

紅玉(臺茶18號)： 比較像爸爸？還是像媽媽？

周富三^{1*}、王詩萍²、嚴巧雯²、許秋容²

緣起

「紅玉」是由茶業改良場魚池分場人工雜交培育而成的品種，由茶業改良場於1999年發表正式命名為臺茶18號，商品名稱為紅玉。紅玉屬於大葉種茶樹品種，其父本為臺灣山茶 (*Camellia formosensis*)，母本為來自緬甸的阿薩姆茶 (*Camellia sinensis* var. *assamica*)。撰寫本文的主要目的是藉由比較紅玉、臺灣山茶、阿薩姆茶葉片、頂芽及雌蕊的外部形態特徵及葉片解剖結構的差異性，來探究紅玉是比較像爸爸(臺灣山茶)？還是像媽媽(阿薩姆茶)？並探討此3個茶樹種類的適製性 (manufacturing suitability)。

外部形態特徵

紅玉、臺灣山茶、阿薩姆茶葉片、頂芽

及雌蕊的外部形態特徵比較(表1)。此3種茶成熟葉的長度都超過10 cm，都是屬於大葉茶種。臺灣山茶的葉形為長橢圓形，紅玉及阿薩姆茶的葉形為寬橢圓形；臺灣山茶的葉先端尖，紅玉及阿薩姆茶的葉先端呈微凹呈m形；紅玉的葉緣波浪狀明顯，臺灣山茶及阿薩姆茶的葉緣呈平展；臺灣山茶的葉頂端呈尾狀漸尖，紅玉及阿薩姆茶的葉頂端呈短突尖(圖1)。臺灣山茶的頂芽基部寬，紅玉及阿薩姆茶的頂芽基部較窄；臺灣山茶的頂芽光滑無毛，紅玉及阿薩姆茶的頂芽被柔毛(圖2)。臺灣山茶的子房光滑無毛，紅玉及阿薩姆茶的子房被柔毛；臺灣山茶及阿薩姆的柱頭淺裂，紅玉的柱頭為深裂(圖3)。

表1 紅玉、臺灣山茶、阿薩姆茶葉片、頂芽及雌蕊的外部形態特徵比較

特徵	紅玉	臺灣山茶	阿薩姆茶
葉形	寬橢圓形	長橢圓形	寬橢圓形
葉先端	微凹	尖	微凹
葉緣	波浪狀	平展	平展
葉頂端	短突尖	尾狀漸尖	短突尖
頂芽基部	窄	寬	窄
頂芽	短柔毛	光滑無毛	長柔毛
子房	短柔毛	光滑無毛	長柔毛
柱頭	深裂	淺裂	淺裂

(周富三製)

¹ 林業試驗所六龜研究中心

² 國立中興大學生命科學系暨全球變遷生物學研究中心

* 通訊作者 (fschou@tfri.gov.tw)

