

中華民國第 55 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高職組 農業及生物科技科

091409

一物剋一物 . 蝸牛怕茶樹

學校名稱：國立佳冬高級農業職業學校

作者： 職二 陳俊宏 職二 黃志豪	指導老師： 林鈺澤
---------------------------------	------------------

關鍵詞：非洲大蝸牛、澳洲茶樹防蝸牛劑、澳洲茶樹
精油

摘要

長期以來蝸牛一直是我們農業上常見的有害動物之一，尤其是外來種的非洲大蝸牛，對我們農園作物的危害更是驚人。爲了永續經營大自然的理念，我們想要協助從事有機農業的農民，找出更好、更簡易的方法防治蝸牛。本實驗利用學校所種植各類香草、香味樹種資材做測試發想，找出能防治蝸牛的有機資材。

研究結果發現以一種做爲殺菌用的澳洲茶樹混合於 95%酒精水中稀釋成 1000 倍，簡易製作成**澳洲茶樹防蝸牛劑**，噴灑在火龍果枝條上，以七天爲一個週期試驗，雖無顯著差異，仍可降低蝸牛啃食枝條的危害。田間甜菜試驗，以粗糠吸附澳洲茶樹精油試驗比較對照組有顯著性差異。此項實驗未來將可幫助有機栽培農民解決蝸牛危害及降低使用農藥危害環境等問題。

壹、研究動機

蝸牛在農業栽培上是常見的有害動物之一，農民常爲了蔬果被蝸牛啃食而煩惱，甚至造成蔬果品質及賣相不好而使銷售價格降低。因此在栽培期間，對蝸牛的防治是必須特別注意。雖然目前已有化學農藥可以防治，例如：蝸立死(以聚乙醛爲主原料的一種化學性農藥)以及耐克螺(Niclosamide)，或有機農業全球資訊網(2003)報告有機防治，如：苦茶粕、咖啡渣、保特瓶等方法，這些方法是目前在網路上常用的防治方法。但我們希望能找出新的防治資材，降低農藥使用率，並減少農藥殘留在農作物上，以驅避蝸牛的有機生物防治方法。

在一年級修習農園場實務課程上，我們建立一個二分地**有機紅龍果園**及**甜菜園**，在栽培過程中，常發現蝸牛啃食紅龍果幼嫩枝條及蔬菜葉片，而造成枝條及葉片的危害。我們利用人工抓取方式，但造成人力資源的損耗，於是我們開始想著什麼方法能驅離蝸牛。

直到二年級課程中，我們學習一門「香草植物多元應用」，第三章「常見香草植物—桃金娘科植物」中(周, 2008)，老師講解在無醫藥可用之下，澳洲茶樹在第二次世界大戰中佔了一席之地，澳洲茶樹發揮殺菌、驅蟲、防治感冒的效果，也拯救許多士兵的生命。

因此，我們初步做各種香草及香味樹種植物試驗，結果得出「澳洲茶樹」的葉子及精油可以驅避蝸牛。我們搜尋國內外相關文獻，找出是否有相關澳洲茶樹對防治蝸牛的報告，發現並未有任何研究報告提出澳洲茶樹運用在防治蝸牛上，這個試驗是具有發展性。未來將進一步運用在實際田間上做測試，期待有好的成果，能爲實施有機農法的農民帶來一線曙光。

貳、研究目的

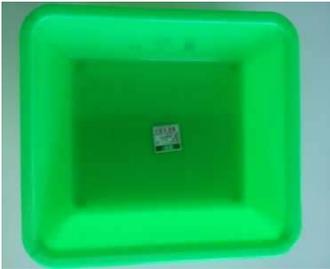
- 一、找出何種香味植物及香味樹種能有效防治蝸牛，**確定有機資材**。
- 二、**澳洲茶樹防蝸牛劑 (紅龍果枝條試驗)**：研究如何萃取有機資材，並藉此**做成不同稀釋倍數條件**噴灑在紅龍果枝條上，找出防治蝸牛啃食枝條的有效稀釋倍數範圍。
- 三、**稻殼吸附澳洲茶樹精油驅避試驗 (田間甜菜試驗)**：研究稻殼吸附澳洲茶樹精油撒佈田間驅避蝸牛的可機防治方法。

