至秋季之10月16日遮蔭之微氣候變化有一致的趨勢，還是以遮蔭區可達到降溫及減少光強度之效果。由本試驗觀測資料顯示從平均氣溫20至27℃之間，處理間茶園遮蔭效果相同，能夠達到降溫的作用。冬季期間，尤其低溫寒流來襲，茶園遮蔭之氣溫變化則呈現與夏秋季相反的趨勢，具有保溫的效果，而且相對濕度較低，光強度則與夏秋季節變化一致。由冬季之1月1日平均氣溫變化可看出當無遮蔭區為8.8℃，遮蔭區則可達到9.3~9.5℃，具有增溫的效果。由高架式水平黑色遮蔭網設施之氣象因子日變化可明顯看出，夏季遮蔭可降低光強度及氣溫，更可提高相對濕度，尤其在上午10時至下午4時變化最為明顯。不同遮蔭處理之氣溫日變化之變異係數以遮蔭區低於無遮蔭區，季節間趨勢相同，由此可知無遮蔭區之氣溫日變化較大，而遮蔭區呈現較緩和之變化。不同遮蔭處理之氣象變化以光強度有較為明顯的差異，其次為氣溫的變化，而相對濕度的變化不明顯。此外，不同遮蔭區土壤水分含量變化研究結果顯示遮蔭設施環境之土壤保水率較佳。

(二) 遮蔭對野生茶樹樹形之影響

由於不同處理區之溫度、相對濕度、光強度及土壤水分等微氣候的變化以致茶樹的生育受到影響。野生茶樹樹高及樹寬在處理間雖然未達到顯著差異，但仍然可看出遮蔭區之樹高及樹寬高於無遮蔭區。70%遮蔭區樹寬範圍在53~56 cm之間，50%遮蔭區為49~51 cm，無遮蔭區為38~44 cm。季節間有相同的趨勢，由此得知遮蔭環境下有利於樹冠面的擴展，以致茶樹生育表現較佳。

(三) 遮蔭對野生茶樹芽葉性狀之影響

不同遮蔭處理之野生茶樹之茶芽性狀及葉片農藝性狀幾乎都未達顯著差異。葉片數、芽長、一心三葉長、節間長以遮蔭區呈現較高之趨勢，茶季間有相同的變化。節間徑則因茶季而呈現較不一致的變化。相關報告指出經遮蔭後茶樹的芽葉長

度縮短、節間變短、節間徑變小。本試驗部分茶芽性狀則呈現不同的變化，有可能是野生茶樹與栽培種茶樹對遮蔭環境適應性的差異所造成的影響，此外遮蔭時間可能也會影響茶芽生長。遮蔭區之葉片厚度則呈現較薄之趨勢，茶季間呈一致性的變化，葉面積則以遮蔭區有較大之趨勢，遮蔭程度愈高葉面積愈大，此與多數試驗結果相同。春茶則以50%遮蔭區之葉面積較大。本試驗測量之樹形及芽葉性狀在處理間均未呈現顯著差異，推測原因可能是三年生茶樹為幼木期生長還不是很穩定，樹冠面還在形成中，枝條粗細不一致，以致茶芽生長差異大。其次可能是遮蔭方式不同於以往的短期隧道式遮蔭，以致效果不大。

(四) 遮蔭對野生茶樹產量及其構成因子之影響

不同遮蔭處理間之芽葉產量、萌芽密度、百芽鮮重與乾重變化與樹形及芽葉性狀有一樣的趨勢，處理間沒有顯著的差異。不同季節遮蔭處理之產量變化，整體來看，以遮蔭區有稍高之趨勢。前人報告多則指出遮蔭處理會使產量降低，其原因在於葉片變薄、芽重減少、單位葉面積變大及乾重減輕所致。本試驗遮蔭區之產量反而有增加之趨勢，此結果與短期遮蔭之效果並不相同，可能是由於遮蔭方式及時間長短造成之結果，甚至野生茶樹與栽培品種之差異性可能也是影響產量高低之因素。此外，各季節處理間萌芽密度變化稍有不同，夏秋炎熱季節以遮蔭區高於無遮蔭區，氣溫較低之秋末冬季則有相反的結果。由此顯示夏秋季節遮蔭有降溫作用，土壤水分含量較高適於茶芽萌發，而冬季遮蔭雖然具保溫作用，但並不是非常明顯，而且遮蔭造成光強度降低使得原本冬季較低之光強度更加不足，可能因此影響茶芽萌發以致萌芽密度較低。秋季處理間百芽鮮乾重差異較大，其他季節則差異不明顯。由上述可知長期遮蔭並不會明顯的影響茶樹生育，野生茶樹在遮蔭環境下生長尚屬良好。短期遮蔭主要的目的是要改善夏茶的品質，而長期遮蔭不但希望改善全年品質，而且當農業氣象災害發生時，或許可以藉由遮蔭設施來克服乾旱、低溫等氣候逆境。

