

壹、前言

一、研究動機

近年來大家普遍較關注食安的問題，卻忽略了清潔劑的化學物質也隱藏了不小的危害。研究指出，清潔劑內的乙醇乙氧基酸酯(alcohol ethoxylates)是引起強烈毒性反應和破壞腸胃道表皮組織屏障的主要化學物質。如果殘留在餐具上被吃進身體裡，很可能會危及腸胃道健康，嚴重更可能破壞身體的組織屏障引起糖尿病、肝硬化、自閉症、憂鬱症、阿茲海默症等疾病，後果不堪設想。

學習了食品加工近三年，了解到「茶多酚」具良好的抗菌能力，因此我們想利用學習到的知識進一步研發一款既環保又無毒，老人小孩都可以安心使用的天然清潔用品。總結來說，本研究不僅只有挖掘茶多酚作為天然清潔劑的潛力，還希望推動清潔產品從化學成分向天然成分的轉變，以滿足市場對綠色、環保、安全產品日益增長的需求。

二、研究目的

- (一)了解如何從茶葉中萃取茶多酚並驗證其存在
- (二)分析茶多酚之抗菌能力
- (三)比較茶多酚肥皂之清潔力是否優於一般肥皂

貳、文獻探討

一、碧螺春的相關介紹

碧螺春綠茶產期在每年 3 月至 12 月的冬末春初時節，工人們會以人工採摘的方式一心二葉之茶葉嫩芽，來製作碧螺春綠茶。碧螺春有色、香、味、形四絕之美，也可以說是台灣綠茶的特極品，品質獨樹一格。熱泡時擁有豆香型態的新鮮清香，也有點像海苔香，冷泡則是更有牧草般的新鮮芬芳氣味，茶湯帶清雅纖細的清淡香氣，入口後清新宜人且鮮爽回甘。而碧螺春是不發酵茶種類中，茶多酚含量最多之茶種。採摘下來的嫩葉不經發酵，就直接進行殺菁、揉捻和乾燥，就製成了外觀新鮮碧綠，嫩芽牙尖有白毫，形狀細長並彎曲似螺旋形狀的碧螺春。(農業部茶及飲料作物改良場-台灣特色茶介紹，2021)

三峽碧螺春種植的茶樹以青心柑種為主。「**青心柑種正是其中品質和效果最好的一種、兒茶素、茶多酚含量最高。**」(農業知識入口網。2008)，目前青心柑種也以三峽為全台唯一的產地。這種茶樹的特色是長得快，其它品種必須分季節來採茶，青心柑種冬茶則是每週採一次，就可以採到很細嫩的茶菁。

青心柑仔是一個臺灣茶樹的品種，又稱柑仔種，為臺灣地方品系。外觀特色為橫張型或半直立型，枝條分枝疏，葉形呈橢圓形，內折度大似柑橘葉。這種品種的萌芽很少，抗病蟲害特性弱、耐旱性弱，通常會用來製成碧螺春或龍井綠茶。(胡智益。2018)

二、茶多酚的功效

茶多酚是茶葉中的一種關鍵活性成分，自其被發現以來，一直引起了廣泛的關注。大量研究表明，茶多酚是茶葉中主要的生理活性物質，它不僅具有強大的抗氧化性，還能清除體內的自由基，起到保護細胞的作用。在食品領域中，茶多酚常被用作天然的抗氧化劑，能夠有效的延緩食品的氧化過程，保持食品的新鮮度，進而去延長其貨架期。特別是在油脂類、肉製品及飲料等產品中，茶多酚的應用越來越普及。

在醫學領域，茶多酚因其多種生理活性而受到高度重視。它能夠通過抗氧化作用保護細胞，從而延緩衰老過程。此外，茶多酚還具有抗菌、抗病毒、降血脂、抗癌等多方面的保健功效，因此被廣泛應用於各類保健品和藥物中。研究還表明出，茶多酚有助於抑制脂肪的累積，降低血脂水平，並且在抗癌的研究中也表現出了積極的效果。總之茶多酚作為一種天然且多功能的活性成分，在食品和醫藥領域都展現出了巨大的潛力和廣泛的應用前景。

