

施用萃取液肥對番荔枝葉片營養元素含量 及果實重量與品質之影響

張繼中¹ 廖勁穎² 黃文益²

摘 要

番荔枝果樹噴施萃取液肥試驗結果顯示，噴施稀釋200倍、400倍及800倍萃取液肥三處理之葉片氮含量顯著高於對照組，噴施稀釋200倍及400倍萃取液肥之兩處理之葉片磷、鉀、鈣及鎂含量與微量元素鐵、錳、銅及鋅含量均顯著高於對照組；噴施稀釋200倍萃取液肥處理之果實單粒重、可溶性固形物含量及單株果實產量分別為605.8克、22.9°Brix及19.1公斤均顯著高於對照組之果實單粒重、可溶性固形物含量及單株果實產量分別為587.2克、20.6°Brix及17.7公斤，噴施稀釋400倍及800倍萃取液肥兩處理之果實單粒重、可溶性固形物含量及單株果實產量也高於對照組，顯示施用萃取液肥可減少化學肥料用量及提升葉片營養元素含量，且對於果實品質亦有正面的效果。

關鍵詞：萃取液肥、營養元素、番荔枝

前 言

利用液體肥料進行肥培管理具有幾個優點：1.養分吸收快速^(1,6)、2.提高養分利用效率⁽⁹⁾、3.施肥方便⁽⁹⁾、4.可有效地解決作物營養缺症⁽⁹⁾。簡等(2006)亦指出有機液肥具有肥效較固態有機質肥料快速、可做為追肥以補充作物不同生長階段所需之養分及降低病蟲害發生等特性，因此液肥為一種有效且便利的肥培資材。研究報告指出在種植有機番茄及有機茄子時，分別使用每公頃20噸的蔗渣木屑堆肥並配合施用每公頃20公升的豆粕液肥，以及使用每公頃60噸的蔗渣木屑堆肥並配合施用每公頃40公升的豆粕液肥，可增加有機番茄及有機茄子的產量⁽⁴⁾。而蔡等(2005)的研究結果顯示，施用臺肥複合肥料43號並配合使用每公頃20噸的蔗渣木屑堆肥及每公頃20公升的有機液肥可增加玫瑰切花量。此外，有研究結果顯示使用豬糞尿液肥並配合化學肥料的使用，可增進冬小麥對於氮素的吸收並提升

產量⁽¹¹⁾，因此液肥的施用對於作物生產具有正面的效應，本研究所使用之萃取液肥為一種以苦茶粕、麥飯石、磷礦粉為材料所製成之有機液肥，於番荔枝果園施用，進行番荔枝肥培管理試驗，調查對番荔枝生長及果實品質之影響。

材 料 與 方 法

一、試驗材料

本試驗供試作物為6年生臺東2號番荔枝果樹。供試萃取液肥為萃取苦茶粕、麥飯石、磷礦粉等資材中營養元素之液態液肥，其氮、磷、鉀、鈣、鎂等營養元素含量分別為3.76、1.58、1.52、1.57及1.00%，合計氮、磷、鉀、鈣、鎂等營養元素含量在6%以上，本試驗所使用的化學肥料包括硝酸銨鈣(N為21%)、過磷酸鈣(P_2O_5 為18%)、氯化鉀(K_2O 為60%)、1號複合肥料(N- P_2O_5 - K_2O 為20-5-10)、25號複合肥料(N- P_2O_5 - K_2O 為5-20-20)。

