

植物萃取液對植物病原菌之抑制及棉蚜之忌避

胡敏夫¹、謝廷芳²、許秀惠²、余志儒³、黃晉興²、柯文雄⁴

1. 行政院農業委員會農業試驗所農藝組
2. 行政院農業委員會農業試驗所植病組
3. 行政院農業委員會農業試驗所應用動物組
4. 美國夏威夷大學

摘要

以 83 種中草藥植物中萃取液評估對真菌類病原孢子發芽抑菌率效果發現，有 2 種植物之水萃取液與 4 種植物酒精萃取液對土壤鐮胞病菌孢子 (*Fusarium proliferatum*) 完全抑制發芽。2 種植物之水萃取液與 13 種植物酒精萃取液亦完全抑制炭疽病菌孢子 (*Colletotrichum gloeosporioides*) 發芽。對百合灰黴病菌孢子 (*Botrytis elliptica*) 與十字花科黑斑病菌孢子 (*Alternaria brassica*) 發芽有完全抑制效果者，分別有 2 種與 4 種植物酒精萃取液。在檢測多數狀況下發現，植物酒精萃取液通常比水萃取液效果佳，但狗肝菜 (*Dichiptera chinensis*) 之水萃取液對土壤鐮胞病菌孢子與百合灰黴病菌孢子抑制效果比酒精萃取液好。A 及 B 配方之酒精萃取液，係分別由九種及十種中草藥之種子所組成，對 5 種真菌病原孢子有抑制作用，它對茄科青枯病菌 (*Ralstonia solanacearum*)、火鶴花細菌性葉枯病菌 (*Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae*)、茄科細菌性斑點病菌 (*Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*) 及軟腐病菌 (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) 等 4 種細菌病原亦有抑制生長的作用。至於對棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover) 忌避效果調查結果，僅發現有顯著忌避效果者為薑及茴香等之水萃取液。

關鍵詞：植物萃取液、孢子發芽率、植物病原細菌、離避率。

前言

台灣地處熱帶與亞熱帶氣候區，整年多數時間處於高溫多濕環境下，適合多種作物病(蟲)害的發生與傳播。往年政府的農業經營政策，在增加產量導向的原則下，為使農民減免損失，多年來常輔導農民噴施大量農藥，以防治猖獗的病害及蟲害發生與雜草叢生而獲得高產，但期求高產量後相對衍生了農產品的農藥殘留及土壤污染等等棘手問題。根據 1995 年統計，全球用在農業上的化學藥劑花費達 250 億美元，其中除草劑的花費佔 120 億美元；而臺灣地區除

草劑用量達到 18,000 噸，施用面積達 280 萬公頃。如此高的用量非但金錢的消耗，亦是對環境造成很大衝擊。於是倡議非農藥防治，降低人類對化學農藥的依賴，以保障人類的健康、生態環境平衡及農業的永續經營應運而生，且普遍受到全世界學者所重視。此方法乃利用害蟲之生態性及耕種法來抑制病蟲害，或栽培天然植物，直接利用其植株之芳香味及根分泌物，或抽出物噴灑於目的栽培作物植體上，產生遮斷、攪亂及忌避等來抑制病蟲害及雜草，以收防治之效果(4)。

據中國農業百科全書記載⁽¹⁾，中藥草中如當歸、荊芥、金銀花及薄荷等等芳香類植物之萃取物對多種細菌有殺菌或抑菌作用。謝氏⁽¹⁰⁾以批把葉浸酒後，再加醋並以清水稀釋噴射，可防止甘藍及山東白菜之軟腐病。日本學者亦指出，選擇香草類進行間作、混作等耕作方式，不但可發揮忌避功效並有助主作物之發育⁽²⁾。黃氏報告⁽⁹⁾，利用甘藍葉加菸葉渣、氯化鈣與用牛肉煎汁加 S-H 混合製成中興 100，稀釋 100 倍測試，可顯著的抑制瓜類蔓枯病(*Didymella melonis*)、蓮霧與番石榴果斑病(*Pestalotia pesidii* & *Rhizopus stolonifer*)的菌絲生長與抑制銹病(*Puccinia allii Uromyces vignae*)的夏孢子發芽；間作天人菊利用其根之分泌物或將植株埋入土壤有防治根瘤線蟲之功效。另柏克來大學在肯亞進行一系列試驗發現，含蛻素之夏枯草(Bugleweed)有避免蝗蟲之掠食；英國沙斯提試驗場發現，一種野生馬鈴薯(*Solanum berthaultii*)，其葉部會產生 E-β-farnesene，因此馬鈴薯植物可利用此物質驅散蚜蟲；馬利筋植物體內含有一種複雜化合物，稱心臟干擾素(Cardenolides)，因此利用它達到防衛目的⁽³⁾；又，羅等報告⁽¹¹⁾，利用植物在生理代謝過程中所產生的二次代謝物，如酚類、松烯類、植物鹼、類黃酮及其他有機化合物，經發揮作用、淋溶作用、根的泌濾作用及植物殘體等方式釋出體外，抑制強生草、五節芒及香附子等生長，且類黃酮對青蟲亦有拒食作用⁽⁸⁾。Cohen Y. et al. 等⁽¹⁵⁾指出一種生長於地中海地區之雜草 *Inula viscosa*，屬菊科，噴佈其萃取物可防治葡萄、番茄及南瓜白粉病(downy mildew)、番茄及南瓜晚疫病(late blight)與灰黴病(gray mold)。基於上述之情，本所特積極探討開發天然植物保護製劑，希望篩選多種天然(中草藥)植物，萃取汁液研製成配方，分別對真菌、細菌感染的重要病害及主要蟲害作防治。