參、研究設備及器材

一、研究材料：

	
非洲大蝸牛	紅龍果枝條
	
澳洲茶樹枝條	甜 菜

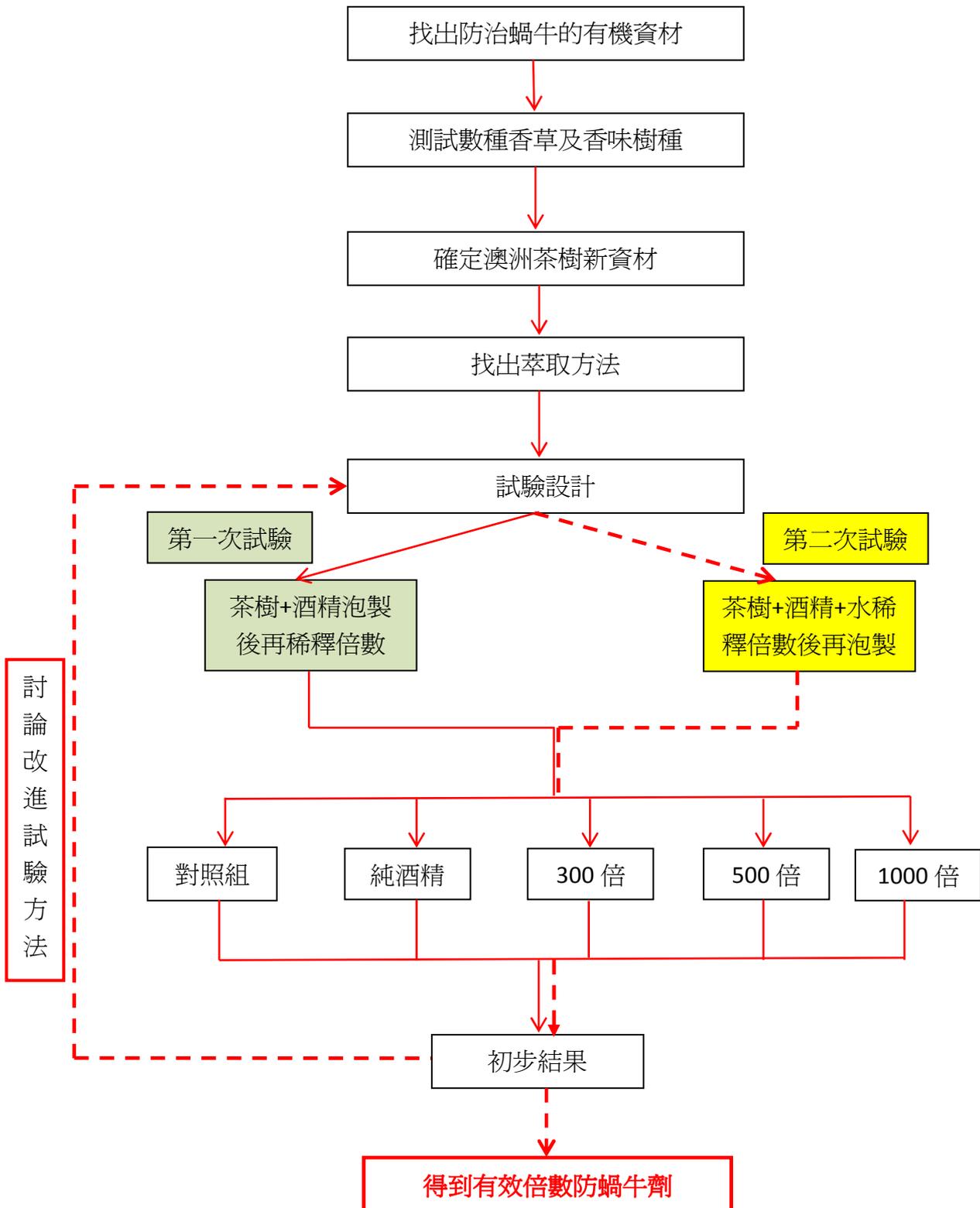
二、研究設備：

			
95%酒精	燒杯	滴管	電子秤
			
粉碎機	塑膠盆	稻殼(粗糠)	防蟲網

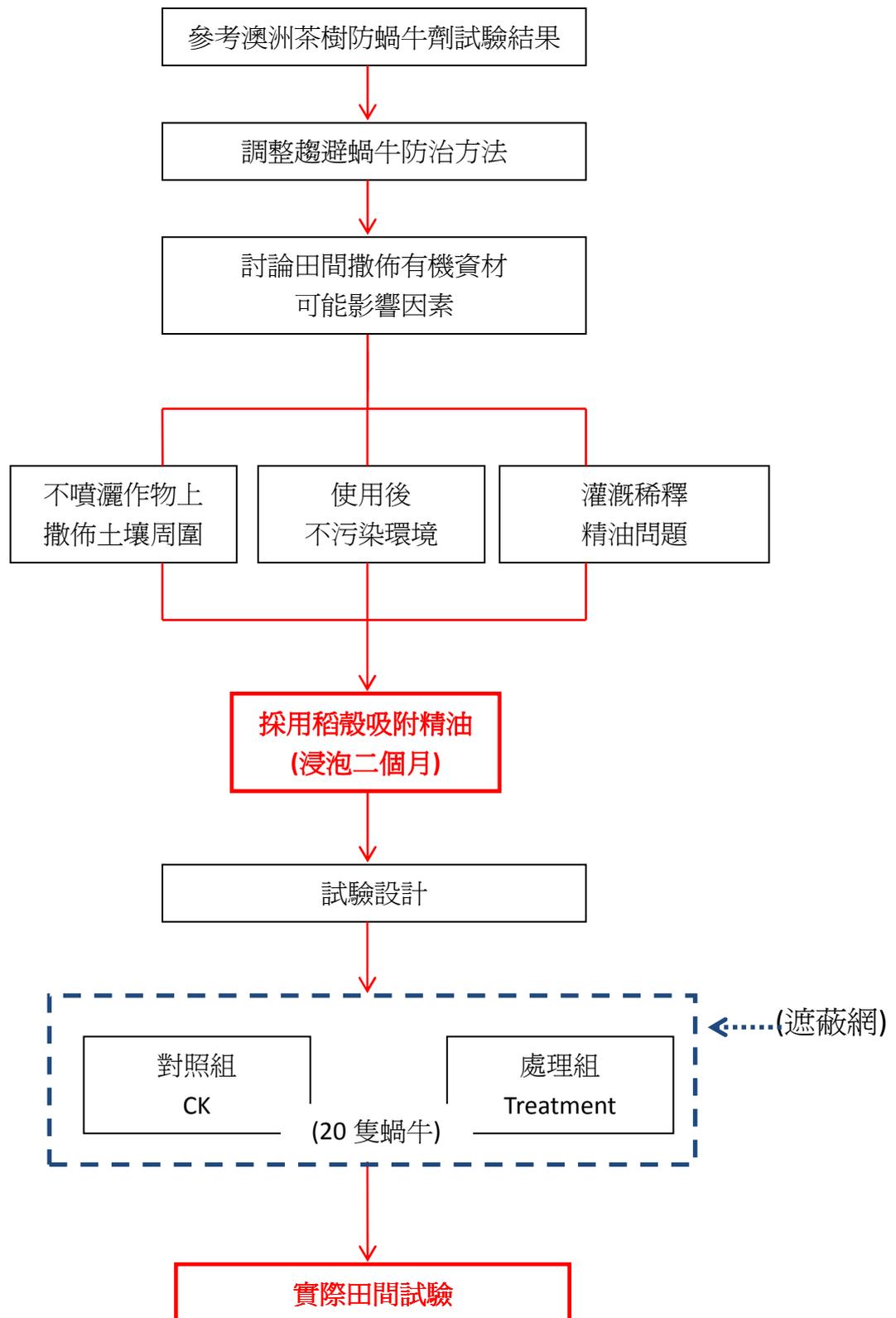
肆、研究過程及方法

一、研究架構

(一) 澳洲茶樹防蝸牛劑 (紅龍果試驗)：找出防治蝸牛有機資材及有效適用倍數範圍之研究架構。



(二) 稻殼吸附澳洲茶樹精油驅避試驗 (田間甜菜試驗)：瞭解稻殼吸附澳洲茶樹精油對蝸牛驅避研究架構。



二、試驗設計與方法

(一) 測試不同香味植物及香味樹種有機資材：

1.試驗設計：(1) 採用四種植物薄荷、香附子塊莖、黃金串錢柳枝葉、澳洲茶樹枝葉，將四種植物磨成粉狀，撒佈在長 40 公分*寬 20 公分塑膠盆內的蔬菜葉片周圍。

(2) 蝸牛選取：非洲大蝸牛依長度區分三等級：大蝸牛長度為 5 公分以上，中蝸牛長度為 3~5 公分，小蝸牛長度為 3 公分以下。本實驗所使用的蝸牛為 5 公分以上大蝸牛。

(3) 塑膠盆內放入三隻 5 公分以上的大型蝸牛，觀察蝸牛啃食蔬菜葉片情況。

(4) 觀察記錄：觀察記錄三天，瞭解蝸牛啃食狀況，根據觀察結果瞭解那種有機資材是否有效或無效(表 3)。

