

嘉義市第 38 屆中小學科學展覽會

作品說明書

科別：化學科

組別：國中組

作品名稱：台灣土肉桂種植及其抗氧化活性與
抑菌能力研究

關 鍵 詞：台灣土肉桂、抗氧化、抑菌能力

編 號：

台灣土肉桂種植及其抗氧化活性與抑菌能力研究

摘要

本實驗首先剪取台灣土肉桂的枝葉，進行扦插繁殖育苗的研究；另一方面利用台灣土肉桂葉，以水蒸氣蒸餾法來提煉精油及純露，試驗其抗氧化活性與抑菌能力。

初步研究得知，(一)水蒸氣蒸餾法提煉台灣土肉桂精油，平均產率 2.80ml/Kg；台灣土肉桂純露平均產率 420ml/Kg。(二)在分析抗氧化活性方面，清除自由基 DPPH 能力：台灣土肉桂純露濃度為 40%、60%、100%，清除率依序為：32%、67%、80%。台灣土肉桂精油濃度為 40%、60%、100%，清除率依序為：56%、74%、92%。螯合亞鐵離子能力：台灣土肉桂純露濃度為 40%、60%、100%，螯合率依序為：34%、65%、82%。台灣土肉桂精油濃度為 40%、60%、100%，螯合率依序為：52%、70%、90%。(三)在抑菌方面，台灣土肉桂精油或純露濃度愈高，對抑制大腸桿菌之抑菌圈越大，亦即抑菌能力愈強；又台灣土肉桂精油或純露之抑菌能力均比香茅精油或純露強。

壹、研究動機

我們曾經聽過，肉桂抹在鼻子，可以抑制鼻塞，使我們對肉桂產生好奇。我們又在麵包店看到肉桂麵包，還聽說好喝的可樂裡也有肉桂的成分，因此上網找資料，知道台灣有一種特有種肉桂—台灣土肉桂，很有經濟價值，用途廣泛，就像防蚊液也有土肉桂的成分，所以我們進而開始研究台灣土肉桂。

貳、研究目的

- 一、台灣土肉桂的種植方法探討。
- 二、台灣土肉桂的抗氧化活性探討。
- 三、台灣土肉桂的抑菌能力探討。

參、研究設備及器材

台灣土肉桂枝葉、蛭石、泥炭土、發根粉、台灣土肉桂純露、台灣土肉桂精油、殺菌液(殺菌粉加水)、DPPH、過錳酸鉀、Ferrozine、FeCl₂、細紗網、分光光度計、微量吸管、分析試管、移液管、滴定裝置、精油提煉機、燒杯、錐形瓶、量筒、漏斗、修枝剪、電子天秤、電動攪拌器。(圖 1.)