材料與方法

天然植物種原收集：由國內收集植物種原計 93 種(表 1)。

植株汁液萃取方法：將莖與葉切碎，取 200 克分別放在打果汁機內，分別添加 50%酒精 1,000 ml(1:5 w/v)；或 1,000 ml 蒸餾水(1:5 w/v)；或 100 克粉劑加 50%酒精 1,000ml(1:10 w/v)等三種方式，高速打碎，然後將混合液分別倒入有色玻璃瓶內密封，置於陰涼處三天，每天振搖一次，三天後用高速離心機(3,000 rpm)15 分鐘過濾後，稀釋不同倍數測試，測試時應以 25%酒精同量稀釋作為對照。

真菌孢子發芽抑制效果檢測：取 15 μ l 之植物萃取液稀釋 50 倍濃度與等量的孢子懸浮液混合，滴於 8 孔載玻片上，置於 24°C 下 15 小時後觀察孢子發芽情形，每重複記錄 100 個孢子。並進行盆栽試驗，盆植小白菜噴施每毫升含 10^5 個分生孢子的炭疽病孢子懸浮液，每盆植 5 棵，於接種後隨即分別噴施 50 倍之大風子水與酒精萃取液一次，以噴水為對照，4 重複，噴施後七天調查其發病指數(disease severity)。

細菌抑菌試驗：將 FA 及 FB 配方萃取原液(已稀釋 10 倍)分別再稀釋 5 倍、10 倍、15 倍及 20 倍等不同濃度，以營養培養基(Nutrient Agar,NA)及濾紙測試兩種配方對不同病原菌生長之抑制效果，各試驗重複三次，試驗參考 Adaskaveg 氏方法進行⁽¹⁴⁾。

配方製備：FA 配方係由木鼈子、地芙子、五倍子、蛇床子、蔓京子、苦參子、牛蒡子、韭菜子及蓖麻子等量組成磨粉，加 50%酒精萃取；FB 配方係多加板藍根一種藥草。

棉蚜忌避試驗

受測棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)為初成熟能生育之成蟲，選取與繁殖受測蟲族群相同之寄主植物洋香瓜秋香品種(Autumn famous)，切取含葉柄之健康葉片，柄端包裹已浸濕脫脂棉花，以山韭菜、薑、茴香、香茅、辣椒、蔥、牛蒡及九層塔等之水萃取液處理，清水為對照。試驗進行時，先將受測棉蚜自寄主植物挑置於脫脂棉花上，每一種萃取液處理一片葉，由葉尖垂直浸入藥劑 5 公分，經 5 秒鐘取出，然後靜置於有濾紙鋪底之養蟲盒(直徑 13 公分)內，葉背向上，隨即置入棉蚜。單隻測試，係將 1 隻棉蚜挑上葉片處理區域之中心點，然後觀察並記錄其動態。離開率計算方法，將 5 隻受測棉蚜置於葉片處理區之中心點，觀察記錄其離開處理區之蟲數，以公式(離開率=100% x 離避蟲數/5)換算之。觀察記錄方法：移動速度：記錄移動距離(cm)、所費時間(秒)，直至離避浸藥區，或停下維持 10 秒以上不再移動。存活時間：記錄自接入至死亡