2.試驗設計：(1) 根據以上初步試驗將採用澳洲茶樹枝葉做進一步試驗，研究如何將澳洲茶樹枝葉成份萃取出並維持更長久的味道。

(2) 採用萃取方法：分為低溫粉碎、香皂、純提煉精油、簡易精油。

(3) **簡易精油作法：**秤取 30 公克新鮮澳洲茶樹枝葉放入 500cc.燒杯中，將量取 95%酒精 20cc.依序倒入燒杯中，以淹滿過澳洲茶樹枝葉為基準點，量出總酒精量 160cc.(尹,2011)。用保鮮膜密封住燒杯瓶口，靜置一個月，如圖 1。

(4) 觀察記錄：觀察記錄三天，蝸牛啃食蔬菜葉片狀況。再根據觀察結果瞭解何種萃取方法是否有效或無效，並分析觀察結果(表 4)。

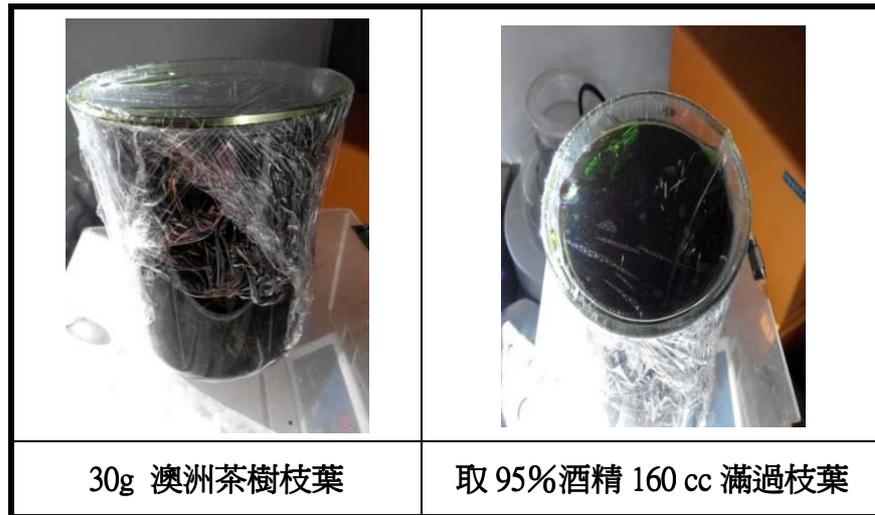


圖 1. 簡易澳洲茶樹精油作法

(二) 澳洲茶樹防蝸牛劑 (紅龍果枝條試驗)：研究如何萃取有機資材，並藉此做成不同稀釋倍數條件噴灑在紅龍果枝條上，找出防治蝸牛啃食枝條的有效稀釋倍數範圍。

1. 試驗設計 A：「澳洲茶樹枝葉 + 95% 酒精」浸泡一個月後，再稀釋成 300、500、1000 倍。

(1) 澳洲茶樹精油製作方法：秤取 30 公克新鮮澳洲茶樹枝葉放入 500cc.燒杯中，將量取 95%酒精 20cc.依序倒入燒杯中，以淹滿過澳洲茶樹枝葉為基準點，量出總酒精量 160cc.。用保鮮膜密封住燒杯瓶口，靜置一個月，如圖 1。

