

國立臺灣大學生物資源暨農學院園藝暨景觀學系

碩士論文

Department of Horticulture and Landscape Architecture

College of Bioresources and Agriculture

National Taiwan University

Master Thesis

園藝治療活動之植物適用性分析

Plants Suitability Analysis for

Horticultural Therapy Activities

馮鈺婷

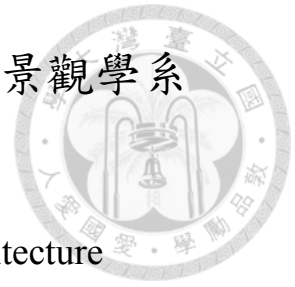
Yu-Ting Feng

指導教授：張育森 教授

Advisor: Prof. Yu-Sen Chang

中華民國 103 年 1 月

Jan, 2014



誌謝

一本論文的完成，來自於身邊許多人的幫助與鼓勵。首先感謝指導教授 張育森老師，不僅於學業上悉心指導，同時於生活中分享許多新知及待人處事的方法，讓我獲益匪淺，能夠成為 YSC Lab 大家庭裡的一員真的是很幸福的事。感謝游苑瑋老師撥空擔任輔導委員，給予我許多研究方法上的寶貴建議。文稿初成之時，蒙游苑瑋老師、張祖亮老師、黃文達老師細心斧正，並惠予許多實用的建議，使論文更豐富全面，特此誌謝。也感謝所有臺大園藝系的老師們，引領我在園藝的世界裡成長茁壯。

試驗期間感謝園藝分場的秀媚學姊、鈞尹學長及幾位大哥們的諸多幫忙，減輕了戶外試驗的負擔。感謝徐源泰老師出借研究室儀器，以及助理俞文的協助，讓試驗可以順利進行。同時感謝統計中心的嘉鴻學長協助解決統計問題。

在花卉館的日子，特別感謝小賴學姊，從大學時期至今給予我的諸多協助，在一次次的討論中，提醒我不同的思考方向，在毫無頭緒時帶著我一起摸索，真的很慶幸擁有這麼可靠的學姊。謝謝怡嘉學姊及采依學姊，在挫折的時候給予我溫暖的鼓勵，也不吝給予試驗上的協助與建議。謝謝小侯學長帶領我進入園藝推廣的世界，能夠跟總是萬事一把罩且認真付出的學長一起合作、學習真的很棒。謝謝 YSC Lab 的菁英學長姐俊偉、明治、永良、小賴、廷奕、孫姊、小侯、采依、明显，以及可愛的同學及學弟妹們好泓、江柏、孟諺、馬利歐、大砲、狗狗、涵茵、大牛、佩君、小狐熱心協助試驗。謝謝 pipi 學長在緊急時刻幫忙修改論文和指導 word 技巧，感謝小賴學姊、采依學姊、明显學長於成稿之初撥空協助修正。

很開心研究所生活能夠與花卉 100 級的夥伴們一起努力，謝謝晨林、小慌、好泓、孟諺、慈華、舒馨、江柏、宜君、楊颺、馬利歐，有你們互吐抱怨、講垃圾話又互相打氣真好，還有內灣、小琉球、綠島上的歡樂時光，滿載我們美好的回憶與足跡。從大學至今的水果幫成員：函君、怡雯、晨林、Boss、漢堡、唉呀呀，感謝你們的加油打氣，很喜歡那些自在地分享生活點滴和心情的時光，有你們陪伴的日子總是溫馨而歡樂，也特別感謝函君在統計問題上熱情伸出援手。謝謝好球友小可，一起度過開心的羽球時光。謝謝好室友虎牙、臧臧和裕庭，讓宿舍生活總是充滿溫暖與歡笑。謝謝柏君從大學至今的包容與鼓勵，不管是難過挫折還是雀躍歡笑的時刻都有你的陪伴，讓我擁有跨越障礙的勇氣。

最後要感謝親愛的家人們，爸媽的關懷和包容是我永遠的溫暖，也讓我無後顧之憂地完成學業，還有兩位弟弟的陪伴與不時的聊天、分享與抱怨，是一路支持我繼續前進的動力。

兩年多來的研究生活雖然不是一路平順，但帶給我許多難忘的回憶，在豔陽下與雜草奮戰，在連綿的兩日裡擔心田裡的寶貝們，還有氤氳的花草茶香及每一個與草花、香草共舞的日子，同時也在過程中收穫許多園藝課程學員的笑聲。對我而言，這一本論文除了是研究成果的紀錄，更是一個重要的成長紀念。謹將論文獻給所有幫助及關心我的人，因為有你們才能完善這一本論文，在此致上由衷的謝意。

馮鈺婷 謹誌於
臺大園藝系花卉研究室
2014年2月

目錄

表目錄	ii
圖目錄	iii
摘要	iv
Abstract	vi
第一章 前言	1
第二章 前人研究	3
一、園藝治療原理	3
二、園藝治療效益	3
三、園藝治療效益影響因子	4
四、園藝治療效益評估	5
五、植物於園藝治療活動中之應用	7
六、種子休眠機制與發芽調控	7
第三章 園藝治療適用植物篩選指標	9
摘要(Abstract)	9
一、前言(Introduction)	10
二、材料與方法(Materials and Methods)	11
三、結果(Results)	12
四、討論 (Discussion)	17
五、結論(Conclusion)	19
第四章 園藝治療適用植物篩選	24
摘要(Abstract)	24
一、前言(Introduction)	25
二、材料與方法(Materials and Methods)	26
三、結果(Results)	31
四、討論(Discussion)	34
五、結論(Conclusion)	40
第五章 植物於園藝治療活動中之應用	63
摘要(Abstract)	63
一、前言(Introduction)	64
二、材料與方法(Materials and Methods)	65
三、結果(Results)	67
四、討論(Discussion)	69
五、結論(Conclusion)	71
第六章 結論	81
參考文獻(References)	83
附錄 I (Appendix I) 園藝治療適用植物指標評估問卷	89
附錄 II (Appendix II) 飲用香草茶受試者身心狀況調查	90

表目錄

表 3.1. 園藝治療適用植物指標歸納整理	12
表 3.2. 園藝治療活動內容及其運用植物之特性整理	13
表 3.2 (續). 園藝治療活動內容及其運用植物之特性整理	14
表 3.3. 園藝治療適用植物指標進行主成份分析後之變異量解釋	20
表 3.4. 轉軸後之成份矩陣	21
表 4.1. 園藝治療植物夏季田間試驗之 NDVI 測值	41
表 4.2. 園藝治療植物夏季田間試驗之葉綠素計讀值	42
表 4.3. 園藝治療植物夏季田間試驗之景觀效果評分	43
表 4.4. 視覺植物春夏季田間試驗之 NDVI 測值	44
表 4.5. 嗅覺植物春夏季田間試驗之 NDVI 測值	45
表 4.6. 味覺植物春夏季田間試驗之 NDVI 測值	46
表 4.7. 視覺植物春夏季田間試驗之景觀效果評分	47
表 4.8. 嗅覺植物春夏季田間試驗之景觀效果評分	48
表 4.9. 味覺植物春夏季田間試驗之景觀效果評分	49
表 4.10. 視覺植物秋冬季田間試驗之 NDVI 測值	50
表 4.11. 視覺植物秋冬季田間試驗之景觀效果	51
表 4.12. 嗅覺植物秋冬季田間試驗之 NDVI 測值	52
表 4.13. 嗅覺植物秋冬季田間試驗之景觀效果	53
表 4.14. 味覺植物秋冬季田間試驗之 NDVI 測值	54
表 4.15. 味覺植物秋冬季田間試驗之景觀效果	55
表 4.16. 園藝治療適用植物推薦表評分標準	56
表 4.17. 園藝治療適用植物推薦表	57
表 4.17 (續). 園藝治療適用植物推薦表	58
表 4.18. 洋香瓜‘香華’、番荔枝、奇異果、番石榴、柚子等種子泡水一週、刻傷、 去除種皮處理後 7 天及 14 天之發芽率調查	59
表 4.19. 番木瓜‘台農二號’種子以 36.5°C 及 40.0°C 溫水分別處理 0.5、1、2、5 小時後，於試驗第 7 天及第 14 天之發芽率調查	60
表 4.20. 番木瓜‘台農二號’種子以 GA 100、200 及 500 ppm 分別處理 0.5、2、24 小時後，於試驗第 7 天及第 14 天之發芽率調查	61
表 5.1. 第一次試驗受試者之前後測唾液腎上腺皮質醇濃度($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)	72
表 5.3. 第三次試驗受試者之前後測唾液腎上腺皮質醇濃度($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)	74

圖目錄

圖 3.1. 園藝治療適用植物指標之重要度評分。指標包含維護管理容易(M)、繁殖容易(R)、短期內即具成果(T)、視覺體驗(V)、嗅覺體驗(S)、可食用性(T)、具文化典故(C)、美學體驗(A) 及具多重用途(U).....	22
圖 3.2. 園藝治療適用植物篩選指標於轉軸空間中的成份圖	23
圖 4.1. 嗅覺植物秋冬季田間試驗之株高(cm).....	62
圖 5.1. 飲用香草茶後腎上腺皮質醇濃度變化試驗之濃度標準曲線。B 為原始吸光值, B0 為標準品 $0 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ 之吸光值, 以 4 parameter logistic nonlinear model 繪製標準曲線。	75
圖 5.2. 飲用舒眠香草茶後 60 分鐘內, 唾液中腎上腺皮質醇之濃度變化。(A) - (L) 分別為 12 位受試者飲用後之結果	76
圖 5.3. 第一次試驗(2013 年 12 月 20 日)之濃度標準曲線。B 為原始吸光值, B0 為標準品 $0 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ 之吸光值, 以 4 parameter logistic nonlinear model 繪製標準曲線。	77
圖 5.4. 第二次試驗(2013 年 12 月 25 日)之濃度標準曲線。B 為原始吸光值, B0 為標準品 $0 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ 之吸光值, 以 4 Parameter Logistic nonlinear model 繪製標準曲線。	78
圖 5.5. 第三次試驗(2013 年 12 月 26 日)之濃度標準曲線。B 為原始吸光值, B0 為標準品 $0 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ 之吸光值, 以 4 Parameter Logistic nonlinear model 繪製標準曲線。	79
圖 5.6. 三次試驗中飲用香草茶後有效降低唾液中腎上腺皮質醇濃度之男性及女性人數。M 為男性; F 為女性	80

摘要

園藝治療(Horticultural therapy)為一輔助療法，其透過植物、園藝活動、自然環境等促進人們身心健康。目前臺灣大量使用歐美園藝治療素材中之香草植物，但此類植物多有適應不良問題，因此擬瞭解適用於園藝治療之植物特質，故建立評估指標並篩選季節適用植物，同時建立推薦表供國內進行園藝治療活動之參考應用。

本試驗利用問卷瞭解各園藝治療適用植物指標之重要程度，依序為維護管理容易、視覺體驗、美學體驗、嗅覺體驗、具多重用途、短期內即具成果、繁殖容易、具文化典故、可食用性。由主成份分析將指標分為三類：一、植物特性，包含嗅覺體驗、具多重用途、具文化典故、可食用性等；二、植物之外觀感受，包含視覺體驗及美學體驗；三、植物照顧，包含維護管理容易、繁殖容易、短期內即具成果等。由於本試驗不適於採用主成份分析法進行權重計算，故將各指標之權重皆訂為1。

配合有機農場栽培模式，調查臺灣春夏季及秋冬季常見之花壇植物及香草植物之生長狀態，作為維護管理容易度之指標，並篩選季節適用植物。試驗結果顯示適用於臺灣北部春夏季之園藝治療植物為視覺植物：藍星花(*Evolvulus nuttallianus*)、繁星花(*Pentas lanceolata*)、日日春(*Catharanthus roseus*)、千日紅(*Gomphrena globosa*)；嗅覺與味覺植物：紫蘇(*Perilla frutescens*)、檸檬羅勒(*Ocimum basilicum* ‘Citriodorum’)、綠薄荷(*Mentha spicata*)、巧克力薄荷(*Mentha piperita* ‘Chocolate’)等。而適用於臺灣北部秋冬季之園藝治療植物為視覺植物：粉萼鼠尾草(*Salvia farinacea*)、非洲鳳仙‘小精靈’(*Impatiens walleriana* ‘Super Elfin XP Lilac’)；嗅覺植物：到手香(*Plectranthus amboinicus*)及味覺植物：福山萵苣(*Lactuca sativa*)。全年皆適合之植物為黃帝菊(*Melampodium paludosum*)、彩葉草(*Solenostemon scutellarioides*)、九層塔(*Ocimum basilicum*)、檸檬香蜂草(*Melissa officinalis*)、葉用甘藷(*Ipomoea batatas*)綠葉種及紫葉種等。建議園藝治療適用植物篩選評估公式為：總分(S) = 維護管理容易(M) + 視覺體驗(V) + 美學體驗(A) + 嗅覺體驗(S) + 具多重用途(U) + 短期內即具成果(T) + 繁殖容易(R) + 具文化典故(C) + 可食用性(E) + 周年利用性(Y)。依此建議九層塔、檸檬香蜂草、到手香、綠薄荷、紫蘇、鳳梨鼠尾草、檸檬羅勒等為優良之園藝治療適用植物。非洲鳳仙、千日紅、彩葉草、繁星花、藍星花、日日春、粉萼鼠尾草、黃帝菊、檸檬馬鞭草(*Aloysia citriodora*)、

巧克力薄荷、葉用甘藷、迷迭香(*Rosemarinus officinalis*)、甜菊(*Stevia rebaudiana*)等為園藝治療適用植物。

種子森林盆栽因其簡單且方便操作，為常見的園藝治療活動，但部分種子具休眠性，具不易發芽或發芽率較低之問題。試驗以臺灣常見水果之種子為材料，篩選以簡單的操作技術即可於短期內達高發芽率之種子。結果顯示種子適用植物及操作方式為火龍果(*Hylocereus undatus*)及小番茄‘聖女’(*Lycopersicon esculentum* ‘Santa’)直接播種，番石榴(*Psidium guajava*)種子泡水一週處理，柚子(*Citrus grandis*)種子則泡水一週處理並去除種皮，均可於兩週內達高發芽率。而番木瓜極具營養價值，但其種子發芽困難且發芽率不穩定，番木瓜‘台農二號’(*Carica papaya* ‘Tainung No. 2’)以 GA₃ 500 ppm 處理 0.5-2 小時可達較佳之發芽率。建議種子森林夏季適用材料為火龍果；秋季為柚子；全年皆適用者為番石榴。

品嚐香草茶亦為園藝治療之常見活動，其保健功效於近年逐漸受到關注。試驗香草茶以薰衣草及洋甘菊為主配方，探討飲用前、後唾液中腎上腺皮質醇之變化與放鬆效果。平均年齡 45-60 歲之園藝課程學員飲用香草茶後腎上腺皮質醇濃度顯著降低；而綜合各年齡之受試者，飲用香草茶後腎上腺皮質醇濃度降低，位於 90%信賴區間內，且共有 81.4%之受試者認同飲用香草茶可達放鬆、安眠、增加平靜及正向情緒之功效。

透過園藝治療適用植物篩選評估，建議臺灣北部適用之春夏季及秋冬季花壇植物及香草植物，以及種子森林適用植物，可實際應用於園藝治療活動中。種子森林及香草茶為常見之園藝治療活動，根據活動型式及季節選擇適合之植物應用於園藝治療活動具重要性，可提升園藝治療效益，而飲用香草茶可具放鬆效果，為優良之園藝治療活動。

Abstract

Horticultural therapy is a kind of complementary therapy, which improves physiological and mental health through plants, horticultural activities and nature. A lot of western herbs were used for horticultural therapy in Taiwan recently, but some does not adapt to climates of Taiwan. Therefore, the conditions suitable for plants used in horticultural therapy and recommendation form were in urgent need.

Suitable plants screening form was created according to the importance of screening indices including easy to maintenance (M), visual sense (V), aesthetics (A), smell sense (S), multiple uses (U), gain achievement in short time (T), easy to reproduction (R), cultural meaning (C) and edible (E), and analyzed from literature review and questionnaire. Above factors were arranged according to its importance. Principle component analysis showed the indices could be classified into three categories. Plant property-related indices including (S), (U), (C), and (E). Group 2 was composed of feeling towards plant appearance-related indices including (V) and (A). Group 3 was composed of maintenance-related indices including (M), (R), and (T). Since principle component analysis was not suitable for calculating weighting in this data, the weighting of each conditions was 1.

Growth conditions of common summer and winter bedding plants and herbs were investigated, and results were used for evaluating the maintenance difficulty. These plants were cultivated following organic farming methods. Visual plants including blue daze (*Evolvulus nuttallianus*), star cluster (*Pentas lanceolata*), periwinkle (*Catharanthus roseus*), and globe amaranth (*Gomphrena globosa*) were suitable for summer; mealy cup sage (*Salvia farinacea*) and impatiens (*Impatiens walleriana* ‘Super Elfin XP Lilac’) were suitable for winter. Smell and taste plants including perilla (*Perilla frutescens*), lemon basil (*Ocimum basilicum* ‘Citriodorum’), spearmint (*Mentha spicata*), and chocolate mint (*Mentha Piperita* ‘Chocolate’) were suitable for summer; patchouli (*Plectranthus amboinicus*) and lettuce (*Lactuca sativa*) were suitable for winter. Melampodium (*Melampodium paludosum*), coleus (*Solenostemon scutellarioides*), basil (*Ocimum basilicum*), lemon balm (*Melissa officinalis*), and leafy sweet potato (*Ipomoea batatas*) can be used all year-round. The suitable plants scoring formula was set as Score (S) = (M) + (V) + (A) + (S) + (U) + (T) + (R) + (C) + (E) + (Y). According to the formula, basil, lemon balm, patchouli, spearmint, perilla, pineapple sage, and lemon basil were excellent plants suitable for horticultural therapy,

whereas impatiens, globe amaranth, coleus, star cluster, blue daze, periwinkle, mealy cup sage, melampodium, lemon verbena (*Aloysia citriodora*), chocolate mint, leafy sweet potato, rosemary (*Rosemarinus officinalis*), and stevia (*Stevia rebaudiana*) were good materials for horticultural therapy.

Seedling forest was a common activity in horticultural therapy, and was easy to manipulate. But germination rate was low in some species due to seed dormancy. Common fruit seeds were screened for low manipulation to achieve high germination rate in short time. Results showed that dragon fruit (*Hylocereus undatus*) and tomato 'Santa' (*Lycopersicon esculentum* 'Santa') seeds can be directly sown, guava (*Psidium guajava*) seeds required one-week soaking, and pomelo (*Citrus grandis*) seeds required both soaking and seed-coat removing. These seeds can achieve high germinate rate in two weeks. The nutrition of papaya was rich, but seeds were hard to germinate. Papaya 'Tainung No. 2' (*Carica papaya* 'Tainung No. 2') seeds soaked for 0.5-2 hours in 500 ppm gibberellins (GA₃) had higher germination percentage. Dragon fruit was suitable materials for seedling forest in summer, pomelo was suitable in fall, and guava can be used all year round.

Herb tea was another common activity in horticultural therapy. Recently, the health benefits of herb tea were concerned. To determine the relaxing effect of drinking herb tea, saliva were collected before and after drinking herb tea, and analyzed for cortisol concentration. The main ingredients in the tested herb tea were lavender and chamomile. The cortisol concentration of subjects which average age at 45-60 years old was significantly lower after drinking herb tea. However, the cortisol concentration of subjects across different ages was lower only at 90% confidence intervals. Nevertheless, 81.4% of subjects agreed that drinking herb tea causes relax, sleepy, peaceful, and resulted in better mood.

In conclusion, recommended summer and winter common bedding plants and herbs in northern Taiwan, and fruit seed for seedling forest can be used in horticultural therapy activities. Horticultural therapeutic activities such as seedling forest and herb tea tasting should use suitable plants according to activity types and seasons to improve horticultural therapy effects. Drinking herb tea was a good horticultural therapy activities to induce relax.

第一章 前言

Chapter 1. Introduction



世界衛生組織對健康的定義為生理、心理及社會上總體的完好狀態，據其調查約有 75% 的人群處於亞健康狀態，介於疾病及完全健康之間。因此近年來於主流醫學之外，輔助療法興起，美國的國家輔助及另類醫療中心(National Center for Complementary and Alternative Medicine, NCCAM)將園藝治療歸類為一種身心醫療方式。依據美國園藝治療學會(American Horticulture Therapy Association, ATHA)的定義，廣義的園藝治療(Horticulture therapy)泛指透過植物、園藝活動、自然環境等促進人們身心健康的過程(AHTA, 2011)。園藝治療之對象包括病患及一般民眾，透過園藝治療獲得視覺、聽覺、觸覺、嗅覺、味覺等感官刺激，同時提升正向情緒，且園藝活動可提升身體功能、園藝知識及操作技巧，亦可與其他活動參與者及與園藝治療師互動及分享成果，兼具情感、生理、智識、社交等效益(郭，2005；陳，2008)。園藝治療活動類型可分為純觀賞的景觀療癒型及活動參與型，後者包含植栽活動、工藝活動、戶外教學、團體交流及衍生活動等(沈，2010；陳，2011)。

臺灣的園藝治療活動發展較晚，所使用之植物種類大多依園藝治療師個人經驗挑選，或仿效歐美的園藝治療素材迷迭香、薰衣草等香草植物，雖種類繁多但並無確切之標準，且於臺灣多有氣候適應不良問題(黃，2011)。而目前研究指出視覺、嗅覺及味覺感官體驗、心理預期、文化等因素皆會影響園藝治療效益(Diego et al., 1998; Lohr and Pearson-Mims, 2004; Moss et al., 2006; Son, 2011)，若可根據這些影響因子，挑選具備該特性之植物，並配合臺灣的季節性應用於園藝治療動中，應可提升園藝治療效益。同時可結合永續農業友善環境及生產自然安全的農產品特質，拉近園藝治療參與者與自然環境的距離。

種子森林盆栽因其簡單且方便操作，為常見園藝治療活動之一，且為生命歷程體驗的最佳教材(沈，2010)，適合各年齡層參與者。以方便取得之水果、行道樹種子親自種植，可帶來成就感。但部分種子具休眠性，具不易發芽之問題。且許多種子並非各季節皆可取得，在非產季時需有其他替代之種子。

香草植物於園藝治療中應用極廣，亦發展沐浴及美容用品、香包香枕、餐點、精油、花草茶等相關產品。香草精油之效果已有許多研究進行證實，如薰衣草及

洋甘菊香氣有安眠、鎮靜之功效，可幫助增加平靜及正向情緒(Diego et al., 1998; Lehrner et al., 2005; Moss et al., 2006)。香草茶品嚐為園藝治療中極受歡迎之活動，雖因其保健功效而逐漸受到關注，但香草茶複合配方和療效之相關研究較少。

因此本研究擬依園藝治療適用植物之特質，篩選不同季節下之適用植物，並針對常見園藝治療活動種子森林及香草茶等，進行適用植物篩選和飲用複方香草茶效益之探討，探討之項目如下：

- (一) 透過園藝治療相關文獻回顧，歸納園藝治療適用植物需具備之條件，以此作為適用植物評估指標。並利用問卷瞭解各指標之重要程度，從而建立適用植物評估公式。
- (二) 選取臺灣目前春夏季與秋冬季常見之戶外花壇植物及香藥草植物，配合永續栽培方式，以非破壞性檢測技術評估植株生長狀態，篩選季節適用植物，並建立適用植物推薦表。同時以臺灣常見水果之種子為材料，篩選種子森林適用植物。
- (三) 探討飲用香草茶是否具放鬆效果，取樣受試者之唾液，分析飲用香草茶前後之腎上腺皮質醇濃度，並進一步分析受試者背景與香草茶功效之關係。

第二章 前人研究

Chapter 2. Literature Review



一、園藝治療原理

依據美國園藝治療學會(American Horticulture Therapy Association, ATHA)的定義，廣義的園藝治療(Horticultural therapy)泛指透過植物、園藝活動、自然環境等促進人們身心健康的過程(AHTA, 2011)。園藝治療之所以能夠促進人類福祉，其原理主要可分為進化理論(Evolution theory)、超負荷與喚起理論(Overload and arousal theories)、文化理論(Culture theory)及學習理論(Learning theory)等四種(陳，2008)。進化理論認為人類要維持生存，需要具備探知環境資訊及辨別安全庇護資訊兩大能力，偏愛特定利於生存的景觀環境(Appleton, 1975; Kaplan and Kaplan, 1989)，且人類具親生命性(biophilia)，置身於自然景觀，或進行戶外、園藝活動，皆可促進身心健康以及恢復注意力(Hartig, et al., 1991; Kaplan and Kaplan, 1989; Maller et al., 2005; Ulrich, 1981; Wilson, 1984)。超負荷與喚起理論則認為都市環境會造成人類感官系統的疲乏或激發身體及心理面的興奮(Ulrich and Parson, 1992)，運用綠色植物較不會激發感官興奮，而有放鬆的效果；學習理論主張人們對植物的正面反應主要來自於先前的學習經驗，因人類受感官系統制約，因而聞到花香及欣賞美景讓人放鬆心情可能為學習而來的結果；文化理論則主張人們對環境元素的喜好會受到成長背景、社會環境及文化的影響，因而主張人們會嘗試回到或是複製孩童時期的景觀，以此來解釋為何人類會對某些特定環境抱持喜好或是厭惡的態度(陳，2008)。