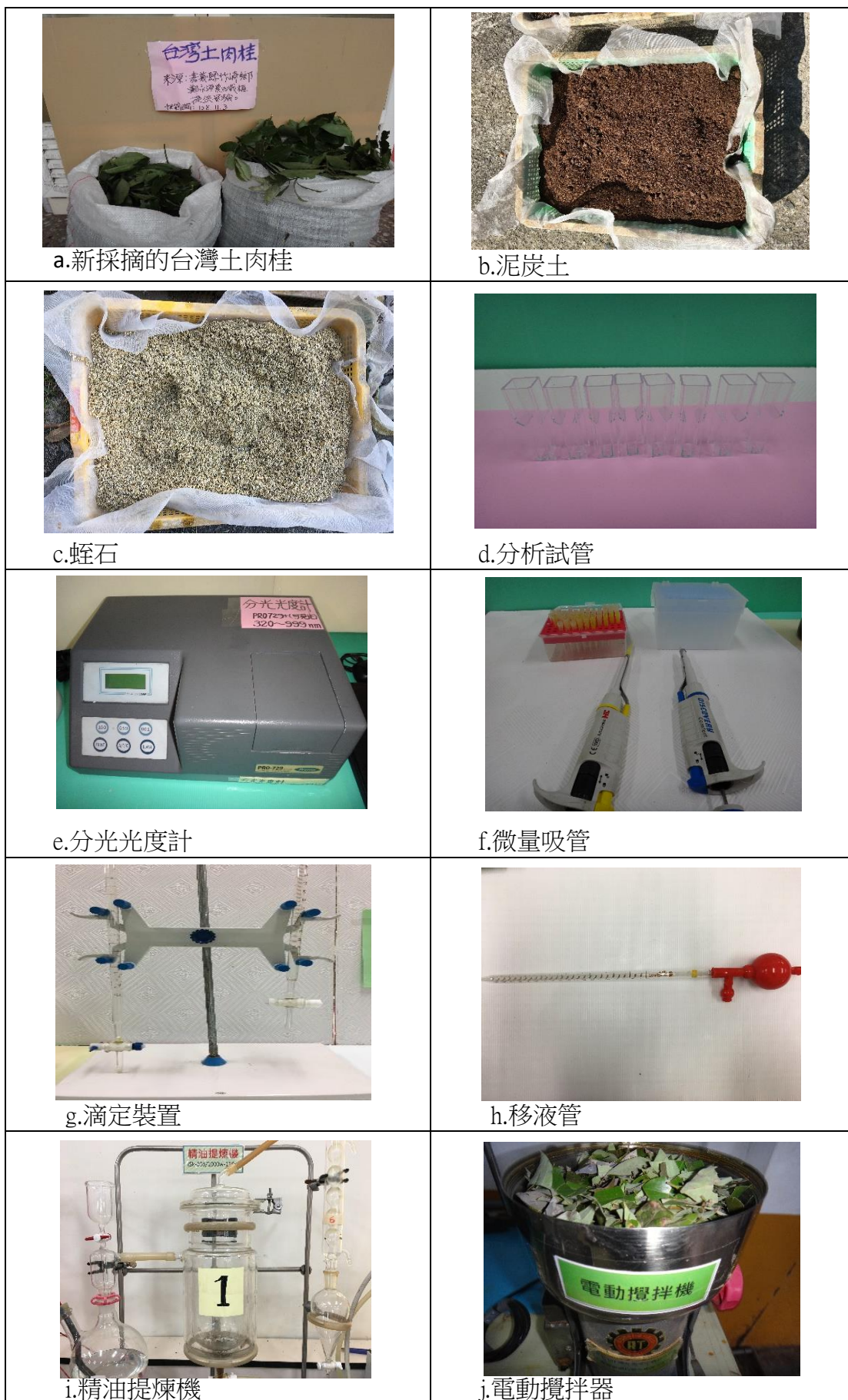


圖 1.主要的研究設備及器材

肆、研究過程及方法

一、認識台灣土肉桂

(一)台灣土肉桂簡介

中文名:土肉桂(台灣特有種)。

別名:台灣土肉桂、假肉桂、山肉桂。

科名:樟科樟屬。

分佈:台灣中、北部之低至中海拔森林中。

生態:花期 4-5 月,夏季結果。

特徵:為常綠中木,葉互生(圖 2a),葉革質,長 8-12 公分、寬 3.5-5 公分,

葉脈表面平整葉背則凸起,葉背色澤較淡或略帶白粉,聚繖狀圓錐花序長約 10 公分,花腋生白色,其花梗及花被披白色絹毛,果橢圓形、成熟呈紫黑色。果長約 1 公分,徑 0.4~0.6 公分,常具宿存之花被片,台灣特有的闊葉樹種之一。

其他:台灣「土肉桂」精油含量超過一般肉桂。台灣土肉桂的樹皮及枝葉富含精油,尤其葉部的精油產量可比樹皮高出 5 倍。台灣土肉桂葉中含有肉桂醛、乙酸肉桂酯、肉桂酸、香豆素等。

(二)台灣土肉桂應用

- 1.醫藥應用:**降低尿酸和抗結石(肉桂醛可有效降低動物體內之尿酸濃度,台灣土肉桂具有發展成抗結石或降尿酸保健產品之潛力。穩定血糖(植物營養素,Flavon-3-ol 類型的抗氧化物可強化胰島素。抗頭皮屑肉桂醛配方洗髮精具有快速的滲透性及強殺菌力,因此可以有效抑制皮屑芽孢菌)。
- 2.食品應用:**肉桂醛具有香、甜及辣的口味,甜度約為蔗糖的 50 倍,如糖果、糕點、冰淇淋、口香糖、冷熱飲料等的添加劑。天然的肉桂醛成分可取代化學防腐劑或抑菌劑,應用於食品或化妝品。
- 3.衛生應用:**抗腐朽菌活性、抗白蟻活性、抗細菌活性、抗蟻活性、抗病媒蚊活性(適合做成天然的防蚊液)、抗發炎(肉桂醛的抗發炎作用可以發揮在被小黑蚊叮咬後的紅腫部位)。

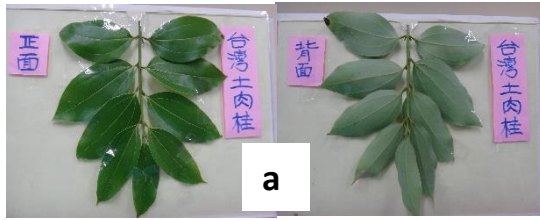


圖 2a.台灣土肉桂葉正反面



圖 2a-c.台灣土肉桂樹及其枝葉

二、台灣土肉桂的培育方法探討

《台灣土肉桂的扦插法培育》

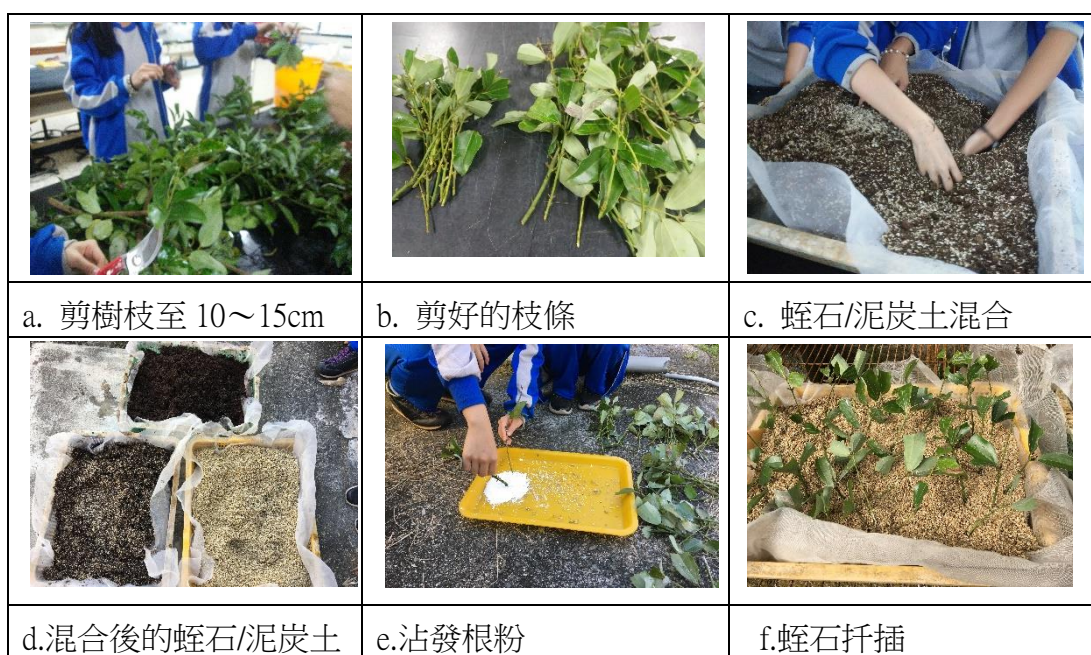
1.實驗說明：

扦插是利用營養器官繁殖的原理，採取一段莖或葉，插入土壤中，使其生根發芽，以取得完整保留原植物特點的後代植株。由於扦插操作簡單，又可以快速繁殖後代，所以成為農藝和園藝界的主要繁殖技術之一。