設計比例：30g 澳洲茶樹枝葉= 160c.c 的酒精

- (2) 紅龍果枝條選取：取紅龍果生長約一個月的枝條，長度約 20~25 公分，枝條無病蟲害、無破損。
- (3) 蝸牛選取：非洲大蝸牛依長度區分三等級：大蝸牛長度為 5 公分以上，中蝸牛長度為 3~5 公分，小蝸牛長度為 3 公分以下。本實驗所使用的蝸牛為 5 公分以上大蝸牛。

(4) 試驗方法：

表 1. 試驗設計 A 各處理組之試驗目的及條件。

編號	試驗設計 A	試驗目的或條件
1	對照組 CK	不做任何處理。
2	酒精組 Alcohol	瞭解 95%酒精是否可能影響蝸牛驅避因子之一。
3	300 倍	將浸泡一個月後的澳洲茶樹精油，稀釋成 300 倍，再噴灑作物。
4	500 倍	將浸泡一個月後的澳洲茶樹精油，稀釋成 500 倍，再噴灑作物。
5	1000 倍	將浸泡一個月後的澳洲茶樹精油，稀釋成 1000 倍，再噴灑作物。

(5) 稀釋倍數計算：例 1000cc 量杯 / 300 倍 = 3.3cc. 澳洲茶樹精油，取整數 3cc.量。其它倍數依序取精油量為 2cc.、1cc.。

(6) 稀釋倍數步驟：例 取 1000cc 量杯，先定量至 500cc. RO 水，再加入澳洲茶樹精油 3 cc.量，再定量至 1000cc.，即為澳洲茶樹精油稀釋 300 倍量，**此稀釋液劑簡稱為「澳洲茶樹防蝸牛劑」。**

(7) 試驗步驟：將澳洲茶樹防蝸牛劑均勻噴灑於 20~25 公分紅龍果枝條上，放入長 40 公分*寬 20 公分塑膠盆內，再放入三隻大蝸牛，每日固定早上九點觀察蝸牛啃食枝條狀況並記錄啃食枝條面積。噴灑水霧於塑膠盆底，以提高蝸牛活動力。觀察結束後，再以白色透氣網覆蓋住。每一處理組三重複。

(8) 觀察記錄：

A. 啃食枝條面積計算方式：取紅龍果生長約一個月的枝條，長度約 20~25 公分，定義為總面積 100%。每日觀察蝸牛啃食枝條面積佔枝條總面積的百分比計算。

B.每日固定早上九點觀察蝸牛啃食枝條狀況並記錄啃食枝條面積及拍照記錄。

C. 觀察記錄天數：以七天為一週期試驗。

2.試驗設計 B：先「稀釋混合 95% 酒精 + RO 水」比例 300、500、1000 倍後的酒精水，再浸泡澳洲茶樹枝葉一個月後做試驗。

(1) 澳洲茶樹防蝸牛劑製作方法：秤取 30 公克新鮮澳洲茶樹枝葉放入 500cc.燒杯中，將量取「已稀釋酒精水」20cc.依序倒入燒杯中，以淹滿過澳洲茶樹枝葉為基準點，量出總酒精水量 160cc.。用保鮮膜密封住燒杯瓶口，靜置一個月。

設計比例：30g 澳洲茶樹枝葉= 160c.c 的酒精 + RO 水(已稀釋)

(2) 稀釋倍數步驟：例 取 1000cc 量杯，先定量至 500cc. RO 水，再加入 95%酒精 3 cc. 量，再定量至 1000cc.，即為稀釋 300 倍量之酒精水，再浸泡澳洲茶樹枝葉一個月後使用，此液劑簡稱為「澳洲茶樹防蝸牛劑」。

(3) 試驗方法：

表 2. 試驗設計 B 各處理組之試驗目的及條件。

編號	試驗設計 B	試驗目的或條件
1	對照組 CK	不做任何處理。
2	酒精組 Alcohol	瞭解 95%酒精是否可能影響蝸牛驅避因子之一。
3	300 倍	將稀釋成 300 倍的澳洲茶樹防蝸牛劑噴灑於作物上。
4	500 倍	將稀釋成 500 倍的澳洲茶樹防蝸牛劑噴灑於作物上。
5	1000 倍	將稀釋成 1000 倍的澳洲茶樹防蝸牛劑噴灑於作物上。

(4) 其餘試驗項目如同以上試驗設計 A 之(2)、(3)、(5)、(7)、(8)。

(三) 稻殼吸附澳洲茶樹精油驅避試驗 (田間甜菜試驗)：研究稻殼吸附澳洲茶樹精油撒佈田間驅避蝸牛的有機防治法。

1. 試驗設計：依據澳洲茶樹防蝸牛劑 (紅龍果枝條試驗) 試驗結果，考慮田間撒佈效應及可能影響稻殼釋放氣味的因子。

(1) 田間試驗影響因子：

A.不噴灑作物上，撒佈土壤周圍：此目的減少主作物的污染。

B.使用後不汙染環境：採用有機資材能強力吸附澳洲茶樹精油後，有機資材經長久使用腐化後能成為土壤有機養分。

C.灌溉稀釋精油問題：有機資材吸附澳洲茶樹精油後，因田間噴灌水問題可能造成澳洲茶樹精油氣味及效用降低。考慮使用原液不稀釋澳洲茶樹精油。

(2) 稻殼(粗糠)吸附澳洲茶樹精油作法 (石,2007)：依據澳洲茶樹精油製作比例：**30g 澳洲茶樹枝葉 = 160c.c 的酒精，換算成 1000 cc.酒精 + 188 g 澳洲茶樹枝葉 + 188 g 稻殼(粗糠)**。將此三種資材混合後，以保鮮膜覆蓋住，靜置二個月。待稻殼充分吸附後，盆底無任何液體，單獨取出稻殼，做田間甜菜試驗。