之時間。

結果

植物種原的收集與抽出物萃取

種原的收集與萃取計月見草、Spilanthes、普列薄荷、金絲桃、洋艾、茴香、韭菜、小白菊、馬約蘭花、皺葉黑辣薄荷、百里香、葛縷子、甜菜、蒲公英、Epazote、茴香、甘藍、Plantain、蛇根草、纈草(Valerian)、穗花山奈、馬藍、艾草、紫花蔓陀蘿、魚腥草、單葉蔓荊、狗肝菜、何首烏、綠珊瑚、金鋼纂、粉藤、落地生根、對葉豆、一枝香、喜樹、大風子、檳榔、九層塔、番茄葉、香椿、金錢薄荷、天人菊、仙草、黃麻、火炭母草、虎杖、扛板歸、金銀花、小葉灰黎、蓖麻、食朱萸、芸香、鴉膽子、迷迭香、刺茄、木鱧子、地芙子、五倍子、蛇床子、蔓京子、苦參子、牛蒡子、韭菜子、薑黃、萬年青、白蘇、枸杞、蕨類、馬齒莧、香茅、長柄菊、小花蔓澤蘭、山葵、朱槿、益母草、板藍根、鵝掌藤、胡椒木、薑、蘿蔔、馬纓丹、仙草及黃花夾竹桃等八十三種(表一及表三)。

上述植物涵蓋唇形科、菊科、繖形科、茄科、藜科、蓼科、馬齒莧科、馬鞭草科、十字花科、大戟科、芸香科、莢竹桃科、椅科、錦葵科、蹄蓋蕨科、五加科、豆科、三白草科、景天科、爵床科、棕櫚科、柳葉菜科、百合科、薑科、棟科及苦木科等，其中以唇形科與菊科佔較多數。

真菌類孢子發芽抑制試驗

檢測結果發現，對土壤鐮胞病菌孢子發芽率有良好抑制效果者為大風子及韭菜之水與酒精萃取液，其孢子發芽率為 0，其它天然植物如有較明顯抑制效果者為艾草、狗肝菜、落地生根、香椿、土荊芥、虎杖、食朱萸、山葵、A 及 B 配方等。除狗肝菜以水萃取液形式產生抑制效果外，餘均須溶於酒精使能萃取其有效成分而達抑菌效果。

對蔬菜炭疽病菌孢子之抑制發芽效果試驗，亦發現大風子及韭菜之水與酒精萃取液，有 100%抑制孢子發芽率(表一)，由此，盆植小白菜噴施大風子之水與酒精萃取液發現，七天後其發病指數僅 1.38%與 0.79%，分別低於對照組 2.37%達 5%顯著水準(表二)。另外，發現紫花蔓陀蘿水萃取液處理孢子發芽率僅 4%，酒精萃取液處理孢子發芽率為 0，而其它有產生抑菌力的為土荊芥、茴香、小白菊、皺葉黑辣薄荷、百里香、甜菜、Dandelion、甘藍、香椿、金錢薄荷、白蘇、小花蔓澤蘭、薑黃、艾草、天人菊、山葵、仙草、食朱萸及 A、B 配方

等，但這些植物的成分亦須使用酒精萃取始有效。

表一、天然植物萃取液對土壤鐮胞菌、蔬菜炭疽病菌、百合灰黴菌、十字花科黑斑病菌及蔬菜白粉病菌孢子發芽的影響

Table 1. Effects of plant extracts on spore germination of *Fusarium proliferatum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Alternaria brasica*, *Botrytis elliptica* and *Podosphaera xanthii*

Plant family and name or Formula	F^1 w/e ²	Cg w/e	Germination(%)		
			Ab w/e	Be w/e	Px w/e
爵床科 <i>Acanthaceae</i>					
狗肝菜 <i>Dicliptera chinensis</i> (L.)Nees	20/96	90/96	100/100	0/94	ND/ND ³
莢竹桃科 <i>Apocynaceae</i>					
黃花莢竹桃 <i>Thevetia peruviana</i> MERR.	100/100	100/100	100/100	100/100	64.8/64
五加科 <i>Araliaceae</i>					
鵝掌藤 <i>Schefflera odorata</i> (Blanco)Merr.	100/100	100/93	100/60	100/100	62.3/14
菊科 <i>Asteraceae</i>					
蒲公英 Dandelion,wild (<i>Spilanthus acmella</i>)	93/94 92/98	97/20 95/96	100/100 100/100	98/98 96/98	ND/ND 74/72
碇蓋蕨科 <i>Athyriaceae</i>					
過貓 <i>Anisogonium esculentum</i> (Retz.)	100/100	100/100	100/99	95/91	34/25.5
忍冬科 <i>Caparifoliaceae</i>					
金銀花 <i>Lonicera japonica</i> Thunb.	100/100	100/100	100/100	100/100	68/57
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>					
土荊芥 Epazote <i>Chenopodium ambrosioides</i>	99/0	98/0	100/99	94/18	46/62.5
小葉灰藜 <i>C. album</i> (L.)	100/82	100/100	99/99	100/100	19/46
菊科 <i>Composite</i>					
洋艾 Wormwood (<i>Artemisia absinthium</i>)	97/98	96/96	100/100	98/98	45/44
甜菜 Beets(<i>Beta Vulgaris</i>)	95/92	98/1	100/100	97/97	ND/ND
天人菊 <i>Gaillardia</i> var. <i>pulchella</i> Fong.	49/92	96/1	100/100	98/98	ND/ND