(五) 遮蔭對野生茶樹芽葉及綠茶化學成分之影響

遮蔭程度不但影響茶樹芽葉的生育及產量的高低，而且遮蔭設施環境條件對芽葉化學成分及製茶品質也有所影響。由不同遮蔭程度對野生茶樹葉片濃綠值之影響，可以看出遮蔭區之濃綠值高於無遮蔭區，顯示遮蔭時茶樹葉片呈現較濃綠之現象，也就是有較高的葉綠素含量。植物在照光不足之環境可利用二種方式來逃避，一為增加葉片面積來增加捕捉光的效率，同時需儘量減少物質的消耗，所以葉片薄而大，其次為增加所捕捉光能用於光合作用，必須增加細胞內葉綠體的含量或增加每一葉綠體內葉綠素含量。本試驗之葉片性狀及濃綠度調查也呈現此種現象，顯然茶樹為了適應遮蔭環境自身也產生一些調節作用而反應在芽葉的生育。

不同遮蔭處理之芽葉及成品化學成分含量呈現顯著差異，無遮蔭區之芽葉及成品之可溶成分、多元酚、兒茶素、可溶糖含量高於遮蔭區，在不同季節有相同的趨勢。咖啡因含量則因季節而呈現不同的變化。胺基酸含量在茶季間有不同的趨勢，

夏秋茶季以無遮蔭區之胺基酸含量高於遮蔭區，春冬茶季遮蔭處理間則無明顯差異。由本試驗結果顯示遮蔭區由於氣溫較低，光強度下降以致多元酚、兒茶素及可溶糖含量較低；但胺基酸含量在夏秋茶季呈現不同的變化。曾有報告指出遮蔭後芽葉兒茶素含量減少，可能在於光強度減少，光合速率降低，促使一次代謝物產量減少，進而促使生成兒茶素類的前驅物也減少，故兒茶素類含量降低。光照強度不僅與光合作用和茶葉的產量形成有密切的關係，而且對製茶品質也有一定的影響，在適當減弱光照射，芽葉中氮化合物明顯提高而碳水化合物，如茶多酚、還原糖相對減少，有利於增強成茶收斂性和提高鮮爽度，特別是在胺基酸組成中作為茶葉特徵物質的茶氨酸含量，以及與茶葉品質密切關係的谷氨酸、絲氨酸等在遮光條件下均有明顯提高。但本試驗遮蔭環境下胺基酸含量的變化在大部分茶季卻呈現降低的趨勢，此是否因長期遮蔭所造成的結果，有待加以再驗證。

(六) 遮蔭對野生茶樹綠茶品質之影響

由不同遮蔭區之綠茶品質變化可以看出，在遮蔭區之綠茶品質呈現較佳的趨勢，其滋味、香氣接近原生長於山林之野生茶樹，較能顯現出原生之特殊味道，微苦甘醇似香菇鮮味，而且不同季節趨勢約略相同，夏秋季以70%遮蔭區之綠茶品質品評最高分，處理間呈現顯著差異。秋末冬季則以50%遮蔭有較佳的品質。由此顯示氣溫較低之季節適度降低遮蔭程度反而有較佳的綠茶品質，可能是由於冬季日照較弱，若遮蔭程度太高以致日照不足反而不利於綠茶品質。

野生茶樹於遮蔭環境下生長是否需要一段時期調節適應，再逐漸的對芽葉生育、產量及化學成分產生較明顯的影響，由本試驗已可看出長期遮蔭對化學成分已呈現明顯的影響，至於持續遮蔭所產生的影響有需要再調查。本試驗採用野生茶樹為材料所呈現之結果與一般栽培品種對遮蔭之反應大部分呈現相似的結果。唯部分結果仍有相異之處，例如產量、胺基酸的變化，此可能係因遮蔭方式、時間有所影響，甚至野生茶樹對遮蔭之反應也可能不同於栽培品種。至於遮蔭設施栽培對栽培品種及不同茶類之影響反應則有待探討，再加以評估茶樹設施栽培之可行性。

由上述試驗結果得知，野生茶樹之經濟栽培要注意其對環境之適應性，從育苗開始時就必須培養強壯的根系，種植前之扦插苗可先進行馴化以適應定植後之環境。東部茶區夏季炎熱有缺水現象，定植後給予適度的遮蔭可提高成活率，植株生長也較佳。野生茶樹生長速度低於栽培種茶樹，種植後不要過度採摘，先培養樹勢擴大採摘面。台灣野生茶樹生長環境因人為的開發逐漸減少中，其保護工作相當重要。台東縣永康山野生茶樹具特殊風味，為值得開發利用之另類茶產品。