(王岳飛，2010)

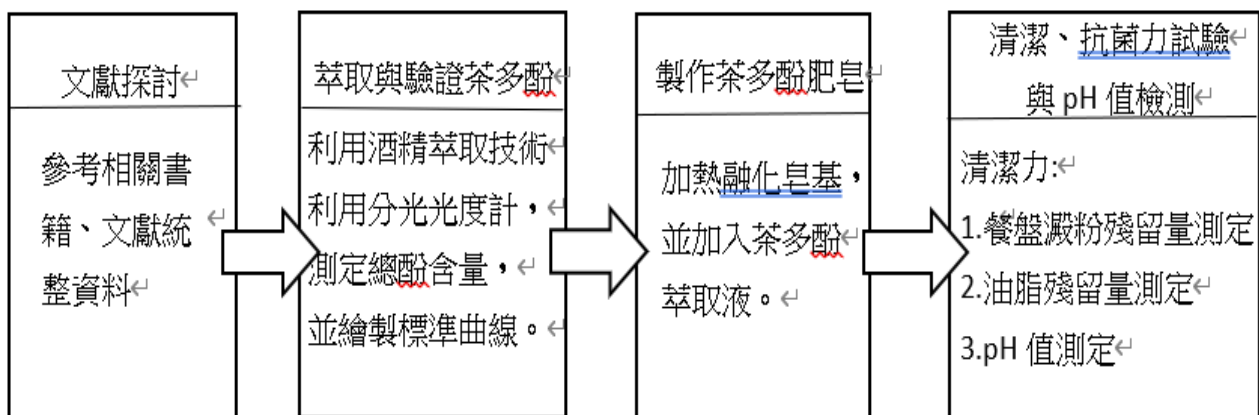
三、肥皂

皂化反應是指植物油或動物脂肪與氫氧化鈉或氫氧化鉀進行化學反應的過程，最終產生肥皂和甘油的過程。製作過程需要將植物油、鹼性物質（如:氫氧化鈉）和水混合，並添加其他天然成分。手工皂中通常添加的是天然成分，如精油、花草等，以提供不同的香味和護膚效果。(廖玉晴，2024)