二、園藝治療效益

園藝治療具情感、生理、智識、社交等效益，可提升正面情緒、獲得滿足、認同感，帶來視覺、聽覺、觸覺、嗅覺、味覺等五種感官刺激，並可藉由園藝活動提升身體功能、園藝知識及操作技巧；另藉參與者之間及與園藝治療師的互動、溝通及成果分享，帶來社交效益(郭，2005)。參與園藝治療活動者可獲得正向情緒(Chen et al., 2010)，如愉悅、安詳、自在等；學童參與園藝活動可增進想像力、創

造力、園藝智能及責任感(郭, 2011)。園藝治療的適用對象相當廣泛, 可施用於特殊行為者、疾病患者以及一般大眾身上(陳, 2008), 近年於監獄、精神障礙病患、智能障礙、肢體障礙、兒童、學生、老人等族群皆有相關研究指出園藝治療活動具改善情緒、促進生活品質等效益(朱, 2007; 洪, 2010; 梁, 2002; 張, 2006; 曾等, 2007; Lee et al., 2004)。

三、園藝治療效益影響因子

(一)、感官體驗

人類感官可分為視覺、嗅覺、聽覺、味覺、觸覺等五感, 其中外型、顏色、質地等視覺感官體驗為主要刺激, 約佔感官刺激的 87% (Son, 2011)。觀看綠色植物圖片或置身於具有植物的環境, 可增加腦波中的 α 波頻率(Son, 2011)、降低焦慮感(游和林, 1999), 達到放鬆的效果, 若投影片中含彩色植栽、花朵更可顯著降低焦慮、沮喪等負向情緒(游和林, 1999; Adachi et al., 2000)。若以活動方式進行, 移植三色堇開花株相較於未開花僅含葉片植株可顯著降低腦波 β 波, 並減緩憂鬱及疲勞情緒, 達到放鬆效果(Yamane et al., 2004)。因此視覺體驗中, 色彩與色知覺(color perception)呈正相關(黃和林, 2009), 粉紅色和黃色花可降低緊張與焦慮(張, 2000), 觀看鄰近色相較有柔和、和諧、安定之感受, 補色色相則較可帶來鮮明及活潑感受(黃和林, 2009)。

芳香療法(Aromatherapy)是常見的嗅覺體驗方式, 精油香氣可改善受試者焦慮狀態、憂鬱情緒(Diego et al., 1998)。迷迭香、胡椒薄荷、鼠尾草(*Salvia lavandulaefolia* 及 *Salvia officinalis*)精油香氣可顯著提升受試者記憶力, 降低腦波中之 α 波, 達提神功效(Diego et al., 1998; Moss et al., 2008; Moss et al., 2010), 薰衣草精油則可提升腦波 α 波達到安眠效果(Diego et al., 1998), 依蘭依蘭精油則有鎮靜功效, 並延遲反應時間(Moss et al., 2008)。柑橘和薰衣草精油可降低牙科診所候診患者的狀態焦慮(state anxiety)並增加平靜及正向情緒(Lehrner et al., 2005)。

聽覺感官體驗為利用風吹動植物, 讓不同形態或不同類型的葉片互相相撞, 或是雨滴落在葉片上的聲音, 以及種植誘鳥誘蟲植物來達到聽覺感官刺激。不同植物擁有不同質地, 包括平滑、粗糙、絨毛、堅實、薄脆、肉質等, 而植物的不同部位如樹皮、樹葉、花朵、果實、種子等可提供不同的感官刺激, 可藉由觸摸

植物不同質地及部位達到觸覺感官體驗。食用栽植的蔬果則可達到味覺感官體驗，兒童進行種植蔬菜園藝活動可增加對蔬菜的喜好(Heim et al., 2009)。



(二)、其它因子

心理預期會影響洋甘菊精油的鎮靜功效(Moss et al., 2006)。而傳統植物於民間習俗中冠予特殊意義，帶來心靈上的安定，例如艾草、菖蒲等節慶植物具有驅邪避凶的功效；水仙為年節喜慶之吉祥植物，有眾仙祈福的意涵；桂花則是傳統的文化植物，有清雅高潔之意，又因其諧音為「貴」，代表貴子、富貴等意。另外個人背景、性別、年齡等皆可能影響園藝治療效果，如童年時期戶外活動參與度高、女性、30歲以上人口、父母親對自然態度正面者，較認同樹木可達舒緩情緒功效(Lohr and Pearson-Mims, 2004)，女學生觀看僅含花朵之投影片較男學生有較佳的正向情緒效益(Adachi et al., 2000)。具園藝背景者於活動前聆聽植物故事解說可獲得較佳的精神效益(Yu et al., 2010)。由以上前人研究結果可觀察出其與園藝治療理論相符合，心理預期影響園藝植物之功效與學習理論相關，童年時期戶外活動參與度、性別、年齡、父母親對自然的態度為個人背景條件，其結果與文化理論相符合，都市中的樹木具有舒緩情緒效果亦符合超負荷與喚起理論所持論點。

四、園藝治療效益評估

由於園藝治療對象廣泛，因此亦發展出不同的評估方法以適應各園藝治療對象之特質。常見的評估方法包含描述紀錄、量表紀錄、影音紀錄、訪談及活動日誌等(陳, 2008)，量表部分常以 STAI (State-Trait Anxiety Inventory) 焦慮測驗、POMS (Profile of Mood States) 情緒量表記錄焦慮及負向情緒(Adachi et al., 2000; Diego et al., 1998; Lehrner et al., 2005; Yamane et al., 2004)。

而由於情緒除了為一種心理反應之外，亦會產生相應的生理反應，其中與壓力、焦慮有關的生理反應大多由自主神經系統調控，並影響神經內分泌系統，遂發展出許多非侵入性之方式量測園藝治療活動後受試者的心理與生理狀態，如腦波(Electroencephalographic, EEG)中的 α 波及 β 波、心跳、血壓、血流量、肌肉電位差(Electromyographic, EMG)及呼吸速率等(林, 2007; Diego et al., 1998; Son, 2011; Yamane et al., 2004)，可瞭解受試者是否處於放鬆或緊張的狀態。然目前這些

生理量測受限於儀器、經費及人力因素，較無法同時且大量測量受測者之反應，而取唾液分析腎上腺皮質醇(cortisol)之濃度，即為一簡單且非侵入性施測之方法。

腎上腺皮質醇主要功能為幫助維持血壓及心臟血管功能、調節免疫發炎反應及調節蛋白質、醣類及脂肪之新陳代謝等(徐等，2011)，若生活中發生緊張及壓力事件，腎上腺皮質醇含量則顯著提升(陳，1999)。腎上腺皮質醇之調控為下視丘—腦下垂體—腎上腺軸系(Hypothalamic-Pituitary-Adrenal axis, HPA axis)之反應，壓力及焦慮反應傳導至下視丘後，促使下視丘分泌腎皮質釋放素(Corticotrophin-releasing hormone, CRH)刺激腦下腺前葉，因而分泌促腎上腺皮質激素(Adrenocorticotropin hormone, ACTH)，ACTH則分別刺激腎上腺髓質及皮質分泌腎上腺素(epinephrine, EP)及腎上腺皮質醇，此反應正常運行後，皮質醇則可進行負回饋抑制，減少CRH及ACTH的分泌(Widmaier et al., 2014)。皮質醇濃度與日夜韻律(circadian periodicity)有關(林，1999)，通常上午濃度較高，下午濃度降低，若壓力刺激強度高或持續時間較長，可能改變原有之晝夜規律性(林，1999；de Weerth et al., 2003)，而血清中的腎上腺皮質醇濃度於早晨較能正確顯現下視丘—腦下垂體—腎上腺軸系之反應(陳，1999)。腎上腺皮質醇濃度多寡為部分疾病之測量標準，其相關藥物則用於自體免疫疾病(紅斑性狼瘡、類風濕性關節炎)、腎上腺皮質功能不全、各種過敏症(皮膚、眼睛、與呼吸道過敏症)、無防禦性休克(或稱過敏性休克 anaphylactic shock)與器官移植等(徐等，2011)。

腎上腺皮質醇與心理壓力密切相關，為一個適合量測心理壓力的指標(Fukuda and Morimoto, 2001a)。目前亦有許多研究運用量測血清或唾液中的腎上腺皮質醇濃度，以反應壓力及焦慮狀態(Bohnen et al., 1990; Jevning et al., 1978; Kirschbaum et al., 1993)，而取樣唾液為簡便且非侵入性之方式，可減少問題發生(Fukuda and Morimoto, 2001a)。透過冥想、打太極拳、聆聽音樂可降低壓力下之皮質醇，達到放鬆效果(Jevning et al., 1978; Jin, 1992; Khalfa et al., 2003; Lindblad et al., 2007)。而生活方式亦與皮質醇之濃度密切相關，抽菸、飲酒、運動、睡眠、營養等生活習慣或行為皆可能直接或間接影響皮質醇濃度(Fukuda and Morimoto, 2001b)，性別、年齡等與皮質醇濃度之關係則未有一致之結論(de Weerth et al., 2003; Kudielka et al., 2004)。



五、植物於園藝治療活動中之應用

園藝治療活動類型可分為純觀賞的景觀療癒型及活動參與型，後者包含植栽活動、工藝活動、戶外教學、團體交流及衍生活動(沈，2010；陳，2011)。園藝活動與其他類型活動最大的不同是其介質為自然的植物材料，且活動的地點可以在戶外、半戶外或者是室內進行(曾，2001)。

純觀賞型園藝活動結果顯示，教室內的綠色植物有助於兒童注意力的提升(洪和張，2005)，觀賞自然風景圖亦能舒緩心跳、放鬆肌肉(林，2007)。紅色系觀花植物組合盆栽比木本和觀葉植物組合盆栽較受偏好，而黃色系與白色系觀花植物偏好度高，且當組合盆栽內植物數量越多，受訪者偏好度也越高(呂，2010)，草花配色中以補色色相黃色與紫色配色偏好評分最高(黃和林，2009)，而景觀偏好與注意力恢復間具有正向關係(林，2007)，因此選擇偏好的植物應用於活動中可有較佳的園藝治療效益。操作園藝活動較靜態聆聽靜態園藝演講可增加正向情緒(Cho and Mattson, 2004)，進行三色堇移植活動後可減緩負向情緒(Yamane et al., 2004)。而隨參與栽植活動的類別可獲得不同的正向情緒效益，但活動難度太高則易增加參與者負向情緒(Cho and Mattson, 2004)。

六、種子休眠機制與發芽調控

種子森林盆栽因其簡單且方便操作，為常見的園藝治療活動之一。同時，種子發芽可帶來希望，為生命歷程體驗的最佳教材(沈，2010)。

種子發芽時會大量吸收水分，並進行一系列生理生化反應，包含DNA的修補、蛋白質的合成及後續的儲藏養分的分解、細胞分裂及胚根細胞的延長(Bewley, 1997)。完整且具有活力之種子於適當的環境條件下仍無法發芽，即定義為種子休眠(Bewley, 1997)，其目的主要是在克服不良環境，進而延續其生命，並可避免於母株上即發芽，得以控制環境而進行種子貯藏(高，1999)。

種子休眠類型可分為初生休眠(primary dormancy)及次生休眠(secondary dormancy)，初生休眠又分為由不透水或含有發芽抑制物質的種皮所導致的種皮休眠(外生休眠)，以及由胚形態發育不全或胚內含生長抑制物所導致的胚休眠(內生休眠)，另有同時包含兩種以上休眠類型的混合式休眠；次生休眠則為初生休眠解除後由於高溫或因季節改變發芽能力所造成(Hartmann et al., 1997)。種子休眠的維

持可能與離層酸(Absciscic acid, ABA)的合成與代謝有關，而種子休眠的解除則可能由激勃素(Gibberellin, GA)的代謝及胚外組織結構的弱化所影響(Bewley, 1997)。針對各休眠型式可應用相應的方法解除休眠，如外生休眠的解除可進行刻傷、去除種皮、淋洗等處理；內生休眠則需進行光控制或冷熱層積、GA施用等處理；而混合式休眠則需要進行循環式的濕冷層積及熱層積，或結合兩種以上解除外生及內生休眠之方式(Hartmann et al., 1997)。

第三章 園藝治療適用植物篩選指標



Chapter 3. The Screening Indices of Plants Suitable for Horticultural Therapy

摘要(Abstract)

園藝治療效益與視覺、嗅覺及味覺感官體驗、心理預期、文化等因素有關，若可根據這些因子，挑選具備該特性之植物應用於園藝治療活動中，應可提升園藝治療效益。由文獻回顧歸納整理園藝治療適用植物指標，包含維護管理容易、繁殖容易、短時間內即有成果、文化意涵、視覺體驗、嗅覺體驗、可食用性、美學體驗、具備多重用途等 9 項，並以上述指標作為問項，請受試者填寫問卷評估各指標之重要程度。其中維護管理容易、視覺體驗、美學體驗之評分顯著高於其他指標，而嗅覺體驗、具多重用途、短期內即具成果等指標次之。以主成份分析將各指標分類，第一主成份為植物特性，包含嗅覺體驗、味覺體驗、文化典故及多重用途，第二主成份為植物之外觀感受，包含視覺體驗及美學體驗，第三主成份為植物照顧，包含維護管理容易、繁殖容易、短期內及具成果等指標。

由於本試驗不適合採主成份分析法進行加權值計算，故所有指標權重皆訂為 1。園藝治療適用植物之評估總分(S) = 維護管理容易(M) + 視覺體驗(V) + 美學體驗(A) + 嗅覺體驗(S) + 具多重用途(U) + 短期內即具成果(T) + 繁殖容易(R) + 具文化典故(C) + 可食用性(E)。每個指標之最高分數為 5，共 9 個指標，若植物具該項指標特性即得 5 分，滿分為 45 分。而運用此公式對常見之植物進行評分，可建立園藝治療適用植物之排行推薦表。

一、前言(Introduction)

臺灣的園藝治療活動所使用之植物大多依照經驗挑選，或仿效歐美的園藝治療模式及植物，如薰衣草、迷迭香等香草植物在臺灣可能有氣候適應不良問題(黃，2011)。目前園藝治療植物挑選種類多樣化，但並無確切之標準。研究指出視覺、嗅覺及味覺感官體驗、心理預期、文化等因素皆會影響園藝治療效益(Diego et al., 1998; Lohr and Pearson-Mims, 2004; Moss et al., 2006; Son, 2011)。若可根據這些因子，挑選具備該特性之植物應用於園藝治療動中，應可提升園藝治療效益。

因此本試驗希望透過園藝治療相關文獻回顧，歸納園藝治療適用植物需具備之條件，以此作為適用植物評估指標。並利用問卷瞭解各指標之重要程度，從而建立適用植物評估公式，未來可依此估算該植物之適用分數，進而建立園藝治療適用植物推薦表，實際運用於園藝治療活動中。



二、材料與方法(Materials and Methods)

(一) 試驗方法與調查項目

透過文獻回顧與搜尋，歸納之植物重要特性，及其對人的影響，整理為 9 個園藝治療適用植物篩選指標。並以問卷方式評估各篩選指標之重要性(附錄 I)，瞭解各篩選條件之權重，建立植物篩選評估表。

問卷受試者之主要特質為長期接觸園藝植物，具種植植物、參與園藝活動或綠化課程之經驗。發放對象為臺北市萬華社區大學幸福園藝課程、臺北市萬華區仁德里社區綠化課程、臺大農場樂活養生園藝課程、室內植物淨化空氣種子教師研習課程等參與學員以及臺灣大學園藝暨景觀學系植物繁殖實習課程學生。

問卷之問項為歸納出的 9 個園藝治療適用植物篩選指標，由受試者對 9 個指標進行重要度評分，問卷採 7 分評分法設計，分數由 1 分(非常不重要)到 7 分(非常重要)。同時受試者需填寫年齡、性別、是否具園藝相關背景、接觸及照顧植物的頻度等背景資訊。

(二) 統計分析

回收問卷去除各指標均勻選同樣分數或漏答者，以 SPSS 16.0 (IBM, Armonk, NY, USA)進行因素分析(Factor analysis)，進行 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy)及 Bartlett's (Bartlett's Test of Sphericity)檢定，檢測各因子間之相互關係及權重。



三、結果(Results)

(一) 前人研究整理與歸納

視覺、嗅覺及味覺感官體驗、心理預期、性別、年齡、文化及家庭背景皆會影響園藝治療效益(Diego et al., 1998; Heim et al., 2009; Lohr and Pearson-Mims, 2004; Moss et al., 2006; Son, 2011)。植物可提供香味、色彩、質地，引發對食物、工作技能及人生特殊事件的回憶(Hewson, 1998)。Hewson (2007)另提出園藝治療植物應無毒、具多種用途、具吸引人的顏色、形狀及質地，於一般狀況下容易生長及繁殖、可提供感官刺激、可刺激記憶及創造力，以及可供參與者進行有意義的活動。而陳和陳(2010)亦提出類似之條件，包含栽植容易、色彩鮮艷、無毒性、繁殖方便取材容易、短時間可見到成果、容易開花或結果、有一定的欣賞期或享用期、後續管理簡單等。李(2011)另提到可選擇具保健效果之植物，並可選擇鄉土植物，利用其抗性強、生育強健、管理粗放等優點。同時挑選具嗅覺、觸覺體驗，顏色鮮明、成長快速之植物，並可依照園藝治療參與者之年齡和文化選擇具特殊意義或激發作用之植物，同時需注重植株本身的美感與季節變化(李，2011)。沈(2010)擇建議園藝治療植物可從室內植物、香草、香花植物、蔬果、種子森林盆栽等入門。綜合上述研究，歸納為 9 個園藝治療適用植物指標(表 3.1)。

表 3.1. 園藝治療適用植物指標歸納整理

Table 3.1. Summarized Indices of plants suitable for horticultural therapy.

園藝治療適用植物指標	指標特性描述	文獻來源
維護管理容易	生育強健、栽培容易	李，2011；陳和陳，2010
繁殖容易	可大量繁殖且成功率高	陳和陳，2010；Hewson, 2007
短時間內即有成果	可快速獲得成就感	李，2011；陳和陳，2010
文化意涵	具有文化典故，易引起特定事件之回憶	李，2011；Hewson, 1998; Hewson, 2007
視覺體驗	植株可開花或具有引人注意之葉斑	李，2011；陳和陳，2010；Hewson, 1998; Hewson, 2007
嗅覺體驗	植株具特殊香氣	李，2011；沈，2010；Hewson, 1998; Hewson, 2007
可食用性	植株無毒、可食	沈，2010；Heim et al., 2009
美學體驗	可帶來美的感受	李，2011
具備多重用途	具有藥用、保健或其他功能	沈，2010；李，2011；Hewson, 2007

表 3.2. 園藝治療活動內容及其運用植物之特性整理


Table 3.2. Summarization of horticultural therapy activities contents and the characteristics of plants using in activities.

園藝治療活動內容	使用植物	活動目的與植物特性	對象	文獻來源
播種	苜蓿及綠豆、空心菜、茼蒿、粟豆樹	苜蓿及綠豆 6 天即可採收	智能障礙患者	朱, 2007
	綠豆、空心菜、青江菜、苕菜、小白菜、萵苣、高麗菜、芥藍、芥菜、蘿蔔、茼蒿、芫荽、芹菜	製作生菜沙拉、味覺體驗	慢性精神病患	張, 2006
	綠豆	快速採收	一般大眾	Hewson, 1998
	美人蕉、大豆		高中女學生	Lee et al., 2002
無性繁殖 (扦插) (高壓) (分株) (塊根繁殖)	葉用甘藷、空心菜、紅鳳菜、川七、馬纓丹、馬齒牡丹、茉莉、火龍果、夜丁香	1 個月後採收、烹飪	慢性精神病患	張, 2006
	非洲堇、石蓮、番薯、川七、落地生根、鴨趾草、黃金葛	繁殖容易且成功率高	智能障礙患者	朱, 2007
	非洲堇、蘆薈、天竺葵、吊竹草、彩葉草、秋海棠、虹之玉、吊蘭、虎耳草、常春藤、黛粉葉、竹蕉、蕨、鳳梨、蘭花	繁殖容易且成功率高	一般大眾	Hewson, 1998
	石蓮	繁殖容易且成功率高	失智老人	劉, 2010
	非洲鳳仙	容易繁殖	高職智能障礙學生	陳, 2006
	菊花	未提及	高中女學生	Lee et al., 2002
	組合盆栽	仙人掌、多肉植物	維護管理容易	智能障礙患者
水仙、聖誕紅、椒草、香冠柏、開運竹		配合節慶文化	失智老人	劉, 2010
認識及品嚐水果	當令水果	觸覺、嗅覺、味覺感官體驗	智能障礙患者	朱, 2007

表 3.2 (續). 園藝治療活動內容及其運用植物之特性整理

Table 3.2. Continued.

園藝治療活動內容	使用植物	活動目的與植物特性	對象	文獻來源
移植、換盆	薰衣草、薄荷、落地生根、絲瓜、南瓜、冬瓜、孤挺花、辣椒、百香果、番木瓜、番茄、高麗菜、芥藍、蘿蔔	嗅覺體驗 味覺體驗 觸覺體驗	慢性精神病患	張，2006
	薄荷	嗅覺及觸覺體驗	一般大眾	Hewson, 1998
	甜菊、甜薰衣草、荷蘭薄荷、迷迭香	觸覺、嗅覺、味覺感官體驗	智能障礙患者	朱，2007
採收活動	綠豆芽、薰衣草、九層塔、番茄、蒜、荷蘭芹、百里香、黃瓜、甜椒、菜豆、洋蔥、馬鈴薯、櫻桃蘿蔔、豌豆、甜瓜、酸漿	成就感 味覺體驗	一般大眾	Hewson, 1998
	川七、薄荷、絲瓜、南瓜、冬瓜、葉用甘藷、紅鳳菜、空心菜、九層塔、青江菜、苻菜、小白菜、萵苣、高麗菜、芥藍、芥菜、蘿蔔、茼蒿、芫荽、芹菜、番茄	成就感 味覺體驗	慢性精神病患	張，2006
	空心菜、九層塔、茼蒿、芹菜、苜蓿芽、迷迭香、蔥	成就感 味覺體驗	智能障礙患者	朱，2007
品嚐 香草茶	香草植物	嗅覺、味覺感官體驗	慢性精神病患	張，2006
	薄荷、細香蔥、檸檬香蜂草、天竺葵、玫瑰	嗅覺、味覺感官體驗	一般大眾	Hewson, 1998



本試驗著重於園藝治療活動參與型之植栽活動部份，因此回顧描述園藝治療活動及使用植物之文獻(表 3.2)，以園藝治療常見之植栽活動播種、繁殖、移植、組合盆栽，以及衍生活動採收、品嚐香草茶等型式，瞭解相同活動中不同研究者使用之植物是否類似或具有相同特質。播種活動中皆曾使用綠豆為材料；移植及換盆活動中，其共同特徵為使用香草植物(朱，2007；張，2006；Hewson, 1998)；而採收活動則皆使用蔬果及香草植物(朱，2007；張，2006；Hewson, 1998)。播種活動中，由於綠豆發芽速度快，且於數天後即可採收豆芽食用，可於短時間內獲得成就感；移植及換盆活動原僅為觸覺體驗活動，但以香草植物為材料即可兼具嗅覺感官體驗；採收活動運用之蔬果及香草植物皆可食用，增加味覺感官體驗。而上述之植物特性皆符合本研究所歸納之園藝治療適用植物篩選指標(表 3.1)。

同一種植物可以運用於不同對象或活動當中，如薄荷運用於一般大眾、智能障礙者、慢性精神病患中，並於無性繁殖、移植換盆、採收、香草茶品嚐等活動中皆可利用(朱，2007；張，2006；Hewson, 1998)，適用性廣，為優良之園藝治療適用植物。而表 3.2 中的部份植物如馬纓丹，具毒性，較不符合園藝治療適用植物之標準。

(二) 園藝治療適用植物篩選指標之評估

由前人研究整理之 9 個園藝治療適用植物篩選指標，包含維護管理容易、繁殖容易、短時間內即有成果、文化意涵、視覺體驗、嗅覺體驗、可食用性、美學體驗、具備多重用途等，建立園藝治療適用植物篩選指標評估問卷。本試驗問卷共回收 136 份，去除漏填、資訊不完整及所有問項皆勾選同分者後，有效問卷為 119 份，有效比率為 87.5%，其中臺北市萬華社區大學幸福園藝課程 12 份、臺北市萬華區仁德里社區綠化課程 10 份、臺大農場樂活養生園藝課程 9 份、室內植物淨化空氣種子教師研習課程 71 份、臺灣大學園藝暨景觀學系植物繁殖實習課程學生 17 份。受試者中男性 49 人，占 40.5%；女性 72 人，占 59.5%。於年齡層方面，66.9%之受試者年齡在 40 歲以上，多為中高年齡層族群。而受試者中 73.6%不具園藝方面背景，18.2%就讀園藝相關系所，8.3%任職於園藝相關單位。而於植物照顧頻率方面，47.9%之受試者每天接觸及照顧植物；12.4%為一週 3-4 次；19.8%為一週 1-2 次；10.7%為二週 1 次；1.7%為一月 1 次；7.4%未接觸及照顧植物。