2.實驗步驟：

- (1)採集台灣土肉桂的枝葉。
- (2)找頂端有芽並有 15 公分以上的樹枝，並斜著剪下。
- (3)先把較不完整的樹葉剪掉，並將樹枝修剪至 10 至 15 公分，留頂端 2 至 3 片樹葉，並把留下的樹葉剪去一半或三分之一，減少蒸散作用。
- (4)調製殺菌液。
- (5)把修剪後的樹枝泡入殺菌液中，並等待 20 分鐘。
- (6)在等待時間中，將 3 個籃子個別鋪入細沙網。
- (7)將 A 籃子放入蛭石，將 B 籃子放入泥炭土，將 C 籃子放入蛭石和泥炭土 (1：1)，並鋪平。
- (8)A B C 籃子各加入水，攪拌均勻。
- (9)將樹枝末端沾少許的發根粉，放在陰涼處風乾。
- (10)將全部的樹枝分別插入 3 種介質中，並輕壓介質固定樹枝。
- (11)等待植株長高。

3.實驗情形：(圖 3)



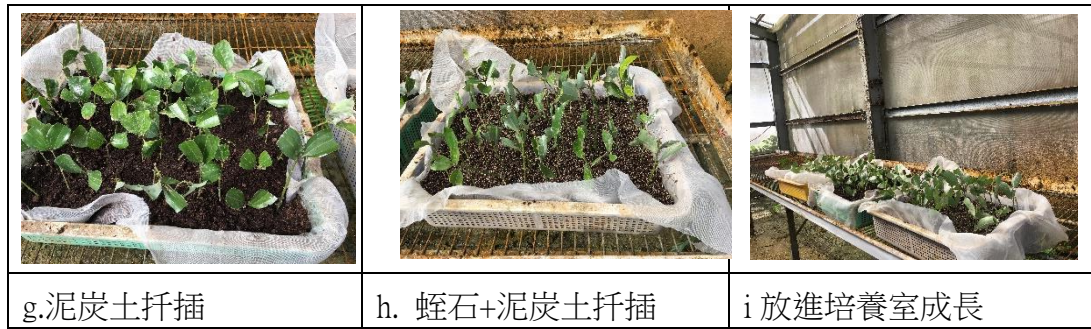
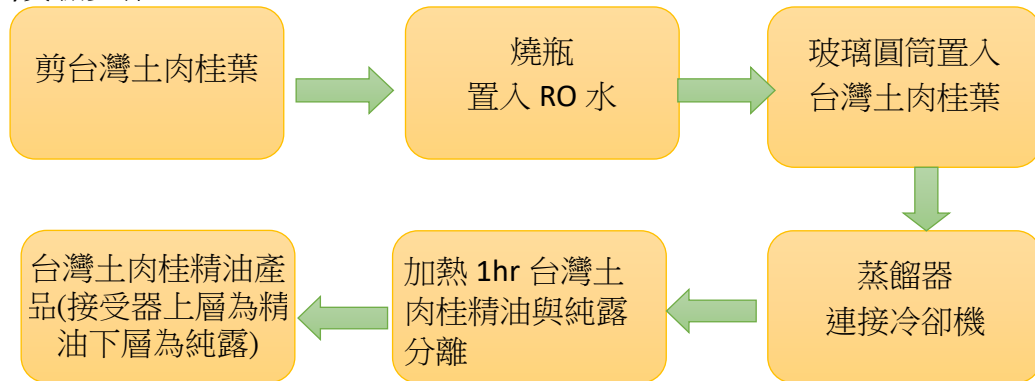


圖 3.台灣土肉桂扦插法操作情形

三、台灣土肉桂精油提煉

(一)實驗說明：本實驗使用的台灣土肉桂精油是以水蒸氣蒸餾法提煉，做為抗氧化活性與抑菌能力實驗備用。

(二)實驗步驟：



(三)實驗圖示：(圖 4)



圖 4.以水蒸氣蒸餾法提煉台灣土肉桂精油示意圖

四、台灣土肉桂的抗氧化活性探討

(一)還原力測定

1.實驗原理：

- (1)本法使用 KMnO_4 氧化還原滴定法，做為台灣土肉桂之還原力測定。
- (2)過錳酸鉀(KMnO_4)是一種強氧化劑，檢測試樣若能與過錳酸鉀溶液反應，使原來的紫紅色褪色，可證明具有還原力性能，若滴定消耗過錳酸鉀溶液的量愈多，可視為其還原力就愈強。

2.實驗步驟(如圖 5)：

- (1)準備實驗器材。
- (2)將空白組錐形瓶加入 10c.c.的水。
- (3)台灣土肉桂純露原液稀釋為(v/v)：40%(S1)、60%(S2)、100%(S3)。
- (4)將 3 個實驗組錐形瓶各加入 10c.c.的 40%、60%及 100%台灣土肉桂純露。
- (5)使用滴定裝置在空白組和實驗組滴入 0.05M 過錳酸鉀，紅色不褪色為滴定終點。
- (6)實驗記錄並重複實驗三次。
- (7)另台灣土肉桂精油以 95%乙醇稀釋，空白組用 95%乙醇，重複(1)~(6)步驟。

