



The Repellent Effect of Several Repellent Plants on the Mosquito and House Fly **【Research report】**

數種植物對居家病媒蚊與家蠅之忌避效果 **【研究報告】**

Ji-Sen Hwang* Err-Lieh Hsu
黃基森* 徐爾烈

*通訊作者E-mail: jshwang@tmue.edu.tw

Received: 2005/05/02 Accepted: 2005/11/07 Available online: 2005/12/01

Abstract

Ten common repellent plants from domestic commercial market, including hot pepper, spearmint, camphor tree, cupressus gold crest, santa barbara rosemary, blue spires rosemary, lavender, lemon balm, lemon grass, citrus and sage, were evaluated for repellent effect on some household pests. A no-choice test was used, and the efficacy evaluation was by repellent rate after 30 min. Results showed that 6 plant species were effective at repelling *Aedes aegypti*. The spearmint had the highest repellent rate (85.2%) after 30 min, followed by lavender (83.3%), cupressus gold crest (77.3%), santa barbara rosemary (75.0%), lemon grass (73.3%), blue spires rosemary (65.0%). Results also showed that two species plants were effective at repelling *Musca domestica*. Santa barbara rosemary and lemon grass had a repellent rate at 30 min of 71.7 and 56.7%, respectively. However, we found that for *Culex quinquefasciatus* none of the natural plants tested could reach a standard repellent rate of 50%. Based on these results, we conclude that some plants have potential to repel household pests, and they could be included as part of a residential environmental management system. The public can use these environmentally safe and effective repellent plants as an alternative method for household pest control.

摘要

本研究選擇國內一般常認為之防蟲植物，包括辣椒、綠薄荷、樟樹、香冠柏、匍匐型迷迭香、直立型迷迭香、羽葉薰衣草、檸檬香蜂草、檸檬香茅草、橘子、鼠尾草等，對埃及斑蚊、熱帶家蚊及家蠅進行忌避效果測定。在非選擇性測試(Non-choice test)下，以30分鐘內供試害蟲之驅出率來評估忌避效能。經由實驗室之測定結果發現，六種防蟲植物對埃及斑蚊具有忌避效果，這些防蟲植物在30分鐘內均能驅出半數以上之供試蟲隻，30分鐘之驅出率以綠薄荷最高(85.2%)；其次依序為羽葉薰衣草(83.3%)、香冠柏(77.3%)、匍匐型迷迭香(75.0%)、檸檬香茅草(73.3%)、直立型迷迭香(65.0%)。二種防蟲植物對家蠅也具有忌避之效果，30分鐘驅出率匍匐型迷迭香為71.7%及檸檬香茅草為56.7%。但進行測試之十種防蟲植物對熱帶家蚊忌避效果均未達50%。由結果發現防蟲植物對居家害蟲具有驅蟲之潛力，因此，可納入居家環境管理的一環，可作為化學殺蟲劑之替代品，民眾可依居家害蟲的種類選擇有效、無公害且環保的防蟲植物來做為驅蟲資材。

Key words: repellent plants, repellent, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*, *Musca domestica*

關鍵詞: 忌避植物、忌避作用、埃及斑蚊、熱帶家蚊、家蠅

Full Text: [PDF \(0.55 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

數種植物對居家病媒蚊與家蠅之忌避效果

黃基森* 台北市立師範學院環境教育研究所 台北市愛國西路一號
徐爾烈 國立台灣大學昆蟲系 台北市大安區羅斯福路四段一號

摘 要

本研究選擇國內一般常認為之防蟲植物，包括辣椒、綠薄荷、樟樹、香冠柏、匍匐型迷迭香、直立型迷迭香、羽葉薰衣草、檸檬香蜂草、檸檬香茅草、橘子、鼠尾草等，對埃及斑蚊、熱帶家蚊及家蠅進行忌避效果測定。在非選擇性測試(Non-choice test)下，以 30 分鐘內供試害蟲之驅出率來評估忌避效能。經由實驗室之測定結果發現，六種防蟲植物對埃及斑蚊具有忌避效果，這些防蟲植物在 30 分鐘內均能驅出半數以上之供試蟲隻，30 分鐘之驅出率以綠薄荷最高(85.2%)；其次依序為羽葉薰衣草(83.3%)、香冠柏(77.3%)、匍匐型迷迭香(75.0%)、檸檬香茅草(73.3%)、直立型迷迭香(65.0%)。二種防蟲植物對家蠅也具有忌避之效果，30 分鐘驅出率匍匐型迷迭香為 71.7%及檸檬香茅草為 56.7%。但進行測試之十種防蟲植物對熱帶家蚊忌避效果均未達 50%。由結果發現防蟲植物對居家害蟲具有驅蟲之潛力，因此，可納入居家環境管理的一環，可作為化學殺蟲劑之替代品，民眾可依居家害蟲的種類選擇有效、無公害且環保的防蟲植物來做為驅蟲資材。