參、研究方法

一、研究流程

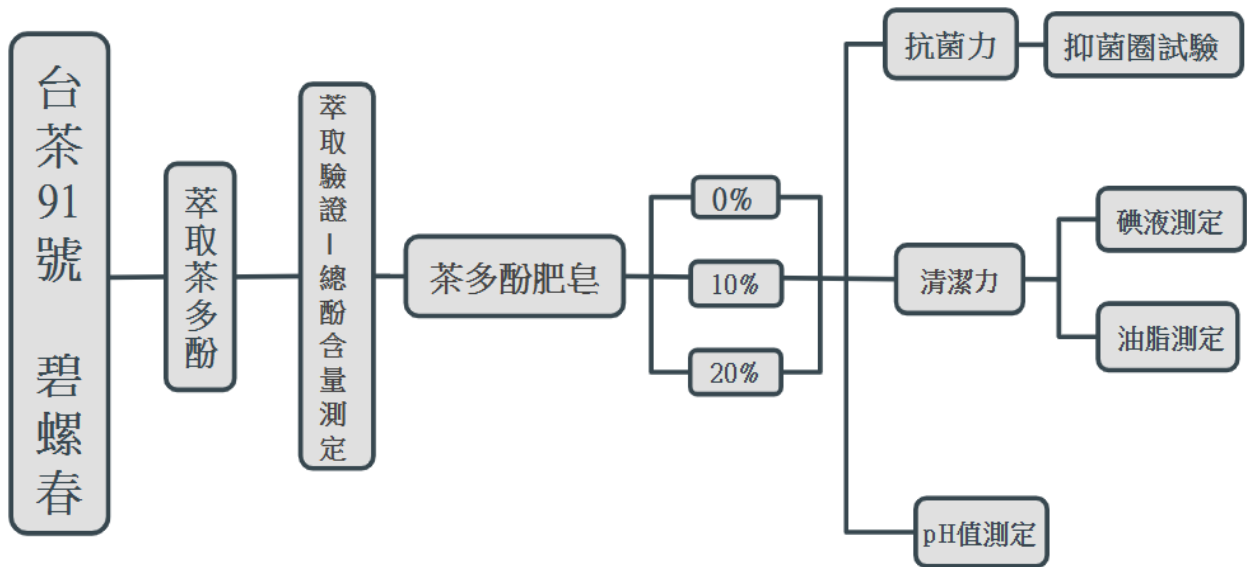
圖一、研究流程圖



資料來源:研究者繪製

二、研究架構

圖二、研究架構圖








資料來源:研究者繪製

三、實驗步驟

(一)萃取茶多酚及萃取液中總酚含量驗證

茶葉放入燒杯中，加入 75%乙醇溶液，將燒杯放入恒溫水浴中溫度設定為 60~70℃，攪拌 1~2 小時。冷卻後抽氣過濾，即得茶多酚萃取液。


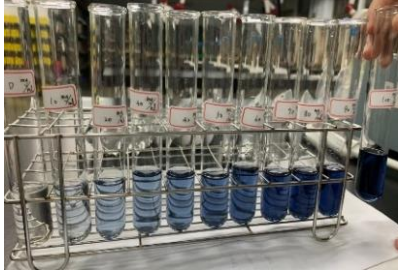

表一、茶多酚萃取液製作過程

				
配製茶湯	恆溫水浴鍋	震盪 2 小時	抽氣過濾	茶多酚萃取液

圖片來源:拍攝者攝製

配置 10% Folin-Ciocalteu 試劑及 7.5%碳酸鈉溶液，先以沒食子酸溶液測定吸光值並畫標準曲線。測定樣品時，將 FC 試劑加入稀釋茶湯，混勻後 1~8 分鐘內加入碳酸鈉溶液，混合均勻，靜置反應 2 小時，最後以 760nm 波長來測得其吸光值，換算總酚含量。

表二、總酚含量測定過程



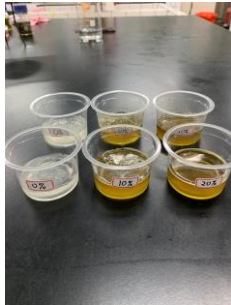
		
配製沒食子酸溶液	配製茶湯溶液	測定吸光值

圖片來源:拍攝者攝製

(二)製作茶多酚肥皂

配製含有 10%萃取液和 20%萃取液的肥皂，加熱融化皂基，並加入萃取液製作 0%、10%、20%的茶多酚肥皂。

表三、製作茶多酚肥皂

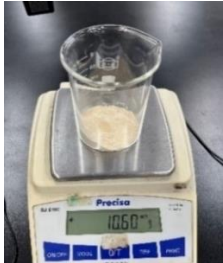



		
10%萃取液	20%萃取液	與皂基攪拌混合

圖片來源:拍攝者攝製

(三)測試茶多酚肥皂之抗菌力

1.製作培養基：將 PDB 粉末、Agar 粉末和蒸餾水混和加熱攪拌至透明金黃色後，放入三角錐形瓶，放入高溫高壓滅菌釜(121℃、15 分鐘、1.06 kg/cm²)，滅菌完後，將培養基分別倒入培養皿中，冷卻凝固後即可。

表四、抑菌能力培養基製作流程



			
秤取 PDB、agar	加水加熱溶解	濕熱滅菌	倒入培養皿

圖片來源:拍攝者攝製

「茶」讓細菌對「皂」

2. 抑菌能力試驗：取大腸桿菌菌液滴到培養基上，拿取 L 型玻棒塗抹在平板上，使菌液塗抹均勻。將已滅菌紙錠兩面沾取融化之茶多酚肥皂，一組以酒精紙錠製作對照組，放置塗抹完之培養基中間，進行三重複，35℃培養 2 天。觀察 0%、10%、20% 茶多酚肥皂和酒精之抑菌圈大小之差異。