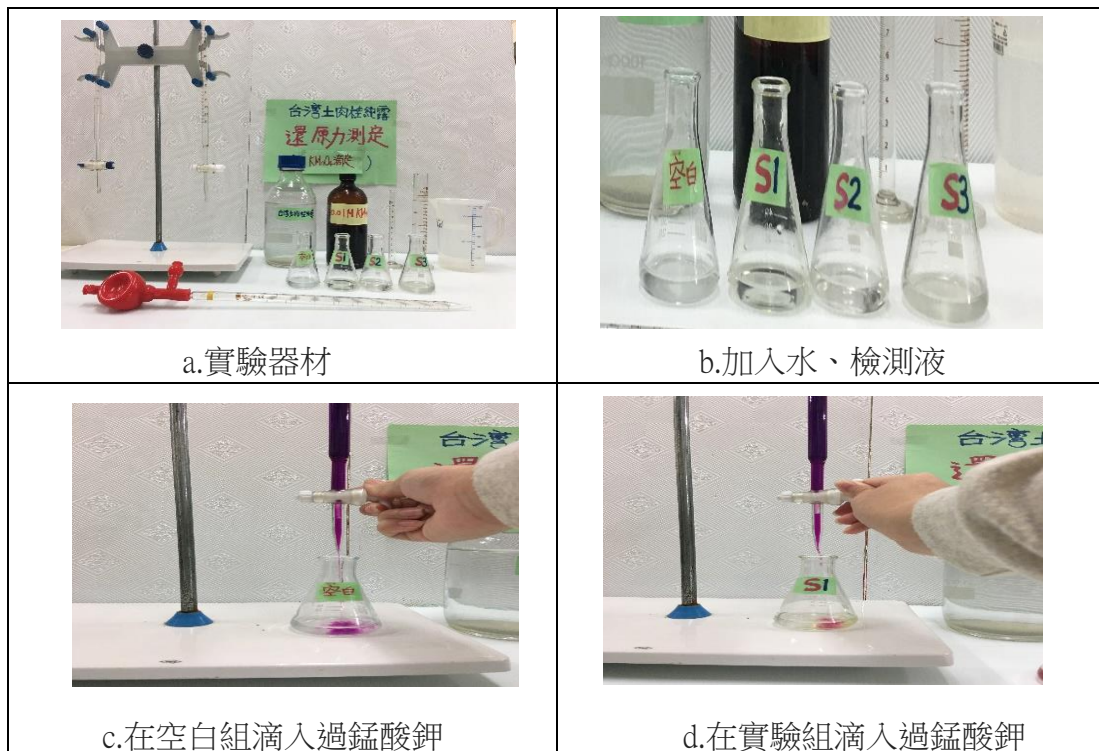


圖 5. KMnO_4 氧化還原滴定情形

(二)清除 DPPH 自由基能力測定

1.實驗原理：DPPH 是較為安定的自由基，實驗所採用的 DPPH 乙醇溶液為紫羅蘭色，在 517nm 波長下，具有極強的吸光值。與台灣土肉桂純露或精油反應，會降低吸光值，其吸光值愈低，表示清除 DPPH 自由基能力愈強。

2.實驗步驟：(如圖 6)

- (1)使用乙醇為溶劑，配置 0.20mM DPPH 溶液。
- (2)台灣土肉桂純露原液稀釋為(v/v) 40%(S1)、60%(S2)、100%(S3)。
- (3)取 0.20mM DPPH 溶液 1000 μ L、以及各濃度之試樣 800 μ L，室溫下避光靜置 20 分鐘。
- (4)以分光光度計，測定於 517nm 波長之吸光值，重複實驗三次。
- (5)以乙醇做為空白組。
- (6)計算清除 DPPH 自由基能力：
$$= (\text{空白組於 } 517\text{nm 吸光值} - \text{試樣反應後於 } 517\text{nm 吸光值}) / (\text{空白組於 } 517\text{nm 吸光值}) \times 100\%$$
- (7)實驗記錄並重複實驗三次。改換台灣土肉桂精油，重複(2)~(6)步驟。

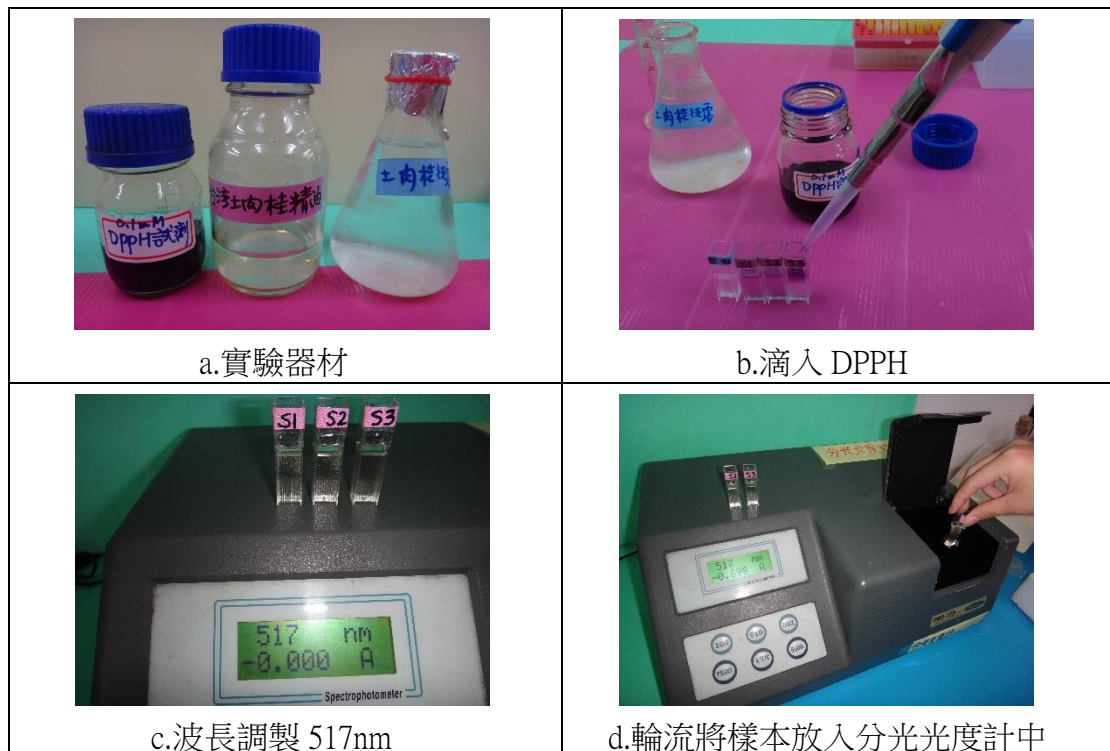


圖 6.清除 DPPH 自由基能力實驗操作情形

(三)螯合亞鐵離子能力測定

1.實驗原理：利用 FeCl_2 與 Ferrozine 試劑的複合物在 562nm 之呈色反應，可以測得樣品對 FeCl_2 的螯合能力。當樣品螯合 FeCl_2 時，會造成 562nm 吸光值的降低。