(3) 甜菜：標定六株已生長二個半月的成熟甜菜。試驗五天中，噴灌 2 次水於第二天及第四天。

(4) 試驗方法：取一行六株甜菜作物做為對照組(三株作物)及處理組(三株作物)，兩組相鄰，左邊為對照組不做任何處理。右邊為處理組，使用**稻殼(粗糠)吸附澳洲茶樹精油**撒佈在作物三株甜菜周圍。放入標定號碼 20 隻蝸牛。搭小型網室覆蓋住，防止蝸牛潛逃。

(5) 觀察記錄：

A.啃食葉片面積計算方式：每日觀察蝸牛啃食葉片面積佔葉片總面積的百分比計算。

B.每日固定早上九點觀察蝸牛啃食葉片狀況並記錄啃食葉片面積及拍照記錄。

C. 觀察記錄天數：5 天。

三、統計分析：將觀察記錄之數據，以電腦統計分析軟體 EXCEL、統計繪圖軟體 Sigmaplot 12.0 進行資料分析，分別計算平均值、標準差，分析各處理組間的顯著差異。

伍、研究結果

一、測試不同香味植物及香味樹種有機資材：

(一) 發現薄荷、香附子塊莖、黃金串錢柳枝葉對驅避蝸牛無效，反而吸引蝸牛前來啃食葉片。**唯有澳洲茶樹的味道對蝸牛有暫時性的驅避效果 (表 3)。**

表 3. 測試不同香味植物及香味樹種有機資材：

編號	1	2	3	4
植物名稱	薄荷	香附子塊莖	黃金串錢柳枝葉	澳洲茶樹枝葉
有效/無效	無效	無效	無效	有效

(二) 根據以上初步試驗結果將採用澳洲茶樹枝葉做進一步試驗，研究如何將澳洲茶樹枝葉成份萃取出並維持更長久的味道。**採用方法及分析結果如表 4。**

表 4. 研究如何將澳洲茶樹枝葉成份萃取出並維持更長久的味道方法：

編號	1	2	3	4
方法名稱	低溫粉碎	香皂	純提煉精油	簡易精油
製作過程	1. 將枝葉放入烘箱 60°C 十分鐘後，降低溫度至 30°C 十分鐘。 2. 低溫後，用粉碎機磨成粉狀。	1. 在製造香皂過程中，將純提煉精油滴入溶解中皂基中攪拌。 2. 香皂成形後，切成絲狀。	經由蒸餾過程萃取純天然澳洲茶樹精油十毫升(瓶裝)。	將枝葉直接浸泡在 95%酒精中，三週或一個月以上。
有效/無效	無效	無效	有效	有效

<p>觀察結果</p>	<p>澳洲茶樹枝葉 低溫粉碎後，放入塑膠盆內，撒佈在紅龍果枝條周圍，再放入三隻大蝸牛。觀察結果對蝸牛不具驅避作用。</p>	<p>澳洲茶樹純提煉精油香皂切絲，放入塑膠盆內，撒佈在紅龍果枝條周圍，再放入三隻大蝸牛。觀察結果對蝸牛不具驅避作用，蝸牛反而啃食香皂。</p>	<p>澳洲茶樹純提煉精油瓶(1 瓶)放入塑膠盆內，在紅龍果枝條中間位置。觀察結果對蝸牛有驅避效用，但氣味只影響局部位置，3 天後部分紅龍果枝條被啃食。</p>	<p>簡易澳洲茶樹精油以噴灑在紅龍果枝條上。觀察結果對蝸牛有驅避效用，3 天後精油已乾燥、味道淡，紅龍果枝條未被啃食。</p>
--------------------	--	--	--	--

二、澳洲茶樹防蝸牛劑 (紅龍果枝條試驗)：

試驗 A：「澳洲茶樹枝葉 + 95% 酒精」浸泡一個月後，再稀釋成 300、500、1000 倍及酒精組。

試驗結果第一天所觀察到 300 倍之防蝸牛劑噴灑於紅龍果枝條後，蝸牛啃食枝條率達 27.67%，第二天高達 40.0%。500 倍之防蝸牛劑噴灑於紅龍果枝條後，也有相同情況，相較於其他對照組與處理組，有明顯偏高。觀察第七天，所有處理組與對照組間無顯著差異，紅龍果枝條啃食率都已達 39.0%~56.0%(圖 2)。