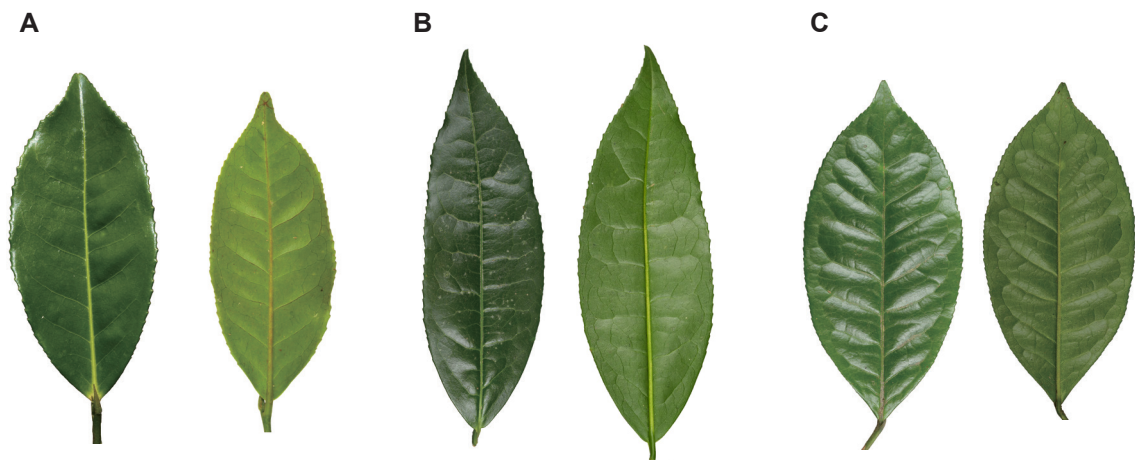


圖1 A：紅玉；B：臺灣山茶；C：阿薩姆茶成熟葉正面與背面的外部形態特徵 (周富三 攝)

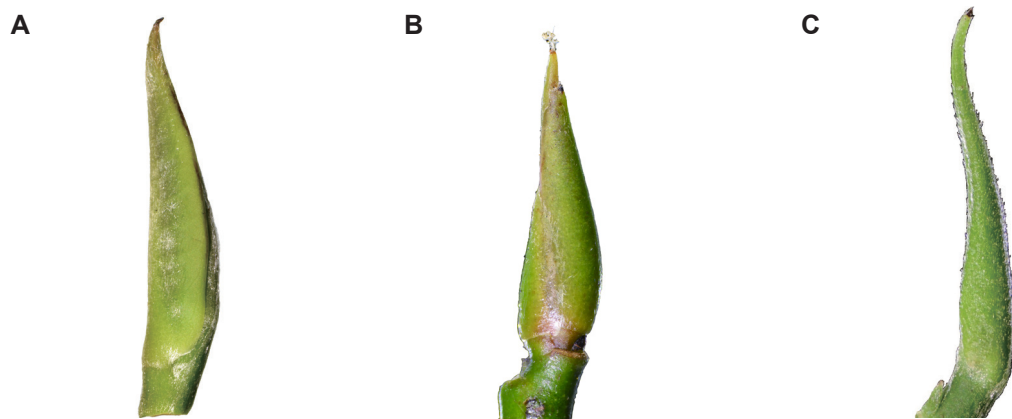


圖2 A：紅玉；B：臺灣山茶；C：阿薩姆茶頂芽的外部形態特徵 (周富三 攝)

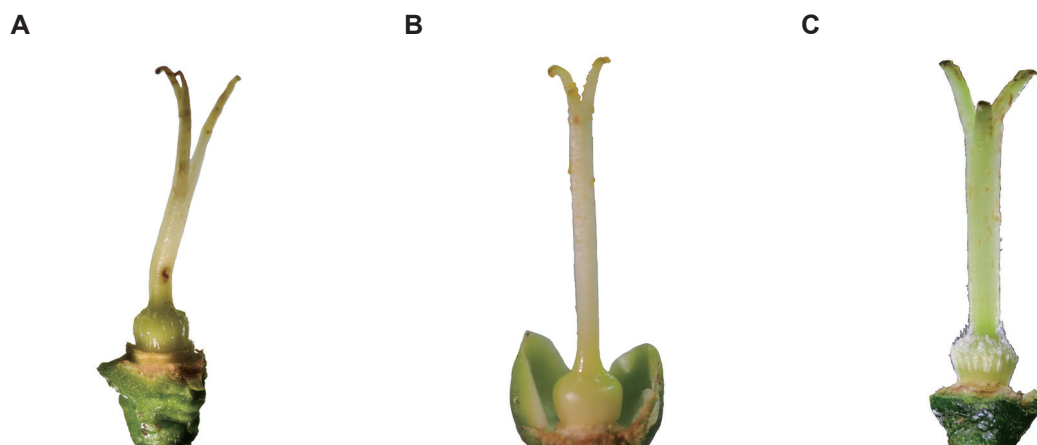


圖3 A：紅玉；B：臺灣山茶；C：阿薩姆茶雌蕊的外部形態特徵 (周富三 攝)