二、試驗處理及設計

於臺東縣東河鄉試區進行番荔枝夏期果噴施萃取液肥試驗研究，開花期各處理於2012年4月24日施用化學肥料，授粉後於2012年5月22日開始施用第1次不同濃度之萃取液肥，共計施用3次。處理項目為處理1：施用合理化施肥推薦量之化肥(對照組，代號為CK)，化肥施用時期及用量為1.開花期每株施用1號複肥160克、過磷酸鈣1150克及氯化鉀80克；2.授粉後25天每株施用硝酸銨鈣900克及氯化鉀200克；3.授粉後45天，每株施用硝酸銨鈣460克及氯化鉀150克；4.授粉後70天，每株施用25號複肥650克及過磷酸鈣370克)。處理2：萃取液肥稀釋200倍(化肥用量為處理1的2/3用量，於授粉後25、45及70天噴施萃取液肥稀釋200倍溶液肥，每株5公升，代號為液肥200倍)。處理3：萃取液肥稀釋400倍(化肥用量為處理1的2/3用量，於授粉後25、45及70天噴施萃取液肥稀釋400倍溶液肥，每株5公升，代號為液肥400倍)。處理4：萃取液肥稀釋800倍(化肥用量為處理1的2/3用量，於授粉後25、45及70天噴施萃取液肥稀釋800倍溶液肥，每株5公升，代號為液肥800倍)。試驗設計以逢機完全區集排列進行，三重複，每小區3株，每株果樹留果30至40顆。果實於硬熟期採收(2012年8月13日)，於果園現地調查單株產量，並每株採取3顆進行果實品質調查，調查項目為可溶性固形物及果重等。

三、植體分析：於果園果實採收前5日(2012年8月9日)，採取植體樣品進行分析，每小區採取30片非結果枝之第3或第4葉進行植體分析。

(一) 氮之定量：微量擴散法

(二) 磷之定量：鉬黃法

(三) 鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅之定量：感應電漿光譜法

上述植體分析方法依據張(1981)分析方法進行。

四、統計分析：所有分析數據以農委會SAS-EG進行統計分析。

結果與討論

一、萃取液肥對番荔枝植體營養元素含量之影響

植體營養分析結果(圖1、2)顯示對照組之氮、磷、鉀、鈣、鎂等營養元素含量分別為2.66、0.11、1.66、1.05及0.30%，噴施稀釋200倍萃取液肥處理之氮、磷、鉀、鈣、鎂等營養元素含量分別為3.23、0.15、1.94、1.30及0.34%，噴施稀釋400倍萃取液肥處理之氮、磷、鉀、鈣、鎂等營養元素含量分別為3.12、0.14、1.85、1.29及0.33%，噴施稀釋800倍萃取液肥處理之氮、磷、鉀、鈣、鎂等營養元素含量分別為3.05、0.12、1.75、1.11及0.31%。在葉片氮含量部分，不同稀釋倍數之萃取液肥處理間無顯著差異，但皆顯著優於對照組；葉片磷及鉀含量部分，以稀釋200倍萃取液肥處理表現最佳，顯著優於對照組及稀釋800倍萃取液肥處理，但與稀釋400倍萃取液肥處理無顯著差異；葉片鈣及鎂含量部分，不同稀釋倍數之萃取液肥，處理間無顯著差異，但200及400倍萃取液肥兩處理均顯著優於對照組。在微量元素部分，對照組之錳、鋅、鐵、銅等營養元素含量分別為27.1、7.0、27.9及5.7 mg/kg，噴施稀釋200倍萃取液肥處理之錳、鋅、鐵、銅等營養元素含量分別為35.3、8.8、38及8.9 mg/kg，噴施稀釋400倍萃取液肥處理之錳、鋅、鐵、銅等營養元素含量分別為31.9、8.1、33.5及7.7 mg/kg，噴施稀釋800倍萃取液肥處理之錳、鋅、鐵、銅等營養元素含量分別為30.0、7.3、29.7及5.7 mg/kg。在葉片錳部分，稀釋200及400倍萃取液肥兩處理間無顯著差異，但顯著優於對照組及稀釋800倍萃取液肥處理；在葉片鋅及鐵部分，以稀釋200倍萃取液肥處理表現最佳，顯著優於對照組及稀釋400及800倍萃取液肥處理；葉片銅含量以稀釋200倍萃取液肥處理表現最佳，顯著優於對照組及稀釋800倍萃取液肥處理，但與稀釋400倍萃取液肥處理間無顯著差異。本試驗結果顯示，噴施有機液肥有增加葉片營養元素含量之效果，此結果與蔡等(2005)有機液肥可提高秋作玫瑰葉片之氮、磷、鉀含量；黃等(1987)菠菜施用化學液體肥料可增加菠菜之氮、錳等含量；Boote等(1978)液肥可提升大豆葉片營養元素含量；Girma等(2007)玉米葉面施肥可提升玉米粒磷含量等報告之結果相似。由前人研究及