園藝治療適用植物指標之重要度滿分為 7 分，視覺體驗之重要度平均分數為 5.92，維護管理容易平均分數為 5.85，美學體驗平均分數為 5.74，嗅覺體驗平均分數為 5.07，具多重用途之平均分數皆為 5.03，短期內即具有成果為 4.65 分，繁殖容易為 4.83 分，具文化典故為 3.98 分，可食用性之平均得分為 3.96 (圖 3.1)。將各指標分數以 SPSS 16.0 進行主成份分析，挑選特徵值大於 1 之第一至第三主成份，結果顯示第一主成份僅可解釋 33.9% 之變異量，累積第二及第三主成份後亦僅分別達 51.8% 及 64.8% (表 3.3)。由轉軸後之成分矩陣分數，顯示第一主成份包含嗅覺體驗、味覺體驗、文化典故及多重用途，第二主成份包含視覺體驗及美學體驗，第三主成份則包含維護管理容易、繁殖容易、短期內及具成果等指標(表 3.4)。轉軸空間中的成份圖則可顯示各指標之分布情形，視覺及美學體驗分佈位置相近，而維護管理容易與繁殖容易、短期內即具成果等分佈位置相近(圖 3.2)。

本試驗受限於問卷設計，不適合採用主成份分析法進行加權值計算，故將各篩選指標之權重皆視為 1，不進行加權。每個指標之最高分數為 5，若植物極具該項指標特性即得 5 分，滿分為 45 分。園藝治療適用植物評估公式如下：

$$\begin{aligned} \text{總分}(S) = & \text{維護管理容易}(M) + \text{視覺體驗}(V) + \text{美學體驗}(A) + \text{嗅覺體驗}(S) + \\ & \text{具多重用途}(U) + \text{短期內即具成果}(T) + \text{繁殖容易}(R) + \text{具文化典故}(C) + \\ & \text{可食用性}(E) \end{aligned}$$

另分析背景資訊與各篩選指標間之關係，結果顯示受試者之年齡、性別、是否具園藝背景、接觸及照顧植物頻率等與各篩選指標間之關係皆未達顯著差異水準($p > 0.05$)。



四、討論 (Discussion)

本試驗 80.2%受試者高度接觸及照顧植物(每週接觸及照顧植物 1 次以上)，且為園藝、綠化課程學員以及園藝系學生，應對植物及園藝活動參與有相當之經驗，可增加本份問卷之可信度。

維護管理容易、視覺體驗、美學體驗之評分顯著較其他指標高(圖 3.1)，因此為相對較重要之指標，而嗅覺體驗、具多重用途、短期內即具成果等指標次之，繁殖容易、具文化典故、可食用性再次之。

主成份分析結果顯示第一主成份僅可解釋 33.0%之變異量，累積第二及第三主成份後亦僅分別達 49.6%及 64.4% (表 3.3)。一般第一主成份約可解釋 80%以上之變異量(陳，2005)，因此本試驗之結果低於一般可接受之標準。此可能與樣本組成變異過大，或是樣本數不足、問卷設計不適合有關。

由轉軸後之成份矩陣分數，顯示第一主成份包含嗅覺體驗、味覺體驗、文化典故及多重用途，第二主成份包含視覺體驗及美學體驗，第三主成份則包含維護管理容易、繁殖容易、短期內及具成果等指標(表 3.4)，而轉軸空間中的成份圖亦支持此結果(圖 3.2)。觀察第一主成份所包含之指標，許多香草植物同時符合嗅覺及味覺體驗，其製成精油、香水、食物等產品，且大多具醫藥、香料等多重用途，於早期即應用於先民生活，融合於文化中，因此第一主成份可命名為植物特性；在第二主成份中，視覺及美學體驗皆來自於植物之外觀品質，兩者具相關性，因此將第二主成份命名為植物之外觀感受；在第三主成份中，維護管理容易、繁殖容易、短期內及具成果為照顧植物所獲得之經驗及成就感，因此命名為植物照顧。

原預計透過主成份分析訂立各指標之加權值，並求得其綜合評估指標公式，但本試驗問卷並不適合採用主成份分析法進行加權值計算，故將各篩選指標之權重皆視為 1，不進行加權。因此園藝治療適用植物之評估即為植物於各篩選指標所得分數之總合。

而受試者之年齡、性別、是否具園藝背景、接觸及照顧植物頻率等背景資訊，與各篩選指標間之關係皆未達顯著差異水準。其中年齡及接觸及照顧植物頻率可能與組別區分過細有關，如本試驗之年齡組成區分為 20 歲以下、21-30 歲、31-40 歲、41-50 歲、51-60 歲、61-64 歲、65 歲以上等 7 組，導致每一年齡層內之樣本數少，如 20 歲以下及 65 歲以上這兩組僅有 6 個樣本，而 41-50 歲樣本數為 22 個，

樣本數量差異大且數量過少時，其分析結果偏差之機率較高，而接觸及照顧植物頻率亦有同樣之問題。



五、結論(Conclusion)

由前人研究整理維護管理容易、繁殖容易、短時間內即有成果、文化意涵、視覺體驗、嗅覺體驗、可食用性、美學體驗、具備多重用途等 9 個園藝治療適用植物篩選指標。以上述指標作為問項請受試者評估各指標之重要度，其中維護管理容易、視覺體驗、美學體驗之評分顯著顯著高於其他指標，而嗅覺體驗、具多重用途、短期內即具成果等指標次之，繁殖容易、具文化典故、可食用性等重要程度較低。以主成份分析將各指標分類，第一主成份為植物特性，包含嗅覺體驗、味覺體驗、文化典故及多重用途；第二主成份為植物之外觀感受，包含視覺體驗及美學體驗；第三主成份為植物照顧，包含維護管理容易、繁殖容易、短期內及具成果等指標。而受試者之年齡、性別、是否具園藝背景、接觸及照顧植物頻率等背景資訊對篩選指標之影響不顯著。

由於本試驗問卷並不適合採用主成份分析法進行加權值計算，故將各篩選指標之權重皆視為 1，亦即不進行加權。因此園藝治療適用植物之評估即為植物於各篩選指標所得分數之總合，其評估公式為：總分(S) = 維護管理容易(M) + 視覺體驗(V) + 美學體驗(A) + 嗅覺體驗(S) + 具多重用途(U) + 短期內即具成果(T) + 繁殖容易(R) + 具文化典故(C) + 可食用性(E)。每個指標之最高分數為 5，共 9 個指標，若植物極具該項指標特性即得 5 分，不具該特性則得 1 分，滿分為 45 分。未來可依此公式對常見之植物進行評分，建立園藝治療適用植物之排行推薦表。

表 3.3. 園藝治療適用植物指標進行主成份分析後之變異量解釋


Table 3.3. The total variance explained of indices which of suitable plants for horticultural therapy activities by principal component analysis.

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.054	33.931	33.931	3.054	33.931	33.931
2	1.607	17.854	51.785	1.607	17.854	51.785
3	1.171	13.009	64.794	1.171	13.009	64.794
4	.759	8.438	73.232			
5	.705	7.829	81.061			
6	.619	6.875	87.936			
7	.483	5.368	93.303			
8	.311	3.456	96.760			
9	.292	3.240	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

表 3.4. 轉軸後之成份矩陣

Table 3.4. Rotated component matrix^a.



	Component		
	1	2	3
maintenance	-.485	.395	.575
Reproduction	.271	-.016	.696
achievement	.218	.088	.773
visual	.057	.892	.039
smell	.600	.378	.266
edible	.807	-.101	.170
culture	.591	.046	.403
athletic	.132	.787	.073
usage	.740	.344	.054

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

^a Rotation converged in 6 iterations.

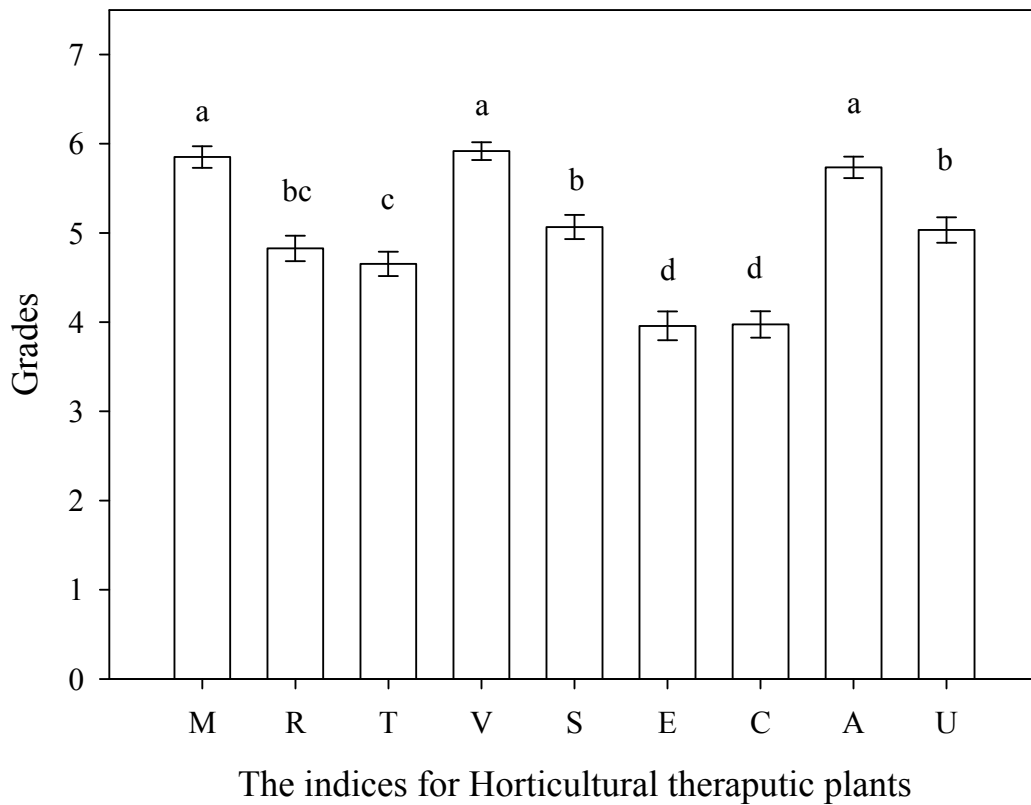


圖 3.1. 園藝治療適用植物指標之重要度評分。指標包含維護管理容易(M)、繁殖容易(R)、短期內即具成果(T)、視覺體驗(V)、嗅覺體驗(S)、可食用性(T)、具文化典故(C)、美學體驗(A) 及具多重用途(U)

Fig. 3.1. Grades of indices for horticultural therapeutic plants. The indices include easy to maintenance (M), visual sense (V), aesthetics (A), smell sense (S), multiple uses (U), gain achievement in short time (T), easy to reproduction (R), cultural meaning (C), and edible (E).

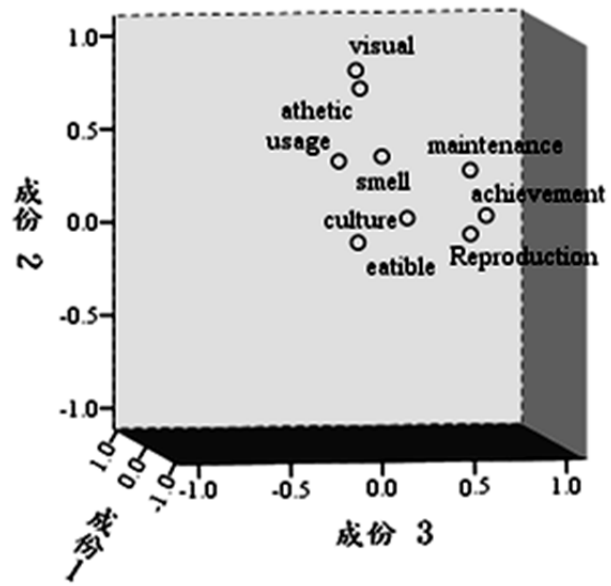


圖 3.2. 園藝治療適用植物篩選指標於轉軸空間中的成份圖

Fig. 3.2. The component plot of the indices suitable plants for horticultural therapy in rotated place

第四章 園藝治療適用植物篩選

Chapter 4. Screening of Horticultural Therapy Plants

摘要(Abstract)



園藝治療透過植物、園藝活動、自然環境等促進人們身心健康，其適用植物之條件為維護管理容易、繁殖容易、短時間內即有成果、文化意涵、視覺體驗、嗅覺體驗、可食用性、美學體驗、具備多重用途等，同時希望能符合臺灣氣候環境及季節性。目前臺灣大量使用歐美園藝治療素材中之香草植物，但這些植物多有氣候適應不良問題，因此本試驗依季節挑選感官植物，利用非破壞性之量測方式進行，篩選於有機栽培模式下生長良好之植物，並配合修正公式[總分(S) = 維護管理容易(M) + 視覺體驗(V) + 美學體驗(A) + 嗅覺體驗(S) + 具多重用途(U) + 短期內即具成果(T) + 繁殖容易(R) + 具文化典故(C) + 可食用性(E) + 周年利用性(Y)]，建立適用植物推薦表。臺灣北部春夏季適用植物包括視覺植物藍星花、繁星花、日日春、千日紅，以及嗅覺與味覺植物紫蘇、檸檬羅勒、綠薄荷、巧克力薄荷等；秋冬季則適合使用視覺植物粉萼鼠尾草、非洲鳳仙‘小精靈’、嗅覺植物到手香及味覺植物福山萵苣。全年皆適合之植物為黃帝菊、彩葉草、葉用甘藷綠葉種及紫葉種、九層塔及檸檬香蜂草等。綜合推薦表方面，九層塔、檸檬香蜂草、到手香、綠薄荷、紫蘇、鳳梨鼠尾草、檸檬羅勒等為優良之園藝治療適用植物。非洲鳳仙、千日紅、彩葉草、繁星花、藍星花、日日春、粉萼鼠尾草、黃帝菊、檸檬馬鞭草、巧克力薄荷、葉用甘藷、迷迭香、甜菊等為園藝治療適用植物。

而種子森林為常見之園藝治療活動，試驗選取臺灣市面上常見水果之種子為材料，篩選以簡單的操作技術即可於短期內達高發芽率之種子，方便於家庭園藝及園藝治療課程中應用。試驗結果顯示火龍果、小番茄‘聖女’、番石榴、柚子為較佳之種子森林材料。透過本試驗可望建立臺灣北部各季節之植物推薦表，並可提供未來永續農場管理、農業教學課程教案或休閒農業生態旅遊 DIY 活動操作之參考。



一、前言(Introduction)

適用於園藝治療之植物需具備容易取得、容易繁殖栽培、短時間即可有成果且維護管理容易等特性(陳和陳, 2010), 並可提供感官刺激(Hewson, 2007), 即至少可達視覺、聽覺、觸覺、嗅覺或味覺等其中一種感官體驗。目前臺灣常利用歐美香草為素材, 但常有適應不良問題(黃, 2011)。

試驗材料分別選擇臺灣目前春夏季與秋冬季常見之戶外花壇植物及香藥草植物, 依照人體的視覺、嗅覺、味覺分類植物, 配合栽培、維護管理等難易度及短期成效特性進行挑選。植物以永續栽培模式進行田間試驗, 不使用化學肥料及合成農藥, 以施用有機肥與採行物理及生物防治方法替代。而目前已有許多非破壞性檢測技術可評估植株生長, 早期瞭解植株是否處於逆境狀態, 如手持式 NDVI 測量儀及葉綠素計, 本試驗即以此工具進行調查。

種子森林盆栽因其簡單且方便操作, 為常見的園藝治療活動之一。且種子發芽可帶來希望, 為生命歷程體驗的最佳教材(沈, 2010), 適合各年齡層的參與者。由於可提供感官刺激為園藝治療所使用植物的重要特性(Hewson, 2007), 因此試驗選取臺灣常見水果之種子為材料, 希望活動參與者可食用水果後取其種子親自種植, 相較於取行道樹之種子為材料或直接向種子行購買種子, 增加味覺感官體驗。而水果營養價值極高, 如番木瓜果肉富含糖分、蛋白質、脂肪、維生素 A、B₁、B₂、C 及菸鹼素, 並具礦物質、木瓜蛋白酶(papain)、凝乳酵素(rennin)及番木瓜鹼(carpain)等(王等, 2001), 可兼達養生及休閒之目的。另外為符合園藝治療植物之挑選原則(陳和陳, 2010), 以臺灣容易取得之水果為材料, 並設定 14 天之調查期, 其種子處理以簡單的操作技術即可於短期內達高發芽率, 例如泡水、刻傷等等, 方便於家庭園藝及園藝治療課程中應用。

以適合之植物操作園藝治療活動, 結合永續農業友善環境及生產自然安全的農產品的特質, 可拉近園藝治療參與者與自然環境的距離, 同時簡單的活動操作更能帶給參與者成就感, 達到促進身心健康與農業環境教育的目標。因此本試驗將符合園藝治療挑選原則之植物進行分類, 篩選出於永續栽培模式下生長良好之植物, 將之分類為適用於臺灣北部春夏季、秋冬季及全年之感官體驗植物, 以及種子森林活動適用植物, 以提供未來永續農場管理、農業教學課程教案或休閒農業生態旅遊 DIY 活動操作之參考。



二、材料與方法(Materials and Methods)

試驗一、春夏季園藝治療適用植物篩選

(一) 植物材料

試驗材料為臺灣目前春夏季常見之戶外花壇植物及香草植物。第一次試驗於2012年6月30日自穗耕種苗有限公司購入花速美系列50穴孔之種子實生穴盤苗，苗齡約30天，以泥炭土與真珠石混合介質栽培。植物種類包含：

1. 花壇植物：繁星花 [*Pentas lanceolata* (Forsk.) Schum.]、黃帝菊 (*Melampodium paludosum*)、羽狀雞冠花 (*Celosia argentea*)、粉萼鼠尾草 (*Salvia farinacea* Benth.)、藍星花 (*Evolvulus nuttallianus*)、孔雀草 (*Tagetes patula* L.)。
2. 香草植物：九層塔 (*Ocimum basilicum*)、檸檬羅勒 (*Ocimum basilicum* ‘*Citriodorum*’)、紫蘇 (*Perilla frutescens*) 等。

第二次試驗於2013年4月13日自穗耕種苗有限公司購入花速美系列50穴孔之實生穴盤苗，苗齡約30天，以泥炭土與真珠石混合介質栽培。並自新店菜苗行購入蔬菜扦插苗，以泥炭土栽培，三吋盆大小。試驗植物種類包含：

1. 花壇植物：黃帝菊、羽狀雞冠花、孔雀草、繁星花、藍星花、彩葉草 (*Solenostemon scutellarioides* Benth.)、日日春 (*Catharanthus roseus*)、千日紅 (*Gomphrena globosa* Linn.)。
2. 香草植物：九層塔、檸檬羅勒 (*Ocimum basilicum* ‘*Citriodorum*’)、檸檬香蜂草 (*Melissa officinalis*)、鳳梨鼠尾草 (*Salvia elegans* ‘*Scarlet Pineapple*’)、綠薄荷 (*Mentha spicata*)、巧克力薄荷 (*Mentha Piperita* ‘*Chocolate*’)、檸檬馬鞭草 (*Aloysia citriodora*)、齒葉薰衣草 (*Lavandula dentata*)、迷迭香 (*Rosmarinus officinalis*)、甜菊 (*Stevia rebaudiana*)
3. 蔬菜：紫葉與綠葉種葉用甘藷 [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.]。

(二) 試驗方法與調查項目

第一次試驗之植株於2012年7月10日定植於臺灣大學農業試驗場園藝分場之戶外試驗田，第二次試驗之植株則於2013年4月16日定植於臺灣大學農業試驗場園藝分場之戶外試驗田，均採三角法定植，行株距為25 cm × 25 cm，重複數

10 株。試驗田共包含六條畦，畦面長 600 cm，寬 100 cm，高 20 cm，栽培介質為田土，每畦皆充分鬆土並於定植前兩週(分別為 2012 年 6 月 27 日與 2013 年 4 月 2 日)拌入益多有機顆粒肥(N-P₂O₅-K₂O : 4.5-1.0-1.0, 有機質含量 75%, 三花, 臺北, 臺灣), 施用量為 3.3 kg·m²。定植時之土壤 pH 值分別為 6.21 及 6.15。試驗期間未施用化學肥料及農藥，於畦面完全乾燥時澆水，每兩週定期清除畦面上之雜草。第一次試驗期間為 2012 年 7 月 10 日至 2012 年 9 月 4 日；第二次試驗期間為 2013 年 4 月 16 日至 2013 年 7 月 3 日。一般園藝治療活動約為期 4 週至 8 週，因此試驗即進行兩個月，調查各項生長參數及進行品質判定。

將試驗植物依其感官體驗分類為視覺植物及嗅覺與味覺植物。

1. 視覺植物：繁星花、黃帝菊、羽狀雞冠花、粉萼鼠尾草、藍星花、孔雀草、彩葉草、日日春及千日紅等。
2. 嗅覺植物：九層塔、檸檬羅勒、紫蘇、檸檬香蜂草、鳳梨鼠尾草、綠薄荷、巧克力薄荷、齒葉薰衣草、迷迭香等。
3. 味覺植物：葉用甘藷(紫葉與綠葉)及甜菊。

上述植株於田間馴化兩週後，定期調查下列項目，進行非破壞性生理檢測：

1. 植株存活率(Survival percentage)：以植株死亡數量除以原種植株數進行計算，可得植株存活之百分比(%)。
2. 株高(Plant height)：以捲尺量測植株自土壤表面至莖頂長度，單位為公分(cm)。
3. 景觀效果(Visual effect)：共分為 5 等級。5 級：植株外觀生長良好，開花旺盛，無傷害現象；4 級：植株傷害程度小於 1/4，些許葉片枯黃或具褐色斑點，外觀表現尚佳；3 級：植株傷害程度 1/4 - 1/2，植株生長停滯，開花數量下降；2 級：植株傷害程度 1/2~3/4，植株矮小，停止開花；1 級：植株傷害程度 3/4 以上，葉片幾乎皆枯萎，不具觀賞價值；0 級為植株死亡。
4. 常態化差異性植生指數(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)：測量植株葉片之紅外光(660 nm)和近紅外光(740 nm)光譜的反射值進行計算，利用手持式 NDVI 測量儀(PlantPen NDVI 300, Photon Systems

Instruments, spol. s r.o., Czech Republic)進行測定，量測時先以白色圓形墊片作校正，測得之反射率為葉片反射輻射值對白色墊片量測之校正參考值之比值，其公式為 $NDVI = (R_{740} - R_{660}) / (R_{740} + R_{660})$ 。每植株選取第一對完全展開葉作為新成熟葉，取 3 片葉片量測值之平均作為該植株之調查值，量測點須避免包含主要葉脈。

5. 葉綠素計讀值(SPAD-502 value)：以葉綠素計(SPAD-502, Minolta Camera Co., Japan)測量葉片於 650 nm 與 940 nm 波長吸收率之差異，估算該葉片之葉綠素含量，每植株選取第一對完全展開葉做為新成熟葉，取 3 片葉片量測值之平均作為該植株之調查值，量測點須避免包含主要葉脈。

(三) 統計分析

試驗結果以 CoStat 6.4 (CoHort Software, Monterey, CA, USA)統計軟體進行最小顯著差異分析(Least significant difference, LSD)，分析處理間有無顯著差異($P \leq 0.05$)，並利用 SigmaPlot 10.0 (Systat Software Inc., USA)進行繪圖。

試驗二、秋冬季園藝治療適用植物篩選

(一) 植物材料

試驗材料為臺灣目前秋冬季常見之戶外花壇植物及香草植物。試驗於 2012 年 10 月 23 日自穗耕種苗有限公司購入花速美系列 50 穴孔之實生穴盤苗，苗齡約 30 天，以泥炭土與真珠石混合介質栽培。並自新店菜苗行購入蔬菜扦插苗，以泥炭土栽培，三吋盆大小。植物種類包含：

1. 花壇植物：黃帝菊、羽狀雞冠花、孔雀草、彩葉草、粉萼鼠尾草、一串紅(*Salvia splendens*)、一串紫(*Salvia splendens* var. *atropurpurea*)、非洲鳳仙‘小精靈’(*Impatiens walleriana* ‘Super Elfin’ XP Lilac)、四季秋海棠‘超級奧運紅花’(*Begonia semperflorens-cultorum* ‘Super Olympia Red’)。
2. 香草植物：九層塔、檸檬羅勒、檸檬香蜂草、齒葉薰衣草、迷迭香、到手香(*Plectranthus amboinicus*)。
3. 蔬菜：紫葉與綠葉種葉用甘藷、福山萵苣(*Lactuca sativa*)。