關鍵詞：忌避植物、忌避作用、埃及斑蚊、熱帶家蚊、家蠅。

前 言

自從 1939 年 DDT 殺蟲劑問世後，人類開始大量使用化學殺蟲劑，而逐漸對人體及環境產生了危害，因此，美國海洋生物學家卡爾遜寫了一本「寂靜的春天」，人類才開始覺醒到濫用化學殺蟲劑的危害(Carson, 1962)。目前防治居家有害生物(household pests)的最新概念是以有效管理為目標，而非以滅絕

(eradication)為主要手段，因此，強調「調節」(adjustment)的管理方法值得推廣(Wu *et al.*, 1998)。依據研究報告指出，某些植物次生物質(allelochemicals)對昆蟲有多種活性，如忌避及毒殺等作用(Hsu, E. L., 2001)，而這些昆蟲之忌避物質大都是揮發性化合物(Wu *et al.*, 1998)。防蟲植物或其植物油等天然資材產品的應用，在現代的居家病媒害蟲防治日漸重要，這些防蟲植物及其抽出物產品如能善加

*論文聯繫人
e-mail: jshwang@tmue.edu.tw

利用，有助於減少對環境及人體的危害。

從歷史上來看，我國是使用殺蟲植物最早的國家，早在西元前若干世紀的周禮秋官中就有用芥草薰蠹蟲的記載；明萬曆 24 年(1956)李時珍所著的本草綱目記錄的藥用植物中有不少是可以用來殺蟲或防蟲的植物，如百部、雷公藤、苦參、川棟、巴豆等(Hwang, 2004)。依據文獻報告(Barnard, 2000; Hsu, H. H., 2001)指出用芳香木材(植物)或松脂植物薰煙方法來防止昆蟲叮咬已有很久的歷史；在中國使用 *Artemesia* 和 *Calamus* 草來保護家畜免於昆蟲的叮咬；在東方和西非利用唇形花科(Lamiaceae)植物來防止蚊蟲叮咬，如薰衣草、迷迭香、鼠尾草、薄荷、百里香、羅勒(九層塔)等；坦桑尼亞也利用這些植物塗抹在腳上以防止蚊蟲叮咬；在中古時期歐洲人也用薰衣草作成香包放在櫥櫃中來驅蟲。此外，在古代人類早就認為香料既能避邪、升天、通靈、驅蟲、清新空氣，也成為宗教儀典、祭祀敬神的供奉佳品，例如家用蘭湯淋浴、焚蒿薰衣、民間端午節用香艾、菖蒲沐身的習俗和用香料植物作為古建築雕塑的材料，都是取其消毒、殺菌、防腐和防蟲的功效(Anonymous, 1989; Wang, 1989)。按 Swain (1977)的說法，植物中的次生代謝物已超過 400,000 種，約有 10,000 多種已鑑定分子結構，其中有許多種化合物對昆蟲表現毒殺、忌避、拒食、抗產卵及生長調節作用等生物活性。Norris (1990)也記述了 137 種植物產生的昆蟲忌避物。另 Grainge 和 Ahmed (1988)報告指出大約有 2,400 種植物具有控制害蟲的生物活性。另 Woodward (1997)在害蟲之忌避植物(Pest-Repellent Plants)一書中提出對居家庭院使用的 65 種防蟲植物。目前國內民間環保團體或政府出版的宣導刊物大力倡導符合環保的撲滅居家環境蟲鼠小秘方或民間流

傳的偏方(Environmental Protection Administration, 2000; Dadd, 1990)，這些防蟲方法多未以台灣地區之居家害蟲為對象進行試驗證明其效能。這些防蟲植物由於區域分佈不同，而有品種及季節上的差異而有不同的防治效果(Wu *et al.*, 1998)。因此，本研究選擇國內一般常認為之防蟲植物對常見的病媒害蟲進行忌避效果研究，以期有助於推動環保無公害的居家防蟲方法。