本試驗研究結果，不論施用化學液肥或有機液肥皆有增加葉片營養元素含量之效果，而在本研究中，除了可增加葉片營養元素含量，亦可減少化學肥料的施用量。

二、萃取液肥對番荔枝果實品質之影響

果實調查分析結果(圖3~圖5)顯示對照組之果實單粒重、可溶性固形物含量及單株果實產量分別為587.2克、20.6°Brix及17.7公斤，噴施稀釋200倍萃取液肥之處理果實單粒重、可溶性固形物含量及單株果實產量分別為605.8克、22.9°Brix及19.1公斤，噴施稀釋400倍萃取液肥處理之果實單粒重、可溶性固形物含量及單株果實產量分別為597.6克、21.8°Brix及18.3公斤，噴施稀釋800倍萃取液肥處理之果實單粒重、可溶性固形物含量及單株果實產量分別為591.8克、21.2°Brix及18.1公斤，果實單粒重及單株果實產量部分，以稀釋200倍萃取液肥處理表現最佳，顯著優於對照組，但不同稀釋倍數之萃取液肥處理間無顯著差異；而可溶性固形物含量部分，以稀釋200倍萃取液肥處理表現最佳，顯著高於對照組及稀釋400及800倍萃取液肥處理。張等(2000)的報告表示星辰切花利用液肥進行養液肥培管理，其單枝切花重量及每季每分地產量高於傳統栽培肥培管理方式；Girma等(2007)於玉米吐絲期以磷質液肥進行葉面施肥，可提升產量；Goos及Johnson(2000)於大豆栽培試驗，利用含鐵之液肥進行葉面施肥，試驗結果顯示可較對照組增產8%，本試驗研究結果也有相似的結果，番荔枝果樹噴施稀釋200倍萃取液肥，可提高可溶性固形物含量、果實單粒重及單株果實產量。由上述前人研究及本試驗研究結果顯示施用萃取液肥可提升葉片營養元素含量且對於果實品質亦有正面的效果，並可取代化學肥料使用，可推薦做為慣行栽培及有機栽培肥培管理資材之用。

誌 謝

本研究承蒙行政院農業委員會經費補助（計畫編號：101農科-8.1.1-東-E1(1)），特此致謝，又承蒙土壤肥料研究室羅成源、劉祖榮、邱建昌、郭祐謙、邱貞鳳、賴瑩駿等工作同仁協助，使本試驗順利完成，謹此誌謝。

參考文獻

1. 黃祥慶、王錦堂、陳鴻堂。1987。液體肥料對菠菜產量及品質之影響研究。行政院農委會臺中區農業改良場研究彙報 14：55-64。
2. 張愛華。1981。本省現行土壤測定方法。臺灣省農業試業所特刊13號：9-26。
3. 張庚鵬、張愛華、李艷琪。2000。生產高產量高品質星辰花之養液肥培管理技術。農業試業所技術服務 41：9-11。
4. 蔡宜峰、陳俊位。2004。堆肥與有機液肥在有機番茄及茄子栽培之效應。行政院農委會臺中區農業改良場研究彙報 85：25-36。
5. 蔡宜峰、陳俊位、陳彥睿。2005。有機肥料應用於玫瑰介質栽培之效應。行政院農委會臺中區農業改良場研究彙報 88：31-40。
6. 簡宣裕、江志峰、張明暉、鄭金滿、林美娟、陳怡甄。2006。有機液肥之製作與應用。豐年 56(23)：50-55。
7. Boote, K. J., R. N. Gallaher, W. K. Robertson, K. Hinson, and L. C. Hammond. 1978. Effect of foliar fertilization on photosynthesis, leaf nutrition, and yield of soybean. *Agronomy Journal* 70: 787-791.
8. Girma, K., K. L. Martin, K. W. Freeman, J. Mosali, R. K. Teal, W. R. Raun, S. M. Moges, and D. B. Arnall. 2007. Determination of optimum rate and growth for foliar applied phosphorus in corn. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 38: 1137-1154.
9. Gooding, M. J., and W. P. Davies. 1992. Foliar urea fertilization of cereals: A review. *Fertilizer Research* 32:209-222.
10. Goos, R. J., and B. E. Johnson. 2000. A comparison of three methods for reducing iron-deficiency chlorosis in soybean. *Agronomy Journal* 91:1135-1139.
11. Meade, G., S.T.J. Lalor, and T. Mc. Cabe. 2011. An evaluation of the combined usage of separated liquid pig manure and inorganic fertilizer in nutrient programmes for winter wheat production. *European Journal of Agronomy* 34:62-70.
12. Mohammad E. A., E. Fallahi, and A. Golchin. 2008. Influence of foliar and ground fertilization on yield, fruit quality, and soil, leaf, and fruit mineral nutrients in Apple. *Journal of Plant Nutrition* 31:515-525.