(二) 試驗方法與調查項目

試驗植株於 2012 年 10 月 26 日定植於臺灣大學農業試驗場園藝分場之戶外試驗田。定植時之土壤 pH 值為 6.34。試驗期間為 2012 年 10 月 26 日至 2013 年 1 月 6 日。其餘定植及維護管理方法同試驗一。

試驗植物依其感官體驗分類為視覺、嗅覺與味覺植物。

1. 視覺植物：黃帝菊、羽狀雞冠花、粉萼鼠尾草、一串紅、一串紫、非洲鳳仙‘小精靈’、四季秋海棠‘超級奧運紅花’、彩葉草、孔雀草等。
2. 嗅覺植物：九層塔、檸檬羅勒、檸檬香蜂草、齒葉薰衣草、迷迭香、到手香等。
3. 味覺植物：葉用甘藷(紫葉與綠葉種)及福山萵苣。

植株於田間馴化兩週後，定期調查各類植株存活率、株高、開花面積、景觀效果，並以常態化差異性植生指數(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)及葉綠素計讀值(SPAD-502 value, Minolta Camera Co., Japan)進行非破壞性生理檢測，調查方式與細項同試驗一。

(三) 統計分析

同試驗一。

試驗三、種子森林適用植物篩選

(一) 植物材料

自水源市場購買番木瓜‘台農二號’(*Carica papaya* Linn. ‘Tainung No. 2’)、火龍果白肉種(*Hylocereus undatus* Britt. & Rose)、番石榴(*Psidium guajava* L.)、柚子 [*Citrus grandis* (Linn.) Osbeck]、洋香瓜‘香華’(*Cucumis melo* L. var. *reticulatus* Naud. ‘Xiang-Hua’)、番荔枝(*Annona squamosa*)、小番茄‘聖女’(*Lycopersicon esculentum* Mill. ‘Santa’)、奇異果(*Actinidia chinensis* ‘Hayward’)等市面上常見水果。

(二) 試驗方法與調查項目

試驗於 2012 年 8 月至 2013 年 6 月間進行，全部種類之水果種子自果肉中分離後，利用自來水沖洗種子表面至無殘留果肉，再將種子置於自來水中，淘汰浮

於水面上之不飽滿及重量過輕種子，剩餘種子即為本試驗之材料，經處理後置放於培養皿中。

柚子種子隨機留取一部分作為對照組(未處理)，其餘則進行泡水一週處理，並隨機選取部分泡水種子去除堅硬之外種皮。洋香瓜‘香華’之種子隨機留取一部分作為對照組，其餘種子隨機分成兩組，分別進行泡水一週與刻傷處理。番荔枝種子隨機留取一部分作為對照組，其餘種子隨機分成兩組，分別進行泡水一週與刻傷處理。金桔種子隨機留取一部分作為對照組，其餘則進行泡水一週處理。番木瓜‘台農二號’種子以自來水洗淨並去除果肉及假種皮，隨機留取一部分作為對照組，其餘之種子隨機分配至各項處理中，進行溫湯試驗、激勃素濃度與處理時間試驗，溫湯試驗為 36.5°C 處理 0.5, 1, 2, 5 hr 及 40°C 處理 0.5, 1, 2, 5 hr；激勃素濃度與處理時間試驗為浸泡 RO 水 0.5, 2, 24 hr 與處理激勃素(Gibberellins, GA₃) 100, 200, 500 ppm，各濃度分別處理 0.5, 2, 24 hr。番石榴種子隨機留取一部分作為對照組，其餘則進行泡水一週處理。火龍果種子較小，先將果肉(含種子)置於篩網(60 目，孔徑 250 μm)上搓洗，清洗至果肉與種子完全分離，後隨機留取一部分作為對照組，其餘則進行泡水一週處理。小番茄‘聖女’及奇異果之種子亦較小，分離種子方式同火龍果，隨機留取一部分作為對照組，其餘則進行泡水一週處理。

種子洗淨後置於培養皿內，每處理 4 重複，番木瓜‘台農二號’、柚子、洋香瓜‘香華’、番荔枝、番石榴、金桔每一培養皿放置 50 粒種子作為一重覆，火龍果、小番茄‘聖女’及奇異果則每一培養皿放置 100 粒種子作為一重覆。培養皿底部墊放一張濾紙，種子置於其上，培養皿上蓋亦置放一張濾紙進行遮光。培養皿內之濾紙於試驗期間保持濕潤，待濾紙偏乾時補予適量之自來水。培養皿置放於臺灣大學園藝系花卉館，溫度維持 20-25°C。調查各培養皿之種子發芽時間及發芽率(%)。

(三) 統計分析

試驗採完全隨機設計 (Complete randomized design, CRD)，試驗結果先進行角度轉換，之後以 CoStat 6.4 (CoHort Software, Monterey, CA, USA) 統計軟體進行最小顯著差異分析 (Least significant difference, LSD)，分析處理間有無顯著差異 ($P \leq 0.05$)。



三、結果(Results)

試驗一、春夏季園藝治療適用植物篩選

第一次試驗中，於馴化完成後擇晴日開始進行調查，視覺植物方面，黃帝菊、藍星花於試驗時間內 NDVI 測值皆無顯著差異，生長狀態佳，羽狀雞冠花則於定植第 29 天後 NDVI 測值顯著降低，粉萼鼠尾草於定植第 34 天後 NDVI 測值顯著降低(表 4.1)。嗅覺與味覺植物方面，紫蘇、九層塔、檸檬羅勒於試驗時間內 NDVI 測值皆無顯著差異，維持優良狀態。所有植物之葉綠素計讀值於試驗期間皆無顯著差異(表 4.2)。

定植初期，所有植物之景觀效果皆為 5 分，黃帝菊、藍星花、孔雀草於試驗時間內景觀效果皆無顯著差異，維持 4-5 分之優良景觀狀態，羽狀雞冠花於定植第 34 天後景觀效果顯著下降至 3.6 分，粉萼鼠尾草於定植第 29 天後景觀效果下降(表 4.3)。紫蘇、九層塔、檸檬羅勒於試驗時間內景觀效果皆無顯著差異，維持 4-5 分。顯示黃帝菊、藍星花、孔雀草、紫蘇、九層塔、檸檬羅勒於景觀效果較佳。繁星花品質不佳，向日葵則因遭受病蟲害侵襲而於定植後第 29 天中止調查。

第二次試驗中，黃帝菊及繁星花之 NDVI 測值於試驗期間內均無顯著差異，藍星花、日日春、千日紅及彩葉草等於試驗結束之 NDVI 測值相較於定植時之測值顯著提高，矮牽牛及雞冠花於定植後第 34 天達盛花期，花後植株生長狀態顯著下降，故無法進行調查。嗅覺植物檸檬羅勒、綠薄荷、鳳梨鼠尾草之 NDVI 測值於試驗期間內均無顯著差異，檸檬馬鞭草、九層塔、巧克力薄荷及檸檬香蜂草於試驗結束之 NDVI 測值相較於定植時之測值顯著提高(表 4.5)。綠葉及紫葉用甘藷、甜菊 NDVI 表現皆佳，紫葉種葉用甘藷於定植 15 天後 NDVI 值顯著上升，甜菊則於定植 15 天後下降，第 34 天上升(表 4.6)。

景觀效果方面，初定植時所有植物皆為 5 分，視覺植物中，黃帝菊、藍星花、日日春、千日紅及彩葉草於試驗期間內景觀效果皆無顯著差異，維持 4-5 分；而矮牽牛及羽狀雞冠花於定植後 52 天景觀表現降至 3 分；孔雀草降至 3.5 分，於定植後第 74 天已不具觀賞價值(表 4.7)。嗅覺植物檸檬羅勒、綠薄荷、鳳梨鼠尾草等亦於試驗期間內景觀效果皆維持 4-5 分(表 4.8)，味覺植物綠葉及紫葉用甘藷景觀效果皆維持 4-5 分。甜菊於開花後景觀效果下降，於定植後第 72 天降至 3.8 分(表 4.9)。



試驗二、秋冬季園藝治療適用植物篩選

粉萼鼠尾草、四季秋海棠‘超級奧運粉紅’、四季秋海棠‘超級奧運白’、非洲鳳仙‘小精靈’及彩葉草於試驗期間內 NDVI 測值無顯著變化，羽狀雞冠花、一串紫、一串紅、黃帝菊之 NDVI 測值則於試驗後期顯著下降(表 4.10)。一串紅、黃帝菊、粉萼鼠尾草、非洲鳳仙‘小精靈’、彩葉草等於試驗期間內景觀效果評分皆達 4-5 分，羽狀雞冠花、一串紫於花後景觀表現顯著下降，四季秋海棠‘超級奧運粉紅’、四季秋海棠‘超級奧運白’之景觀效果則分別於定植後 14 及 39 天下降(表 4.11)。

嗅覺植物方面，檸檬羅勒、檸檬香蜂草於試驗期間內莖生長速度快，而迷迭香及齒葉薰衣草則生長緩慢(圖 4.1)，存活率較差。檸檬羅勒、檸檬香蜂草、到手香於試驗期間內之 NDVI 測值些微下降，九層塔測值則些微上升(表 4.12)。檸檬香蜂草、到手香之景觀表現於試驗期間內維持 4-5 分，表現皆優良，九層塔亦維持 4.1 分之景觀效果，檸檬羅勒、迷迭香、齒葉薰衣草之景觀效果較不佳(表 4.13)。

味覺植物葉用甘藷綠葉種、紫葉種及福山萵苣之 NDVI 測值於試驗期間內皆表現良好(表 4.14)。景觀效果上，葉用甘藷紫葉種及福山萵苣於試驗期間內均維持 4-5 分，而葉用甘藷綠葉種擇於定植後 62 天下降至 3.6 分(表 4.15)。

綜合試驗一與試驗二之結果，配合第三章整理之園藝治療適用植物評估指標，建立評分標準(表 4.16)，依其製作園藝治療適用植物推薦表(表 4.17)。總得分 40 分以上者為九層塔、檸檬香蜂草、到手香、綠薄荷、紫蘇、鳳梨鼠尾草、檸檬羅勒等。得分 30 分以上者包含非洲鳳仙、千日紅、彩葉草、繁星花、藍星花、日日春、粉萼鼠尾草、黃帝菊、檸檬馬鞭草、巧克力薄荷、葉用甘藷、迷迭香、甜菊等。

試驗三、種子森林適用植物篩選

洋香瓜‘香華’與番荔枝種子，其對照組處理、泡水一週、刻傷處理於調查期 14 天內皆未發芽，奇異果種子對照組之發芽率於第 7 天、第 14 天分別為 2.0%、5.0%，泡水一週處理於第 7 天及第 14 天皆為 3.0%；番石榴種子對照組於第 14 天發芽率僅 5.0%，經泡水一週處理可達 70.0%；柚子種子對照組於調查期 14 天內皆未發芽，泡水一週處理於第 14 天發芽率達 50.0%，泡水一週加去除種皮處理於第 14 天發芽率達 83.3% (表 4.18)。小番茄‘聖女’種子對照組，室溫乾燥 2 天後之發芽率於第 7

天、第 14 天皆為 86.8% (表 4.18)。火龍果種子對照組於第 3 天及第 7 天之發芽率分別為 51.5%、89.7%，經泡水一週處理後於第 3 天及第 7 天之發芽率分別為 74.2% 及 75.1% (表 4.18)。

番木瓜‘台農 2 號’種子進行 36.5°C 及 40.0°C 不同時間之溫湯處理，對照組及 36.5°C 處理 0.5 及 1 小時、40.0°C 處理 0.5, 1.0, 2.0, 5.0 小時皆未發芽，僅 36.5°C 處理 5.0 小時於第 7 天得發芽率 13.3% (表 4.19)。以不同濃度之 GA₃ 處理番木瓜‘台農 2 號’種子，對照組及浸潤處理組於第 14 天皆未發芽，以 GA₃ 100 ppm 處理 0.5, 2, 24 小時於第 14 天時之發芽率分別為 0%、4.5%、13.6%，以 GA₃ 200 ppm 處理 0.5, 2, 24 小時於第 14 天時之發芽率分別為 34.8%、17.4%、12.0%，以 GA₃ 500 ppm 處理 0.5, 2, 24 小時於第 14 天時之發芽率分別為 47.8%、43.5%、37.5% (表 4.20)。其中以 GA₃ 500 ppm 處理 0.5 及 2 小時發芽率較高。

四、討論(Discussion)

試驗一、春夏季園藝治療適用植物篩選

目前已有許多非破壞性檢測技術可評估植株生長，早期瞭解植株是否處於逆境狀態。植株於逆境狀態下可能引起次級代謝物累積以及光合色素分解，因而改變植株葉片的光反射率，故可利用測量可見光及近紅外光波長的反射率瞭解其影響(Chaerle and Van Der Straeten, 2000)。以 NDVI 測量葉片之反射光譜可評估植株生長狀態(Peñuelas and Filella, 1998)，且 NDVI 與葉面積指數、綠色葉片生物量、有關(Goward et al., 1994)。NDVI 測量值與植物種類及地點關係密切。本試驗中黃帝菊、藍星花、紫蘇、九層塔、檸檬羅勒之 NDVI 測值於試驗期間內無顯著變化(表 4.1)，顯示未遭遇生長逆境，且其景觀效果維持 4-5 分優良狀態(表 4.3)，與 NDVI 之調查結果相符。羽狀雞冠花則於定植第 29 天後 NDVI 測值顯著降低(表 4.1)，於定植第 34 天後景觀效果顯著下降至 3.6 分(表 4.3)，推測可能因雞冠花為一年生植物，因此於盛花期過後植株生長狀態不佳、葉片老化，而 NDVI 可提早反應植株之生長狀態。粉萼鼠尾草於定植第 34 天後 NDVI 測值顯著降低(表 4.1)，於定植第 29 天後因連日大雨而有徒長現象，影響景觀效果(表 4.3)。孔雀草因葉片過小難以調查 NDVI 及葉綠素計讀值，但其景觀效果於試驗時間內皆維持 4-5 分之優良狀態(表 4.3)。

第二次試驗中，黃帝菊及繁星花之 NDVI 測值於試驗期間內均無顯著差異，其景觀效果亦均為 4.5 分以上，而藍星花、日日春、千日紅及彩葉草等，於試驗結束之 NDVI 測值相較於定植時之測值顯著提高，景觀效果於試驗期間均為 4.8 分以上，試驗結果顯示，視覺植物以黃帝菊、繁星花、藍星花、日日春、千日紅及彩葉草適合於臺灣北部春夏季運用。矮牽牛及羽狀雞冠花皆為一年生植物，故花後植株生長狀態顯著下降，羽狀雞冠花於花後葉片老化變黃，NDVI 測值顯著下降。嗅覺植物以檸檬羅勒、綠薄荷、鳳梨鼠尾草之 NDVI 測值於試驗期間內均無顯著差異，其景觀效果維持在 4.8 分至 5 分之間，表現優良。九層塔、巧克力薄荷及檸檬香蜂草於試驗結束之 NDVI 測值相較於定植時之測值顯著提高(表 4.5)，景觀效果持在 4.7 分至 5 分之間，表現優良。檸檬馬鞭草於定植後第 74 天 NDVI 測值相較於定植後 52 天時顯著提高，可能與檸檬馬鞭草於定植後第 65 天開花有關，而



未除花導致其於花後景觀表現下降，植株老化枯萎。迷迭香、齒葉薰衣草因葉子過小無法進行 NDVI 量測，但可觀察到其生長皆顯著下降，迷迭香維持景觀表現，但齒葉薰衣草存活率不佳，且景觀表現大幅下降。綠葉種葉用甘藷 NDVI 於試驗期間內均無顯著差異，景觀效果維持 5 分，生長狀況良好。紫葉種葉用甘藷於定植 15 天後 NDVI 值顯著上升，景觀效果亦維持 5 分，生長良好。葉用甘藷於長日、高溫多濕的夏季利於生長(利，2005)，因此紫葉及綠葉種皆適於夏季運用。甜菊於定植 15 天後 NDVI 值下降，第 34 天上升(表 4.6)，可能與甜菊於定植 52 天達盛花期有關，花後景觀表現顯著下降，其於檸檬馬鞭草之維護管理方式類似，若未除花則會造成植株老化枯萎。

第一次與第二次試驗皆表現優良者為黃帝菊、藍星花、九層塔、檸檬羅勒，黃帝菊及藍星花皆為春夏季花壇植物(李，2005)，試驗表現符合預期。而羽狀雞冠花雖為春夏季花壇植物(李，2005)，但於兩次試驗後期 NDVI 及景觀表現皆下降，可能與其生長、開花所需天數較短有關。孔雀草於兩次試驗表現不一，可能由於第二次試驗時間較長，且於試驗後期受病蟲害侵襲導致，而孔雀草屬秋冬季花壇植物(李，2005)，可能因此於春夏季生長狀況較不穩定，導致兩次試驗結果不一致。

因此針對臺灣北部春夏季園藝治療植物應用，建議粉萼鼠尾草於臺灣北部夏季多雨時宜避免使用；羽狀雞冠花、矮牽牛可作夏季短期應用；檸檬馬鞭草、甜菊則須具備適當的維護管理技巧再進行運用，或可將此作為園藝活動的內容。綜合而言，以黃帝菊、藍星花、繁星花、日日春、千日紅、紫蘇、九層塔、檸檬羅勒、檸檬香蜂草、綠薄荷、巧克力薄荷、綠葉用甘藷、紫葉用甘藷等較適合於臺灣北部夏季應用於園藝治療活動中。

試驗二、秋冬季園藝治療適用植物篩選

粉萼鼠尾草、非洲鳳仙‘小精靈’及彩葉草於試驗期間內 NDVI 測值及景觀效果皆表現優良，而粉萼鼠尾草及非洲鳳仙原本即為秋冬季花壇植物(李，2005)，可適應此時的氣候條件，但彩葉草為春夏季花壇植物(李，2005)，於秋冬季仍有不錯表現，應可為全年利用。黃帝菊雖為春夏季花壇植物(李，2005)，但秋冬季試驗僅 NDVI 測值於試驗後期顯著下降，景觀效果仍達 4.6 分，推測可能遭遇生長逆境，

而 NDVI 可於逆境傷害尚未顯現於外觀表現前反應植株生長狀況。羽狀雞冠花、一串紫之 NDVI 測值及景觀表現於試驗後期顯著下降(表 4.10-11)，可能是由於盛花期後生長狀況下降所導致。一串紅之 NDVI 測值於試驗後期顯著下降，但景觀效果評分仍達 4.0 分(表 4.10-11)，主要是由於其分支較多，且仍持續開花，於本試驗中花期較一串紫長。四季秋海棠‘超級奧運 粉紅’、四季秋海棠‘超級奧運 白’於試驗期間內 NDVI 測值，但於定植後 14 及 39 天景觀效果下降(表 4.10-11)。

嗅覺植物檸檬香蜂草於試驗期間內之 NDVI 測值下降，但景觀表現於試驗期間內維持 4-5 分，且莖長增加速率快，顯示其生長旺盛，適應台灣北部秋冬季氣候。檸檬羅勒於試驗期間內之 NDVI 測值些微下降，景觀效果不佳(表 4.12-13)，莖生長速率較春夏季緩慢，推測可能羅勒喜溫暖，定植後第 45 天氣溫降低，因而使葉片受到傷害，NDVI 及景觀效果下降。到手香於試驗期間內之 NDVI 測值些微下降，但景觀效果仍維持 4.0 分以上，適於台灣北部秋冬季栽培。九層塔 NDVI 測值些微上升(表 4.12-13)，且維持 4.1 分之景觀效果，表現優良。嗅覺植物之 NDVI 值皆於定植後 33 天表現最佳，可能與此時之氣候條件有利植株生長。而迷迭香及齒葉薰衣草之莖長增加速率緩慢(圖 4.1)，存活率較不佳，且景觀效果不良(表 4. 13)。迷迭香喜乾旱環境，台灣北部秋冬季雨日較多，可能因此影響其生長狀況。

味覺植物葉用甘藷綠葉種、紫葉種及福山萵苣之 NDVI 測值及景觀表現於試驗期間內皆表現良好(表 4.14-15)，且生長速率快，雖相較於春夏季緩慢，但仍可全年栽培。

於第三章園藝治療適用植物篩選指標中，建立的評估公式為：總分(S) = 維護管理容易(M) + 視覺體驗(V) + 美學體驗(A) + 嗅覺體驗(S) + 具多重用途(U) + 短期內即具成果(T) + 繁殖容易(R) + 具文化典故(C) + 可食用性(E)。而根據本章試驗之結果，季節對試驗植生長具重要影響，因此修正公式為：總分(S) = 維護管理容易(M) + 視覺體驗(V) + 美學體驗(A) + 嗅覺體驗(S) + 具多重用途(U) + 短期內即具成果(T) + 繁殖容易(R) + 具文化典故(C) + 可食用性(E) + 周年利用性(Y)。每個指標之最高分數為 5，共 10 個指標，若植物極具該項指標特性即得 5 分，不具該特性則得 1 分，滿分為 50 分。總分 40 分以上者極為優良之園藝治療適用植物，總分 30 分以上者為園藝治療適用植物。因此九層塔、檸檬香蜂草、到手香、綠薄荷、紫蘇、鳳梨鼠尾草、檸檬羅勒等為優良之園藝治療適用植物。非洲鳳仙、

千日紅、彩葉草、繁星花、藍星花、日日春、粉萼鼠尾草、黃帝菊、檸檬馬鞭草、巧克力薄荷、葉用甘藷、迷迭香、甜菊等為園藝治療適用植物。



試驗三、種子森林適用植物篩選

由不透水或含有發芽抑制物質的種皮所導致的種皮休眠(外生休眠)，可由刻傷、去除種皮、淋洗等處理解除外生休眠(Hartmann et al., 1997)。洋香瓜‘香華’種子外觀可觀察到具堅硬之外種皮，但泡水處理一週、刻傷與對照組於調查期 14 天內皆未發芽，推測洋香瓜‘香華’種子除種皮外仍有其它發芽限制因子。網紋甜瓜‘Top Mark’種子的外胚乳(perisperm)為限制胚根細胞生長的主要因子，此機械阻力下降有利於胚根萌發(Welbaum et al., 1995)，因此僅進行泡水一週及刻傷處理可能未解除種子休眠。

番荔枝(*Annona squamosa* L.)種子之胚休眠期很短或未休眠(Hayat, 1963)，因此種皮可能為主要發芽限制因子。冷子番荔枝(*A. cherimola* Mill.)種子未處理於 98 天後僅 10%發芽率，900 天後達 59% (De Smet et al., 1999)。由於番荔枝種子堅硬，因而考慮泡水、刻傷等處理，冷子番荔枝(*A. cherimola* Mill.)種子泡水處理 72 小時於 98 天後發芽率 29.5% (De Smet et al., 1999)，番荔枝(*A. squamosa* L.)種子未感染且完全去除種皮，於 30°C 無菌環境下可於播種後 10 天達 70%之發芽率(Oumar et al., 2012)。而以化學方法 95%硫酸處理冷子番荔枝種皮 10 秒於 98 天後發芽率僅 12.5% (De Smet et al., 1999)，處理番荔枝(*A. squamosa* L.)50 分鐘可於 30°C 無菌環境下培養 30 天後約達 70%之發芽率(Oumar et al., 2012)。本試驗番荔枝種子處理泡水一週、刻傷與對照組於調查期 14 天內皆未發芽(表 4.18)，可能試驗調查期過短，其發芽天數長於 14 天，而泡水及刻傷處理對休眠解除的效果不佳，可能須完全去除種皮，或是以硫酸處理較長時間才具較佳之促進發芽效果。

奇異果種子對照組之發芽率於第 7 天、第 14 天分別為 2.0%、5.0%，泡水一週處理於第 7 天及第 14 天皆為 3.0%。奇異果為溫帶果樹，可能需先進行濕冷層積才可提高發芽率。

番石榴種子對照組於第 14 天發芽率僅 5.0%，經泡水一週處理可達 70.0%，為

優良之種子森林適用植物。柚子種子對照組於調查期 14 天內皆未發芽，泡水一週處理於第 14 天發芽率達 50.0%，泡水一週加去除種皮處理於第 14 天發芽率達 83.3% (表 4.18)。柚子種子具堅硬之外種皮，泡水浸潤可將其軟化，而去除種皮為更為快速有效之促進發芽方法。小番茄‘聖女’種子對照組，室溫乾燥 2 天後之發芽率於第 7 天、第 14 天皆為 86.8% (表 4.18)。雖然發芽速率快、發芽率高，但其種子過小難以處理，且由於果實小，取種子的部位亦為食用部位，可能降低味覺感官體驗之效果。火龍果種子對照組於第 3 天及第 7 天之發芽率分別為 51.5%、89.7% (表 4.18)，發芽速率快且不需進行特別處理即可達高發芽率，其種子雖小但數量多、果實大，可食用一部分果肉再將另一部分用於種子森林盆栽，因此仍為優良之種子森林適用植物。