材料與方法

一、供試防蟲植物種類及來源

辣椒(hot pepper, *Capsicum annuum*)、綠薄荷(spearmint, *Mentha spicata* L. *Crispata*)、樟樹(camphor tree, *Cinnamomum camphora*)、香冠柏(cupressus gold crest, *Cupressus macroglossus*)、匍匐型迷迭香(rosemary, *Rosmarinus officinalis*-Santa Barbara)、直立型迷迭香(rosemary, *Rosmarinus officinalis*-Blue Spires)、羽葉薰衣草(lavender, *Lavandula pinnata*)、檸檬香蜂草(lemon balm, *Melissa officinalis*)、檸檬香茅草(lemon grass, *Cymbopogon citratus*)、橘子(citrus, *Citrus vulgaris*)、鼠尾草(sage, *Salvia officinalis*)，前述之供試防蟲植物在花市購得或由瑠公基金會提供，並種植於實驗室遮陰之空地上。試驗時採取樟樹和香冠柏之枝葉；橘子採取果皮，其他草本之防蟲植物則採取全株部位進行測試。

二、供試蚊、蠅之來源及飼養

埃及斑蚊(*Aedes aegypti*)、熱帶家蚊(*Culex quinquefasciatus*)及家蠅(*Musca domestica*)為國立台灣大學昆蟲系昆蟲生理研究室飼養之品系，供試昆蟲依一般之飼養條

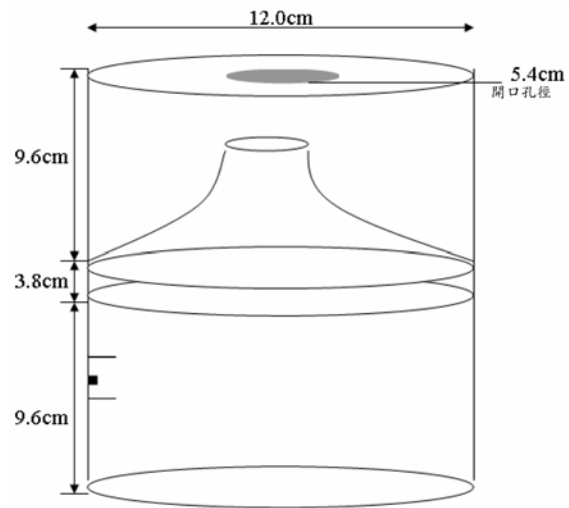
件及方法進行飼養(Environmental Protection Administration, 1994)。埃及斑蚊和熱帶家蚊成蚊為羽化 3~5 日內未吸血之雌成蚊；家蠅為 3~7 日內之雌成蟲進行試驗。

三、忌避效果(Repellent effect)測定方法

取 1 g 供試防蟲植物置入研鉢中，經磨碎後將磨渣及汁液置於直徑 5 公分培養皿內，然後放入雙層透明塑膠蚊蟲羽化盒(BioQuip, 高 23 cm、直徑 12 cm)之一端。再將 20 隻供試昆蟲放入與防蟲植物同一端之蚊蟲羽化盒，並將蚊蟲羽化盒橫放(圖一)，使供試害蟲受防蟲植物刺激時能沒有選擇性(Non-choice test)的飛至另一端。檢定期間之試驗條件為溫度 25~28°C、相對濕度 60~75%、室內自然照光。實驗過程中紀錄每 1 分鐘供試害蟲由置放在防蟲植物的一端飛出到另一端的蟲數，記錄到 30 分鐘，之後每 10 分鐘觀察供試蟲之其他反應，如死亡或擊昏等。試驗至 60 分鐘後將蟲隻移至飼養籠中，計算出反應的 RT_{50} (半數驅避時間)。 RT_{50} 係指在一定劑量的試驗條件下，半數測定昆蟲被驅避飛出的時間，一般以分鐘表示(Giang, 2000)。另外記錄統計測試 30 分鐘時供試害蟲之驅出率(repellent rate)。每組重複三次試驗。對照組試驗之步驟與試驗組相同，以不加任何供試植物進行測試。實驗於結束後，所有設備、器材均以鹼性肥皂水徹底清洗。

四、忌避效果評估方法

機值分析法依 Finney (1971) Probit Analysis 計算半數驅避時間，並以 30 分鐘內驅出半數供試蟲隻以上者為有忌避效果。對照組死亡率如大於 5%則應予校正；如超過 20% 以上時試驗需重做。



圖一 忌避驅出試驗設備

Fig. 1. Equipment used for repellent test.