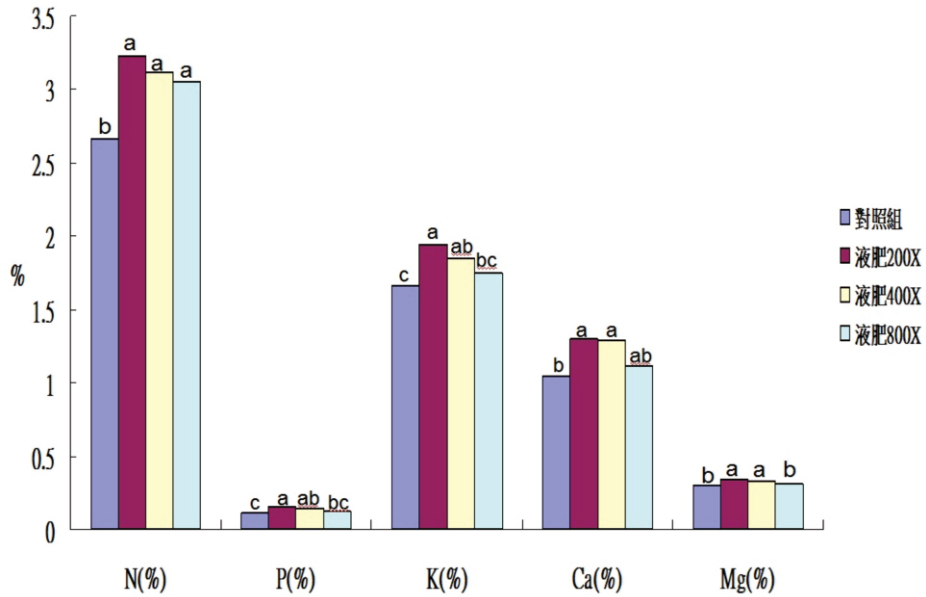


圖1. 施用不同濃度液肥後對番荔枝果樹葉片氮、磷、鉀、鈣及鎂含量之影響
 Fig. 1. Change of leaf N, P, K, Ca, Mg concentrations in sugar apple orchard trees with the different dilution liquid fertilizer treatment. The same letter within the figure are not significantly different 5% level by LSD test.