番木瓜‘台農二號’為臺灣栽培面積最廣之品種(王，2000)，亦為市面上最常見之品種，因此選定其為試驗品種。‘台農二號’種子常有發芽率低、發芽不整齊或發芽時間過長等問題(曾和黃，1991; Bhattacharya and Khuspe, 2001; Yahiro and Ôryōji, 1980)。番木瓜‘台農 2 號’種子進行 36.5°C 及 40.0°C 不同時間之溫湯處理，對照組及 36.5°C 處理 0.5 及 1 小時、40.0°C 處理 0.5, 1.0, 2.0, 5.0 小時皆未發芽，僅 36.5°C 處理 5.0 小時於第 7 天得發芽率 13.3% (表 4.19)。番木瓜種子於 26°C 下浸潤吸水 14 天後，再以 36°C 進行熱休克處理 4 小時可促進發芽率達 80% (Wood et al., 2000)，而將經後熟之‘台農 2 號’種子浸潤 1 天後以 36°C 水浴 5 小時後發芽率為 58.67%，而種子浸潤 5 天再行熱水浴處理，其發芽率可提高至 74% (林，2009)，因此可能番木瓜‘台農 2 號’種子應於溫湯處理之前浸潤 1 至 5 天，才可達較佳之發芽率。同時，由於本試驗選用新鮮之番木瓜種子，而新鮮種子相較於後熟種子其休眠性較強，因此可能熱處理對其休眠解除效果較不佳，與林(2009)之結果一致。另外，熱處理可能直接或間接誘導番木瓜種子之內生 GA 生合成速率增加，或是減緩抑制 GA 生合成之物質，於熱處理之後測定番木瓜內生 GA 含量，結果顯示內生 GA₄ 含量較未處理組增加(林，2009)，推測內生 GA 可能對番木瓜種子發芽有促進效果。而外施 GA₃ 亦有促進番木瓜種子發芽效果(曾和黃，1991; Bhattacharya and Khuspe, 2001; Nagao and Furutani, 1986; Yahiro and Oryoji, 1980)。以不同濃度之 GA₃ 處理番木瓜‘台農 2 號’種子，僅 GA₃ 500 ppm 處理 0.5, 2, 24 小時於第 14 天時有較佳之發芽率(表 4.20)。番木瓜‘Kapoho Solo’後熟種子以 GA₃ 600 ppm 處理 30 分鐘可提高

至 80.5% (Nagao and Furutani, 1986)，而後熟‘台農 2 號’種子外施 GA₃ 與 GA₄₊₇ 皆有促進發芽率之效果，外施 GA₄₊₇ 100 ppm 可達 78.7% 之發芽率(林，2009)。新鮮番木瓜種子以 GA 1000 ppm 處理可達 60% 發芽率，若將種子乾燥 13 天，則處理 10 ppm 之 GA 即可將發芽率提升至 50% (Yahiro and Ôryôji, 1980)。因此推測經乾燥後熟之種子所含之發芽抑制物質減少，新鮮種子則需處理較高之 GA 濃度才有較佳之發芽促進效果。

本試驗種子均於培養皿上觀察發芽情形，未來可利用砂床法培養，更接近實際栽培情況。

由於各水果皆配合的產季，種子森林活動材料需配合季節運用不同之水果。因此於夏季可運用火龍果為材料；秋季則運用柚子；而臺灣的番石榴由於產期調整技術發達，幾乎全年皆可於市面上購得，因此為全年皆適用之種子森林適用植物。

五、結論(Conclusion)

將符合園藝治療挑選原則之植物依其感官體驗分類為視覺、嗅覺及味覺植物，篩選出於永續栽培模式下生長良好之植物。植物材料為臺灣春夏季及秋冬季常見之花壇植物及香草植物，模擬永續農場栽培方式進行。試驗結果顯示適用於臺灣北部春夏季之園藝治療植物為視覺植物：藍星花、繁星花、日日春、千日紅；嗅覺與味覺植物：紫蘇、檸檬羅勒、綠薄荷、巧克力薄荷等，而羽狀雞冠花及矮牽牛可作夏季短期應用，檸檬馬鞭草、甜菊則須具備適當的維護管理技巧再進行運用，或可將此作為園藝操作活動的內容。而適用於臺灣北部秋冬季之園藝治療植物為視覺植物：粉萼鼠尾草、非洲鳳仙‘小精靈’、嗅覺植物：到手香及味覺植物：福山萵苣。全年皆適合之植物為黃帝菊、彩葉草、九層塔、檸檬香蜂草、葉用甘藷綠葉種及紫葉種等。

以修正公式評估園藝治療適用植物，總分(S) = 維護管理容易(M) + 視覺體驗(V) + 美學體驗(A) + 嗅覺體驗(S) + 具多重用途(U) + 短期內即具成果(T) + 繁殖容易(R) + 具文化典故(C) + 可食用性(E) + 周年利用性(Y)。九層塔、檸檬香蜂草、到手香、綠薄荷、紫蘇、鳳梨鼠尾草、檸檬羅勒等為優良之園藝治療適用植物。非洲鳳仙、千日紅、彩葉草、繁星花、藍星花、日日春、粉萼鼠尾草、黃帝菊、檸檬馬鞭草、巧克力薄荷、葉用甘藷、迷迭香、甜菊等為園藝治療適用植物。

種子森林適用植物方面，火龍果及聖女小番茄直接播種，番石榴種子泡水一週處理，柚子種子則泡水一週處理並去除種皮，均可於兩週內達高發芽率。番木瓜‘台農二號’則以 GA₃ 500 ppm 處理 0.5-2 小時可達較佳之發芽率。建議夏季適用材料為火龍果；秋季為柚子；全年皆適用者為番石榴。

表 4.1. 園藝治療植物夏季田間試驗之 NDVI 測值

Table 4.1. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)^z of Horticultural therapeutic plants in summer field.

Days after planting	21	29	34	43	49
紫蘇 <i>Perilla frutescens</i>	0.70 ^y a	0.73 a	0.72 a	0.72 a	0.73 a
九層塔 <i>Ocimum basilicum</i>	0.67 ab	0.68 a	0.65 bc	0.64 c	0.65 bc
檸檬羅勒 <i>Ocimum basilicum</i> 'Citriodorum'	0.68 a	0.68 a	0.65 bc	0.64 c	0.66 ab
黃帝菊 <i>Melampodium</i> <i>paludosum</i>	0.72 a	0.71 a	0.71 a	0.68 a	0.71 a
羽狀雞冠花 <i>Celosia argentea</i>	0.72 a	0.67 b	0.67 b	0.64 b	0.63 b
藍星花 <i>Evolvulus nuttallianus</i>	0.73 a	0.74 a	0.73 a	0.72 a	0.73 a
繁星花 <i>Pentas lanceolata</i>	0.67 c	0.73 a	0.64 c	0.69 bc	0.73 ab
粉萼鼠尾草 <i>Salvia farinacea</i> Benth.	0.69 a	0.68 ab	0.62 c	0.61 c	0.66 b

^zNDVI = (R740 - R660) / (R740 + R660).

^yMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.2. 園藝治療植物夏季田間試驗之葉綠素計讀值

Table 4.2. SPAD-502 value of horticultural therapeutic plants in summer field.

Day after planting	21	29	34	43	49
紫蘇 <i>Perilla frutescens</i>	24.5 bc ^z	23.5 c	26.0 ab	26.8 a	26.2 ab
九層塔 <i>Ocimum basilicum</i>	32.3 ab	28.9 c	28.4 c	33.2 a	31.4 b
檸檬羅勒 <i>Ocimum basilicum</i> 'Citriodorum'	30.0 bc	28.3 c	29.7 bc	32.9 a	30.9 b
黃帝菊 <i>Melampodium</i> <i>paludosum</i>	33.0 a	30.6 b	29.2 b	29.2 b	31.2 ab
羽狀雞冠花 <i>Celosia argentea</i>	31.3 a	30.1 a	30.6 a	30.4 a	29.3 a
藍星花 <i>Evolvulus nuttallianus</i>	49.6 a	44.4 b	44.8 b	45.5 b	47.6 ab
繁星花 <i>Pentas lanceolata</i>	40.4 a	38.9 a	44.2 a	47.1 a	42.1 a
粉萼鼠尾草 <i>Salvia farinacea</i> Benth.	32.7 a	31.4 a	28.1 a	31.9 a	30.8 a

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.3. 園藝治療植物夏季田間試驗之景觀效果評分

Table 4.3. Visual effect of horticultural therapeutic plants in summer field.

Day after planting	29	34	43	49
紫蘇 <i>Perilla frutescens</i>	4.4 a ^z	4.2 a	4.2 a	4.2 a
九層塔 <i>Ocimum basilicum</i>	5.0 a	5.0 a	4.9 a	4.9 a
檸檬羅勒 <i>Ocimum basilicum</i> 'Citriodorum'	5.0 a	4.8 a	5.0 a	4.9 a
黃帝菊 <i>Melampodium paludosum</i>	4.3 a	4.8 a	4.8 a	4.8 a
羽狀雞冠花 <i>Celosia argentea</i>	4.3 a	3.6 b	3.6 b	3.6 b
藍星花 <i>Evolvulus nuttallianus</i>	4.9 a	4.9 a	5.0 a	4.9 a
繁星花 <i>Pentas lanceolata</i>	2.1 a	1.7 a	1.8 a	1.9 a
粉萼鼠尾草 <i>Salvia farinacea</i> Benth.	3.8 a	3.4 a	4.0 a	3.7 a
孔雀草 <i>Tagetes patula</i> L.	4.6 a	4.3 a	4.2 a	4.4 a

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.4. 視覺植物春夏季田間試驗之 NDVI 測值

Table 4.4. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)^z of visual plants in spring and summer field.

Days after planting	0	15	34	52	74
藍星花 <i>Evolvulus nuttallianus</i>	0.66 c	0.67 c	0.70 b	0.70 b	0.73 a
黃帝菊 <i>Melampodium paludosum</i>	0.69 a	0.70 a	0.70 a	0.70 a	0.72 a
矮牽牛 <i>Petunia hybrida</i> Hort.ex Vilm	0.65 a	0.64 a	0.63 a	-	-
羽狀雞冠花 <i>Celosia argentea</i>	0.61 a	0.60 a	0.54 b	-	-
日日春 <i>Catharanthus roseus</i>	0.65 c	0.66 c	0.67 bc	0.69 ab	0.71 a
繁星花 <i>Pentas lanceolata</i>	0.66 a	0.67 a	0.70 a	0.69 a	0.66 a
千日紅 <i>Gomphrena globosa</i> Linn.	0.60 b	0.63 b	0.67 a	0.67 a	0.66 a
彩葉草 <i>Solenostemon scutellarioides</i> Benth.	0.60 d	0.64 c	0.71 b	0.70 ab	0.68 a

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.5. 嗅覺植物春夏季田間試驗之 NDVI 測值

Table 4.5. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)^z of smell plants in spring and summer field.

Days after planting	0	15	34	52	74
檸檬馬鞭草 <i>Alosia citriodora</i>	0.66 b	0.66 b	0.65 b	0.67 b	0.72 a
九層塔 <i>Ocimum basilicum</i>	0.67 bc	0.67 bc	0.66 c	0.68 b	0.72 a
檸檬羅勒 <i>Ocimum basilicum</i> 'Citriodorum'	0.64 a	0.64 a	0.62 a	0.64 a	0.62 a
巧克力薄荷 <i>Mentha Piperita</i> 'Chocolate'	0.65 b	0.67 ab	0.69 a	0.68 a	0.69 a
綠薄荷 <i>Mentha spicata</i>	0.69 a	0.66 bc	0.66 c	0.68 ab	0.69 a
鳳梨鼠尾草 <i>Salvia elegans</i> 'Scarlet Pineapple'	0.69 ab	0.68 a	0.70 ab	0.69 ab	0.70 a
檸檬香蜂草 <i>Melissa officinalis</i>	0.66 bc	0.65 b	0.66 bc	0.68 ab	0.69 a

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.6. 味覺植物春夏季田間試驗之 NDVI 測值

Table 4.6. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)^z of taste plants in spring and summer field.

Days after planting	0	15	34	52	74
葉用甘藷(綠葉) <i>Ipomoea batatas</i> (L). Lam.	0.64 a	0.64 a	0.64 a	0.64 a	0.64 a
葉用甘藷(紫葉) <i>Ipomoea batatas</i> (L). Lam.	0.69 b	0.70 b	0.77 a	0.76 a	0.77 a
甜菊 <i>Stevia rebaudiana</i>	0.71 ab	0.70 bc	0.70 c	0.71 ab	0.72 a

^zMean separation within row by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.7. 視覺植物春夏季田間試驗之景觀效果評分

Table 4.7. Visual effect of visual plants in spring and summer field.

Days after planting	0	15	34	52	74
藍星花 <i>Evolvulus nuttallianus</i>	5.0 a ^z	4.8 a	4.8 a	5.0 a	5.0 a
黃帝菊 <i>Melampodium paludosum</i>	5.0 a	5.0 a	4.8 a	4.8 a	4.7 a
矮牽牛 <i>Petunia hybrida Hort.ex Vilm</i>	5.0 a	4.7 a	4.5 a	3.0 a	2.5 b
羽狀雞冠花 <i>Celosia argentea</i>	5.0 a	4.7 a	4.0 b	3.0 c	1.8 d
日日春 <i>Catharanthus roseus</i>	5.0 a	5.0 a	4.8 a	4.8 a	4.8 a
繁星花 <i>Pentas lanceolata</i>	5.0 a	4.8 a	4.8 a	4.7 a	4.5 a
千日紅 <i>Gomphrena globosa Linn.</i>	5.0 a	4.8 a	4.7 a	4.7 a	4.8 a
彩葉草 <i>Solenostemon scutellarioides Benth.</i>	5.0 a	5.0 a	5.0 a	5.0 a	5.0 a
孔雀草 <i>Tagetes patula L.</i>	5.0 a	4.5 a	4.2 ab	3.5 b	1.8 bc

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.8. 嗅覺植物春夏季田間試驗之景觀效果評分

Table 4.8. Visual effect of smell plants in spring and summer field.

Days after planting	0	15	34	52	74
檸檬馬鞭草 <i>Alosia citriodora</i>	5.0 a ^z	4.8 ab	4.7 ab	4.2 bc	3.8 c
九層塔 <i>Ocimum basilicum</i>	5.0 a	5.0 a	4.8 a	4.8 a	4.7 a
檸檬羅勒 <i>Ocimum basilicum</i> 'Citriodorum'	5.0 a	5.0 a	5.0 a	4.9 a	4.9 a
巧克力薄荷 <i>Mentha Piperita</i> 'Chocolate'	5.0 a	5.0 a	5.0 a	4.8 a	4.7 a
綠薄荷 <i>Mentha spicata</i>	5.0 a	5.0 a	5.0 a	5.0 a	5.0 a
鳳梨鼠尾草 <i>Salvia elegans</i> 'Scarlet Pineapple'	5.0 a	4.9 a	4.9 a	4.8 a	4.8 a
檸檬香蜂草 <i>Melissa officinalis</i>	5.0 a	5.0 a	5.0 a	5.0 a	5.0 a

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

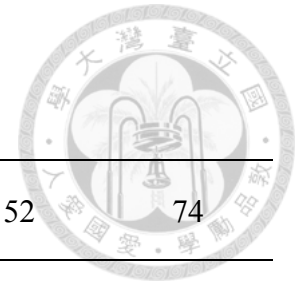


表 4.9. 味覺植物春夏季田間試驗之景觀效果評分

Table 4.9. Visual effect of taste plants in spring and summer field.

Days after planting	0	15	34	52	74
葉用甘藷(綠葉) <i>Ipomoea batatas</i> (L). Lam.	5.0 a ^z	5.0 a	5.0 a	5.0 a	5.0 a
葉用甘藷(紫葉) <i>Ipomoea batatas</i> (L). Lam.	5.0 a	5.0 a	5.0 a	5.0 a	5.0 a
甜菊 <i>Stevia rebaudiana</i>	5.0 a	5.0 a	4.8 a	4.5 a	3.8 b

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)



表 4.10. 視覺植物秋冬季田間試驗之 NDVI 測值

Table 4.10. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) of visual plants in winter field.

Days after planting	0	14	33	45	62
羽狀雞冠花 <i>Celosia argentea</i>	0.65 a ^z	0.62 bc	0.65 a	0.64 ab	0.61 c
一串紫 <i>Salvia splendens</i> var. <i>atropurpurea</i>	0.75 a	0.68 c	0.77 a	0.71 b	0.71 bc
一串紅 <i>Salvia splendens</i>	0.75 a	0.69 c	0.77 a	0.74 ab	0.70 bc
黃帝菊 <i>Melampodium paludosum</i>	0.72 a	0.68 b	0.74 a	0.67 b	0.66 b
粉萼鼠尾草 <i>Salvia farinacea</i> Benth.	0.67 ab	0.64 d	0.67 a	0.64 cd	0.65 bc
四季秋海棠‘超級奧運 紅花’ <i>Begonia</i> <i>semperflorens-cultorum</i> ‘Super Olympia White’	0.58 c	0.62 a	0.65 a	0.63 ab	0.61 bc
四季秋海棠‘超級奧運 粉紅花’ <i>Begonia</i> <i>semperflorens-cultorum</i> ‘Super Olympia Pink’	0.63 bc	0.62 bc	0.69 a	0.64 b	0.61 c
非洲鳳仙‘小精靈紅花’ <i>Impatiens walleriana</i> ‘Super Elfin’ XP Lilac Red	0.67 c	0.70 bc	0.75 a	0.74 a	0.73 a
非洲鳳仙‘小精靈粉紅花’ <i>Impatiens walleriana</i> ‘Super Elfin’ XP Pink	0.68 b	0.70 b	0.73 a	0.73 a	0.74 a
彩葉草 <i>Solenostemon scutellarioides</i> Benth.	0.64 a	0.64 a	0.65 a	0.63 a	0.66 a

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.11. 視覺植物秋冬季田間試驗之景觀效果

Table 4.11. Visual effect of visual plants in winter field.

Days after planting	0	14	33	45	62
羽狀雞冠花 <i>Celosia argentea</i>	5.0 a ^z	4.7 ab	4.0 c	4.3 bc	3.2 d
一串紫 <i>Salvia splendens</i> var. atropurpurea	5.0 a	4.4 ab	4.1 bc	3.7 bc	3.4c
一串紅 <i>Salvia splendens</i>	5.0 a	4.7 a	4.2 a	4.5 a	4.0 a
黃帝菊 <i>Melampodium paludosum</i>	5.0 a	4.9 a	4.7 a	4.6 a	4.6 a
粉萼鼠尾草 <i>Salvia farinacea</i> Benth.	5.0 a	4.6 a	4.8 a	4.7 a	4.3 a
四季秋海棠‘超級奧運 紅花’ <i>Begonia</i> <i>semperflorens-cultorum</i> ‘Super Olympia White’	5.0 a	4.4 a	3.4 b	3.3 b	2.8 b
四季秋海棠‘超級奧運 粉紅花’ <i>Begonia</i> <i>semperflorens-cultorum</i> ‘Super Olympia Pink’	5.0 a	4.1 bc	4.3 b	3.6 cd	3.4 d
非洲鳳仙‘小精靈紅花’ <i>Impatiens walleriana</i> ‘Super Elfin’ XP Lilac Red	5.0 a	4.2 a	4.6 a	4.8 a	4.2 a
非洲鳳仙‘小精靈粉紅花’ <i>Impatiens walleriana</i> ‘Super Elfin’ XP Pink	5.0 a	4.9 a	4.7 a	4.7 a	4.0 a
彩葉草 <i>Solenostemon scutellarioides</i> Benth.	5.0 a	4.2 b	4.6 ab	4.6 ab	4.7 a
孔雀草 <i>Tagetes patula</i> L.	5.0 a	5.0 a	4.1 b	2.4 c	2.0 c

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.12. 嗅覺植物秋冬季田間試驗之 NDVI 測值

Table 4.12. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) of smell plants in winter field.

Days after planting	0	14	33	45	62
檸檬羅勒 <i>Ocimum basilicum</i> 'Citriodorum'	0.65 a ^z	0.64 a	0.63 a	0.61 b	0.60 b
檸檬香蜂草 <i>Melissa officinalis</i>	0.70 a	0.67 ab	0.68 ab	0.61 c	0.64 bc
到手香 <i>Plectranthus amboinicus</i>	0.61 a	0.56 b	0.61 a	0.56 b	0.53 b
九層塔 <i>Ocimum basilicum</i>	0.62 c	0.62 c	0.70 a	0.65 b	0.66 b

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.13. 嗅覺植物秋冬季田間試驗之景觀效果

Table 4.13. Visual effect of smell plants in winter field.

Days after planting	0	14	33	45	62
檸檬羅勒 <i>Ocimum basilicum</i> 'Citriodorum'	4.9 a ^z	3.7 b	3.4 b	3.5 b	3.2 b
檸檬香蜂草 <i>Melissa officinalis</i>	5.0 a	4.2 a	4.4 a	4.1 a	4.2 a
到手香 <i>Plectranthus</i> <i>amboinicus</i>	5.0 a	4.9 a	4.9 a	4.6 a	4.0 a
九層塔 <i>Ocimum basilicum</i>	5.0 a	3.5 d	3.7 cd	4.6 ab	4.1 bc
迷迭香 <i>Rosmarinus officinalis</i>	4.9 a	4.5 ab	3.6 bc	2.8 c	3.1 c
齒葉薰衣草 <i>Lavandula dentata</i>	4.9 a	4.6 ab	3.4 c	3.9 bc	3.6 bc

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.14. 味覺植物秋冬季田間試驗之 NDVI 測值

Table 4.14. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) of taste plants in winter field.

Days after planting	14	33	45	62
葉用甘藷(綠葉) <i>Ipomoea batatas</i> (L). Lam.	0.67 b ^z	0.74 a	0.67 b	0.69 b
葉用甘藷(紫葉) <i>Ipomoea batatas</i> (L). Lam.	0.70 c	0.80 a	0.75 b	0.76 b
福山萵苣 <i>Lactuca sativa</i>	0.45 c	0.51 b	0.52 b	0.61 a

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)

表 4.15. 味覺植物秋冬季田間試驗之景觀效果

Table 4.15. Visual effect of smell plants in winter field.

Days after planting	0	14	33	45	62
葉用甘藷(綠葉) <i>Ipomoea batatas</i> (L). Lam.	4.8 a ^z	3.7 b	4.0 b	4.0 b	3.6 b
葉用甘藷(紫葉) <i>Ipomoea batatas</i> (L). Lam.	4.6 a	3.7 a	4.3 a	4.6 a	4.0 a
福山萵苣 <i>Lactuca sativa</i>	4.9 a	4.7 a	4.5 a	5.0 a	4.7 a

^zMean separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$. (n=10)



表 4.16. 園藝治療適用植物推薦表評分標準

Table 4.16. The scoring criteria of recommendation form for suitable plants in horticultural therapy.

指標名稱	5	4	3	2	1
維管容易	NDVI 測值優良	NDVI 測值良	NDVI 測值佳	NDVI 測值差	NDVI 測值劣
視覺體驗	花色或葉色鮮艷、明顯	花色或葉色鮮艷、面積較小	花色或葉色特別	花色或葉色不明顯	不具特殊花色或葉色
美學體驗	景觀效果優良	景觀效果良	景觀效果佳	景觀效果差	景觀效果劣
嗅覺體驗	具特殊、令人愉悅的濃郁香氣	具特殊、令人愉悅的香氣	具特殊的濃郁香氣	具特殊香氣	不具特殊香氣
多重用途	具三種以上用途	具兩種以上用途	具一種以上用途	具一種以上用途，但功能性不佳	不具其他用途
短期成果	兩週內可獲成就感	一個月內可獲成就感	一個半月內可獲成就感	兩個月內可獲就感	兩個月以上才可獲就感
繁殖容易	無性、有性繁殖皆可，成功率高、速度快	無性、有性繁殖皆可，成功率高	無性、有性繁殖皆可	僅可有性繁殖	僅可有性繁殖，成功率低
文化	具耳熟能詳的典故及特殊意義	具典故及特殊意義	具特殊意義	稍具介紹性	不具典故或特殊意義
可食用性	可食用，味道令多數人喜愛	可食用，味道多數人可接受	可食用，味道有部分人不可接受	可食用，但主要不作為食材	不可食用
周年利用性	全年皆表現優良	全年表現良好以上	全年皆表現佳	僅一季表現佳	全年皆表現差


表 4.17. 園藝治療適用植物推薦表

Table 4.17. Recommendation form for suitable plants in horticultural therapy.

植物名稱	維管 容易	視覺	美麗	嗅覺	多重 用途	短期 成果	繁殖 容易	文化	食用	周年 利用性	總分
非洲鳳仙	5	5	4	1	4	5	5	4	1	2	36
千日紅	5	5	5	1	1	4	3	5	1	3	33
彩葉草	5	4	5	1	1	4	5	1	1	5	32
繁星花	5	5	5	1	1	4	4	1	1	4	31
藍星花	5	5	5	1	1	4	4	1	1	4	31
日日春	5	5	5	1	1	4	4	1	1	3	30
粉萼鼠尾草	5	4	5	1	1	4	4	1	1	4	30
黃帝菊	5	5	5	1	1	4	2	1	1	5	30
一串紅	5	5	4	1	1	5	4	1	1	2	29
四季秋海棠	4	5	4	1	1	5	4	1	1	3	29
一串紫	4	5	4	1	1	5	4	1	1	2	28
孔雀草	2	5	3	1	3	4	3	1	1	3	26
羽狀雞冠花	3	5	3	1	1	4	3	1	1	3	25
矮牽牛	2	5	3	1	1	4	3	1	1	2	23

表 4.17 (續). 園藝治療適用植物推薦表

Table 4.17. Continued.