小白菊 <i>Feverfew (Tanacetum Chrysanthemum)</i>	90/88	97/4	97/95	96/93	ND/ND
馬藍 <i>Baphicacanthus cusia</i> (Nees) Bremek.	95/93	96/96	99/100	89/92	62.5/40.5
長柄菊 <i>Tridax procumbens</i> L.	100/100	100/100	100/71	100/80	66/72
艾草 <i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (PAMP) HARA	84/46	95/0	93/98	92/92	ND/ND
小花蔓澤蘭 <i>Mikania cordata</i> (Burm.f.) B.L. Rob.	100/100	42/0	100/86	100/100	53.8/23.8
一枝香 <i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less	97/91	96/94	97/95	58/93	36/32
景天科 <i>Crassulaceae</i>					
落地生根 <i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Kurz	92/47	95/66	94/0	90/76	58/48
十字花科 <i>Cruciferae</i>					
甘藍 <i>Kale (Brassica oleracea)</i>	86/86	86/3	100/99	96/99	ND/ND
山葵葉 <i>Wasabi leaf</i>	100/13	100/0	100/100	100/64	41.5/30
山葵根莖 <i>Wasabi rizome</i>	100/89	100/14	100/100	100/100	5/6.25
大戟科 <i>Euphorbiaceae</i>					
綠珊瑚 <i>E. tirucalli</i> L.	96/99	91/95	100/95	20/93	43.8/47.3
金鋼纂 <i>E. antiquorium</i> L.	99/98	96/97	98/96	90/94	43/41
蓖麻 <i>Ricinus communis</i> L.	92/95	100/100	100/0	100/100	35/47
槭科 <i>Flacoutiaceae</i>					
大風子 <i>Hydnocarpus castaneus</i> H.F. & Th.	0/0	0/0	75/92	83/89	ND/ND
金絲桃科 <i>Grammilleal</i>					
金絲桃 <i>Hypericum perforatum</i>	96/97	96/69	100/100	98/98	66.3/67.5
唇形花科 <i>Labiatae</i>					
普列薄荷 <i>Pennyroya (Mentha pulegium)</i>	97/89	20/43	100/100	90/98	ND/ND
百里香 <i>Thyme (Thymus Vulgaris)</i>	96/95	94/0	98/99	98/99	ND/ND
金錢薄荷 <i>Glechoma hederacea</i> L. var. <i>grandis</i> (A. Gray) Kudo	97/93	95/1	100/100	95/91	ND/ND
九層塔 <i>Ocimum sanctum</i> L.	96/96	97/98	95/91	93/93	37/53
迷迭香 <i>Rosmarinus officinalis</i>	97/98	95/95	100/100	98/99	58/35
白蘇 <i>Perilla frutescens</i> (L.) Brittiner					

益母草 <i>Leonurus heterophyllus</i> Sweet	100/93	100/66	100/100	100/100	33.5/21
仙草 <i>M.procumens</i> Hemsl.	-	96/0	-	-	58/35
馬約蘭花 Marjoram Sweet (<i>Origanum majorrana</i>)	97/96	89/99	100/100	96/97	ND/ND
藿香 Mint Korean (<i>Lamiaceae</i> <i>Agastache ugosae</i>)	97/97	70/92	100/100	93/97	30.5/40.5
皺葉黑辣薄荷 Mint peppermint (<i>Mentha piperita</i>)	91/92	96/0	100/100	97/92	ND/ND
豆科 <i>Leguminosae</i>					
對葉豆 <i>Cassia alata</i> L.	98/94	93/95	97/97	93/94	47/49
百合科 <i>Lilaceae</i>					
萬年青 <i>Rohdea Japonica</i> (Thunb.) Roth	67/50	100/100	99/98	100/100	66.3/70.5
山韭菜 <i>Allium thurbergii</i> G. Don	0/0	0/0	100/82	62/0	35.3/39.8
錦葵科 <i>Malvaceae</i>					
朱槿 <i>Hibiscus rosa sinensis</i> L.	95/83	100/31	100/1	100/100	60.3/60.3
楝科 <i>Meliaceae</i>					
香椿 <i>Toona sinensis</i> (A. Tuss.) Roemer	94/0	94/8	100/1	98/91	ND/ND
喜樹科 <i>Nyssaceae</i>					
喜樹 <i>Camptotheca acuminata</i> Decne.	95/86	93/94	97/95	91/91	61/59
柳葉菜科 <i>Onagraceae</i>					
月見草 Evening Primrose (<i>Oenothera biennis</i>)	98/98	67/71	100/100	96/98	46.3/59
棕櫚科 <i>Palmae</i>					
檳榔 <i>Areca catechu</i> L.	91/90	94/93	95/98	92/93	49/30
車前科 <i>Plantaginaceae</i>					
Plantain (<i>Anasazi</i>)	98/94	98/57	100/100	98/99	ND/ND
蓼科 <i>Polygonaceae</i>					
何首烏 <i>Polygonum multiflorum</i>	97/98	95/95	100/83	73/99	72.5/7
火炭母草 <i>P. chinense</i> L.	-	-	-	-	37/4
虎杖 <i>P. cuspidatum</i> S. et Z.	100/12	100/100	100/3	95/100	59.8/67.3
扛板歸 <i>P. perfoliatum</i> L.	-	-	-	-	ND/ND
馬齒莧科 <i>Portulacaceae</i>					