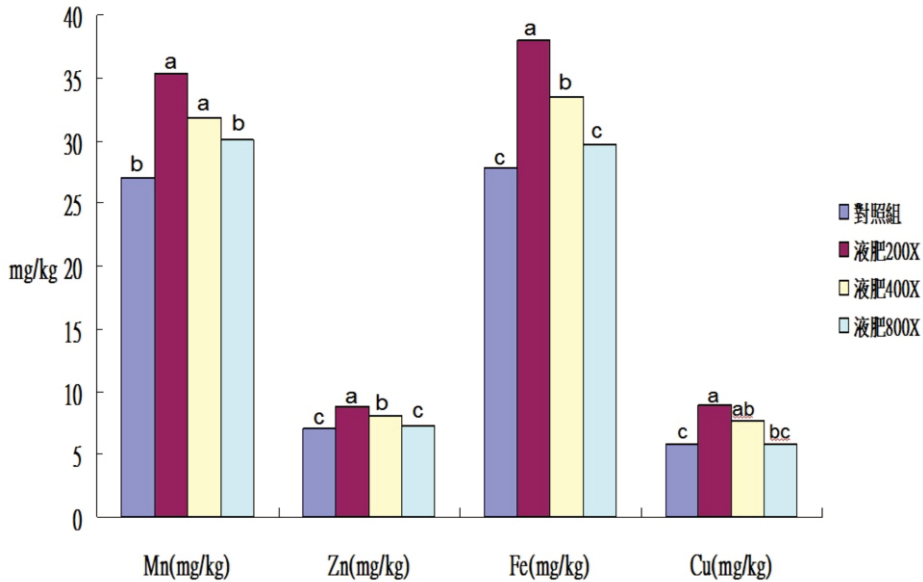


圖2. 施用不同濃度液肥後對番荔枝葉片鐵、錳、銅及鋅含量之影響
 Fig. 2. Change of leaf Fe, Mn, Cu, Zn concentrations in sugar apple orchard trees with the different dilution liquid fertilizer treatment. The same letter within the figure are not significantly different 5% level by LSD test.

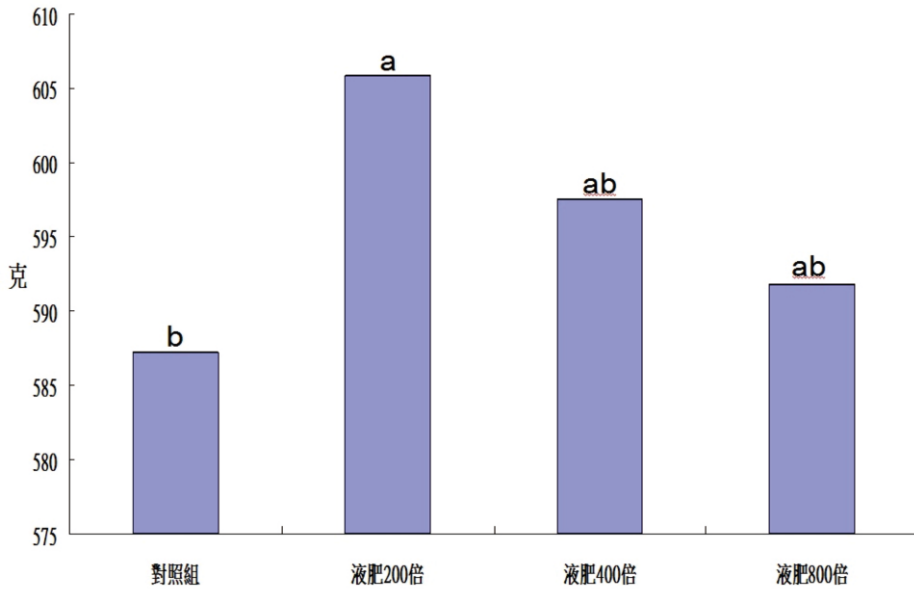


圖3. 施用不同濃度液肥後對番荔枝果實單果重之影響

Fig. 3. Change of single fruit of sugar apple with the different dilution liquid fertilizer treatment. The same letter within the figure are not significantly different 5% level by LSD test.