植物名稱	維管 容易	視覺	美麗	嗅覺	多重 用途	短期 成果	繁殖 容易	文化	食用	周年 利用性	總分
九層塔	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	47
檸檬香蜂草	5	1	5	5	5	5	5	4	4	5	44
到手香	5	1	4	5	5	5	5	5	3	5	43
綠薄荷	5	1	5	5	5	5	5	3	5	4	43
紫蘇	5	3	5	2	5	5	5	3	5	4	42
鳳梨鼠尾草	5	4	5	5	3	5	5	1	4	4	41
檸檬羅勒	5	1	5	5	5	5	5	1	5	4	41
檸檬馬鞭草	4	1	4	5	5	4	4	4	4	4	39
巧克力薄荷	5	1	5	5	3	5	5	1	5	4	39
葉用甘藷(紫葉)	5	3	5	1	2	5	5	3	5	5	39
迷迭香	4	1	4	5	5	3	3	4	5	4	38
葉用甘藷(綠葉)	5	1	5	1	2	5	5	3	5	5	37
甜菊	4	1	4	1	3	5	5	2	5	4	34
齒葉薰衣草	3	2	3	5	3	3	4	3	1	2	29

表 4.18. 洋香瓜‘香華’、番荔枝、奇異果、番石榴、柚子等種子泡水一週、刻傷、
去除種皮處理後 7 天及 14 天之發芽率調查

Table 4.18. Germination percentages of reticular melon ‘Xiang-Hua’, sugar apple, kiwifruit, guava, pomelo seeds treated with soaking, scarification, seed coat removing.

種子	處理	發芽率(%) (Day 7)	發芽率(%) (Day 14)
洋香瓜‘香華’ <i>Cucumis melo</i> L. var. reticulates Naud. ‘Xiang-Hua’	對照組	0.0	0.0
	泡水一週	0.0	0.0
	刻傷	0.0	0.0
番荔枝 <i>Annona squamosa</i>	對照組	0.0	0.0
	泡水一週	0.0	0.0
	刻傷	0.0	0.0
奇異果 <i>Actinidia chinensis</i> ‘Hayward’	對照組	2.0	5.0
	泡水一週	3.0	3.0
番石榴 <i>Psidium guajava</i> L.	對照組	0.0	5.0
	泡水一週	15.0	70.0
柚子 <i>Citrus grandis</i> (Linn.) Osbeck	對照組	0.0	0.0
	泡水一週	0.0	50.0
	泡水一週+去除種皮	0.0	83.3
小番茄‘聖女’ <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. ‘Santa’	對照組	60.5	95.3
	室溫乾燥 2 天	86.8	86.8
火龍果 <i>Hylocereus undatus</i> Britt. & Rose	對照組	51.5	89.7
	泡水一週	74.2	75.1

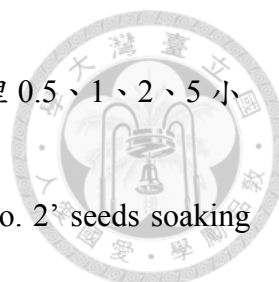


表 4.19. 番木瓜‘台農二號’種子以 36.5°C 及 40.0°C 溫水分別處理 0.5、1、2、5 小時後，於試驗第 7 天及第 14 天之發芽率調查

Table 4.19. Germination percentages of *Carica papaya* ‘Tainung No. 2’ seeds soaking in 36.5°C 及 40.0°C water for 0.5, 2, and 24 hours.

	發芽率(%) (Day7)	發芽率(%) (Day30)
對照組	0.0	0.0
36.5°C 0.5 hr	0.0	0.0
1.0 hr	0.0	0.0
2.0 hr	0.0	6.7
5.0 hr	13.3	13.3
40.0°C 0.5 hr	0.0	0.0
1.0 hr	0.0	0.0
2.0 hr	0.0	0.0
5.0 hr	0.0	0.0

表 4.20. 番木瓜‘台農二號’種子以 GA 100、200 及 500 ppm 分別處理 0.5、2、24 小時後，於試驗第 7 天及第 14 天之發芽率調查

Table 4.20. Germination percentages of *Carica papaya* ‘Tainung No. 2’ seeds treated with Gibberellins at 100, 200, 500 ppm for 0.5, 2, and 24 hour, and were investigated at day 7 and day 14.

處理	時間	發芽率(%) (Day7)	發芽率(%) (Day14)
water	0.5 hr	0.0	0.0
	2 hr	0.0	0.0
	24 hr	0.0	0.0
GA 100 ppm	0.5 hr	0.0	0.0
	2 hr	0.0	4.5
	24 hr	0.0	13.6
GA 200 ppm	0.5 hr	0.0	34.8
	2 hr	0.0	17.4
	24 hr	0.0	12.0
GA 500 ppm	0.5 hr	13.0	47.8
	2 hr	4.3	43.5
	24 hr	0.0	37.5

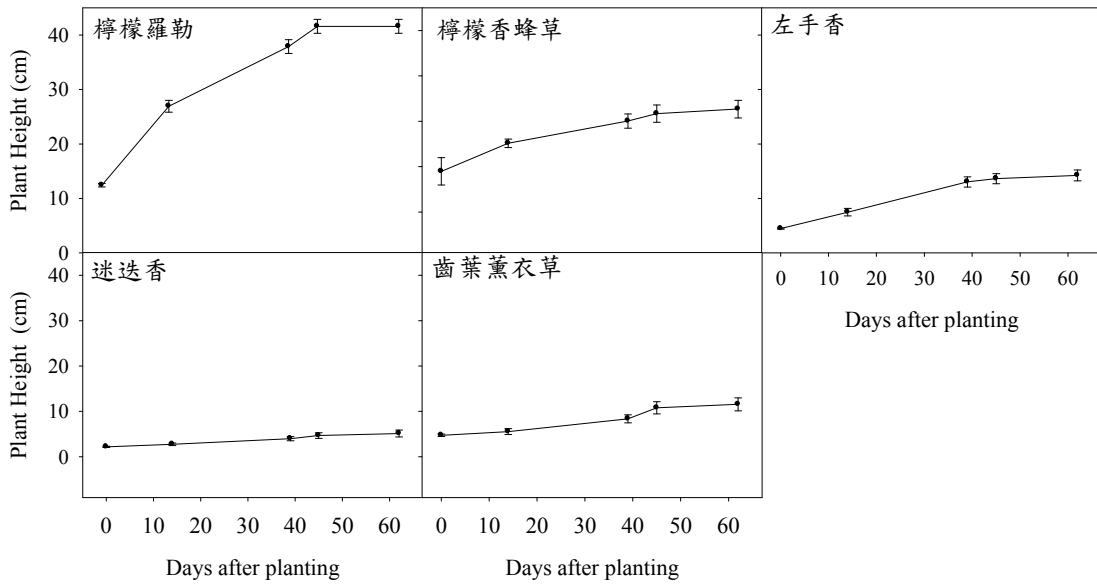


圖 4.1. 嗅覺植物秋冬季田間試驗之株高(cm)

Fig. 4.1. Plant height (cm) of smell plants in winter field.

第五章 植物於園藝治療活動中之應用



Chapter 5. The Application of Plants in Horticultural Therapy Activities

摘要(Abstract)

香草為極受歡迎之園藝治療素材，品嚐香草茶亦為園藝治療之常見活動，兼具嗅覺與味覺感官體驗。香草茶的保健功效逐漸受到關注，但其複方功效尚未以科學方法驗證。腎上腺皮質醇為量測心理壓力之指標，於放鬆狀態下濃度降低。透過取樣唾液分析腎上腺皮質醇濃度變化，可瞭解香草茶之放鬆效益。本試驗以薰衣草及洋甘菊為主原料調配複方香草茶，並於飲用香草茶前後取樣受試者之唾液，腎上腺皮質醇濃度於飲用後 20-30 分鐘變化較明顯，為較佳之取樣點。年齡範圍 45-60 歲之中高齡受試者，飲用香草茶後腎上腺皮質醇濃度顯著降低($p < 0.05$)，但 21-35 歲以及 20 歲左右之受試者飲用香草茶對腎上腺皮質醇濃度之影響並不顯著。而受試者性別以及試驗時間皆未影響飲用香草茶前後腎上腺皮質醇之濃度。綜合三次試驗結果，飲用香草茶後腎上腺皮質醇濃度之降低未達顯著差異水準，但位於 90%信賴區間內，且達 81.4%之受試者認同飲用香草茶可達放鬆、安眠、增加平靜及正向情緒之功效。因此薰衣草及洋甘菊複方香草茶應具放鬆效果，適合運用於園藝治療活動中，但仍需增加各族群之受試者進行檢定，以更準確驗證其功效。



一、前言(Introduction)

香草(Herbs)為具有特殊氣味，可食用、作為香料或利用於保健醫療、美容等用途之植物，又稱為香藥草或香藥植物。臺灣的園藝治療活動中常運用香草植物作為材料(黃, 2011)，而香草具嗅覺感官體驗，為極具園藝治療效果之素材(Hewson, 1998)。

香草植物應用極廣，其香味於觀賞植物中極具特色(王和朱, 2004)，亦發展許多相關產品，包含沐浴及美容用品、香包香枕、餐點、精油、花草茶等，因此極受大眾喜愛。香草精油香氣具放鬆效果，而薰衣草及洋甘菊香氣有安眠、鎮靜之功效，可幫助增加平靜及正向情緒(Diego et al., 1998; Lehrner et al., 2005; Moss et al., 2006)；迷迭香、胡椒薄荷、鼠尾草等精油香氣則可提升受試者記憶力，具提神功效(Diego et al., 1998; Moss et al., 2008; Moss et al., 2010)。而香草茶品嚐為園藝治療中常見之活動，近年由於其保健功效而漸漸受到關注，市面上亦販售多樣複合配方之香草茶，但大多未以科學方法驗證其功效。而腎上腺皮質醇為量測焦慮、壓力之指標(Fukuda and Morimoto, 2001a)，於放鬆狀態下濃度降低。透過取樣唾液分析其濃度變化，可瞭解受試者當下之身心狀況，為一簡便且非侵入性之方法。

本試驗以薰衣草及洋甘菊為原料調配複方香草茶，並添加甜菊提味，希望兼顧口感與功效。同時利用腎上腺皮質醇為指標，取樣受試者之唾液評估飲用香草茶後之放鬆效果，並進一步分析受試者背景與香草茶功效之關係。本試驗目的為瞭解複方香草茶及其運用於園藝治療活動中之效果，並可作為未來生產香草茶及製作配方之參考。



二、材料與方法(Materials and Methods)

試驗一、飲用舒眠香草茶後唾液中腎上腺皮質醇濃度之變化

(一) 植物材料

香草乾品薰衣草、洋甘菊、甜菊 50 g 包裝(進口商：洲界貿易有限公司，臺北；原產地：法國)，於 2013 年 10 月 11 日購自艾佳食品原料行(Aiga food)中和店。香草茶配方為薰衣草 0.6 g、洋甘菊 0.45 g 及甜菊 0.1 g，以 100 °C 熱水 200 mL 沖泡。

(二) 試驗方法與調查項目

於說明試驗流程後，請 12 位受試者採坐姿，以白開水漱口後停止吞嚥動作，嘴唇自然閉合，於放鬆狀態下使唾液自然累積於口腔底部。將市售中型口腔棉棒(15 cm × 10mm, 佑合企業股份有限公司, 彰化)放入口中舌下腺，吸取唾液於 1 分鐘後，將棉棒置於 1.5 ml 之微量離心管(microcentrifuge tube/ ependoff)中即完成前測。之後每位受試者飲用 200 mL 香草茶，分別於飲用後 10, 20, 30, 60 分鐘收集唾液，方法如同前述。微量離心管中之棉棒僅保留棉團上方竹籤 0.2 cm，其餘部分剪除。蓋上離心管上蓋後，以低溫離心機(Sigma 2K15, Sigma Laborzentrifugen GmbH, Germany)轉速 6500 rpm 離心 4 分鐘後，移除離心後之棉團，置於 4°C 保存，並於當日進行分析。96 孔盤(12×8 GARGG plate, coated with goat anti-rabbit gamma globulin)及分析藥品(購自 Eagle Biosciences Inc., Boston, MA, USA)於購入後儲存於 4°C。取 Salivary Cortisol ELISA Calibrators (0, 0.1, 0.3, 1, 3, 10 and 30 ng·mL⁻¹)、Control #1、Control #2 及離心完成之受試者前後測唾液樣品各 25 μL 滴入 96 孔盤，再於各孔加入 Cortisol-Horse radish peroxidase (HRP) working reagent (將 HRP concentrate 以 HRP conjugate buffer 稀釋至 10 倍配置)各 50 μL，再加入 Cortisol ELISA Antibody 各 50 μL，之後於室溫下震盪 60 分鐘(500 rpm; MS Waver Shaker, Major Science, Saratoga, CA, USA)。震盪完成後倒出溶液，取 25 mL 之 10X Wash Solution ELISA #1 以蒸餾水稀釋至 250 mL，以此稀釋液清洗 96 孔盤 3 次，以吸水紙巾輕輕吸乾、拍乾。加入 Color Development Reagent ELISA #1 各 100 μL，簡單地手動輕輕搖晃 96 孔盤，於室溫下放置 30 分鐘。之後加入 Stopping Solution ELISA #1 各 100 μL，手動輕輕搖晃 96 孔盤，此時溶液由藍色轉為黃色。之後於 30 分鐘內以光譜分析儀(VersaMax ELISA Microplate Reader, Molecular Devices, LLC,

Sunnyvale, CA, USA)於波長 450 nm 下讀取吸光值(optical density, OD)資料。



(三) 統計分析

光譜分析儀讀取之吸光值資料先除以 Salivary Cortisol ELISA Calibrators 標準品中 $0 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ 之 OD 值進行校正，利用 SigmaPlot 10.0 (Systat Software Inc., USA) 進行繪圖，將標準品 0.1, 0.3, 1, 3, 10 and $30 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ 之校正值與濃度作圖，以 4 Parameter Logistic nonlinear model 建立標準曲線(圖 5.1)，依此回推樣品濃度。

試驗二、飲用舒眠香草茶之放鬆效益

(一) 植物材料

同試驗一。

(二) 試驗方法與調查項目

試驗分別於 2013 年 12 月 20 日下午、2013 年 12 月 25 日上午、2013 年 12 月 26 日下午進行，共進行三次。三次試驗之受試者分別為園藝系研究生、臺大農場樂活養生園藝課程學員、園藝系觀賞樹木課程大學生。所有受試者於試驗結束後填寫背景及身心狀況自評問卷。

唾液採樣及分析方法同試驗一，同時配合試驗一之成果，於飲用舒眠香草茶前及飲用後 30 分鐘進行唾液取樣。

(三) 統計分析

光譜分析儀讀取之吸光值(optical density, OD)資料先除以 Salivary Cortisol ELISA Calibrators 標準品中 $0 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ 之 OD 值進行校正，利用 SigmaPlot 10.0 (Systat Software Inc., USA) 進行繪圖，將標準品 0.1, 0.3, 1, 3, 10 and $30 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ 之校正值與濃度作圖，以 4 Parameter Logistic nonlinear model 建立標準曲線(圖 5.3 - 5.5)。試驗結果以 Excel 2007 (Microsoft, Redmond, WA, USA) 進行成對母體平均數差異檢定 (paired *t*-test)，以 SPSS 16.0 分析受試者背景資訊，進行二因子變異數分析(Two-way Analysis of Variance, Two-way ANOVA)。

三、結果(Results)

試驗一、飲用舒眠香草茶後唾液中腎上腺皮質醇濃度之變化

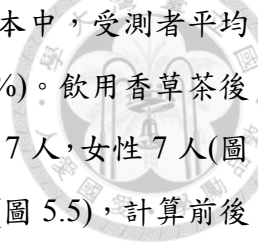
檢測 12 位受試者於飲用舒眠香草茶後，唾液中腎上腺皮質醇之濃度變化(圖 5.2)。其中 7 位受試者於飲用後唾液中腎上腺皮質醇之濃度下降(圖 5.2A - 5.2G)，受試者 A、B、C、E 於飲用後 20-30 分鐘內濃度下降，並於 30 分鐘後濃度變化趨於平緩，受試者 D 則於波動後持續下降，受試者 F 及受試者 G 於飲用後濃度下降，但於 20 分鐘後濃度上升，分別於 30 及 60 分鐘後高於飲用前之濃度。而 2 位受試者於飲用後並無效果(圖 5.2H - 5.2I)，另有 3 位受試者呈不規律波動變化(圖 5.2J - 5.2L)。

試驗二、飲用舒眠香草茶之放鬆效益

第一次試驗受試者為園藝系研究生、助理共 24 人，其中 9 人因唾液未達最低取樣量無法檢測，另有 3 人由於在試驗期間飲食、情緒激動、走動而歸類為無效樣本，有效樣本共 12 人。有效樣本中，受測者年齡為 21-35 歲，其中男性 5 人，占有有效樣本之 41.7%；女性 7 人，占有有效樣本之 58.3%。飲用香草茶後腎上腺皮質醇降低者為 10 人，共占有有效樣本之 83.3%，其中男性 4 人，女性 6 人(圖 5.6)。以標準品校正值及濃度建立 4 Parameter Logistic 標準曲線(圖 5.3)，計算前後測樣本之濃度。前測之腎上腺皮質醇平均濃度為 $10.580 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ ，後測之平均濃度為 $8.505 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ (表 5.1)，前後測樣品進行 paired *t* test 單尾檢定，*p* value > 0.05 (*p* = 0.118)。

第二次試驗受試者為臺大農場樂活養生園藝課程學員共 37 人，其中 24 人因唾液未達最低取樣量無法檢測，另有 1 人由於在試驗期間飲食而歸類為無效樣本，有效樣本共 12 人。有效樣本中，受測者年齡為 45-60 歲，其中男性 2 人，占有有效樣本之 16.7%；女性 10 人，占有有效樣本之 83.3%。飲用香草茶後腎上腺皮質醇降低者為 10 人，共占有有效樣本之 83.3%，其中男性 2 人，女性 8 人(圖 5.6)。以標準品校正值及濃度建立 4 Parameter Logistic 標準曲線(圖 5.4)，計算前後測樣本之濃度。前測之腎上腺皮質醇平均濃度為 $1.628 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ ；後測之平均濃度為 $1.198 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ (表 5.2)。前後測樣品進行 paired *t* test 單尾檢定，*p* value < 0.05 (*p* = 0.013)。

第三次試驗受試者為臺灣大學園藝暨景觀學系開設之觀賞樹木課程學生共 37 人，其中 4 人因唾液未達最低取樣量無法檢測，另有 5 人由於在試驗期間跑動、



飲食、服用藥物而歸類為無效樣本，有效樣本共 28 人。有效樣本中，受測者平均年齡約為 20 歲，其中男性及女性各 14 人(各占有有效樣本之 50.0%)。飲用香草茶後腎上腺皮質醇降低者為 14 人，共占有有效樣本之 50.0%，其中男性 7 人，女性 7 人(圖 5.6)。以標準品校正值及濃度建立 4 Parameter Logistic 標準曲線(圖 5.5)，計算前後測樣本之濃度。前測之腎上腺皮質醇平均濃度為 $4.938 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ (表 5.3)，後測之平均濃度為 $4.792 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ 。前後測樣品進行 paired *t* test 單尾檢定，*p* value > 0.1 (*p* = 0.392)。

綜合三次試驗結果，總有效樣本數為 52 人，其中男性 21 人，占總有效樣本之 40.4%；女性 31 人，占總有效樣本之 59.6%。飲用香草茶後腎上腺皮質醇降低者為 34 人，共占總有效樣本之 65.4%，其中男性 13 人，女性 21 人(圖 5.6)。前測之腎上腺皮質醇平均濃度為 $5.466 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ ，後測之平均濃度為 $4.819 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ 。前後測樣品進行 paired *t* test 單尾檢定，*p* value > 0.05 (*p* = 0.090)。經由 Two-way ANOVA 混和設計(2×2)分析受試者性別及飲用香草茶前後測腎上腺皮質醇濃度， 2 (受試者間：男，女) \times 2 (受試者內：前測，後測)，顯示交互作用項中男性及女性受試者間無顯著差異，*p* value > 0.05 (*p* = 0.912)；以同樣方法檢定年齡之影響，顯示交互作用項中不同年齡之受試者間無顯著差異，*p* value > 0.05 (*p* = 0.387)。另由於第一次及第三次試驗時間為下午，第二次為上午，因此以同法檢測試驗時間之影響，其結果顯示交互作用項中兩試驗時間無顯著差異，*p* value > 0.05 (*p* = 0.764)。



四、討論(Discussion)

試驗一、飲用舒眠香草茶後唾液中腎上腺皮質醇濃度之變化

觀察於飲用香草茶後唾液中腎上腺皮質醇濃度下降之 7 位受試者(圖 5.2A - 5.2G)，受試者 A、B、C、E 於飲用後 20-30 分鐘內濃度下降，之後濃度變化趨於平緩，顯示 30 分鐘內可達最佳效果。受試者 F 及受試者 G 於飲用後濃度下降，但分別於 30 及 60 分鐘後高於飲用前之濃度，顯示香草茶對受試者 F 及 G 之作用時間較短，觀察時間應在 30 分鐘較佳。而部份受試者於飲用後並無效果或呈不規律變化(圖 5.2H - 5.2L)，可能與受試者當下之身體狀況或心情起伏有關。

因此飲用舒眠香草茶後 20-30 分鐘為較佳之腎上腺皮質醇取樣點，將以此為試驗二之唾液取樣時間。

試驗二、飲用舒眠香草茶之放鬆效益

試驗中之香草茶以薰衣草及洋甘菊為原料，並添加甜菊組合而成。薰衣草及洋甘菊香氣皆有安眠、鎮靜之功效，可幫助增加平靜及正向情緒，並達到放鬆之效果(Diego et al., 1998; Lehrner et al., 2005; Moss et al., 2006)。而甜菊主要作提味用途，且其為天然代糖，較不會對身體造成負擔。受試者於自填問卷中回答開放式問題，在身體及心情感覺部分有 81.4% 之受試者填寫「放鬆、愉悅、溫暖、想睡覺、舒服、平靜、幸福」等字句，顯示本試驗之香草茶的確具放鬆、安眠、增加平靜及正向情緒之功效。

腎上腺皮質醇與心理壓力密切相關，適合作為焦慮、壓力的量測指標(Fukuda and Morimoto, 2001a)，利用取樣唾液之方式量測皮質醇較血清方便，且為非侵入性取樣，可減少問題發生(Fukuda and Morimoto, 2001a)。本試驗以腎上腺皮質醇為指標，取樣受試者之唾液評估飲用香草茶後之放鬆效果。目前已有許多研究亦利用腎上腺皮質醇評估輔助療法之放鬆效果，如冥想、打太極拳、音樂治療等(Jevning et al., 1978; Jin, 1992; Khalifa et al., 2003; Lindblad et al., 2007)。

第一次試驗受試者為研究生及助理，年齡為 21-35 歲，前測之腎上腺皮質醇平均濃度為 $10.580 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ ，後測之平均濃度為 $8.505 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ (表 5.1)，相較於其他兩次試驗之受試者，其前後測之腎上腺皮質醇之濃度皆偏高，此可能與研究生之生活型態及壓力有關，若生活中發生緊張及壓力事件，腎上腺皮質醇濃度則顯著提

升(陳, 1999), 且可能長時間持續。而運動、睡眠、營養等生活習慣或行為皆可能直接或間接影響皮質醇含量(Fukuda and Morimoto, 2001b)。第二次試驗受試者年齡為 45-60 歲, 多為退休人員或農場服務志工, 前測之腎上腺皮質醇平均濃度為 $1.628 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$, 後測之平均濃度為 $1.198 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ (表 5.2), 其前後測之腎上腺皮質醇之濃度皆較低, 可能與生活壓力較小、以休閒態度參與課程有關。第三次試驗受試者為大學生, 平均年齡約 20 歲, 前測之腎上腺皮質醇平均濃度為 $4.938 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ (表 5.3), 後測之平均濃度為 $4.792 \text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ (表 5.3), 其值介於第一、二次試驗之間。但第三次試驗前後測樣品進行 paired *t* test 單尾檢定, $p \text{ value} > 0.1$ ($p = 0.392$), 與前兩次試驗效果(第一次試驗: $p \text{ value} = 0.118$; 第二次試驗: $p \text{ value} = 0.013$) 相較, 第三次試驗表現較不佳, 而第三次試驗中 78.6% 之受試者表示近期身體狀況不佳, 可能因此影響試驗結果。

腎上腺皮質醇濃度與受試者背景資訊如性別、年齡(de Weerth et al., 2003; Kudielka et al., 2004)、生活方式(Fukuda and Morimoto, 2001b)等之關係, 於部份試驗結果中有顯著之影響, 但目前仍未有一致的結論。而本試驗中經由 Two-way ANOVA 混和設計, 分析受試者性別及飲用香草茶前後測腎上腺皮質醇濃度, 顯示交互作用項中無顯著差異。

由於皮質醇濃度具日夜韻律(林, 1999), 而三次試驗中, 第一次及第三次試驗時間為下午, 第二次則為上午, 因而以 Two-way ANOVA 混和設計(2×2)檢測試驗時間之影響, 其結果顯示 $p \text{ value} > 0.05$, 交互作用項中兩試驗時間無顯著差異, 因此日夜韻律應僅影響當下濃度, 但並不影響試驗結果。一般狀況下, 腎上腺皮質醇濃度上午較高, 下午則會降低(de Weerth et al., 2003), 而本試驗中腎上腺皮質醇濃度之日夜韻律並不明顯, 可能與受試者之壓力與身心狀況有關。若壓力刺激强度高或持續時間長, 可能改變原有之晝夜規律性(林, 1999)。

綜合三次試驗結果, 前後測樣品進行 paired *t* test 單尾檢定, $p \text{ value} > 0.05$ ($p = 0.090$), 未達顯著差異水準, 僅在 90% 信賴區間內, 可能須進一步瞭解並篩選受試者背景資訊, 刪除不符合之樣本, 且盡量消除不同次試驗間之差異, 應可有較佳之試驗結果。

五、結論(Conclusion)

本試驗取樣受試者之唾液，量測飲用香草茶前後腎上腺皮質醇之變化。飲用後 20-30 分鐘為較佳之腎上腺皮質醇測量點，可瞭解飲用舒眠香草茶是否可達放鬆效果。以年齡 45-60 歲之臺大農場樂活養生園藝課程學員為受試者，飲用香草茶後腎上腺皮質醇濃度顯著降低($p < 0.05$)，但分別以年齡 21-30 歲之研究生、助理以及平均年齡 20 歲之大學生為對象，兩次試驗中飲用香草茶對腎上腺皮質醇濃度之影響並不顯著。而受試者背景與香草茶功效之關係方面，性別、年齡以及試驗時間皆未影響飲用香草茶前後腎上腺皮質醇之濃度。

綜合以研究生及助理、大學生與樂活養生園藝課程學員為受試者之三次試驗，飲用香草茶後腎上腺皮質醇濃度之降低未達顯著差異水準，但位於 90%信賴區間內，且 81.4%之受試者認同飲用香草茶可達放鬆、安眠、增加平靜及正向情緒之功效。因此薰衣草及洋甘菊複方香草茶應可達放鬆效果，未來若可擴大試驗族群及人數，並篩選受試者背景資訊，應可獲得更準確之試驗結果。

表 5.1. 第一次試驗受試者之前後測唾液腎上腺皮質醇濃度($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)
 Table 5.1. The salivary cortisol concentration ($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$) of pre-test and pro-test in trial

1.