2.試劑配製：

(1)2mM FeCl_2 溶液：定量瓶加入 0.0400g FeCl_2 溶於純水稀釋成 100ml。

(2)5mM Ferrozine 試劑：定量瓶中加入 0.2463g Ferrozine，溶於乙醇稀釋成 100ml。

(3)檢測液：以乙醇為溶劑，分別配製 60%、80%、100%的台灣土肉桂精油及其純露檢測液。

3.實驗步驟：(圖 7)

(1)取 1000 μL 不同濃度 40%、60%、80%、100%的台灣土肉桂純露檢測液，加入 100 μL 之 2mM FeCl_2 和乙醇 800 μL ，充分混合後。

(2)再加入 100 μL 5mM Ferrozine 後，充分混合後避光靜置 20 分鐘。

(3)使用分光光度檢測 562nm 之吸光值，重複實驗三次。

(4)台灣土肉桂純露改換為精油，重複(1)~(3)步驟。



圖 7. 螯合亞鐵離子能力實驗操作情形

五、台灣土肉桂精油及其純露的抑菌能力

【實驗一】以紙錠法對台灣土肉桂精油對E.coli(大腸桿菌)抑菌能力

(一) 實驗原理：以紙錠法做抑菌作用實驗，是以含台灣土肉桂精油檢液之紙錠，置入含E. coli(大腸桿菌)之固態培養基上，經1~2天所形成抑菌圈大小判斷。透明抑菌圈直徑越大，抑菌能力愈強。

(二)實驗步驟：(圖 8)

- 1.配製一個空白組溶液(95%乙醇溶液)、一個對照組溶液(香茅精油)及一個實驗組溶液(台灣土肉桂精油)。
- 2.以微量吸管吸取適量的大腸桿菌細菌液，放入培養基中，以殺菌過的棉花棒塗抹，使大腸桿菌細菌液均勻分散於培養基上。
- 3.微量吸管吸取香茅精油檢液，滴在紙錠為對照組。
- 4.另以含台灣土肉桂精油之紙錠置入培養基中，作為實驗組；並以滴入95%乙醇溶液之紙錠，同時置入培養基中，作為空白組。
- 5.將放完紙錠的培養基，用石蠟膜(parafilm)封好，放入37°C的恆溫培養箱中，1~2天後取出，測量抑菌圈直徑，觀察並紀錄。

【實驗二】以紙錠法探討台灣土肉桂純露對E.coli(大腸桿菌)抑菌能力

實驗步驟：

- 1.配製一個空白組溶液(蒸餾水)、一個對照組溶液(香茅純露)及一個實驗組溶液(台灣土肉桂純露)。
- 2.以微量吸管吸取適量的大腸桿菌細菌液，放入培養基中，以殺菌過的棉花棒塗抹，使大腸桿菌細菌液均勻分散於培養基上。
- 3.紙錠置入培養基，微量吸管吸取台灣土肉桂純露檢液滴在紙錠上為實驗組。另以含香茅純露之紙錠置入培養基中，作為對照組；並以滴入之蒸餾水紙錠，同時置入培養基中，作為空白組。
- 4.將放完紙錠的培養基，用石蠟膜(parafilm)封好，放入37°C的恆溫培養箱中，1~2天後取出，測量抑菌圈直徑，觀察並紀錄。










		
<p>a. 準備配製固液態LB培養基之原料</p>	<p>b.配好的LB及試管燒杯鑷子置高壓滅菌釜滅菌</p>	<p>c.配置台灣土肉桂各濃度檢測液</p>
		
<p>d.準備好紙錠抑菌實驗藥品及器材</p>	<p>e.以無菌棉花棒塗抹，使菌液均勻分散於培養基</p>	<p>f. 將放完紙錠的培養基用鑷子輕壓固定</p>
		
<p>g. 吸取適量台灣土肉桂精油檢測溶液，滴在紙錠上</p>	<p>h. 將放完紙錠的培養基用石蠟膜(parafilm)封好</p>	<p>i.於37°C恆溫培養箱48小時，取出測量抑菌圈直徑</p>

圖8. 紙錠法探討台灣土肉桂純露對E.coli(大腸桿菌)抑菌能力實驗情形

伍、研究結果

一、台灣土肉桂的培育

台灣土肉桂的扦插法培育

<p>【成果一】蛭石培育</p>	<p>【成果二】：泥炭土培育</p>	<p>【成果三】：蛭石+泥炭土</p>
		

二、台灣土肉桂精油提煉

【成品一】台灣土肉桂精油	【成品二】：台灣土肉桂純露	【成品計量】：產量
		<ol style="list-style-type: none"> 1. 台灣土肉桂精油產量：2.80ml/Kg 2. 台灣土肉桂純露產量：420 ml/Kg

實驗數據：表 1

表 1.桌上玻璃型水蒸氣精油提煉機精油及純露產率(ml/Kg)統計

實驗次數	成品產量	
	台灣土肉桂精油 (ml/Kg)	台灣土肉桂純露 (ml/Kg)
1	3.20	415
2	2.70	420
3	2.50	425
平均	2.80	420