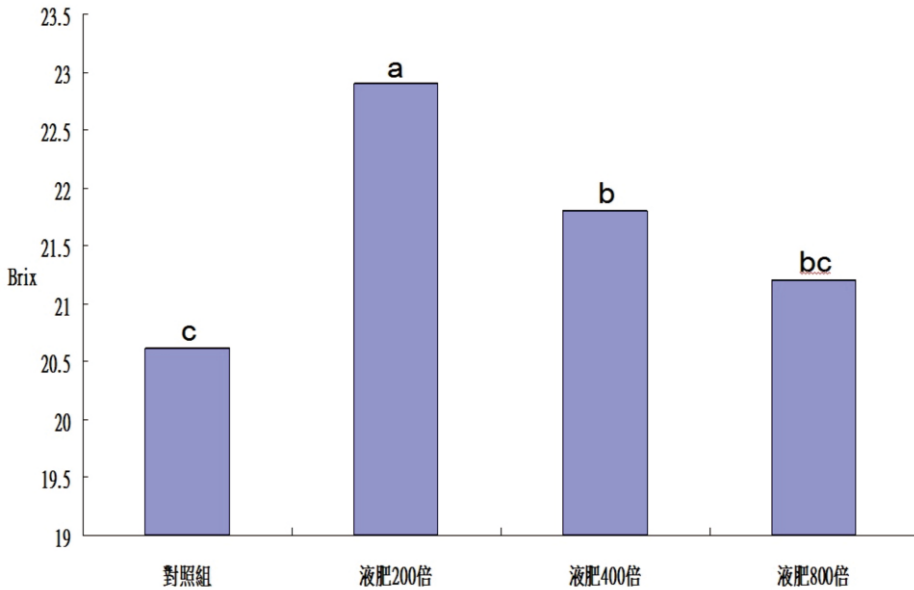


圖4. 施用不同濃度液肥後對番荔枝果實可溶性固形物含量之影響

Fig. 4. Change of total soluble solid content of sugar apple fruit with the different dilution liquid fertilizer treatment. The same letter within the figure are not significantly different 5% level by LSD test.

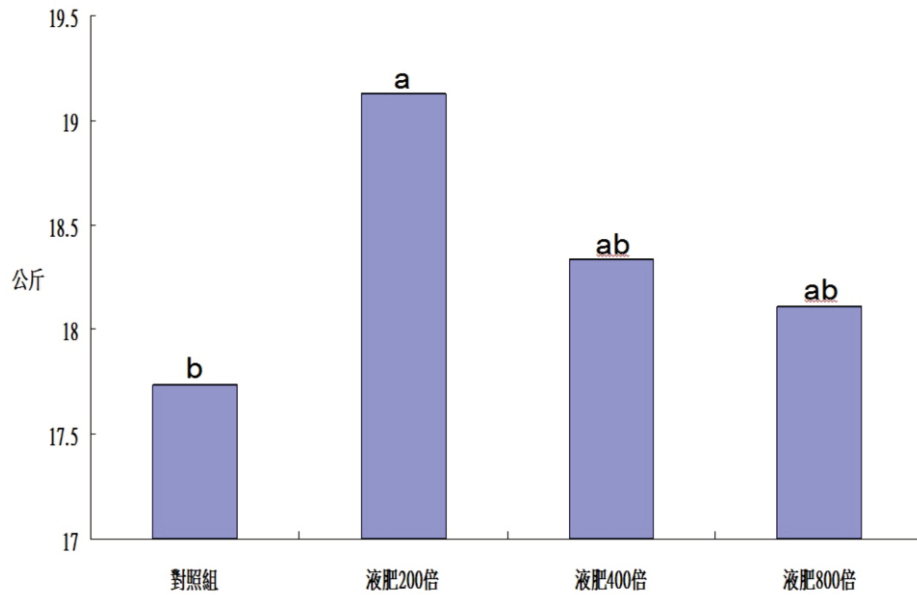


圖5. 施用不同濃度液肥後對番荔枝單株產量之影響

Fig. 5. Change of fruit yield per sugar apple plant with the different dilution liquid fertilizer treatment. The same letter within the figure are not significantly different 5% level by LSD test.

Effects of Extraction Liquid Fertilizer Application on the Nutrients Concentration of Leaf and Fruit Yield and Quality of Sugar Apple (*Annona squamosa* L.)

Chi-Chung Chang¹, Ching-Ying, Liao² and Wen-Yi, Huang²

Abstract

The results analysis of sugar apple applied extraction liquid fertilizer experiment showed the leaf nitrogen concentration of 0.5%, 0.25% and 0.125% treatments were significantly higher than the control, the leaf phosphorus, potassium, calcium, and magnesium and iron, zinc, copper, manganese concentrations of 0.5% and 0.25% treatments were significantly higher than the control. The fruit weight, total soluble solid content and fruit yield per plant of the 0.5% extraction liquid fertilizer treated plot were 605.8g, 22.9°Brix and 19.1kg were significantly higher than the control (587.2g, 20.6°Brix and 17.7kg). The fruit weight, total soluble solid content and fruit yield per plant of 0.25% and 0.125% extraction liquid fertilizer treatments were higher than the control. According to the result of experiment, application of extraction liquid fertilizer reduced chemical fertilizer rate and increased the leaf nutrients concentration and had positive effects on the yield and quality of fruit.

Key words : Extraction liquid fertilizer, Nutrient element, Sugar apple

¹Associate researcher and ²assistant researcher of Taitung DARES.