結 果

一、防蟲植物對埃及斑蚊忌避效果

本研究選擇台灣地區已種植之防蟲植物，包括辣椒、綠薄荷、樟樹枝葉、香冠柏、匍匐型迷迭香、直立型迷迭香、羽葉薰衣草、檸檬香蜂草、檸檬香茅草及橘子果皮等十種天然植物在實驗室內進行忌避試驗，試驗結果顯示六種防蟲植物對埃及斑蚊具有忌避效果，即在 30 分鐘內能驅出半數以上之供試蟲隻。以 30 分鐘對埃及斑蚊的驅出率評估其防蟲效能，依序為綠薄荷(85.2%)、羽葉薰衣草(83.3%)、香冠柏(77.3%)、匍匐型迷迭香(75.0%)、檸檬香茅草(73.3%)、直立型迷迭香(65.0%)，六種防蟲植物在 30 分鐘時對埃及斑蚊之驅出率均達 65%以上(表一)，由此發現這六種防蟲植物對傳播登革熱的埃及斑蚊具有忌避效能。另辣椒、樟樹(枝葉)、橘子皮及檸檬香蜂草等四種天然植物，對埃及斑蚊沒有顯著的驅避效果，在 30 分鐘內驅出數目均未達 50%。另以半數驅出時間評估防蟲植物對埃及

表一 防蟲植物對埃及斑蚊忌避效果

Table 1. The repellent effect of repellent plants on *Aedes aegypti*

Plants ²⁾	RT ₅₀ (min) (95% Confidence interval)	Repellent rate (%) (30 min) ¹⁾
Pepper	>30	38.33 ± 7.64
Spearmint	10.20 (7.38-17.51)	85.20 ± 7.64
Camphor tree	>30	40.10 ± 10.41
Cupressus	21.34 (17.03-32.60)	77.31 ± 7.64
Rosemary-Santa Barbara	15.80 (11.91-24.06)	75.00 ± 13.23
Rosemary-Blue Spires	26.60 (24.44-30.25)	65.04 ± 23.63
Lavender	10.70 (9.36-12.24)	83.33 ± 5.77
Citrus	>30	29.43 ± 7.64
Lemon balm	>30	46.74 ± 18.93
Lemon grass	19.26 (15.83-26.44)	73.33 ± 10.41
Blank	>30	8.33 ± 7.64

¹⁾ Mean ± standard deviation from three replicates.

²⁾ Latin names: Pepper (*Capsicum annum*), Spearmint (*Mentha spicata L. Crispata*), Camphor tree (*Cinnamomum camphora*), Cupressus (*Cupressus macroglossus*), Rosemary-Santa Barbara (*Rosmarinus officinalis*-Santa Barbara), Rosemary-Blue Spires (*Rosmarinus officinalis*-Blue Spires), Lavender (*Lavandula pinnata*), Citrus (*Citrus vulgaris*), Lemon balm (*Melissa officinalis*), Lemon grass (*Cymbopogon citratus*).

斑蚊之驅蟲效能，結果依序為綠薄荷(10.20 min)、羽葉薰衣草(10.70 min)、匍匐型迷迭香(15.80 min)、檸檬香茅草(19.26 min)、香冠柏(21.34 min)、直立型迷迭香(26.66 min)。由試驗結果顯示，不同防蟲植物對埃及斑蚊忌避效能有差異。另空白對照組半數驅出時間大於 30 分鐘，且 30 分鐘之驅出率為 8.33%。

本研究選擇二種不同迷迭香品種對埃及斑蚊進行忌避試驗，由測定結果比較，匍匐型迷迭香(75.0%)對埃及斑蚊之忌避驅趕效果優於直立型迷迭香(65.0%)，研究發現相同植物種類，但屬於不同品種或亞種之防蟲效果會有差異。

二、防蟲植物對熱帶家蚊忌避效果

選擇市售十種防蟲植物對熱帶家蚊進行忌避試驗，由試驗結果得知，辣椒、綠薄荷、樟樹(枝葉)、香冠柏、匍匐型迷迭香、直立型

迷迭香、羽葉薰衣草、橘子(果皮)、檸檬香蜂草及檸檬香茅草等十種天然植物，對熱帶家蚊忌避效果不顯著。以 30 分鐘內對熱帶家蚊的驅出率而言，依序為檸檬香茅草(45.3%)、綠薄荷(44.0%)、香冠柏(38.8%)、樟樹(37.1%)、羽葉薰衣草(36.6%)、橘子皮(25.0%)、直立型迷迭香(25.0%)、匍匐型迷迭香(23.3%)、辣椒(20.1%)、檸檬香蜂草(6.7%)(表二)。另以半數驅出時間評估結果，這十種防蟲植物對熱帶家蚊之半數驅出時間均超出 30 分鐘(表二)。另空白對照組半數驅出時間大於 30 分鐘，且 30 分鐘之驅出率為 10.0%。