三、台灣土肉桂的抗氧化活性探討

(一)還原力測定

1.實驗結果：

- (1)40%、60%、100%台灣土肉桂純露，滴定時平均消耗0.050MKMnO₄液的體積，依序為：10.80ml、23.50ml、42.00ml。
- (2)40%、60%、100%台灣土肉桂精油，滴定時平均消耗0.050MKMnO₄液的體積，依序為58.50ml、75.00ml、98.70ml。
- (3)抗氧化活性(還原力)比較為：台灣土肉桂純露：100% > 60% > 40%；台灣土肉桂精油：100% > 60% > 40%。亦即台灣土肉桂純露或精油之濃度越大，消耗KMnO₄的體積也越多，還原力越強。

2. 實驗數據：

表 2A. 台灣土肉桂純露消耗 0.050MKMnO₄ 體積紀錄

試樣濃度 \ 實驗次數	消耗0.050MKMnO ₄ 體積			平均消耗0.050MKMnO ₄ 體積 (ml)
	1	2	3	
空白(純水)	0.00	0.00	0.00	0.00
S1(40%)	10.60	11.00	10.80	10.80
S2(60%)	22.90	23.70	23.9	23.50
S3(100%)	42.50	42.00	41.5	42.00

表 2B. 台灣土肉桂精油消耗 0.050MKMnO₄ 體積紀錄

試樣濃度 \ 實驗次數	消耗0.050MKMnO ₄ 體積			平均消耗0.050MKMnO ₄ 體積 (ml)
	1	2	3	
空白(乙醇)	0.60	0.50	0.70	0.60
S1(40%)	58.00	57.90	59.60	58.50
S2(60%)	75.70	74.80	74.50	75.00
S3(100%)	98.50	97.80	99.8	98.70

(二)清除 DPPH 自由基能力測定

1. 實驗結果：

(1)清除自由基(DPPH)能力%=(空白組於 517nm 平均吸光值－試樣反應後於 517nm 平均吸光值)/(空白組於 517nm 平均吸光值)×100%。

(2)40%、60%、100%台灣土肉桂純露，平均吸光值，依序為：0.502、0.243、0.147。
40%、60%、100%台灣土肉桂精油，平均吸光值，依序為：0.342、0.202、0.062。

(3)清除DPPH自由基能力比較為：

台灣土肉桂純露：100% > 60% > 40%；台灣土肉桂精油：100% > 60% > 40%。
亦即台灣土肉桂純露或精油之濃度越大，吸光值下降越多，清除自由基 (DPPH)能力%，也越強。令同濃度比較：台灣土肉桂精油 > 台灣土肉桂純露。

2. 實驗數據：

表 3A. 台灣土肉桂純露清除 DPPH 自由基能力(%)實驗紀錄

試樣濃度 \ 實驗次數	吸光值			平均吸光值	清除自由基能力(%)
	1	2	3		
空白(95%乙醇)	0.730	0.745	0.743	0.739	—
S1(40%)	0.500	0.498	0.508	0.502	32%
S2(60%)	0.247	0.248	0.234	0.243	67%
S3(100%)	0.147	0.147	0.148	0.147	80%

表 3B. 台灣土肉桂精油清除 DPPH 自由基能力(%)實驗紀錄

試樣濃度 \ 實驗次數	吸光值			平均吸光值	清除自由基能力(%)
	1	2	3		
空白(95%乙醇)	0.778	0.777	0.779	0.778	—
S1(40%)	0.344	0.339	0.343	0.342	56%
S2(60%)	0.200	0.207	0.199	0.202	74%
S3(100%)	0.064	0.061	0.061	0.062	92%

(三)螯合亞鐵離子能力測定

1. 實驗結果：

(1)螯合亞鐵離子能力(%)=(空白組於 562nm 平均吸光值－試樣反應後於 562nm 平均吸光值)/(空白組於 562nm 平均吸光值)×100%。

(2)40%、60%、100%台灣土肉桂純露，平均吸光值，依序為：0.418、0.222、0.114。
40%、60%、100%台灣土肉桂精油，平均吸光值，依序為：0.313、0.196、0.065。

(3)螯合亞鐵離子能力(%)比較：

台灣土肉桂純露：100% > 60% > 40%；台灣土肉桂精油：100% > 60% > 40%。
亦即台灣土肉桂純露或精油之濃度越大，吸光值下降越多，螯合亞鐵離子能力(%)，也越強。另外同濃度比較：台灣土肉桂精油 > 台灣土肉桂純露。

2.實驗數據：

表 4A. 台灣土肉桂純露螯合亞鐵離子能力(%)實驗紀錄

試樣濃度 \ 實驗次數	吸光值			平均吸光值	螯合亞鐵離子能力 (%)
	1	2	3		
空白(95%乙醇)	0.637	0.639	0.629	0.635	—
S1(40%)	0.416	0.415	0.423	0.418	34%
S2(60%)	0.222	0.218	0.226	0.222	65%
S3(100%)	0.114	0.112	0.116	0.114	82%

表 4B. 台灣土肉桂精油螯合亞鐵離子能力(%)實驗紀錄

試樣濃度 \ 實驗次數	吸光值			平均吸光值	螯合亞鐵離子能力 (%)
	1	2	3		
空白(95%乙醇)	0.654	0.655	0.656	0.654	—
S1(40%)	0.315	0.317	0.307	0.313	52%
S2(60%)	0.188	0.193	0.197	0.196	70%
S3(100%)	0.067	0.065	0.063	0.065	90%