表五、製作抑菌圈步驟










	
吸取菌液	塗抹菌液

圖片來源:拍攝者攝製

(四)測試茶多酚肥皂之清潔力

1. 油脂清潔力測定：將白色瓷盤泡入沙拉油中，分別用 0%、10%、20% 茶多酚肥皂正反面各刷洗 5 圈，並用清水清洗 20 秒。滴辣椒紅，用清水沖洗，若有殘留的辣椒紅色素，代表有油脂的殘留。

表六、油脂試驗步驟










樣品	0%	10%	20%
白色瓷盤泡入沙拉油中			
肥皂清洗後滴辣椒紅			
清水洗淨對比油脂殘留			

圖片來源:拍攝者攝製

「茶」讓細菌對「皂」

2. 澱粉清潔力測定：以玉米澱粉配置成 20%澱粉水。將白色瓷盤泡入澱粉水中，分別用 0%、10%、20%茶多酚肥皂正反面各刷洗 5 圈，並開水用手搓洗 10 秒。滴碘液，若有藍黑色殘留代表有澱粉殘留。

表七、澱粉試驗步驟

	0%	10%	20%
白色瓷盤泡入澱粉液中			
肥皂清洗後滴碘液			
清水洗淨對比澱粉殘留			

圖片來源:拍攝者攝製

(五)pH 值測定

取 0%、10%、20%茶多酚肥皂，溶於蒸餾水中，用廣用試紙測定 pH 值是否在 8~10 之間。

肆、研究分析與結果

一、萃取茶多酚

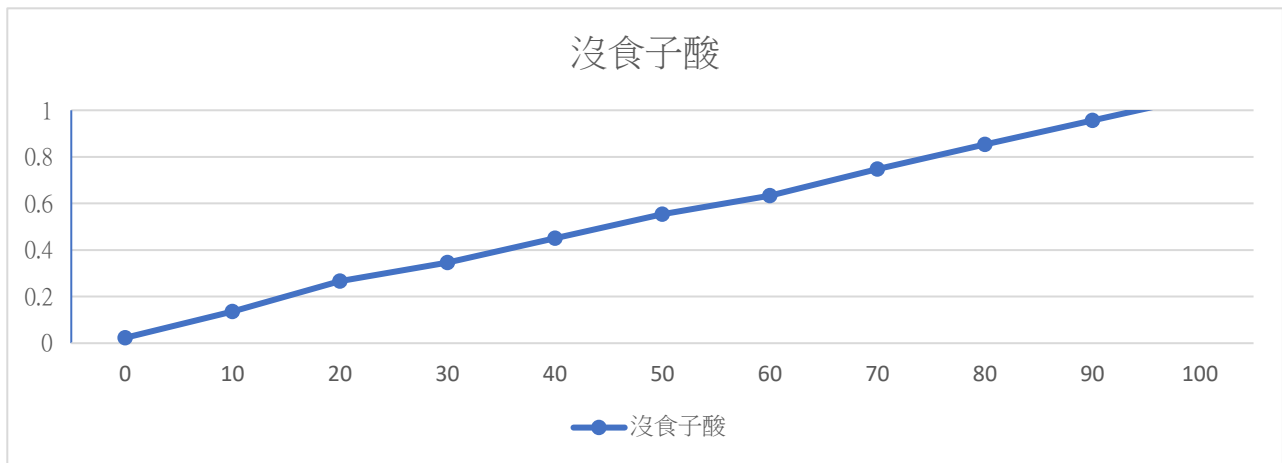
表八、茶多酚萃取液

樣品	圖示	顏色	香味	外觀
茶多酚萃取液		墨綠	濃茶香	水狀液體

圖片來源:拍攝者攝製

二、萃取驗證-總酚含量測定

圖三、沒食子酸標準曲線圖

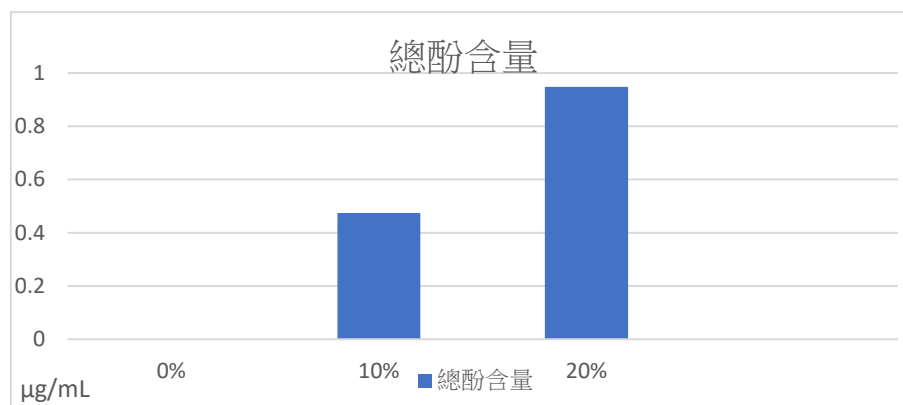


圖三資料來源:研究者繪製

表九、總酚含量計算式

稀釋 倍數	茶湯 吸光值	以內差法計算總酚含量 mg/mL	平均總酚含量 mg/mL
50	0.716	$(0.744 - 0.716) \div (70 - X) = (0.716 - 0.633) \div (X - 60)$ $0.031X - 1.86 = 5.81 - 0.083$, $0.114X = 7.67$ $X = 67.28$, $67.28 \times 50 = 3364 \mu\text{g/mL}$	$3364 + 4602 + 6253$ $\div 3 = 4739.6$ $= 4740 \mu\text{g/mL}$