馬齒莧 <i>Portulaca oleracea</i> L.	85/100	100/100	85/100	93/77	62.8/73D
茜草科 <i>Rubiaceae</i>					
蛇根草 <i>Snega snakeroot</i>	96/91	-	-	-	ND/ND
芸香科 <i>Rutaceae</i>					
胡椒木 <i>Zanthoxylum odorum</i>	94/59	100/100	100/99	100/100	50.5/57.3
食茱萸 <i>Z. ailanthoides</i> SIEB	84/3	100/0	-	95/0	-
三白草科 <i>Saurauaceae</i>					
魚腥草 <i>Houttynia cordata</i> T.	100/100	96/97	99/98	98/97	ND/ND
茄科 <i>Solanaceae</i>					
枸杞 <i>Lycium chinensis</i> MILER	100/66	100/100	99/100	94/93	60.3/49.3
刺茄 <i>S. aculeatissimum</i> JACQ	100/100	100/100	99/0	96/98	58.5/30.8
番茄葉 <i>Tomato leaf</i>	95/93	95/95	97/100	92/94	66/56
紫花蔓陀蘿 <i>Datura tatula</i> L.	91/25	4/0	98/2	87/75	ND/ND
田麻科 <i>Tiliaceae</i>					
黃麻 <i>Corchorus capsularis</i> L.	100/100	100/100	100/100	97/100	71.5/56.8
繖形科 <i>Umbelliferae</i>					
葛縷子 <i>Carum carvi</i> L.	97/99	89/95	100/100	97/99	ND/ND
茴香 <i>Foeniculum vulgare</i>	95/44	95/0	100/98	98/98	ND/ND
敗醬科 <i>Valerianaceae</i>					
纈草 <i>Valerian</i>	87/40	97/94	100/98	98/98	ND/ND
馬鞭草科 <i>Verbenaceae</i>					
馬纓丹 <i>Lantana camara</i> L.	100	100/100	100/100	100/100	ND/ND
單葉蔓荊 <i>Vitex trifolia</i> L. var. <i>simplicifolia</i> Cham.	94/19	94/94 and	100/99	55/98	ND/ND
葡萄科 <i>Vitaceae</i>					
粉藤 <i>Cissus repens</i> Lam.	100/100	95/95	100/99	95/96	62/52
薑科 <i>Zingideraceae</i>					
穗花山奈 <i>Hedychium coronarium</i> Koeng	96/97	98/92	-	98/98	ND/ND
薑黃 <i>Curcuma longa</i> L.	100	100/0	100/90	100/28	67/55
Formula A ^w	-/0	-/0	-/0	ND/0	7/6
Formula B	-/0	-/0	-/0	-/0	5/6
對照組	93/92	90/91	100/100	97/97	63.5/57.5

¹ Fp=Fusarium proliferatum, Cg=Colletotrichum gloeosporioides, Ab=Alternaria

brastica, Px=*Podosphaera xanthii*.

² w/e=water extract/ethanol extract, ^x ND=No detection. - : No preparation.

³ Formula A and B which were combination of 9 and 10 plant species respectively.

表二、噴施大風子萃取液對小白菜炭疽病之影響

Table 2. Effect of *Hydnocarpus anthelmintica* extract on disease severity (%) of Chinese mustard for incubation the disease of *Colletotrichum gloeosporioides* 7 days in pot culture

Treatment	Disease severity (%)	
	0 day	7 days
Water(CK)	0	2.37a ¹
25%of alcohol	0	2.03a
<i>Hydnocarpus anthelmintica</i> L. water extract	0	1.38c
<i>Hydnocarpus anthelmintica</i> L. alcohol extract	0	0.79d

¹ Means followed by the same letter within the column was not significantly different at 5 % level by the Least Significant Difference Test.