四、台灣土肉桂精油及其純露的抑菌能力

【實驗一、以抑菌圈直徑大小比較對E.coli之抑菌能力】

(一)實驗數據：表5

表5. 對E.coli之抑菌圈直徑測量記錄

實驗樣品	平均直徑 mm
空白組(95%乙醇溶液)	2
對照組(香茅精油)	12
實驗組(台灣土肉桂精油)	48

(二)實驗結果：

1.抑菌圈直徑～台灣土肉桂精油 48mm〉香茅精油 12mm〉蒸餾水 2mm。

2.抑菌能力～台灣土肉桂精油〉茶樹精油〉蒸餾水。

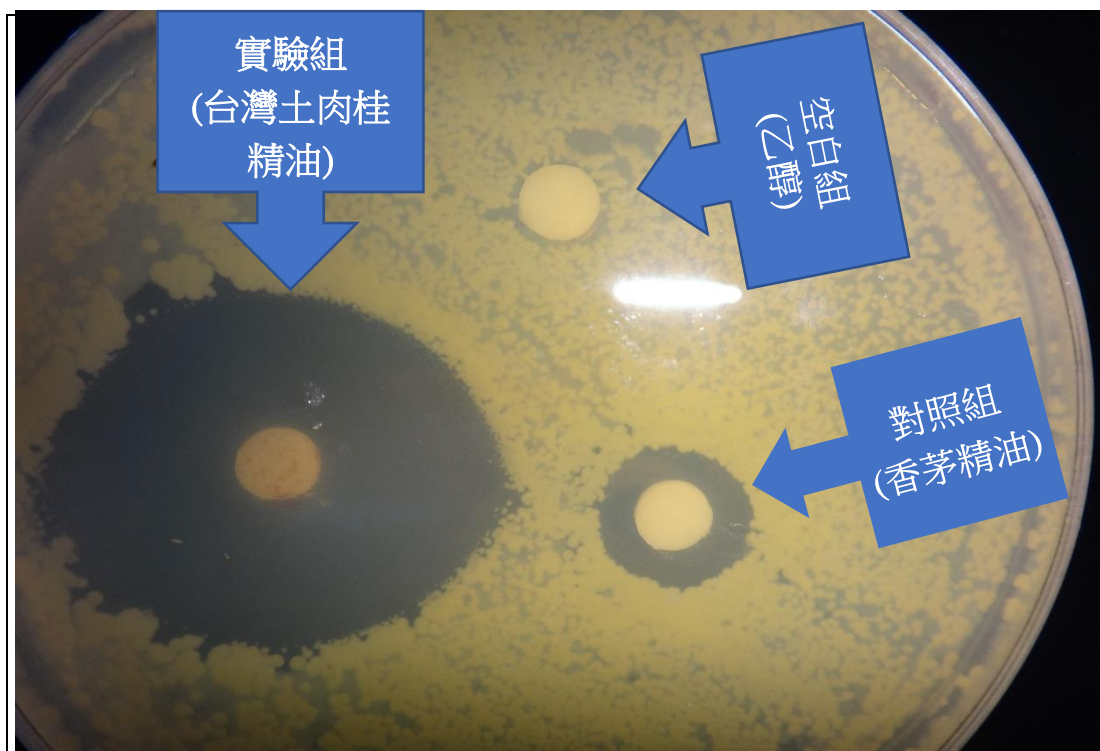


圖 9. 台灣土肉桂精油、香茅精油對 E.coli 抑菌形成抑菌圈大小之比較

【實驗二、以抑菌圈直徑大小比較對E.coli之抑菌能力】

(一)實驗數據：表5

表5. 對E.coli之抑菌圈直徑測量記錄

實驗樣品	抑菌圈直徑(mm)	平均直徑 mm
空白組(蒸餾水)		2
對照組(香茅純露)		10
實驗組(台灣土肉桂純露)		30

(二)實驗結果：

1. 抑菌圈直徑～ 台灣土肉桂純露 > 香茅純露 > 蒸餾水。
2. 抑菌能力～ 台灣土肉桂純露 > 香茅純露 > 蒸餾水。

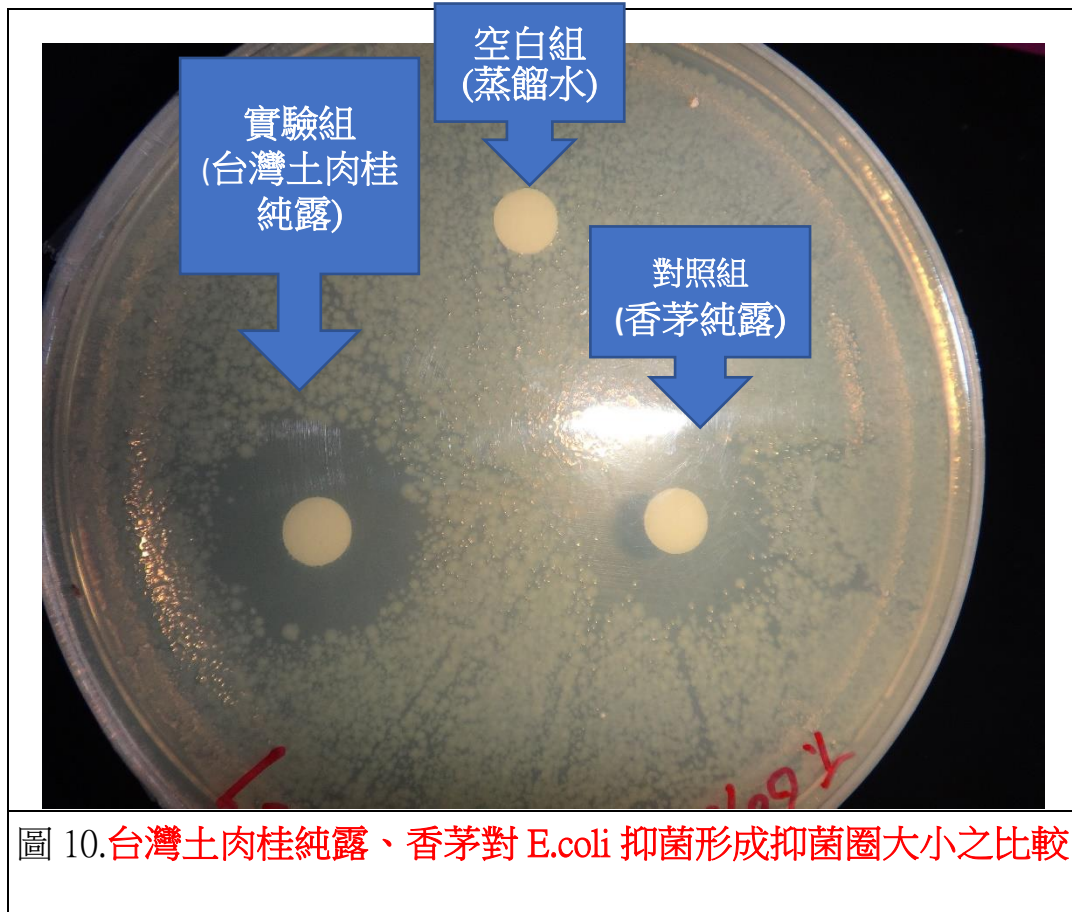


圖 10.台灣土肉桂純露、香茅對 E.coli 抑菌形成抑菌圈大小之比較

陸、討論

一、台灣土肉桂的培育方法探討

使用扦插法培育台灣土肉桂樹苗時，葉子需剪去一半或三分之一減少蒸散作用。扦插樹枝前，可將沾有發根粉的樹枝，置放在陰涼處風乾，使發根粉附著於樹枝上，並輕壓介質固定樹枝防止樹枝傾倒。放進溫室培育時，要調整適當的室溫和空氣濕度。台灣土肉桂樹苗扦插後長得很慢，要三個月左右才發根，發根完全後再轉換至較大的培育盆子中。

二、台灣土肉桂精油提煉

以水蒸氣蒸餾萃取台灣土肉桂精油時，用水品質注意，宜使用 RO 水或蒸餾水否則用水所含礦物質太多或含有重金屬，均會影響台灣土肉桂精油及其純露之品質，應特別謹慎。台灣土肉桂葉採摘後宜放置 3~6 天，使枝葉水分略為蒸發後再提煉，可使產品香氣更提升。枝葉採下後不能用水清洗，以免降低精油產率及品質。台灣土肉桂枝葉剪得越細，可使精油產率增加，又暗綠色的老枝葉含精油量較嫩枝葉多；採收季節秋冬季優於春夏季，尤其春夏季雨多正值台灣土肉桂一年中的主要成長期，盡量避免採收。台灣土肉桂精油或純露需儲存於棕色或深色瓶中，至於陰涼處所，以免照光降低抗氧化力或抑菌效果。

三、台灣土肉桂的抗氧化活性探討

(一)還原力測定

- 1.需要緩慢的滴入過錳酸鉀，以免影響實驗結果。