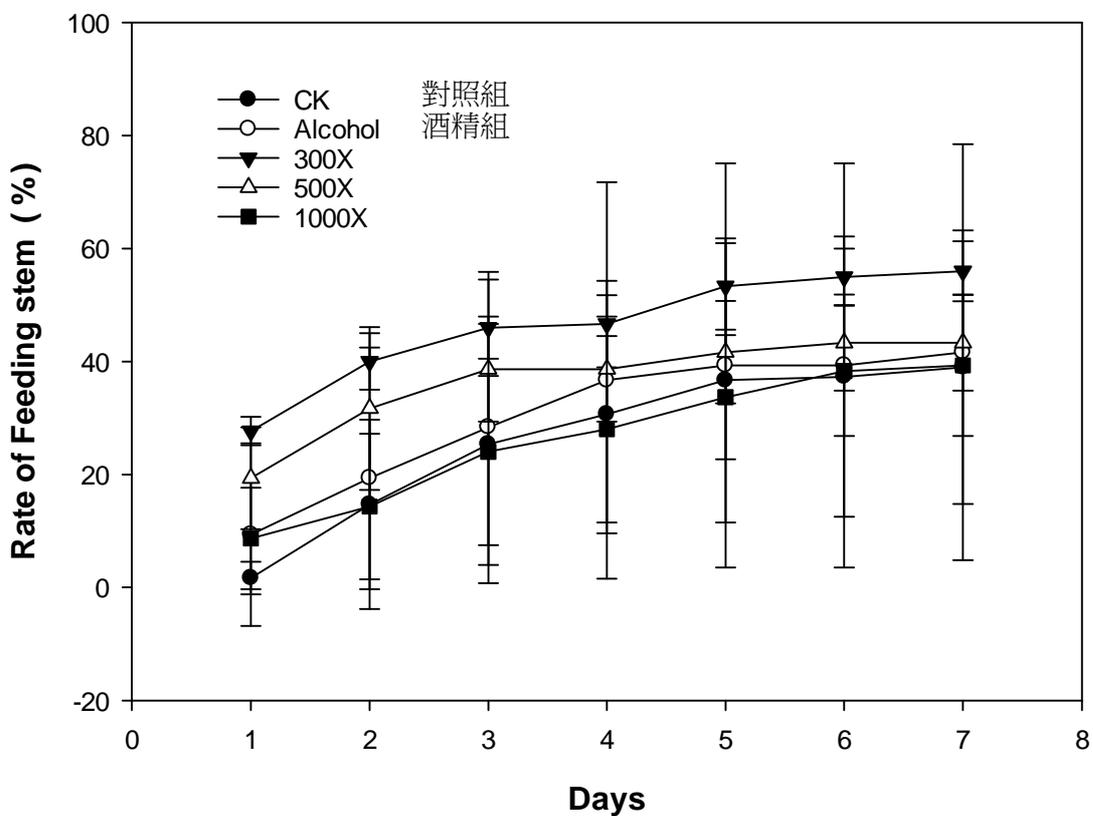


圖 2. 澳洲茶樹防蝸牛劑(酒精 + 枝葉)噴灑於紅龍果枝條對蝸牛啃食的影響。

試驗 B：先「稀釋混合 95% 酒精 + RO 水」比例 300、500、1000 倍後的酒精水，再浸泡澳洲茶樹枝葉一個月後做試驗。

試驗結果第一天所觀察到所有處理組與對照組無任何差異。觀察第七天，所有處理組與對照組間雖無顯著差異，但 1000 倍處理紅龍果枝條啃食率為 20%±5，相較於其它處理組與對照組達 36.67% ~ 41.67%之平均值有差異性(圖 3)。