三、防蟲植物對家蠅忌避效果

選擇十種防蟲植物包括辣椒、綠薄荷、樟樹(枝葉)、香冠柏、匍匐型迷迭香、直立型迷迭香、羽葉薰衣草、橘子(果皮)、檸檬香蜂草及鼠尾草等十種對家蠅進行忌避效果測定結果顯示，二種防蟲植物對家蠅具有忌避驅趕之效

表二 防蟲植物對熱帶家蚊忌避效果

Table 2. The repellent effect of repellent plants on *Culex quinquefasciatus*

Plants ²⁾	RT ₅₀ (min) (95% Confidence interval)	Repellent rate (30 min) (%) ¹⁾
Pepper	>30	20.14 ± 40.41
Spearmint	>30	44.00 ± 18.03
Camphor tree	>30	37.13 ± 12.58
Cupressus	>30	38.80 ± 10.00
Rosemary-Santa Barbara	>30	23.33 ± 12.58
Rosemary-Blue Spires	>30	25.00 ± 8.66
Lavender	>30	36.63 ± 13.23
Citrus	>30	25.60 ± 10.00
Lemon balm	>30	6.73 ± 5.77
Lemon grass	>30	45.30 ± 15.00
Blank	>30	10.00 ± 10.00

Footnotes are the same as Table 1.

果，即在 30 分鐘內能驅出半數以上之供試蟲隻。匍匐型迷迭香及檸檬香茅草對普通家蠅驅出率分別為 71.7 及 56.7%；統計半數驅出時間結果得知，匍匐型迷迭香為 17.6 分鐘及檸檬香茅草為 25.1 分鐘。另對普通家蠅忌避效果不佳的防蟲植物，包括辣椒(10.0%)、綠薄荷(41.7%)、樟樹(35.5%)、香冠柏(26.7%)、羽葉薰衣草(13.3%)、橘子皮(35.0%)、檸檬香蜂草(28.3%)和鼠尾草(40.0%)等(表三)。另空白對照組半數驅出時間大於 30 分鐘，且 30 分鐘之驅出率為 3.33%。

四、磨碎和未經磨碎之植物防蟲效能比較

本研究採經磨碎和未經磨碎之匍匐型迷迭香進行埃及斑蚊進行忌避試驗，由試驗結果發現經磨碎之匍匐型迷迭香對埃及斑蚊有忌避效果(75.0%)，而未經磨碎的迷迭香對埃及斑蚊忌避效果，在 30 分鐘內半數驅出數目未達 50%，由此研究發現這些防蟲植物之防蟲物質必須經由磨碎使釋出防蟲物質後，才能產生忌避效能。

討 論

綜合本試驗結果，以防蟲植物之效能而言，檸檬香茅草和迷迭香防蟲效能較廣，對埃及斑蚊和家蠅均有忌避驅趕之效果；香冠柏、羽葉薰衣草、綠薄荷則對埃及斑蚊有效。就居家病媒害蟲對防蟲植物的感受性而言，以埃及斑蚊感受性最高、家蠅次之，十種天然植物對熱帶家蚊則忌避效果不佳。

防蟲植物對居家害蟲防蟲之效能會受到防蟲物質提取方法、防蟲物質之釋放量、植物種類及品種、防蟲物質在植株中的分布、防蟲對象及種類等而有不同結果，以下就這些影響因子進行討論，以期作為居家病媒害蟲防治上之參考。

就防蟲物質提取方法而言，植物精油是從植物中提取的具有特徵性香氣的一類物質，這些植物次生代謝物質常存在植物的油腺中，或植物空洞組織的樹脂中，因此可用機械壓榨把精油從植物組織中擠壓出來，此法在常溫下進行，其成分不致受熱分解(Hsu, H. H., 2001; Wu *et al.*, 1998)。依此理論本研究模擬提取精油之「壓榨法」，將防蟲植物之莖、枝葉或