葉片解剖結構

一、幼葉

紅玉、臺灣山茶、阿薩姆茶葉片發育階段解剖結構之比較 (表2)。紅玉、臺灣山茶、

阿薩姆茶的幼葉階段之葉片厚度分別為紅玉 $183.35 \pm 2.7 \mu\text{m}$ 、臺灣山茶 $151.33 \pm 0.67 \mu\text{m}$ 、阿薩姆茶 $197.50 \pm 0.81 \mu\text{m}$ ；柵狀組織的層數皆為1層；海綿組織的層數分別為紅玉7層 (圖4A)、臺灣山茶6層 (圖4B)、阿薩姆茶

表2 紅玉、臺灣山茶、阿薩姆茶幼葉及成熟葉的解剖構造比較

材料	種類	葉片厚度(μm)	柵狀組織層數	海綿組織層數
幼葉	紅玉	183.35 ± 2.70	1層	7層
	臺灣山茶	151.33 ± 0.67	1層	6層
	阿薩姆茶	197.50 ± 0.81	1層	6-7層
成熟葉	紅玉	306.09 ± 4.17	2-3層	7-8層
	臺灣山茶	193.53 ± 2.31	1層	6層
	阿薩姆茶	263.29 ± 0.82	1-2層	7層

(王詩萍製)

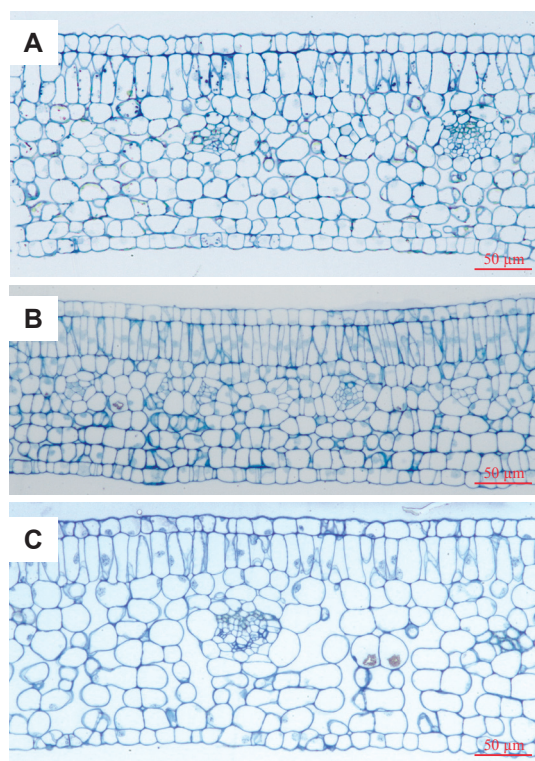


圖4 幼葉橫切面。A：紅玉；B：臺灣山茶；C：阿薩姆茶 (王詩萍攝)

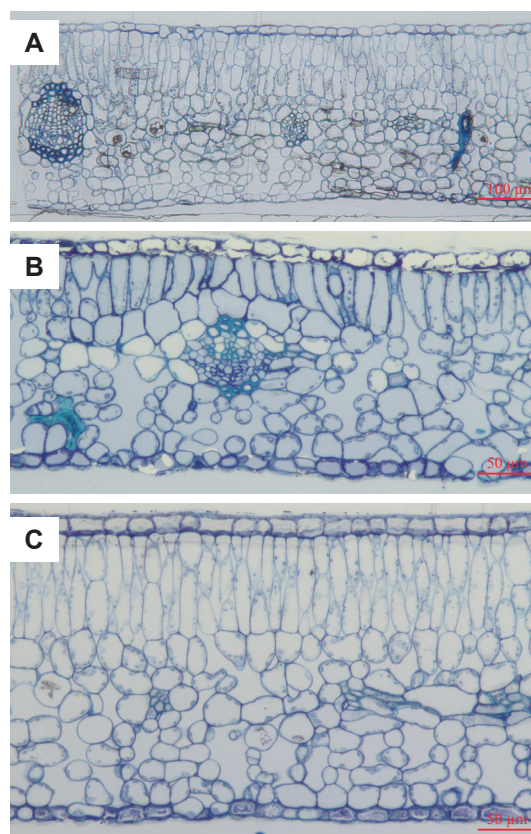


圖5 成熟葉橫切面。A：紅玉；B：臺灣山茶；C：阿薩姆茶 (王詩萍攝)