對百合灰黴病菌孢子發芽有抑制效果者，為韭菜、土荊芥、薑黃、食朱萸及 A、B 配方之酒精萃取液與狗肝菜之水萃取液；對十字花科黑斑病菌孢子發芽有抑制效果者為紫花蔓陀蘿、落地生根、香椿、朱槿、蓖麻、虎杖、刺茄及 A、B 配方等之酒精萃取液；對甜瓜白粉病菌有抑制效果者，發現火炭母草、鵝掌藤虎杖及 A、B 配方酒精萃取液與小灰葉藥水萃取液，由此可確定 A、B 配方酒精萃取液對上述四種真菌類病害之孢子發芽均有很高的抑制力，值得進一步研究。

細菌生長抑制檢測

檢測結果發現 A 配方酒精萃取液對茄科細菌性斑點病菌(*Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*)稀釋 50 倍抑制圈大小為 0.7 公分，稀釋 100 倍抑制圈為 0.53 公分，稀釋 150 倍就顯現無抑制效果；對火鶴花細菌性葉枯病菌(*Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae*) 稀釋 50 倍抑制圈大小為 0.6 公分，稀釋 100 倍抑制圈為 0.5 公分；對番茄青枯病菌(*Ralstonia solanacearum*) 稀釋 50 倍抑制圈大小為 0.86 公分，稀釋 100 倍抑制圈為 0.66 公分，再稀釋至 150 倍數亦達 0.46 公分；對軟腐病菌(*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) 稀釋 50 倍抑制圈大小為 0.73 公分，稀釋 100 倍抑制圈為 0.46 公分。至於 B 配方酒精萃取液對番茄細菌性斑點病菌稀釋 50 倍抑制圈大小為 0.8 公分，稀釋

100 倍抑制圈僅 0.3 公分；對火鶴花細菌性葉枯病菌稀釋 50 倍抑制圈大小為 0.48 公分，稀釋 100 倍抑制圈為 0.33 公分；對番茄青枯病菌稀釋 50 倍抑制圈大小為 0.8 公分，稀釋 100 倍抑制圈為 0.33 公分；對軟腐病菌稀釋 50 倍抑制圈大小為 0.48 公分，稀釋 100 倍抑制圈為 0.36 公分 (表三)。

表三、各種病原細菌對天然植物萃取液之感受性

Table 3. Sensitivity of various bacterial plant pathogens to formulated plant extracts

Plant extract	Dilution (X)	Inhibition zone (cm)			
		<i>X. axonopodis</i> pv. <i>vesicatoria</i>	<i>X. axonopodis</i> pv. <i>dieffenbachiae</i>	<i>Ralstonia solanacearum</i>	<i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
Fomulat A	50	0.7	0.6	0.86	0.73
	100	0.53	0.5	0.66	0.46
	150	0.1	0.23	0.46	0.3
	200	0.1	0.1	0.1	0.1
Fomula B	50	0.8	0.48	0.8	0.48
	100	0.3	0.33	0.33	0.36
	150	0.23	0.1	0.2	0.1
	200	0	0.1	0	0

¹ The same as in Table 1.

棉蚜忌避效果檢測

本項試驗發現對棉蚜有較佳忌避效果者為薑及茴香之水萃取液與香茅酒精萃取液，前二種植物之棉蚜在處理區域內逗留活蟲百分比僅為 4%，離開率各為 96%，後者為 80%，顯著對照組用水處理 4%高(表四)。

討論

作物之萃取液，對植物病原菌及棉蚜能扮演抑菌與產生忌避作用之機制，可能為其組織內含有特定代謝物所使然，據譚等報告⁽¹³⁾，抗菌藥物作用機制係干擾細胞壁的合成、抑制核酸複製與轉錄、抑制蛋白質合成、影響細胞膜功能及抑制代謝基本物質的形成等。至於產生昆蟲拒食或忌避作用機制為昆蟲本身感受器信息的中斷，或中樞神經特化的抑食細胞(deterrent cell)受到刺激所引起。本研究所用藥材如大風子屬椅科(Flacourtiaceae)，又名大楓子，主產於泰國、緬甸及大陸福建、廣東一帶，性味辛、熱、有毒，主成分為 chaulmoogric

acid、hydnocarpic acid、glyeeride 油等，其藥理作用為祛風及殺蟲，對人類多種真菌性病皮膚有抑制作用⁽⁵⁾。山韭菜屬百合科(Liliaceae)，又名起陽草，能治腸炎及下痢⁽⁶⁾，其種子為中藥藥材，自古與人類生存息息相關，即不可或缺，取之容易，主成分為揮發性硫化物及配糖體，以用鮮材或冷凍乾燥方式萃取。

表四、不同植物水萃取液對棉蚜忌避效果之表現

Table 4. The repelling effects of aqueous plant extracts on *Aphis gossypii* Glover