表三 防蟲植物對普通家蠅忌避效果測定

Table 3. The Repellent effect of repellent plants on *Musca domestica*

Plants ²⁾	RT ₅₀ (min) (95% Confidence interval)	Repellent rate (30 min) (%) ¹⁾
Pepper	>30	10.04 ± 7.64
Spearmint	>30	41.73 ± 10.41
Camphor tree	>30	35.50 ± 8.66
Cupressus	>30	26.71 ± 7.44
Rosemary-Santa Barbara	17.6 (16.13-19.41)	71.74 ± 7.64
Lavender	>30	13.33 ± 7.64
Citrus	>30	35.00 ± 13.23
Lemon balm	>30	28.33 ± 15.28
Lemon grass	25.1 (20.93-22.08)	56.70 ± 9.33
Sage	>30	40.04 ± 12.58
Blank	>30	3.33 ± 2.89

¹⁾ Footnotes are the same as Table 1.

²⁾ Latin names: Pepper (*Capsicum annum*), Spearmint (*Mentha spicata* L. *Crispata*), Camphor tree (*Cinnamomum camphora*), Cupressus (*Cupressus macroglossus*), Rosemary-Santa Barbara (*Rosmarinus officinalis*-Santa Barbara), Lavender (*Lavandula pinnata*), Citrus (*Citrus vulgaris*), Lemon balm (*Melissa officinalis*), Lemon grass (*Cymbopogon citratus*), Sage (*Salvia officinalis*).

果皮等部位經磨碎後進行試驗，由磨碎後的植物進行防蟲效能測定結果，發現綠薄荷、香冠柏、匍匐型迷迭香、直立型迷迭香、羽葉薰衣草、檸檬香茅草，對傳播登革熱的病媒蚊-埃及斑蚊具有良好之忌避效果。另就防蟲物質之釋出量而言，根據Eisner等研究發現百里香(*Cat thyme*, *Teucrium marum* Labiatae)植物的葉中含有 *dolichodial*，當葉子破裂時，對螞蟻、蟑螂等具有忌避作用(Eisner *et al.*, 2000)，該研究也發現只有葉子受傷害或破裂時，才會釋出忌避物質而對害蟲產生良好的忌避作用，當葉子未發生傷害或破裂時則對螞蟻不會產生忌避作用。本研究將迷迭香植物分成磨碎及不經磨碎二組進行防蟲試驗，也得到相同結果，本研究發現經磨碎的迷迭香對埃及斑蚊有忌避作用效果，但未經磨碎的一組對埃及斑蚊則沒有明顯的忌避作用發生。此外，本研究發現以檸檬香茅草對熱帶家蚊驅出率未達50%，但在30分時仍有45%，這可能與磨碎之

防蟲植物中之防蟲物質含量不足有關。本試驗結果可知，這些防蟲植物是藉助植物中的揮發性物質來驅避害蟲，因此，在應用這些防蟲植物時必須使驅蟲物質滲出，才能發揮忌避作用，例如將有效防蟲物質之部位經由磨碎、搓揉或經強風雨打等外力之作用，才能釋出足夠的忌避物質而達到防蟲的功能。

就防蟲植物種類而言，文獻指出不同植物種類或品種有不同的次生代謝物質種類及含量，而不同植物種類或品種或亞種對不同害蟲之防蟲效能會有差異，應用這些抽出物質時仍須經由研究測定才能確知(Hwang and Shu, 2004; Wu *et al.*, 1998)。文獻研究指出普通名稱相同之防蟲植物，在分類上也可能為不同「屬」或為同一「屬」(*genera*)但不同種(*species*)或亞種(*sub-species*) (Hwang, 2004)，因其植物成分會有差異，因而防蟲效果或防治對象會有不同(Hwang, 2003, 2004)。本研究發現，相同種類但不同亞種，

對同一種病媒害蟲的防治效果也會有差異，因此，讓消費者在使用上容易造成混淆。目前市面上販賣防蟲植物已成為民眾防蟲的另一種選擇，由於相同植物種類但品種不同防蟲效果也會有不同，這在推廣防蟲植物時必須讓消費者瞭解的知識。又本研究結果發現對埃及斑蚊有效之防蟲植物，對熱帶家蚊不一定有效；又對蚊蟲有效的防蟲植物對其他害蟲，如家蠅也不一定有效，因此選擇這些防蟲植物作為居家害蟲防治用途時，必須依害蟲種類來選擇有效的防蟲植物。總之，要選擇防蟲植物做為居家病媒害蟲防治時，首先必須瞭解其來源、英文普通名稱及學名，這是推廣天然植物做為防治害蟲產品之首要工作。由本研究結果顯示，對埃及斑蚊忌避效果之防蟲植物對熱帶家蚊沒有顯著的忌避效果，這種結果也出現在電蚊香產品上，研究發現電蚊香產品，包括不同防蟲的化學成分，對熱帶家蚊忌避效果較其他蚊蟲差(Hsu, 2002)，這也顯示熱帶家蚊是在居家病媒害蟲中最困難防治的一種蚊蟲，其原因亦值得探討。