6-7層(圖4C)，阿薩姆茶幼葉的葉肉海綿組織細胞最大且細胞間隙最大，臺灣山茶幼葉的細胞間隙則為最小。

二、成熟葉

紅玉、臺灣山茶、阿薩姆茶的成熟葉階段之葉片厚度分別為紅玉約 $306.09 \pm 4.17 \mu\text{m}$ 、臺灣山茶 $193.53 \pm 2.31 \mu\text{m}$ 、阿薩姆茶約 $263.29 \pm 0.82 \mu\text{m}$ ；柵狀組織的層數分別為紅玉1-3層(圖5A)、臺灣山茶1層(圖5B)、阿薩姆茶1-2層(圖5C)，紅玉及阿薩姆茶成熟葉的柵狀組織細胞排列較緊密，臺灣山茶的成熟葉柵狀組織細胞排列最鬆散；海綿組織的層數分別為紅玉7-8層(圖5A)、臺灣山茶6層(圖5B)、阿薩姆茶7層(圖5C)，臺灣山茶成熟葉海綿組織的細胞間隙最大。

相似程度

綜合紅玉、臺灣山茶、阿薩姆茶外部形態特徵之比較(表1)及葉片發育階段解剖構造比較(表2)，使用傑卡德相似係數(Jaccard

Similarity Coefficient)來計算紅玉、臺灣山茶、阿薩姆茶彼此之間的相似程度。結果顯示紅玉和阿薩姆茶的相似度高達 69.4%、紅玉和臺灣山茶的相似度為 50%、臺灣山茶和阿薩姆茶的相似度為 55.6%。

茶樹品種的適製性

茶依據製茶的工序不同可劃分為不發酵：綠茶、黃茶；部份發酵：白茶、青茶；全發酵：紅茶；後發酵：黑茶等六大茶類(圖6)。每一個茶樹品種都有獨特的風味，這就是所謂的「品種香」，例如：分別使用大葉種的臺灣山茶和小葉種的金萱茶菁，採用相同的製作工序所製作而成的茶，兩者風味就有明顯的差異，就好像是分別使用雞蛋和鴨蛋將它們煎成荷包蛋，我們可以品嚐出雞蛋和鴨蛋的味道不同。每一個茶樹品種的茶菁都可以依據不同的工序製作出不同的茶類而有不同的風味，這就是所謂的「工藝香」，就好比一個生雞蛋可以透過不同的料理方式烹煮成不同味道的滷蛋、蒸蛋、炒蛋、荷包蛋、水煮蛋等。

南投縣魚池鄉日月潭有「臺灣紅茶的故鄉」的稱號，緣起於日治時期(1920-1930年間)，日本政府轄下的製茶試驗所自印度阿薩姆省引進大葉種茶籽種植在魚池鄉，製成全發酵「阿薩姆紅茶」的茶湯呈現清透明亮的深紅色，香氣具有大葉種紅茶濃郁的柑橘類水果味。紅玉(臺茶18號)則是茶業改良場魚池分場歷時數十年培育出新的茶樹品種，於1999年正式命名發表，製成全發酵「紅玉紅茶」具有獨特的肉

六大茶類製作工序流程



圖6 六大茶類製作工序流程圖(周富三 繪)