Number	Pre-test	Pro-test
	Salivary cortisol concentration ($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)	Salivary cortisol concentration ($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)
1-01	10.000	6.397
1-02	10.436	8.223
1-03	7.463	4.558
1-04	9.531	15.245
1-05	6.178	5.968
1-06	12.310	11.033
1-07	14.877	3.859
1-08	17.376	6.725
1-09	6.319	4.685
1-10	9.780	19.331
1-11	11.002	8.209
1-12	11.686	7.829
Mean	10.580	8.505
Paired <i>t</i> test	NS	

^{NS} Not Significance at $P \leq 0.05$

表 5.2. 第二次試驗受試者之前後測唾液腎上腺皮質醇濃度($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)
 Table 5.2. The salivary cortisol concentration ($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$) of pre-test and pro-test in trial 2.

Number	Pre-test	Pro-test
	Salivary cortisol concentration ($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)	Salivary cortisol concentration ($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)
2-01	1.834	0.903
2-02	1.908	1.054
2-03	1.164	1.418
2-04	1.680	1.218
2-05	0.901	0.772
2-06	3.209	1.540
2-07	2.161	1.297
2-08	1.058	0.923
2-09	1.355	1.029
2-10	1.073	1.578
2-11	1.543	1.180
2-12	1.646	1.464
Mean	1.628	1.198
Paired <i>t</i> test	*	

* Significant at $P \leq 0.05$

表 5.3. 第三次試驗受試者之前後測唾液腎上腺皮質醇濃度($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)

Table 5.3. The salivary cortisol concentration ($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$) of pre-test and pro-test in trial 3.

Number	Pre-test	Pro-test
	Salivary cortisol concentration ($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)	Salivary cortisol concentration ($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)
3-01	2.602	3.507
3-02	7.550	5.341
3-03	4.126	2.737
3-04	2.942	5.527
3-05	3.044	4.600
3-06	4.268	3.382
3-07	7.057	3.896
3-08	4.788	6.867
3-09	7.530	5.460
3-10	4.154	10.293
3-11	3.439	2.988
3-12	2.821	2.971
3-13	4.168	5.145
3-14	5.837	7.277
3-15	4.334	4.833
3-16	4.147	3.833
3-17	4.667	8.904
3-18	10.522	6.320
3-19	13.912	4.503
3-20	3.413	3.449
3-21	3.540	4.951
3-22	4.999	3.998
3-23	4.133	3.572
3-24	7.716	4.071
3-25	2.235	4.275
3-26	4.239	3.833
3-27	2.707	2.849
3-28	3.387	2.644
Mean	4.938	4.715
Paired <i>t</i> test	NS	

^{NS} Not Significance at $P \leq 0.05$



$$R^2 = 0.9978$$
$$a = 0.9416, b = 0.8031, c = 0.7836, d = -0.0280$$

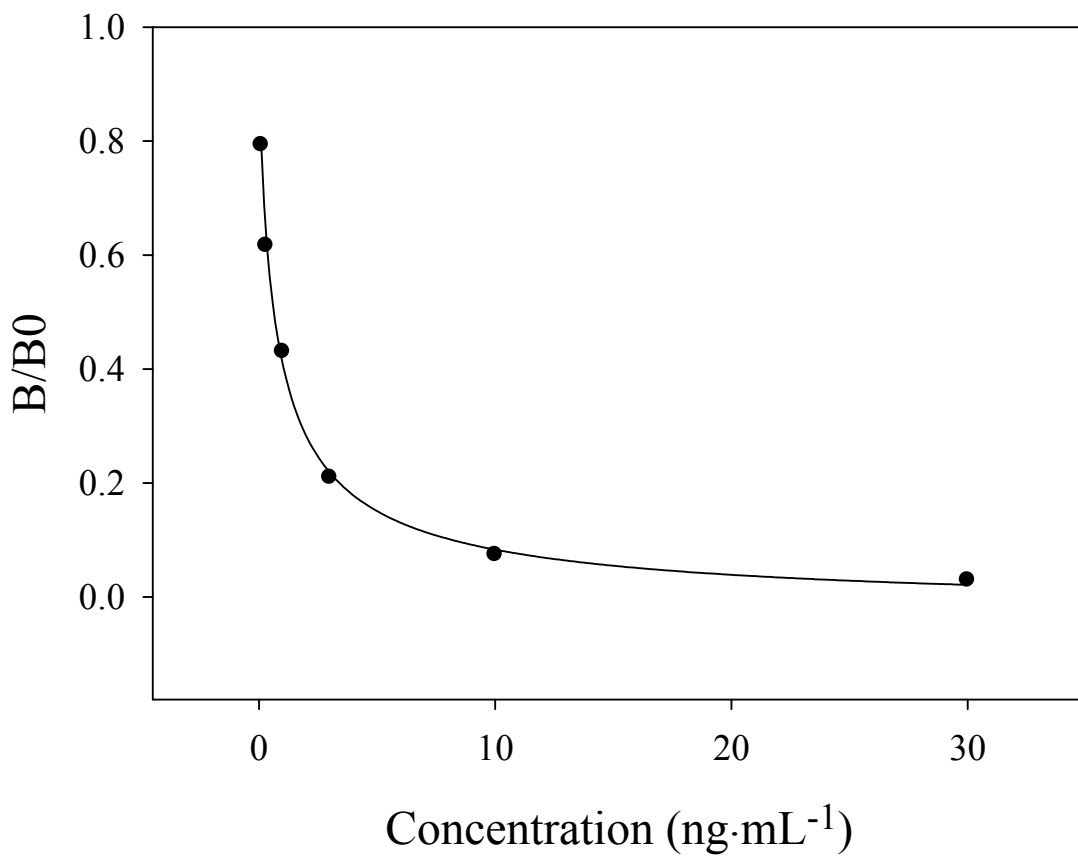


圖 5.1. 飲用香草茶後腎上腺皮質醇濃度變化試驗之濃度標準曲線。B 為原始吸光值，B0 為標準品 0 ng·mL⁻¹ 之吸光值，以 4 parameter logistic nonlinear model 繪製標準曲線。

Fig. 5.1. The calibration curve of the experiment: the cortisol concentration change in salivary after drinking herb tea. B was the observed optical density (OD). B0 was the OD for 0 ng·mL⁻¹. Used the 4 parameter logistic nonlinear model to fit curve.

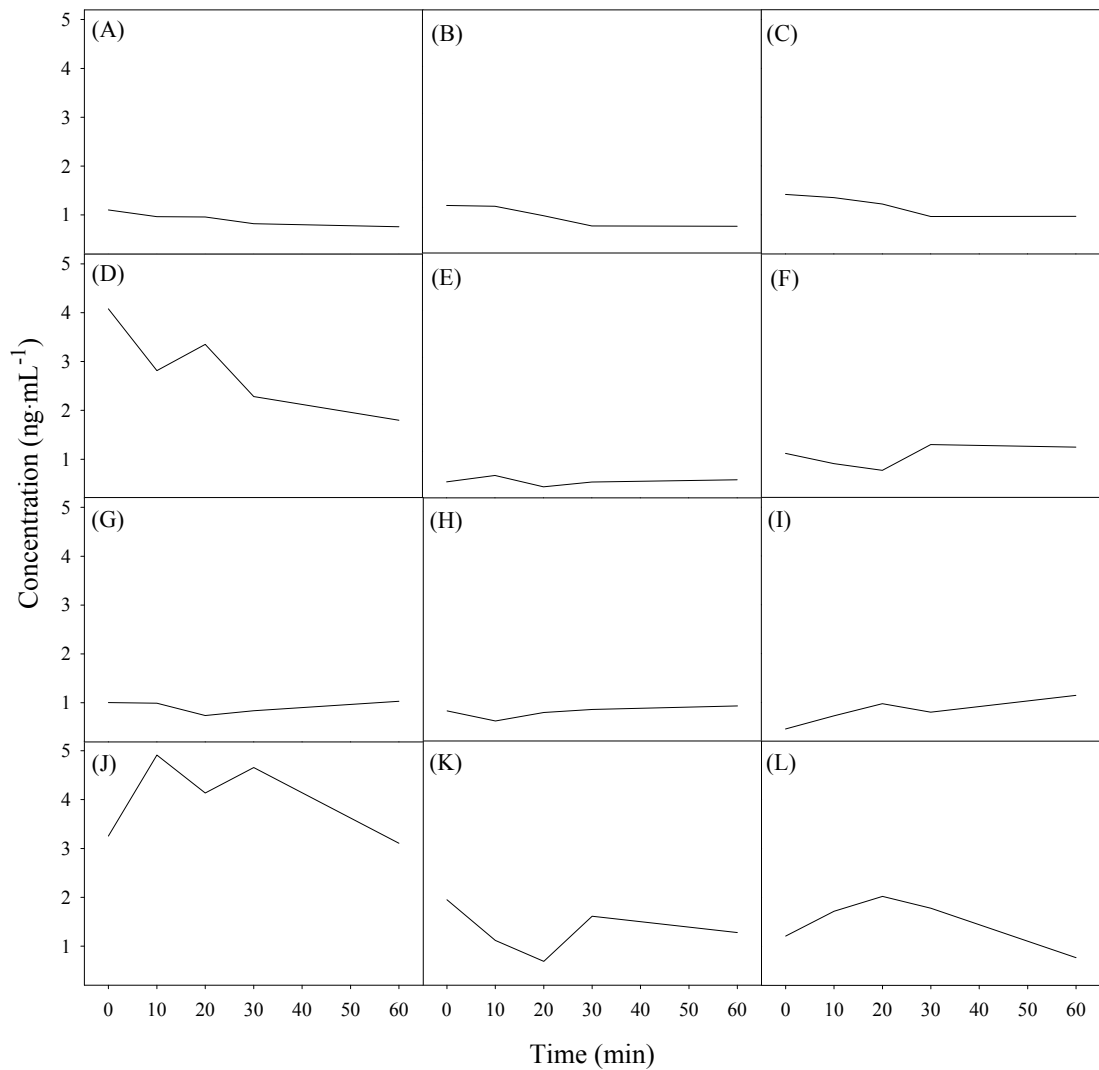


圖 5.2. 飲用舒眠香草茶後 60 分鐘內，唾液中腎上腺皮質醇之濃度變化。(A) - (L) 分別為 12 位受試者飲用後之結果

Fig. 5.2. The salivary cortisol concentration in 60 minutes after drinking herb tea. (A) - (L) were the results of 12 subjects respectively.

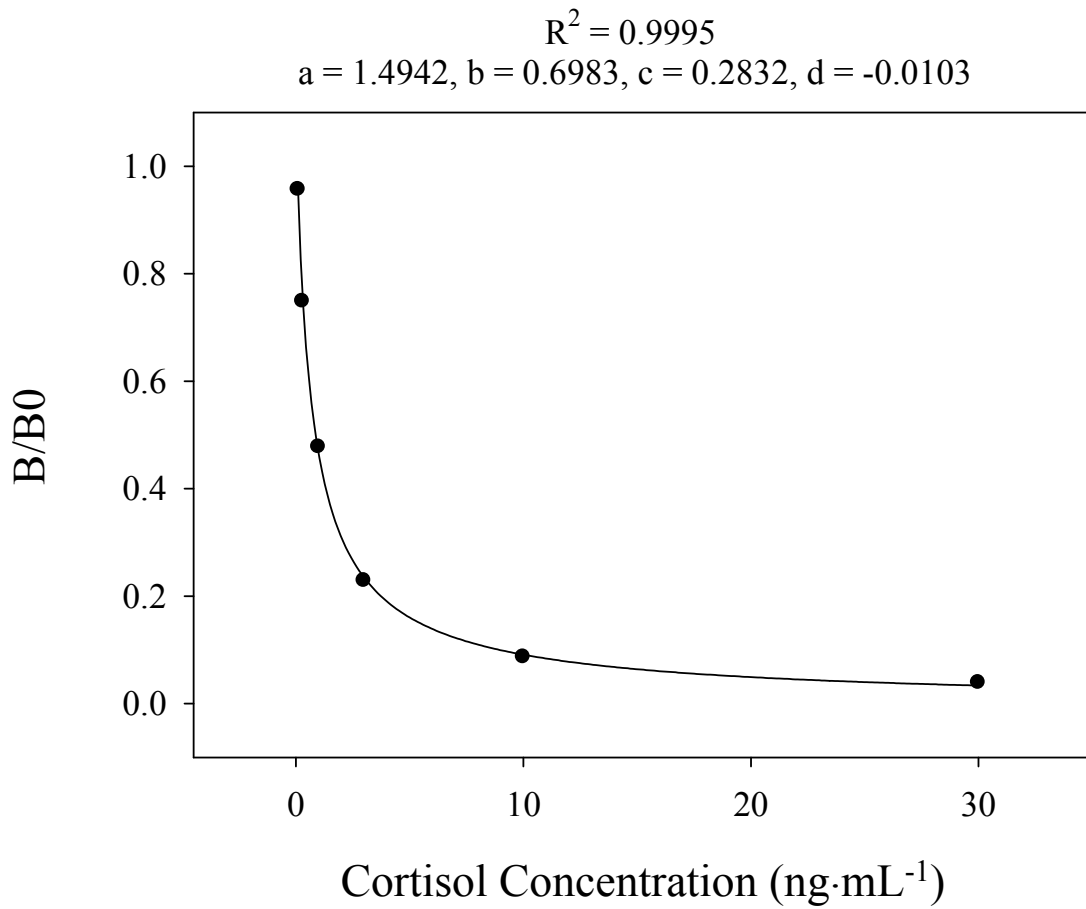


圖 5.3. 第一次試驗(2013 年 12 月 20 日)之濃度標準曲線。B 為原始吸光值，B0 為標準品 0 ng·mL⁻¹ 之吸光值，以 4 parameter logistic nonlinear model 繪製標準曲線。

Fig. 5.3. The calibration curve of trial 1 (Dec. 20, 2013). B was the observed optical density (OD). B0 was the OD for 0 ng·mL⁻¹. Used the 4 parameter logistic nonlinear model to fit curve.

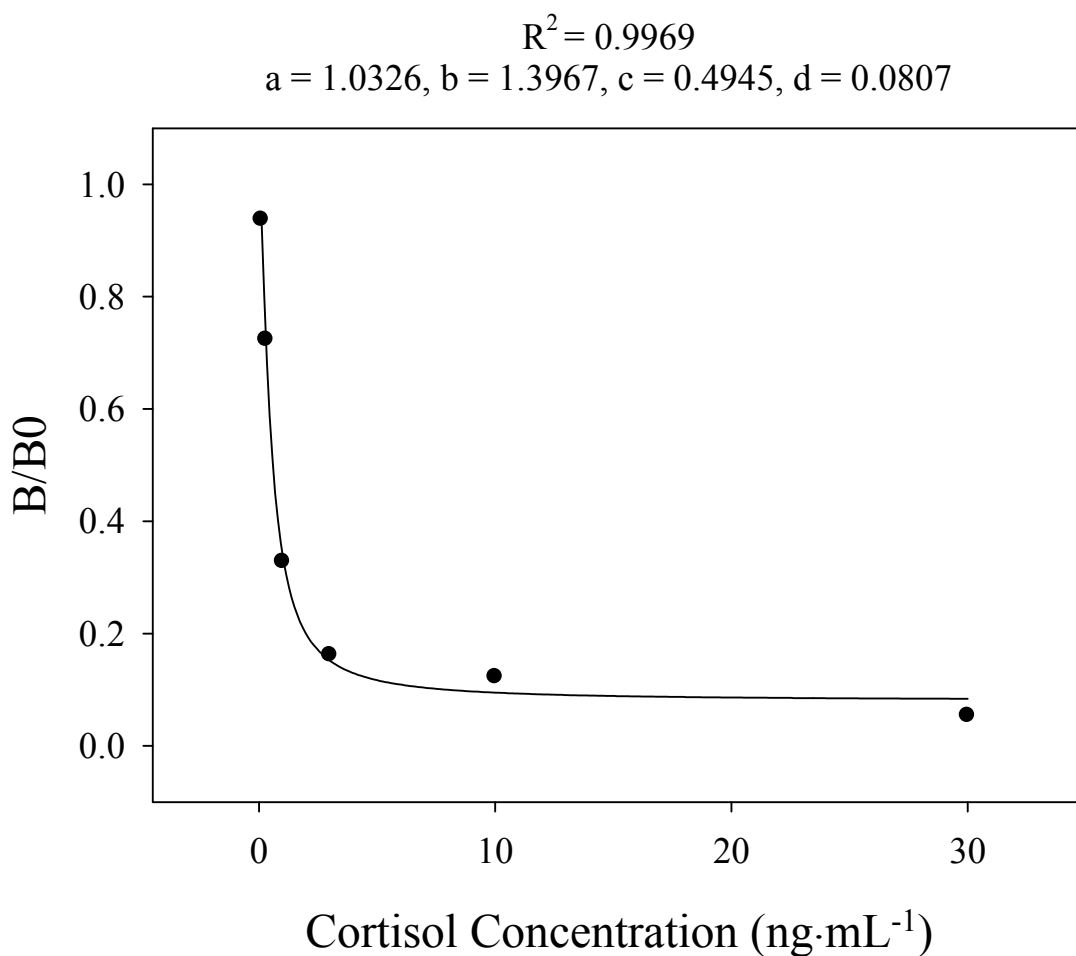


圖 5.4. 第二次試驗(2013 年 12 月 25 日)之濃度標準曲線。B 為原始吸光值，B0 為標準品 0 ng·mL⁻¹ 之吸光值，以 4 Parameter Logistic nonlinear model 繪製標準曲線。

Fig. 5.4. The calibration curve of trial 2 (Dec. 25, 2013). B was the observed optical density (OD). B0 was the OD for 0 ng·mL⁻¹. Used the 4 parameter logistic nonlinear model to fit curve.

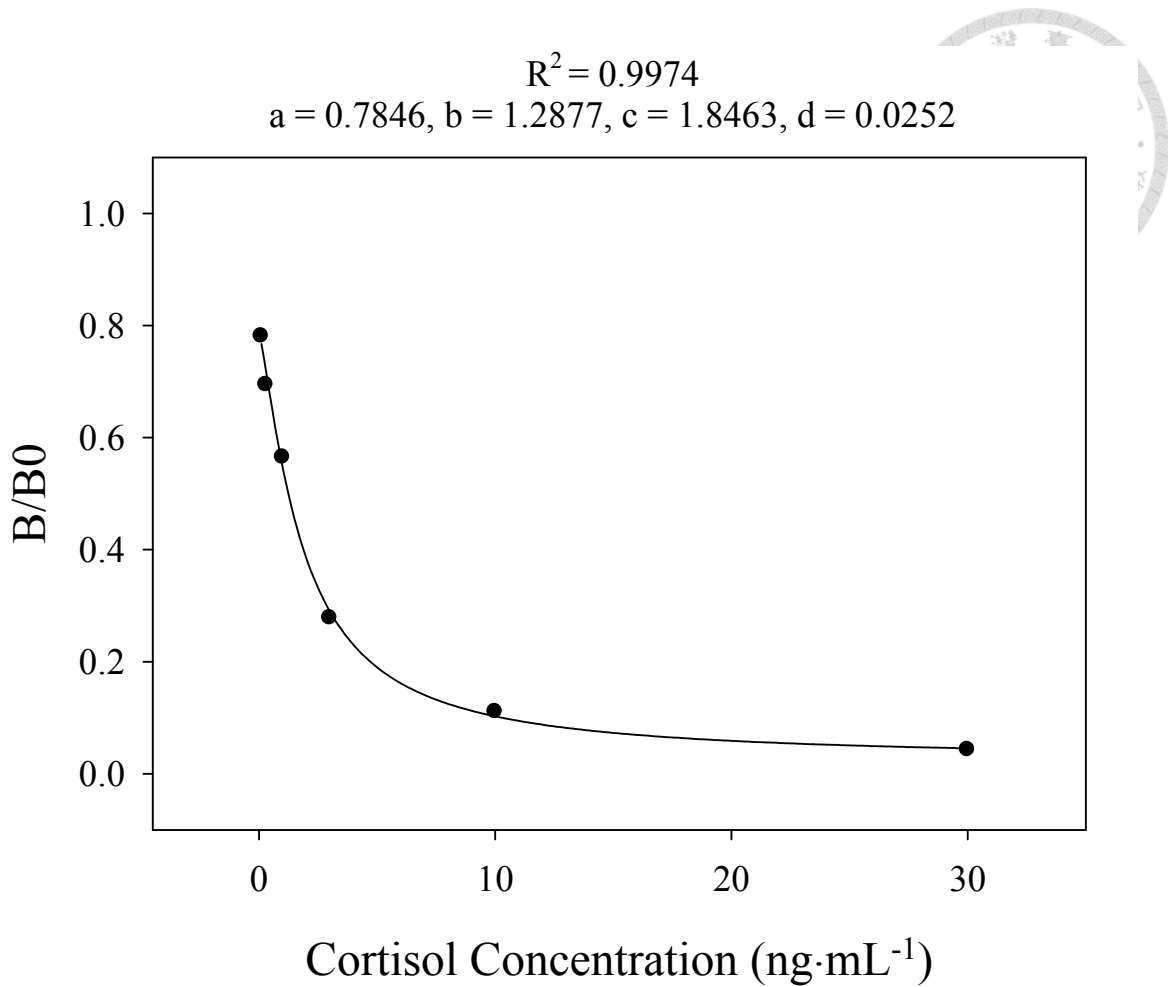


圖 5.5. 第三次試驗(2013 年 12 月 26 日)之濃度標準曲線。B 為原始吸光值，B0 為標準品 0 ng·mL⁻¹ 之吸光值，以 4 Parameter Logistic nonlinear model 繪製標準曲線。

Fig. 5.5. The calibration curve of trial 3 (Dec. 26, 2013). B was the observed optical density (OD). B0 was the OD for 0 ng·mL⁻¹. Used the 4 parameter logistic nonlinear model to fit curve.