Treatment ¹	Repelling effects			Stay rates		
	Repelled(%)	Moving speed (mm/sec.)	Moving away distance(mm)	(%)	Time(sec.)	Migrate (mm)
<i>Allium turbeorsuom</i> Rottl.ex spr 山韭菜	56 cd ²	86.7	0.37	44 cd	243.0	42.5
<i>Zingiberaceae</i> <i>officinale</i> Roscoe 薑	96 a	167.6	0.26	4 e	-	-
<i>Foeniculum</i> <i>vulgare</i> L. 茴香	96 a	203.2	0.22	4 e	-	-
<i>Capsicam annuum</i> L. 辣椒	40 d	75.5	0.63	60 bc	114.0	4.7
<i>Cymbopogon</i> <i>genuinus</i> Honda 香茅	80 b	89.7	0.33	20 d	192.0	17.5
<i>Allium cepa</i> L. 蔥	16 e	125.0	0.20	84 a	230.0	5.5
<i>Raphanus sativus</i> L. 蘿蔔	60 c	124.0	0.33	40 cd	102.5	0.8
<i>Arctium lappa</i> L. 牛蒡	40 d	250.0	0.28	60 bc	168.3	4.3
<i>Ocimum</i> <i>gratissimum</i> L. 九 層塔	20 e	486.0	0.04	80 ab	270.5	8.3
Water(CK)	4 e	x	x	96 a	96.3	0.03

¹ : Plant extract 1 cc + water 19 cc.

² : Means followed by the same letter in the same column are not significantly different at 5 % level according to Duncan's New Multiple Range Test.

x: Only one of aphid was found on the move around the water area at 10 minutes in CK treatments.

土荊芥(Epazot)屬一年生草本植物，原產墨西哥，為當地人使用作殺蛔蟲之傳統藥用植物。茴香為繖形科多年生植物，根具解毒、利尿及減肥作用，耐旱性強，到處可生長，含有揮發性精油。紫花蔓陀蘿屬茄科多年生植物，葉有麻醉作用，根含生物鹼。香椿屬楝科喬木，葉及嫩枝治痢疾，根皮含有楝素。大青葉屬十字花科一年生植物，係漢方應用之處方名，含有 indican，氧化後生成 indigo，具解毒及清熱，中藥界常作為防治流行性病毒的藥材。食朱萸屬芸香科木本植物，藥用植物圖錄記載⁽¹²⁾，含 evodin、evodene 等精油及茵芋鹼有抗菌作用。虎杖屬蓼科多年生草本植物，與火炭母草略似，含有醌類化合物，全株具抗菌、抗發炎及解毒作用，Stavroula et al.研究報告⁽¹⁶⁾，發現其萃取液不僅有防治溫室南瓜之白粉病效果，且有產生誘導性抗病機制(natural defence response)與比無處理區可提高南瓜產量達 49%，其所萃取的植物品種為 *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt)與本試驗所採用台灣自生 *Polygonum cuspidatum* S.et Z. 品種不同。狗肝菜屬爵床科草本植物，遍及全台灣，通常被採用治療肝病、肺炎、疔瘡腫毒、泡狀帶疹及抗發炎藥材，於本試驗中水萃取液就可顯現抑菌效果，此似含有水溶性成分，而不溶於酒精。

皺葉黑辣薄荷及金錢薄荷屬唇形花科一年生植物，植體含揮發性 menthol、menthone 等形成的精油，前者在中藥材上洋人稱“peps”，百里香亦是。甜菜則屬藜科一年生草本植物，一般用於防治 *Cercospora leaf spot*。艾草屬菊科多年生草本植物，植體之主成分為 phellandrene、cuprol 及 cadinene 精油。金鋼纂及蓖麻均屬大戟科多年生植物，前者含有大戟醇，後者含有 ricinolein 成分，為抗黴菌劑 undecylenic acid 之製造原料。落地生根屬景天科多年生植物，為消腫毒及治肺炎良藥，主成分含量不詳。天人菊屬菊科多年生植物，目前被證實有防治根瘤線蟲效果。仙草屬唇形花科多年生植物，植體富含多醣體及酚類成分，慷抗氧化力高，民間偏方用以治療淋病及花柳病⁽⁷⁾。薑黃屬薑科，含有 curcumin 成分，可抑制腫瘤細胞形成及抗炎作用，目前已被開發成一種熱門保健食品。朱槿則屬錦葵科多年生木本植物，亦用於治阿米巴痢疾及支氣管炎。刺茄屬茄科植物，植體含有生物鹼，專治梅毒用材。

小花蔓澤蘭屬菊科多年生草本植物，民間常用治療肺炎藥材，有抗炎作用。至以 A 及 B 配方係採用八種中草藥種子及五倍子(蚜蟲刺激鹽膚木所產生之蟲瘻物)組成，為漢方裡常配伍治療、癩、癰、疽、癬、疔及瘡等藥材，均具有抗菌成分，因此，以上經篩選之天然植物，其植體內不外含有特殊酵素、或揮發油類、或生物鹼、或楝素、或有機酸類、或皂甘、或醌類化合物及類黃