桂味與薄荷香氣，獲得茶農的青睞而廣泛栽植，茶園面積超過其母本阿薩姆茶。近年來，原生的臺灣山茶逐漸受人們的喜愛，雖然製成全發酵的「臺灣山茶紅茶」香氣比不上紅玉及阿薩姆茶的濃郁，但茶湯甘甜的滋味略勝一籌，加上南投縣魚池鄉原本就是野生的臺灣山茶分布區域，茶農們紛紛改種原生種的臺灣山茶。

蔡永生等人 (2004) 針對臺灣主要栽培茶樹品種的兒茶素含量與抗氧化活性進行比較，大葉種與小葉種的兒茶素含量有顯著差異。陳盈如等人 (2019) 針對高雄市六龜山區臺灣山茶鮮葉進行化學成分與抗氧化活性分析，結果顯示屬於大葉種的臺灣山茶總多酚含量高及抗氧化能力強。紅玉、臺灣山茶、阿薩姆茶皆屬於大葉種 (成熟葉 > 10 cm) 的茶樹品種，茶多酚、兒茶素及咖啡因的物質含量比小葉種 (成熟葉 < 10 cm) 的茶樹品種 (金萱、翠玉、四季春、青心烏龍) 多。因此，大葉種的茶樹品種較適合製作成全發酵的紅茶，以降低其茶湯的苦澀味；小葉種的茶樹品種則適合製作成鮮甜不發酵的綠茶或甘醇部分發酵的青茶。

然而，製作紅茶過程需要進行長時間的揉捻，因臺灣山茶葉片比紅玉及阿薩姆茶薄，在長時間的揉捻下會產生較多的茶粉及茶屑，建議茶菁需經重萎凋，再進行輕揉捻，製作成茶葉也以條形為宜，減少茶菁的損耗而產生較少的茶粉及茶屑，無需刻意型塑成球形或半球形。若從減少茶菁的消耗面向考量，筆者建議可將臺灣山茶的茶菁製作成白茶，因為製作白茶的工序最為簡單，且不需揉捻，僅需低溫長時間靜置萎凋即可，六龜地區的寶山、二集團、藤枝部落在秋、冬季節

(低溫、乾燥) 最適合採摘臺灣山茶1芽1葉的茶菁，製作成白茶。

吳振鐸 (1968) 進行茶樹葉部解剖及其與茶葉品質的關係研究，發現柵狀組織及海綿組織的細胞密度與綠茶及青茶的品質呈正相關，與紅茶品質則呈負相關。柵狀組織細胞的厚度與紅茶品質呈負相關，與綠茶及青茶的品質則呈正相關。海綿組織細胞的厚度亦與紅茶品質呈負相關，與其他各種茶類的品質則無明顯關係 (吳振鐸1968)。然而，有趣的是目前市面上皆將紅玉及阿薩姆茶製成紅茶，與吳振鐸 (1968) 的結果並不相符。他並指出茶葉葉肉組織細胞的大小及密度與製茶品質的關係，雖然從已有的知識中得出之結果，但仍需透過結合植物解剖與生物化學的研究，方能更進一步深入了解葉部組織與茶樹品種適製性的相關性。

結語

本研究觀察到紅玉葉片、頂芽、花柱、子房的外部形態特徵都與阿薩姆茶 (母本) 較為相似，且紅玉在幼葉及成熟葉階段的葉肉組織結構，也與阿薩姆茶 (母本) 較為相似。但在成熟葉階段，紅玉的葉片厚度、柵狀及海綿組織層數，皆大於臺灣山茶 (父本)、阿薩姆茶 (母本) 的構造。紅玉與阿薩姆茶的葉片結構較為相似，推測此結果是表現茶樹的母系遺傳。此外，紅玉、臺灣山茶、阿薩姆茶皆屬於大葉種的茶樹品種，由於茶多酚、兒茶素及咖啡因的物質含量比較多，適合製作成全發酵的紅茶。其中，臺灣山茶的葉片較薄，為減少揉捻過程茶菁的耗損，建議於秋、冬季節採摘臺灣山茶1芽1葉的茶菁，製作成白茶。⊗