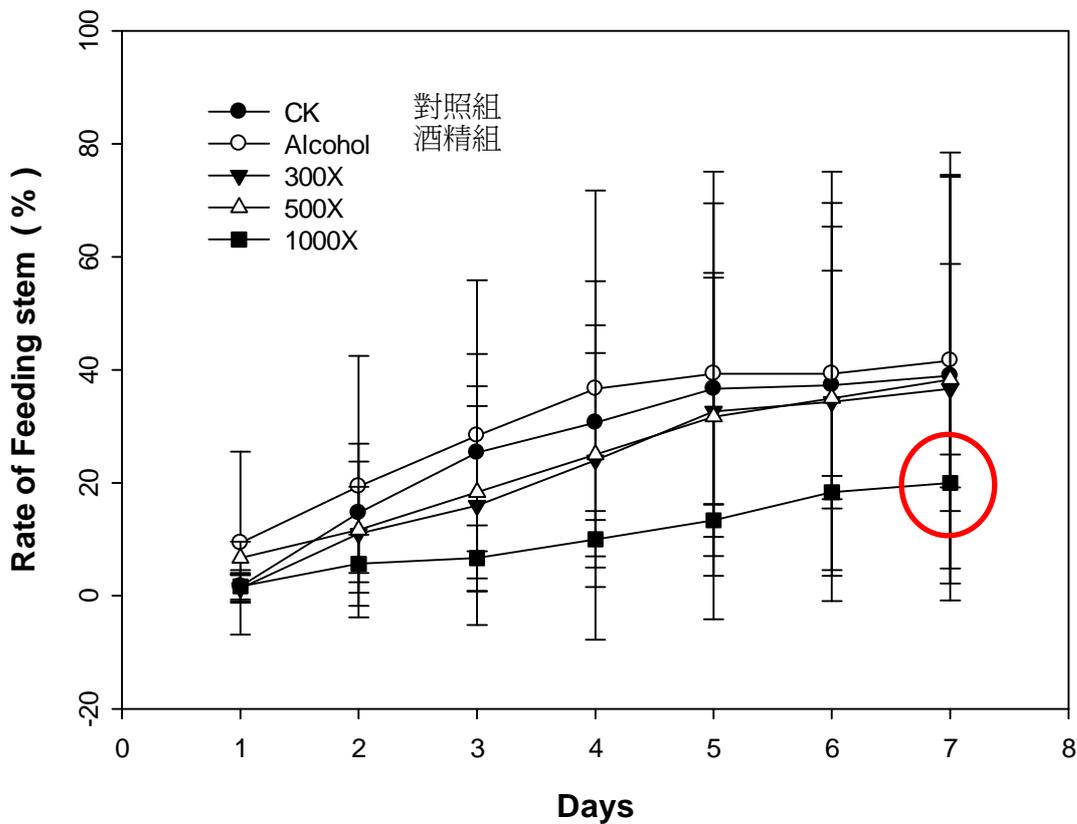


圖 3. 澳洲茶樹防蝸牛劑(酒精水 + 枝葉)噴灑於紅龍果枝條對蝸牛啃食的影響。

三、稻殼吸附澳洲茶樹精油驅避試驗 (田間甜菜試驗)：

從圖 4.結果得知第 1 天對照組之蝸牛啃食葉片率達 13.09%。到了第 5 天，蝸牛啃食葉片率達 22.00%，比較處理組第 5 天蝸牛啃食葉片率 2.27%，兩者間有顯著性差異。

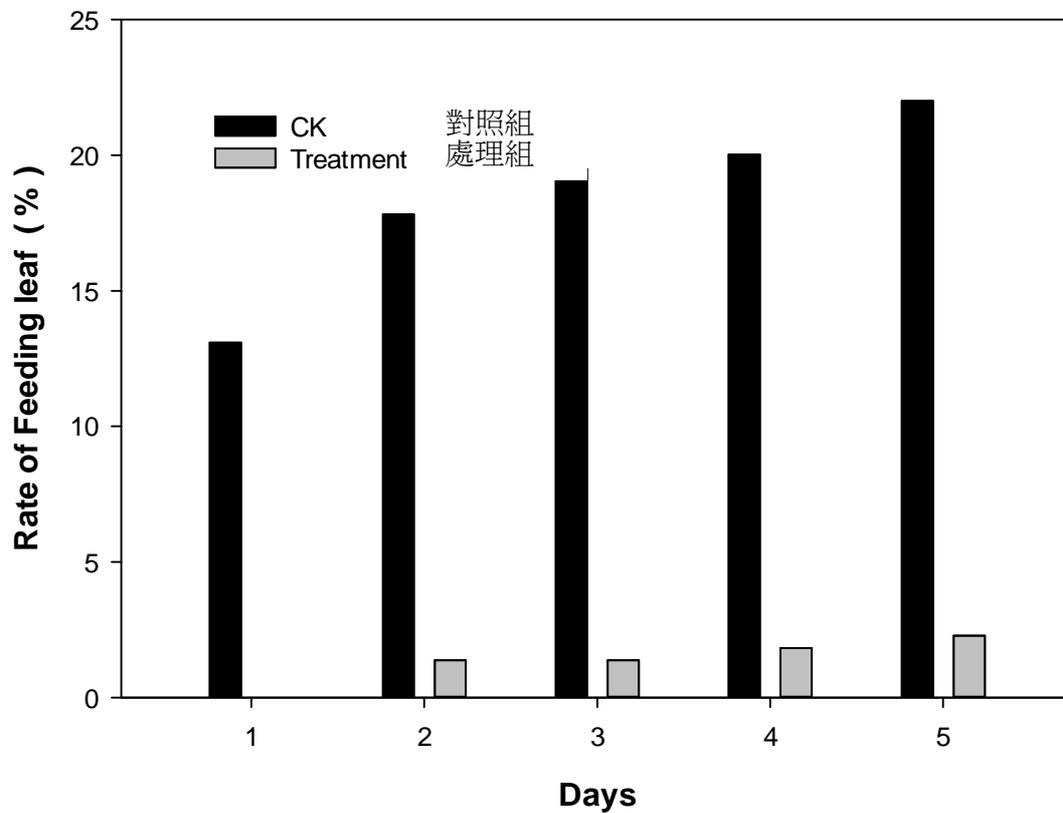


圖 4. 稻殼(粗糠)吸附澳洲茶樹精油對田間甜菜的影響

陸、討論

一、探討不同香味植物及香味樹種有機資材之差異

在初步試驗中，我們使用四種香草植物及香味樹種做試驗，以薄荷、香附子塊莖、黃金串錢柳枝葉、澳洲茶樹枝葉，將四種植物磨成粉狀，撒佈在長 40 公分*寬 20 公分塑膠盆內的蔬菜葉片周圍。在第一天的觀察中很明顯出現部分植物氣味反而更吸引蝸牛前來啃食，如黃金串錢柳的氣味會吸引蝸牛前來啃食，**後來觀察發現只有澳洲茶樹似乎有驅避效果(表 3)。**

根據初步試驗結果，決定採用澳洲茶樹做進一步的測試，瞭解澳洲茶樹該用何種萃取方法，才能有效利用作為防治蝸牛劑。從表 4 得知，兩種有效的方法，分別為純提煉精油及簡易澳洲茶樹精油。**再進一步分析純提煉精油雖然有效果，但商業做法上其製做過程相當複雜，並且量少價格高。然而以簡易澳洲茶樹精油製造方法較符合經濟效益。**