以防蟲物質在植株中的部位而言，依文獻報告指出防蟲植物中之防蟲物質主要分布在根、果實、枝葉、莖及花等部位，但防蟲物質在植物組織中之分布依防蟲植物不同而有差異(Wu *et al.*, 1998; Hwang, 2004; Hwang and Shu, 2004)。本研究以取材防蟲植物之莖、枝葉及果皮為主，其中樟樹是取其枝葉對埃及斑蚊、熱帶家蚊及家蠅等三種供試害蟲進行試驗，結果發現由樟樹枝葉磨碎後進行測定結果，對所供試害蟲無顯著之忌避效果，依黃報告指出從樟樹根莖部位所蒸餾出之樟腦油對這三種害蟲都具有驅避效能(Hwang, 2003)，又此研究報告指出，防蟲植物中的活性物質在植株中的分布不同、區域分佈不同、季節性變化及樹齡等影響，而使植株中的次生

代謝物質種類及含量可能有不同(Wu *et al.*, 1998; Hwang and Shu, 2004)，因此，本研究摘取樟樹枝葉磨碎後進行測定結果發現，雖然磨碎後仍有香氣但對所有供試害蟲無顯著的忌避效果，可能與樟腦枝葉驅蟲成分並不高，主要仍分佈在根及莖部為主有關，此問題值得研究探討。另外本研究也發現綠薄荷對家蠅的驅避效果不佳，30 分鐘之驅出率為 41.7%，這種結果與其他文獻報告指出綠薄荷油對家蠅具有忌避效果之結果有差異(Hwang, 2003)，這可能與本次試驗採用生長才一個月的綠薄荷植株進行試驗有關，此外由於薄荷種類多，或因品種不同有關，其原因仍值得探討。

從文獻中可知，植物精油一般是借助蒸餾、浸提、壓榨以及吸附等方法從含植物的根、莖、葉、枝、花、果、種子，以及分泌出的樹脂、樹膏中分離提取出來的揮發性物質(Wu *et al.*, 1998; Hwang and Shu, 2004)，因此，研究防蟲植物最重要瞭解其分布在植物組織中之分佈部位，同時仍須繼續加強忌避有效成分之分析，才能有效提取其有效成分加以應用。目前世界各國對植物精油檢驗主成分或其單體列為管理的重點工作，因此，已有多種具有防蟲或殺蟲性能之植物精油抽出物已分出其單體成分，對防治工作更有助益。

為因應加入 WTO 的衝擊，台灣傳統農業轉型香草園區也有不錯的收益。從環境綠化、美化及淨化的觀點看，這些防蟲植物多為草本或灌木植物，可以種植在盆子中，選擇這些具有防蟲效能的香草植物，也同時兼具有觀賞、綠化及家居佈置功能。由於這些植物在鄉村或都會區均能廣泛的種植，有助於農業經濟的發展，值得推廣並使其成為永續害蟲防治策略的一環。由市場的防蟲植物種類多，因為種類或品種的不同在防蟲成效上會有極大差異，此外，防蟲植物的防治功能必須使其特殊物質揮

發或分泌溢出後才能發揮防蟲性能，這是在推廣上必須注意的。為擴大防蟲植物在環境管理上的應用，防蟲植物經採收後做成香包或磨碎乾燥後置放於適當場所，或應用這些防蟲植物來防止蚊蟲來產卵均值得繼續研究。