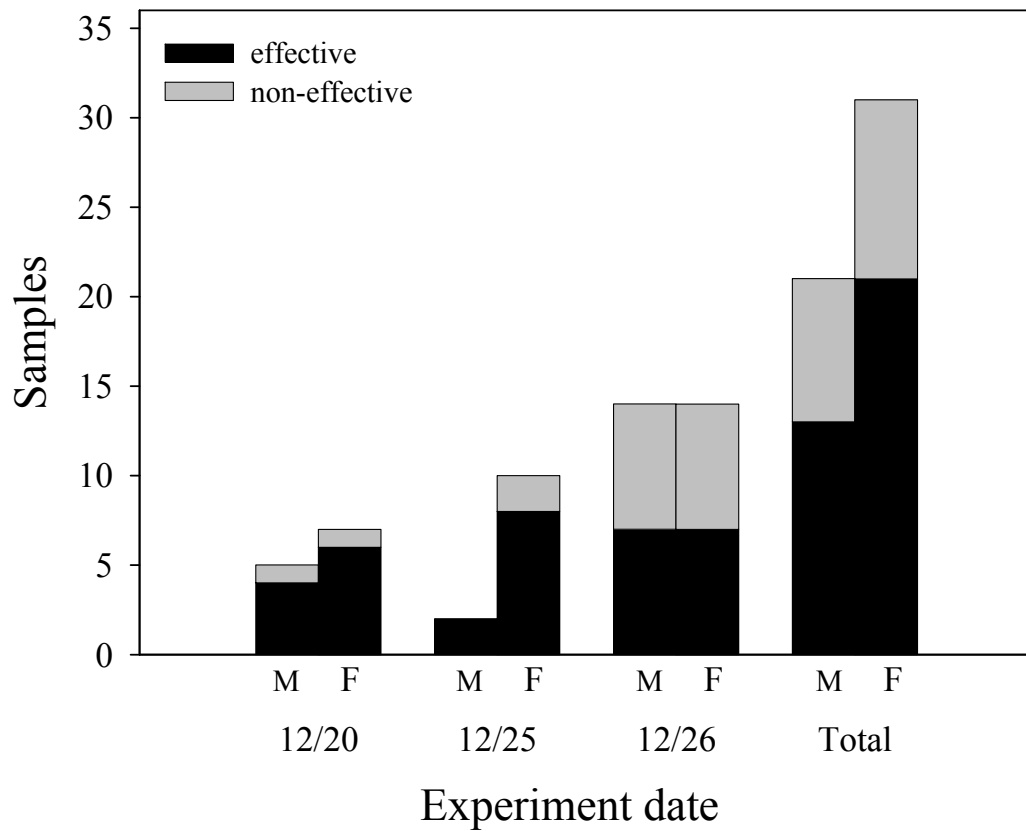
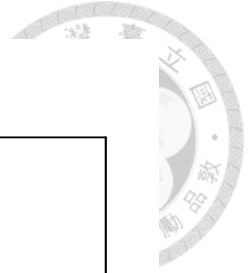


圖 5.6. 三次試驗中飲用香草茶後有效降低唾液中腎上腺皮質醇濃度之男性及女性人數。M 為男性；F 為女性

Fig. 5.6. The number of male and female which had lower cortisol concentration in salivary after drinking herb tea. M was male; F was female.

第六章 結論


Chapter 6. Conclusion



臺灣園藝治療活動所使用之植物多樣化且無確切之選擇標準，並多仿效歐美的園藝治療素材，但在臺灣常有適應不良之問題。瞭解園藝治療適用植物評估條件，可幫助提升園藝治療效益，並可進一步建立適應臺灣氣候之植物推薦表，以供園藝治療活動參考。本研究由文獻回顧歸納出 9 個園藝治療適用植物篩選指標：維護管理容易、繁殖容易、短時間內即有成果、文化意涵、視覺體驗、嗅覺體驗、可食用性、美學體驗、具備多重用途，而各指標之重要度評估結果顯示維護管理容易、視覺體驗、美學體驗之評分顯著高於其他指標，而嗅覺體驗、具多重用途、短期內即具成果等次之，繁殖容易、具文化典故、可食用性重要程度較低。各指標可分為三群，植物特性包含嗅覺體驗、味覺體驗、文化典故及多重用途等，植物之外觀感受包含視覺體驗及美學體驗，植物照顧則包含維護管理容易、繁殖容易、短期內及具成果等指標。但由於本試驗不適於採用主成份分析法進行權重計算，故將各指標之權重皆訂為 1。

維護管理容易此指標需與實際栽培情況相符，因此試驗量測之春夏季與秋冬季田間植株生長狀況作為其評分依據，並將植物分類為春夏季、秋冬季及全年適用植物。試驗模擬永續農場栽培方式，將植物依其感官體驗分類為視覺、嗅覺及味覺植物，植物材料為臺灣春夏季及秋冬季常見之花壇植物及香草植物，以非破壞性方式量測其生長狀態。試驗結果顯示適用於臺灣北部春夏季之園藝治療植物為視覺植物：藍星花、繁星花、日日春、千日紅等；嗅覺與味覺植物：紫蘇、檸檬羅勒、綠薄荷、巧克力薄荷等。而適用於臺灣北部秋冬季之園藝治療植物為視覺植物：粉萼鼠尾草、非洲鳳仙‘小精靈’；嗅覺植物：到手香及味覺植物：福山萵苣。全年皆適合之植物為黃帝菊、彩葉草、九層塔、檸檬香蜂草、葉用甘藷綠葉種及紫葉種等。

由於季節與植物生長狀況關係密切，並影響其利用狀況。因此擬訂園藝治療適用植物評估公式為：總分(S) = 維護管理容易(M) + 視覺體驗(V) + 美學體驗(A) + 嗅覺體驗(S) + 具多重用途(U) + 短期內即具成果(T) + 繁殖容易(R) + 具文化典故(C) + 可食用性(E) + 周年利用性(Y)。每一項指標之最高分數為 5，若植物具



該項指標特性即得 5 分，不具該特性則得 1 分，滿分為 50 分。推薦之優良園藝治療適用植物為九層塔、檸檬香蜂草、到手香、綠薄荷、紫蘇、鳳梨鼠尾草、檸檬羅勒等；非洲鳳仙、千日紅、彩葉草、繁星花、藍星花、日日春、粉萼鼠尾草、黃帝菊、檸檬馬鞭草、巧克力薄荷、葉用甘藷、迷迭香、甜菊等則為園藝治療適用植物。

種子森林盆栽為常見之園藝治療活動，以簡單的操作技術即可於兩週內達高發芽率之水果種子較佳。火龍果及聖女小番茄直接播種，番石榴種子泡水一週處理，柚子種子則泡水一週處理並去除種皮。而番木瓜‘台農二號’以 GA₃ 500 ppm 處理 0.5-2 小時可達較佳之發芽率。建議種子森林活動夏季適用材料為火龍果；秋季為柚子；全年皆適用者為番石榴。


品嚐香草茶亦為園藝治療之常見活動。試驗飲用以薰衣草及洋甘菊為主配方之舒眠香草茶，其中 45-60 歲之園藝課程學員於飲用後腎上腺皮質醇濃度顯著降低。而綜合各年齡之受試者，飲用香草茶後腎上腺皮質醇濃度之降低位於 90%信賴區間內，且 81.4%之受試者認同飲用香草茶可達放鬆、安眠、增加平靜及正向情緒之功效。因此薰衣草及洋甘菊複方香草茶應可達放鬆效果，未來可擴大試驗族群與人數，並篩選受試者背景資訊，以獲得更準確之試驗結果。

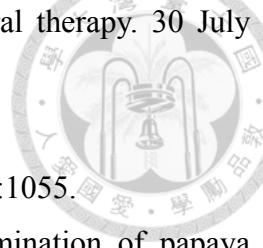
透過園藝治療適用植物篩選評估，建立臺灣北部常見之春夏季、秋冬季花壇植物及香草植物推薦表，可實際應用於園藝治療活動中。園藝治療活動有多種類型，種子森林 DIY 與香草茶品嚐即為常見之兩種，若配合活動形式使用適合之植物可提升園藝治療效益，而飲用香草茶可具放鬆效果，為優良之園藝治療活動。

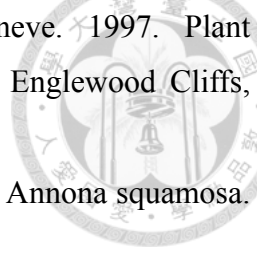
參考文獻(References)

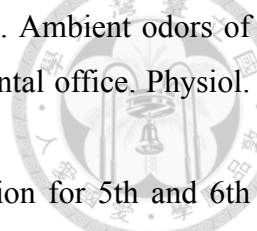


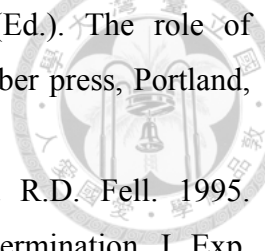
- 王有江、朱紅霞. 2004. 芳香花草. 中國林業出版社. 北京.
- 王德男、黃基倬、劉政道. 2001. 番木瓜之保健膳食. 農友 51(8):62-65.
- 王德男. 2000. 番木瓜. p. 109-116. 刊於：編著. 台灣農家要覽農作篇(二). p. 129-136. 行政院農業委員會出版. 台北.
- 朱凱薇. 2007. 一顆種子，一個希望園藝治療活動在黎明教養院之個案研究. 慈濟大學社會工作研究所碩士論文. 花蓮.
- 利幸貞. 2005. 葉菜甘藷. 刊於：方怡丹編著. 台灣農家要覽農作篇(二). p. 437-440. 行政院農業委員會. 台北.
- 呂博婷. 2010. 探討組合盆栽屬性對消費者偏好之影響. 國立臺灣大學園藝學系碩士論文. 臺北.
- 李晔. 2005. 花壇植物. 刊於：林鈴娜編著. 台灣農家要覽農作篇(二). p. 781-788. 行政院農業委員會. 台北.
- 李樹華. 2011. 園藝療法概論. 中國林業出版社. 北京.
- 沈瑞琳. 2010. 綠色療癒力. 麥浩斯出版. 臺北. 臺灣.
- 林宏達. 1999. 臨床內分泌學. 藝軒圖書. 臺北. 臺灣.
- 林亞萱. 2009. 熱處理及激勃素打破番木瓜種子休眠之研究. 國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文. 臺北.
- 林佩蓉. 2007. 現地與非現地自然情境之偏好、注意力恢復力及心理生理反應之比較. 國立臺灣大學園藝學系碩士論文. 臺北.
- 洪茂鳳、張俊彥. 2005. 幼稚園教室綠化對學童注意力之影響. 中國園藝 51:199-208.
- 洪瑜筑. 2010. 治療性園藝活動應用於觀護少年之行動研究. 國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文. 臺北.
- 徐嘉宏、徐維信、吳達仁. 2011. 糖皮質素在內科急症的角色. 內科學誌 22:409-415.
- 高景輝. 1999. 植物之休眠. p. 365-400. 刊於：高景輝編著. 植物生長與分化. 國立編譯館. 臺北.
- 陳國濱. 2006. 園藝活動對高職智能障礙學生自我概念及休閒效益之影響. 朝陽科技大學休閒事業管理系碩士論文. 臺中.

- 
- 張俊彥. 2000. 造園設計中植栽色彩對觀賞者效益之研究. 造園學報 7(1):45-65.
- 張建隆. 2006. 園藝活動提升慢性精神病患認知功能. 國立臺灣大學園藝學系碩士論文. 臺北.
- 梁仲容. 2002. 園藝治療在兒童輔導上的應用. 諮商與輔導:2-7.
- 郭毓仁. 2005. 治療景觀與園藝療法. 詹氏書局. 臺北.
- 郭毓仁. 2011. 利用園藝活動促進國小學童知識及行為之研究. 臺灣農學會報 12:18-26.
- 陳彥睿、陳榮五. 2010. 園藝治療專輯. 行政院農委會台中區農業改良場編印. 彰化. 臺灣.
- 陳純誠. 1999. 生活逆境與血中腎上腺皮質醇相關性研究. 國家科學委員會專題研究計畫成果報告.
- 陳惠美. 2008. 園藝治療實施對象與適用評估方法. p. 2-31. 刊於：張俊彥編著. 園藝治療效益評估及活動設計. 中華民國人與植物學會. 臺北.
- 陳惠美. 2011. 對症下藥：效益導向的園藝治療活動設計. 健康生活：綠地休閒與園藝治療國際研討會 p. 142-166.
- 陳順宇. 2005. 多變量分析. 華泰文化. 臺北.
- 曾美倉、黃懿秦. 1991. 種子預措對木瓜發芽之影響. 中華農學會報 156: 1-6.
- 曾慈慧、呂文賢、何超然、林國青. 2007. 園藝治療活動對護理之家失能長者治療效果之研究. 臺灣園藝 53:345-360.
- 曾慈慧. 2001. 園藝治療活動與其場所之介紹. 造園季刊 41:47-52.
- 游苑璋、林晏州. 1999. 植栽量體及色彩對降低焦慮情緒效果之研究. 中國園藝 45:387-394.
- 黃盛璘. 2011. 讓植物來照顧你—如何將保健植物運用在園藝治療上. 健康生活：綠地休閒與園藝治療國際研討會. p. 70-75.
- 黃照婷、林晏州. 2009. 草花色彩配色之偏好與色知覺關係之研究. 造園景觀學報 14(4):1-18.
- 劉亦中. 2010. 對養護機構失智老人進行園藝活動適用性的初探. 國立臺灣大學園藝學系碩士論文. 臺北.
- Adachi, M., C.L.E. Rohde, and A.D. Kendle. 2000. Effects of floral and foliage displays on human emotions. Horttechnology 10(1):59-63.

- 
- American Horticultural Therapeutic Association. 2011. Horticultural therapy. 30 July 2011. <<http://www.ahta.org/content.cfm?id=history>>.
- Appleton, J. 1975. The experience of landscape. Wiley, N.Y.
- Bewley, J.D. 1997. Seed germination and dormancy. *The plant cell* 9:1055.
- Bhattacharya, J. and S. Khuspe. 2001. In vitro and in vivo germination of papaya (*Carica papaya* L.) seeds. *Sci. Hort.* 91:39-49.
- Bohnen, N., P. Houx, N. Nicolson, and J. Jolles. 1990. Cortisol reactivity and cognitive performance in a continuous mental task paradigm. *Biological psychology* 31:107-116.
- Chaerle, L. and D. Van Der Straeten. 2000. Imaging techniques and the early detection of plant stress. *Trends in plant science* 5:495-501.
- Cho, H. and R.H. Mattson. 2004. Affective responses and group cohesion of female university students. *Acta Hort.* 639:45-50.
- Chen, H.M., H.M. Tu, and C.I. Ho. 2010. Exploring dimensions of attitudes toward horticultural activities. *HortScience* 45:1120-1125.
- De Smet, S., P. Van Damme, X. Scheldeman, and J. Romero. 1999. Seed structure and germination of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.). In "First International Symposium on Cherimoya 497", pp. 269-288.
- de Weerth, C., R.H. Zijl, and J.K. Buitelaar. 2003. Development of cortisol circadian rhythm in infancy. *Early Human Development* 73:39-52.
- Diego, M.A., N.A. Jones, T. Field, M. Hernandez-Reif, S. Schanberg, C. Kuhn, V. McAdam, R. Galamaga, and M. Galamaga. 1998. Aromatherapy positively affects mood, EEG patterns of alertness and math computations. *Intl. J. Neuroscience* 96:217-224.
- Fukuda, S. and K. Morimoto. 2001a. Lifestyle, stress and cortisol response: Review I. *Environmental health and preventive medicine* 6:9-14.
- Fukuda, S. and K. Morimoto. 2001b. Lifestyle, stress and cortisol response: Review II. *Environmental health and preventive medicine* 6:15-21.
- Goward, S.N., K.F. Huemmrich, and R.H. Waring. 1994. Visible-near infrared spectral reflectance of landscape components in western Oregon. *Remote Sensing of Environment* 47:190-203.
- Hartig, T., M. Mang, and G.W. Evans. 1991. Restorative effects of natural environment experiences. *Environment and behavior* 23:3-26.

- 
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies Jr, and R.L. Geneve. 1997. *Plant Propagation—Principles and Practices*. 6th ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- Hayat, M.A. 1963. Morphology of seed germination and seedling in *Ammonia squamosa*. *Botanical Gazette*:360-362.
- Heim, S., J. Stang, and M. Ireland. 2009. A garden pilot project enhances fruit and vegetable consumption among children. *J. Amer. Dietetic Assn.* 109:1220-1226.
- Hewson, M.L. 1998. *Horticulture as therapy: A practical guide to using horticulture as a therapeutic tool*. Idyll Arbor Inc., Enumclaw, WA.
- Hewson, M.L. 2007. Designing a horticultural therapy programme for people with dementia. *GrowthPoint* 108:22-22.
- Jevning, R., A. Wilson, and J. Davidson. 1978. Adrenocortical activity during meditation. *Hormones and Behavior* 10:54-60.
- Jin, P. 1992. Efficacy of Tai Chi, brisk walking, meditation, and reading in reducing mental and emotional stress. *Journal of Psychosomatic Research* 36:361-370.
- Kaplan, R. and S. Kaplan. 1989. *The experience of nature: A psychological perspective*. CUP Archive.
- Khalifa, S., S.D. Bella, M. Roy, I. Peretz, and S.J. Lupien. 2003. Effects of relaxing music on salivary cortisol level after psychological stress. *Annals of the New York Academy of Sciences* 999:374-376.
- Kirschbaum, C., K.-M. Pirke, and D.H. Hellhammer. 1993. The ‘Trier Social Stress Test’—a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology* 28:76-81.
- Kudielka, B., A. Buske-Kirschbaum, D. Hellhammer, and C. Kirschbaum. 2004. HPA axis responses to laboratory psychosocial stress in healthy elderly adults, younger adults, and children: impact of age and gender. *Psychoneuroendocrinology* 29:83-98.
- Lee, Y.-H., M.-R. Ro, and Y.-S. Lee. 2002. Effects of horticultural activities on anxiety reduction of female high school students. In “XXVI International Horticultural Congress: Expanding Roles for Horticulture in Improving Human Well-Being and Life Quality 639”, pp. 249-251.
- Lee, Y.H., M.R. Ro, and Y.S. Lee. 2004. Effects of horticultural activities on anxiety reduction of female high school students. *Acta Hort.* 639:249-251.

- 
- Lehrner, J., G. Marwinski, S. Lehr, P. Jöhren, and L. Deecke. 2005. Ambient odors of orange and lavender reduce anxiety and improve mood in a dental office. *Physiol. Behavior* 86:92-95.
- Lindblad, F., Å. Hogmark, and T. Theorell. 2007. Music intervention for 5th and 6th graders—effects on development and cortisol secretion. *Stress and health* 23:9-14.
- Lohr, V.I. and C.H. Pearson-Mims. 2004. The relative influence of childhood activities and demographics on adult appreciation for the role of trees in human well-being. *Acta Hort.* 639:253-259.
- Maller, C., Townsend, M., Pryor, A., Brown, P., and St Leger, L. 2005. Healthy nature healthy people: ‘contact with nature’ as an upstream health promotion intervention for populations. *Health Promotion International*. 21:45-54.
- Moss, L., M. Rouse, K.A. Wesnes, and M. Moss. 2010. Differential effects of the aromas of *Salvia* species on memory and mood. *Human Psychopharmacology-Clinical and Experimental* 25:388-396.
- Moss, M., R. Howarth, L. Wilkinson, and K. Wesnes. 2006. Expectancy and the aroma of Roman chamomile influence mood and cognition in healthy volunteers. *Intl. J. Aromatherapy* 16:63-73.
- Moss, M., S. Hewitt, L. Moss, and K. Wesnes. 2008. Modulation of cognitive performance and mood by aromas of peppermint and ylang-ylang. *Intl. J. Neuroscience* 118:59-77.
- Nagao, M.A. and S.C. Furutani. 1986. Improving germination of papaya seed by density separation, potassium nitrate, and gibberellic acid. *HortScience* 21.
- Oumar, B., M. SAGNA, and M.O. SY. 2012. Germination capacity of Annonaceae seeds (*Annona muricata* L., *A. squamosa* L. and *A. senegalensis* Pers.) cultivated under axenic conditions. *International Journal of Science and Advanced Technology* 2:21-34.
- Peñuelas, J. and I. Filella. 1998. Visible and near-infrared reflectance techniques for diagnosing plant physiological status. *Trends in plant science* 3:151-156.
- Son, K.C. 2011. Horticultural therapy: Dimension of plant, people, and environment relationship. *健康生活：綠地休閒與園藝治療國際研討會*. p. 183-233.
- Ulrich, R.S. 1981. Natural versus urban scenes some psychophysiological effects. *Environment and behavior* 13:523-556.
- Ulrich, R.S. and R. Parsons. 1992. Influences of passive experiences with plants on

- 
- individual well-being and health, p. 93-105. In D. Relf (Ed.). *The role of horticulture in human well-being and social development*. Timber press, Portland, O.R.
- Welbaum, G.E., W.J. Muthui, J.H. Wilson, R.L. Grayson, and R.D. Fell. 1995. Weakening of muskmelon perisperm envelope tissue during germination. *J. Exp. Bot.* 46:391-400.
- Widmaier, E.P., H. Raff, K.T. Strang, and A.J. Vander. 2014. *Vander's human physiology : the mechanisms of body function*. 13thed. McGraw-Hill, New York, N.Y.
- Wilson, E.O. 1984. *Biophilia*. Harvard University Press. M.A.
- Wood, C.B., H.W. Pritchard, and D. Amritphale. 2000. Desiccation-induced dormancy in papaya (*Carica papaya* L.) seeds is alleviated by heat shock. *Seed Sci. Res.* 10:135-145.
- Yahiro, M. and Y. Ôryōji. 1980. Effects of gibberellin and cytokinin treatments on the promotion of germination in papaya, *Carica papaya* L., seeds. *Memoirs of the Faculty of Agriculture, Kagoshima University (Japan)* 1980 16:45-51.
- Yamane, K., M. Kawashima, N. Fujishige, M. Yoshida, and K. Yamane. 2004. Effects of interior horticultural activities with potted plants on human. *Acta Hort.* 639:37-43.
- Yu, W.W., D.L. Ling, and Y.S. Chang. 2010. Comparison of the effects of plant parables on the promotion of spiritual benefits in students with differing horticultural backgrounds. *HortTechnology* 20:568-573.

附錄 I (Appendix I) 園藝治療適用植物指標評估問卷



問卷編號 _____

您好：

本份問卷為調查園藝活動適用植物之研究，僅用於學術研究用途，採不記名方式作答，資料並不外流，請您安心填寫。

感謝您的協助！

敬祝 平安順心

臺灣大學園藝暨景觀學系研究生 馮鈺婷 敬上

- 請問您的性別是？
男 女
- 請問您的年齡為？
 20 歲以下 21-30 歲 31-40 歲 41-50 歲 51-60 歲
 61-64 歲 65 歲以上
- 請問您是否具有園藝或植物相關背景？
是(就讀園藝或植物相關系所) 是(就職於園藝或植物相關行業) 否
- 請問您近兩個月內接觸及照顧植物的頻率為何？
每天 每週 3-4 次 每週 1-2 兩週 1 次 每月 1 次 無

園藝活動中會使用多種不同特性的植物，您喜歡或認為運用具備哪些特質的植物較為重要呢？以下問題請根據您參與園藝活動及照顧植物的經驗勾選，謝謝您！

植物具備的特質	非常不重要←		無意見			→非常重要	
	1	2	3	4	5	6	7
1. 生長快速							
2. 維護管理容易							
3. 容易繁殖							
4. 短時間內即可得到成就感							
5. 可開花或花、葉具顏色斑紋							
6. 聞起來有特殊香氣							
7. 可以食用							
8. 具有一些文化典故							
9. 外型美麗							
10. 具備多重用途，如可藥用							

問卷完畢，感謝您的填寫！

附錄 II (Appendix II) 飲用香草茶受試者身心狀況調查



問卷編號 _____ (請填寫試管上的數字)

您好：

本份問卷為調查香草茶飲用後效果之研究，僅用於學術研究用途，採不記名方式作答，資料並不外流，請您安心填寫。

感謝您的協助！

敬祝 平安順心

臺灣大學園藝暨景觀學系研究生 馮鈺婷 敬上

1. 請問您的性別是？
男 女
2. 請問您的年齡為？
 20歲以下 21-30歲 31-40歲 41-50歲 51-60歲
 61-64歲 65歲以上
3. 請問您近日是否處於高度緊張或壓力之狀態？
是 否
4. 請問您近日是否常常感覺到疲倦、衰弱、身體狀況不佳？
是 否
5. 請問您近日是否有服用藥物？
是，目前有服用 抗發炎、過敏藥物 安眠藥、抗憂鬱藥物、鎮靜藥物
降血壓藥物 胰島素藥物 其他 _____
否
6. 請問您喝完香草茶之後，身體及心情感覺如何？

7. 請問您如何評價本研究提供之香草茶，您建議有哪些需要加強之處？

◆ 若您希望得知本研究之檢測結果，歡迎您留下電子信箱，待研究結束之後，將以電子方式寄發給您！ (有興趣者自行填寫)

E-mail : _____

問卷完畢，感謝您的填寫◎