酮等成分，始能產生抑菌及忌避作用，其機制推測有些為單成分就能產生效果，但有些或許須要多種成分複合產生協力才有作用，此等問題值得進一步探討。

引用文獻

1. 中國農業百科全書。1991。農作物上下卷 902 pp.。北京農業出版社。
2. 王錦堂。1999。忌避作物的選擇與栽培。興大農業 30 期 18-24。
3. 李文權。1988。高等植物的化學防衛物質。科學農業 36:109-144。
4. 吳文希。1987。植物病害防治學。茂昌圖書有限公司出版。211-363 pp.。
5. 巫國想。1985。原色圖鑑-漢方臨床應用全集。士林出版社。62-740 pp.。
6. 吳家鏡。1973。圖解中藥藥物學。正言出版社。67-282 pp.。
7. 胡敏夫、羅淑卿、劉新裕。2002。仙草品種(系)間多醣體成分之組成與含量分析。中華農業研究 51:17-23。
8. 徐美娟、管致和。1993。番茄植株中黃酮類對青蟲(*Pieris rape* L.)的活性組成分及對截形葉 (*Tetranychus truncatus* Ehara)的毒效。北京農業大學學報 Vol.19 No.2 55-61 pp.。
9. 黃振文。1992。利用合成植物營養液管理蔬菜種苗病虫害。病害非農藥防治技術研討會專刊。221-232 pp.。
10. 謝慶方。1999。天然藥劑與病害控制。興大農業 30 期 14-17 p.。
11. 羅萬春 慕立義 李雲壽。1997。植物源生物鹼的殺蟲作用。農藥 36 卷第七期 11-15 p.。
12. 楊來發。1999。藥用植物圖錄。台中市藥用植物研會印行 1-86 pp.。
13. 譚仁祥、王劍文、徐琛、崔桂友。2003。植物成分功能。北京科學版社 1-707pp.。
14. Adaskaveg, J. E., and R.B.Hine. 1985.Copper tolerance and zinc sensitivity of Mexican strains of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, causal agent of bacterial spot of pepper. Plant Dis.69:993-996。
15. Cohen, Y., A. Baider, B. Ben-Daniel and Y.Ben-Daniel.2002.Fungicidal preparations from *Inula Viscosa*.10th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing and Viticulture. 152-156 pp.。
16. Konstantinidou-Doltsinis, S. and A. Schmill.1998.Impact of treatment with plant extracts from *Reynoutria sachalinensi* s(F.Schmidt) Nakai on intensity of

powdery mildew severity and yield in cucumber under high disease pressure.
Crop production Vol.17,No.8, 649-656 pp. °

Inhibition of Plant Pathogens and Repelled Effects of Aphis by Plant Extracts of Medicinal Plants

Min-Fu Hu¹, Ting-Fang Hsieh², Shiow-Huey Hseu², Jih-Zu Yu³, Jin-Hsing Huang² and Wen-Hsiung Ko⁴

1. Division of Agronomy, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan.

2. Division of Plant pathology, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan.

3. Division Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan.

4. Department of Plant and Environmental Protection Sciences, Beaumont Agricultural Research Center, University of Hawaii. at Manoa, Hilo. Hawaii 96720, USA.

ABSTRACT

Extracts from a total of 83 species of medicinal plants were assayed for their effects on spore germination of fungal plant pathogens. Spore germination of *Fusarium proliferatum* was completely inhibited by aqueous extracts of 2 plant species and alcohol extracts of 4 plant species. Aqueous extracts of 2 plant species and alcohol extracts of 13 plant species also completely inhibited spore germination of *Colletotrichum gloeosporioides*. Spore germination of *Botrytis elliptica* and *Alternaria brassica* were completely suppressed by extracts from 2 and 4 plant species, respectively. In most case, alcohol was more effective in extracting inhibitory substances from plant tissues than water. However, for *Dicliptera chinensis*, aqueous extract was more inhibiting to spore germination of *Fusarium proliferatum* and *Botrytis elliptica* than alcohol extract. Formulas A and B which were combination of 9 and 10 plant species, respectively, were also included in the tests. Alcohol extracts of both formulas were inhibitory to all the five species of fungal pathogen tested. They were also inhibitory to the growth of the following plant pathogenic bacteria: *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, *X. axonopodis* pv. *dieffenbachiae*, *Ralstonia solanacearum*, and *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*.

Aqueous extracts of 7 plant species showed different degree of the repelling effects on aphid, *Aphis gossypii*. The repelling effects of extracts from *Zingiber officinale* and *Foeniculum vulgare* were strongly among these.

Key words: Plant extracts, Repelled effects, Spore germination rates, bacterial plant pathogens.