60	0.818	$(0.853 - 0.818) \div (80 - X) = (0.818 - 0.747) \div (X - 70)$ $0.035X - 2.45 = 5.86 - 0.071$, $0.106X = 8.13$ $X = 76.70$, $76.70 \times 60 = 4602 \mu\text{g/mL}$	
70	0.950	$(0.957 - 0.950) \div (90 - X) = (0.950 - 0.853) \div (X - 80)$ $0.007X - 0.56 = 8.73 - 0.097$, $0.104X = 9.29$ $X = 89.33$, $89.33 \times 70 = 6253 \mu\text{g/mL}$	

圖四、肥皂總酚含量圖

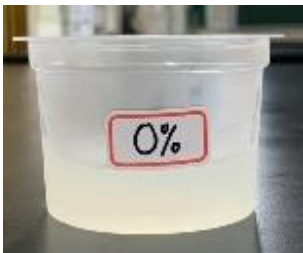




圖四資料來源:研究者繪製

由此圖表可知 20%肥皂裡，總酚含量為 $0.948 \mu\text{g}/40\text{g}$ ；10%肥皂裡，總酚含量為 $0.474 \mu\text{g}/40\text{g}$ 。

三、製作茶多酚肥皂


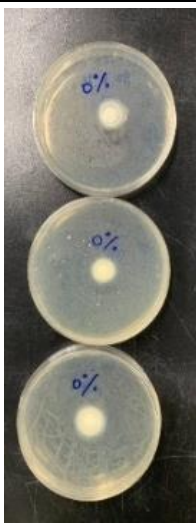

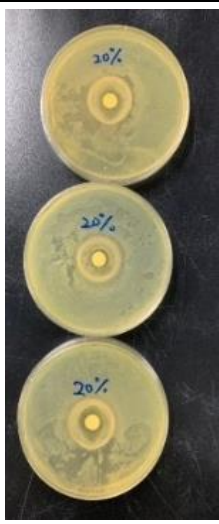
表十、茶多酚肥皂之比較

肥皂種類	0%	10%	20%
圖示			
外觀顏色	無色	淺咖啡色	深咖啡色
軟硬度	硬	適中	軟
香氣	一般市售肥皂之香氣	略帶茶香	茶香較濃郁

圖片來源:拍攝者攝製

四、測試茶多酚肥皂之抗菌力-抑菌圈

表十一、抑菌圈之結果

樣品	酒精(對照組)	0%肥皂	10%肥皂	20%肥皂
圖示				
抑菌效果	有明顯抑菌效果	無抑菌效果	有些許抑菌效果	有明顯抑菌效果
抑菌大小	15mm	0mm	8mm	13mm