- 2.滴定裝置滴定管尾端，需高於燒杯瓶口，以免產生碰撞破裂。
- 3.過錳酸鉀微酸性，應避免接觸到皮膚。
- 4.滴定終點呈淡紅色KMnO₄與台灣土肉桂精油反應後紫紅色褪色。
- 3.滴定時不需要指示劑，反應前後變色明顯，滴定終點好判斷。

(二)清除 DPPH 自由基能力測定

- 1.DPPH 試劑需要實驗時，再現場調製，以免試劑氧化變質。
- 2.樣本遮光時間需要足夠，以免反應不完全影響實驗結果。
- 3.分光光度計波長需調至 517nm，否則無法測量出正確的數據。

(三)螯合亞鐵離子能力測定

- 1.氯化亞鐵試劑需要現場調製，因其遇空氣易轉化為氯化鐵而失去效用。樣品反映遮光時間需要約 20~30 分鐘才足夠，否則會影響實驗結果。螯合亞鐵離子能力測定時，分光光度計波長

需調至 562nm，否則無法測量出正確的數據。

四、台灣土肉桂精油及其純露的抑菌能力

- 1.紙錠置入培養基(紙錠間距離需超過 24mm，且與培養皿邊緣距離 15mm，使之不會互相影響)。
- 2.配製各種台灣土肉桂濃度時，使用 95%乙醇，為避免所調配的乙醇影響抑菌實驗，我們使用此 95%乙醇做空白比對，發現對本次實驗之各菌種，其並無抑菌效能，故不致影響實驗的準確。
- 3.實施台灣土肉桂精油及其純露的抑菌能力操作時，要在無菌操作室內進行，所使用的玻璃或金屬儀器，均須先行置入高壓滅菌釜中先行滅菌 30 分鐘。

柒、結論

本次實驗用來提煉精油的台灣土肉桂，是台灣特有的土肉桂品種，葉子入口細嚼香氣四溢，久久口裡留香不散。常用作食品的香料或藥材，用途廣泛。由老一輩的鄉村長者轉述，大約十五年前本島曾掀起一股種植台灣土肉桂的熱潮，迄今卻是消聲匿跡了，甚為可惜。台灣土肉桂葉子用來提煉精油及純露，經實驗分析證明，精油及其純露均具有良好的抗氧化活性與抑菌能力，可用來開發諸多產品，頗具延續發展的潛力，期盼政府相關單位，能有計畫與規範的輔導農民或有興趣的民眾來種植，希望能再創經濟的另一類生機。

捌、參考資料

- 一、國中自然與生活科技(二)，第4章，2018，康軒出版社。
- 二、高中基礎生物實驗(一)，2019，南一出版社。
- 三、高中基礎生物(一)，2019，南一出版社。
- 四、陳群，陳福安，2018，台灣土肉桂研究現況，大仁學報；52 期 (2018/09/01)，p1~27。
- 五、顧惠玲，2014，整株是寶！台灣「土肉桂」用途廣泛，大紀元台灣，(2014/4/18)。
- 六、喻文玟、莊芳銘，2007，台灣土肉桂防痛風，中興大學研究團隊證實，聯合報 A8 版 (2007/12/26)。