二、探討澳洲茶樹防蝸牛劑對蝸牛啃食枝條的影響

第一次試驗以「**澳洲茶樹枝葉 + 95% 酒精**」浸泡一個月後，再稀釋成 300、500、1000 倍及酒精組(試驗 A)。從圖 2 結果可得知各處理組與對照組間無明顯差異，而且 300 及 500 倍處理枝條後在第 1~3 天之平均值比較酒精組有明顯差異，**在 300、500 倍處理組噴灑枝條後，蝸牛啃食率之平均值高於酒精組。**

再比較第二次試驗「**稀釋混合 95% 酒精 + RO 水**」比例 300、500、1000 倍後的酒精水，再浸泡澳洲茶樹枝葉一個月後做試驗(試驗 B)。由圖 3 結果得知，300 及 500 倍處理枝條後在第 3~5 天之平均值比較酒精組有明顯差異，**在 300、500 倍處理組噴灑枝條後，蝸牛啃食率之平均值低於酒精組。**

從試驗 A 與試驗 B 兩者比較 **300、500 倍處理組及酒精組試驗**，95%酒精濃度比例可能影響蝸牛啃食枝條的程度。推測 95%酒精濃度比例對枝條表皮組織之角質層有不同程度的破壞作用，造成蝸牛更容易啃食紅龍果枝條。

在試驗 B、圖 3 結果中，發現 1000 倍處理枝條後，蝸牛啃食枝條率 20.0%比較試驗 A、1000 倍處理枝條後，蝸牛啃食枝條率 39.33%結果有顯著差異。因此，試驗 A 與試驗

B 兩者在 95%酒精泡製澳洲茶樹枝葉上有很大的調製差異。而其中最重要的關鍵是酒精的濃度比例影響蝸牛啃食程度。從試驗 B 的調製方法，1000 倍防蝸牛劑處理枝條後，可得知酒精濃度低，可能會有好的結果出現。

試驗 A 與試驗 B 之試驗結果上沒有顯著性差異，推測第一個原因在試驗的時間點上，都是在冬天進行，此時期也是蝸牛易休眠狀態。第二個原因可能各處理組的三重複數過少，必須提高各處理組的重複數，以能降低誤差值。

三、探討稻殼吸附澳洲茶樹精油驅避蝸牛啃食葉片的影響

在觀察記錄 5 天期間，處理組在第 2 天發現有一個葉片被蝸牛啃食 15%，第 4、5 天發現第二個葉片被蝸牛啃食 10%，被啃食的葉片位置是在最外層高處的葉片緊鄰著遮蔽網，再仔細觀察遮蔽網有蝸牛黏液附著，推測蝸牛因無法進入稻殼所圈住的地方，因此蝸牛從遮蔽網爬行至高處進入處理組高層甜菜葉啃食。五天的試驗，處理組總共有 2 個葉片被蝸牛啃食，蝸牛啃食葉片率 2.27%；比較對照組總共有 11 個葉片被蝸牛啃食，蝸牛啃食葉片率 22%，兩者間有顯著性差異。

以稻殼吸附澳洲茶樹精油驅避蝸牛啃食葉片，有顯著性影響。這代表著未來可採用此方法針對非洲大蝸牛能有效驅避對作物的危害，減少作物的損失。

柒、結論

經由本試驗瞭解到製作過程的差異，可能讓試驗的結果與方向有所不同。適當改變技術方法，由「稀釋混合 95%酒精 + RO 水」配置比例 1000 倍後再泡製成澳洲茶樹防蝸牛劑，處理枝條後，可得知酒精濃度越低，能使蝸牛的啃食率更降低，之後我們也會繼續試驗找出有效防治蝸牛的稀釋倍數。另外，稻殼吸附澳洲茶樹精油驅避蝸牛試驗是一個小成功的開始，未來我們會將繼續努力研究，並期望將簡易澳洲茶樹防蝸牛劑及稻殼吸附澳洲茶樹精油能測試在各種農作物上，尤其是針對從事有機農業栽培紅龍果及蔬菜的農民，能有效降低蝸牛對紅龍果枝條及蔬菜的危害，減少農藥施用及環境的破壞。

本試驗同時也上網查詢相關文獻，並未發現有運用澳洲茶樹防治蝸牛的實驗報告，相信未來可以將「澳洲茶樹防蝸牛劑」成爲一項新的有機防治資材。

捌、參考資料

1. 尹華文 (2011)。植物精油萃取技術及其改良。林業叢刊，232，p10-11。
2. 石明正、陳俊翰、詹淑琴、郭宗儒、傅世雄、吳亞馨 (2007)。稻殼吸附有機污染物 METHYLENE BLUE 的實驗研究。台灣環境資源永續發展之研討會。p178-188。
3. 周辛芬 (2008)。香草植物多元應用。台南市：復文書局。
4. 施玟玲 (2015)。澳洲茶樹精油的生物活性。科學發展，506，44-49。
5. 有機農業全球資訊網 (2003 年 11 月 18 日)。以自然農藥防治蟲害。取自
<http://info.organic.org.tw/supergood/front/bin/ptdetail.phtml?Part=sick-41&>
6. 陳明昭 (1999)。花卉常見之有害動物介紹及其防治。高雄區農業改良場。取自：
<http://www.kdais.gov.tw/exten/ext-30/ext30-9.txt>

【評語】 091409

1. 本研究利用數種香草、香味樹種進行測試，以找出防治非洲大蝸牛之有機資材。結果發現澳洲茶樹可製成防蝸牛劑，可助農民解決蝸牛危害之應用潛力。
2. 實驗方法及結果分析之量化科學性較為不足。
3. 實驗記錄可加強。