圖片來源:拍攝者攝製

由此試驗可知，酒精和 20%的茶皂抗菌效果最佳。

五、測試茶多酚肥皂之清潔力

(一) 油脂測定

表十二、茶多酚肥皂之清潔力比較-油脂測定

樣品	0%	10%	20%
圖示			
結果說明	油脂大量殘留	油脂少量殘留	幾乎無油脂殘留

圖片來源:拍攝者攝製

(二) 澱粉測定


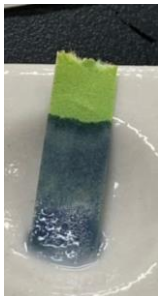
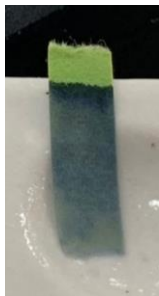
表十三、茶多酚肥皂之清潔力比較-澱粉測定

樣品	0%	10%	20%
圖示			
結果說明	有澱粉殘留	無澱粉殘留	無澱粉殘留

圖片來源:拍攝者攝製

六、pH 值測定

表十四、pH 值測定

樣品	0%	10%	20%
圖示			
顏色	約 pH 10.0	約 pH 9.5	約 pH 9.0

圖片來源:拍攝者攝製

由此實驗可得知，20%之肥皂 pH 值較接近中性，對人體較無傷害。

伍、研究結論與建議

一、研究結論

(一) 我們這次利用酒精萃取碧螺春綠茶內的酚類物質，比較起用水來萃取相對來的簡單又快速。但用酒精萃取，萃取液中可能會殘留酒精，對皮膚敏感者會也造成不適。所以下次實驗能以兩者實驗做比較，比較結果有何不同。

(二) 此次實驗我們已 0%、10%、20%的茶多酚肥皂來測定其去油脂力、去澱粉力以及利用抑菌圈來判斷其抗菌能力，皆為 20%的茶皂效果最佳，其外觀顏色屬深褐色。唯一缺點是 20%的茶皂，因其加入的茶多酚萃取液較多，故肥皂較軟，容易變形。但整體來說以 20%茶多酚肥皂來看，20%的性價比最高。

(三) 法律規定肥皂的 pH 值要在 8~10 之間，我們以廣用試紙分別測定 0%、10%、20%多酚肥皂其 pH 值分別為 10.0、9.5、9.0，皆在範圍內，而 20%之肥皂 pH 值較接近中性，對人體較無傷害。

二、研究建議

(一) 測試不同種類的茶，如:綠茶、紅茶、烏龍茶等，找出抑菌效果最適的茶種，進一步的提升清潔力及抑菌效果。

(二) 進一步研究不同濃度的茶湯，可測試不同濃度對有益菌及有害菌的抑菌效果。

(三) 如何避免高溫造成茶湯內的多酚物質被破壞。

(四) 本組實驗未測試，此產品對皮膚的敏感性測試，以確保肥皂適用於各種膚質，特別是有敏感性肌膚的患者，應避免使用時所造成的過敏反應。

陸、參考文獻

一、網路資料

(一)、農業部茶及飲料作物改良場(2021 年 3 月 4 號)。台灣特色茶介紹

<https://kmweb.moa.gov.tw/subject/subject.php?id=43234>

(二)、王岳飛(2010)。茶多酚改性及其抗氧化性能研究進展。茶葉科學，30，511-515

(三)、廖玉晴(2024)。當歸紫草根油浸萃取應用於手工皂之製備及探討。萬能科技大學化妝品應用與管理研究所: 碩士論文

<https://hdl.handle.net/11296/ngh24y>

(四)、農業知識入口網(2008 年 2 月 18 號)。農學報導，三峽碧螺春茶王

https://kmweb.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=news&subtheme=quality_farmer&id=51242

(五)、國家文化記憶庫(2025 年 1 月 14 號)。台灣茶樹品種青心柑仔

https://tcmb.culture.tw/zh-tw/detail?indexCode=Culture_Object&id=200348