誌 謝

本研究感謝瑠公基金會提供天然防蟲植物，此外也感謝研究室陳永成先生及楊瓊小姐協助防蟲植物之種植及試驗害蟲的飼養工作。

引用文獻

- Anonymous.** 1989. Handbook of natural spice, Beijing, Light Industry Publisher, 148 pp. (in Chinese)
- Barnard, D. R.** 2000. Global collaboration for development of pesticides of public health-repellents and toxicants for personal protection, (WHO/CDC/WHOPES/GCDPP/2000.5), 49 pp.
- Carson, R. L.** 1962. Silent spring. Houghton Mifflin Company, USA, 368 pp.
- Dadd, D. L.** 1990. The nontoxic home, St. Martin's Press, 311 pp.
- Eisner, T., M., D. J. A. Eisner, C. L. Wu, and J. Meinwald.** 2000. Chemical defense of the mint plant, *Teucrium marum* (Labiatae), Chemoecology, 10: 211-216.
- Environmental Protection Administration.** 1994. Standard of testing method in pesticide efficacy, 100 pp. (in Chinese)
- Environmental Protection Administration.** 2000. The poison does not in my home-understanding the toxic substances, 63 pp. (in Chinese)
- Finney, D. J.** 1971. Probit analysis, 3rd ed. Cambridge University Press, London.
- Grainge, M. and S. Ahmed.** 1988. Handbook of plants with pest control properties. New York, USA, Wiley and Sons.
- Hsu, E. L.** 2001. Influence of allelochemicals on insect physiology, Conference of cross-century for Taiwan entomology research, Natural sciences museum, pp. 79-86. (in Chinese)
- Hsu, E. L.** 2002. Estimating of efficacy of commercial environmental pesticides (mosquito vaporizer liquid), Environmental Protection Agency. 79 pp. (in Chinese)
- Hsu, H. H.** 2001. Insecticides plant and the plant pesticide. Chinese Agriculture Publisher, Beijing, 500 pp. (in Chinese)
- Hwang, J. S.** 2003. Appliance of essential oils on the household pests management, environmental protection administration, 74 pp. (in Chinese)
- Hwang, J. S.** 2004. Appliance of plant extractions on the household pests management, Proceedings of the Symposium on Plant Health Inspection and Quarantine in the New Century. Formosan Entomol. Spec. Pub. 6: 211-226. (in Chinese)
- Hwang, J. S and F. M. Shu.** 2004. Appliance of the Chinese National Standards for Character of Essential Oils. Bureau of Standards, Metrology and Inspection 70: 12-35. (in Chinese)

- Jiang, G. M.** 2000. The Handbook of insecticide formulations and its technologies for household and public health uses, Beijing, 588 pp. (in Chinese)
- Norris, D. M.** 1990. Replents. In 'CRC Handbook of natural pesticides: Vol.: Insect attractant and repellents': Ed by B. D. Morgan and N. B. Mandavap, pp. 135-149.
- Swain, T.** 1977. Secondary compounds as protective agents. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 28: 479-501.
- Wang Z. G.** 1989. Handbook of Chinese resources plant, Beijing, China Science and Technology Publisher, 351 pp. (in Chinese)
- Woodward, P.** 1997. Pest-repellent plants, Hyland House Publishing Pty Ltd., Australia, 128 pp.
- Wu, W. G. H. X. Liu, J. B. Zhu, P. C. Shen.** 1998. The natural products pesticide - principle, the method, practice. Shaanxi scientific publisher, 441 pp. (in Chinese)

收件日期：2005年5月2日

接受日期：2005年11月7日

The Repellent Effect of Several Repellent Plants on the Mosquito and House Fly

Ji-Sen Hwang* Graduate School of Environment Education, Taipei Municipal Teachers College, 1 Ai-Kuo West Road, Taipei, Taiwan
Err-Lieh Hsu Department Entomology, National Taiwan University, 1 Roosevelt Rd., Sec. 4, Taipei 106, Taiwan

ABSTRACT

Ten common repellent plants from domestic commercial market, including hot pepper, spearmint, camphor tree, cupressus gold crest, santa barbara rosemary, blue spires rosemary, lavender, lemon balm, lemon grass, citrus and sage, were evaluated for repellent effect on some household pests. A no-choice test was used, and the efficacy evaluation was by repellent rate after 30 min. Results showed that 6 plant species were effective at repelling *Aedes aegypti*. The spearmint had the highest repellent rate (85.2%) after 30 min, followed by lavender (83.3%), cupressus gold crest (77.3%), santa barbara rosemary (75.0%), lemon grass (73.3%), blue spires rosemary (65.0%). Results also showed that two species plants were effective at repelling *Musca domestica*. Santa barbara rosemary and lemon grass had a repellent rate at 30 min of 71.7 and 56.7%, respectively. However, we found that for *Culex quinquefasciatus* none of the natural plants tested could reach a standard repellent rate of 50%. Based on these results, we conclude that some plants have potential to repel household pests, and they could be included as part of a residential environmental management system. The public can use these environmentally safe and effective repellent plants as an alternative method for household pest control.

Key words: repellent plants, repellent, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*, *Musca domestica*