

嘉南藥理大學

104 年度教師研究補助計畫結案報告

計畫類型：重點研究

計畫編號：CN10405

總計畫名稱：台灣產蔬菜植物特定保健功效研究暨保健產品開發

本（子）計畫名稱：台灣蔬菜保健食品開發計畫

計畫主持人：王明雄

執行期限：民國 104 年 8 月 1 日起至民國 104 年 12 月 31 日止

中 華 民 國 1 0 5 年 2 月 9 日

(一) 摘要

本計畫研究重點在開發本土天然可食用蔬菜植物且具保健功效的白鳳菜，達成研發具功效的保健食品原料與具本土特色的產品。白鳳菜是臺灣特有植物，是菊科三七屬的藥用植物，本研究團隊實驗室在相關研究計畫中發現白鳳菜抽出物中具有調節尿酸代謝及降血壓之保健功效，本計畫預計由白鳳菜調製出具保健功效的保健食品，預估達成之效益：

1. 瞭解並應用白鳳菜的開發價值，並結合地方特色，發展創意商品，共創商機。
2. 建立白鳳菜大量萃取之原料規格與製程方法；並應用於保健食品的調製技術，建立穩定、安全、可靠、衛生、高效率的研製技術。
3. 確立白鳳菜應用於保健食品研發上所產生之相關評估技術，包括功效性評估及安全性評估。

(二) 研究動機與研究問題

伴隨國內消費者健康意識之提升、慢性文明病的增加、因少子化，社類會人口結構日益趨向中高齡化等因素，增加了國人對保健食品之需求，各類機能性食品、營養及膳食補充食品的商機受到各國高度重視，引領世界先進國家食品產業投入高值化保健食品之製造，促使保健食品成為新的風潮並且快速蓬勃發展。保健食品素材成千上百種，大多來自進口，衍生的保健食品種類多元，市售保健食品可謂琳琅滿目，百家爭鳴，但同質化者眾，而標榜本土特色及差異化的保健食品仍屬少數。

近年來由於物質生活的富裕，飲食習慣的變化，以及日常運動量的減少，使得兩岸地區的民眾罹患由肥胖、血糖過高、高血壓、高血脂、高尿酸等症狀之代謝症候群（metabolic syndrome）的盛行率較逐年提升。高尿酸血症是常見的血中生化檢驗異常，儘管尿酸極少部分的是由飲食而來，生活習慣的改變仍使高尿酸血症及痛風的盛行率逐年提升。根據衛福部國民健康署針對國人的性別及年齡層的血中尿酸值進行研究，發現臺灣地區民眾尿酸過高比例，以年齡層為 65 歲以上女性最高達 37%，次之為 65 歲的男性達 25.5%，使得高尿酸血症已位居臺灣地區民眾十大健康警訊第一位。高尿酸血症除了是引發痛風的重要因素外，目前許多研究亦指出可能與肥胖、代謝症候群、高血壓、心血管疾病和腎臟病之發生率有關。尤其高尿酸之盛行率日益增加，且與飲食生活習慣有息息相關，因此高尿酸血症之控制實為健康保健的重要一環。無症狀之高尿酸血症無服用藥物，若服用藥物以控制尿酸又需有面臨副作用之危險性，因此站在健康與預防慢性病的角度來看，對於尋找適當的替代方法以控制高尿酸問題實有必要。而發展出具有降尿酸之產品似乎具有其市場需求。

由於民間傳言白鳳菜可降低尿酸，本研究團隊於相關研究的中實驗發現臺灣產白鳳菜確有調節尿酸之效應，此等結果已發表在 2013 年臺灣營養年會 (Tsai *et al*, 2013) 及 20th International Congress of



Nutrition (Shaw *et al*, 2013)。因此本計畫將藉此開發具保健功效的保健產品，將白鳳菜萃取物產品化，對於保健預防的角度而言有極正面的貢獻。

(三) 文獻回顧與探討

計畫以本土生產的白鳳菜為研發主體，計畫開發簡便的抽出濃縮方法，產出白鳳菜萃取物，並進行開發相關的營養保健產品。依目前搜集之資料，國內外尚無以白鳳菜研發成為調節尿酸代謝、降血壓保健食品原料與商品之相關專利與報導，因此本計畫所開發的白鳳菜相關的產品具有成為國內創新之保健食品新原料，研製相關之應用的商品。

(四) 研究方法與步驟

1. 白鳳菜之萃取與品質指針之建立

(1). 研究原料

自台南採購固定來源的新鮮白鳳菜，因白鳳菜整株可食，故清洗後直接以冷凍乾燥機凍結乾燥後研磨成粉末備用。

(2). 建立白鳳菜之萃取及濃縮方法

白鳳菜乾物以不同比例之乙醇或去離子水進行不同時間的無毒性萃取，再將此萃取物進行減壓濃縮及真空凍結乾燥，製成白鳳菜萃取物粉末，並存於-80°C備用。

(3) 建立原料品質指針之評估方法

為維護產品之品質，因此建立產品的品質指標即是相當重要之課題。針對本計畫研發之白鳳菜原料需尋找一項合宜的品質指針，維護每一批生產原料穩定的品質。

2. 白鳳菜萃取物之規格觀測

(1) 外觀顏色：觀測顏色與狀態。

(2) 溶解度：對水溶解度的測定。

(3) 總酚含量評估

3. 白鳳菜系列保健食品研製

(1) 白鳳菜系列飲品配方與製程研製

根據前述之調節尿酸代謝功效評估結果，將研發一系列可供商品化之白鳳菜保健食品，並建立優化的調製技術，建立穩定、安全、可靠、無毒、高效率的制程系統平臺，未來可提供配方及技術移轉與其他相關保健食品的開發。而此等產品亦將進行安定性分析及官能品評分析等試驗，再依據實驗資料調整為品相優異、感官評價高並具備調節尿酸代謝功能配方之保健產品。



(2) 安定性分析

將針對產品(三批) 進行安定性試驗以做為產品保健功效有效期限之依據。

- (a) 儲存環境 溫濕度：25°C~40°C / 25%~75%
- (b) 檢測時間點：0, 1, 3, 6, 9, 12 月等(長期試驗)
- (c) 分析方法：專一性、準確度、精密度、線性、範圍等
- (d) 總結報告：產品架儲期(有效期限) 推算

(3) 官能品評

將對產品進行描述性分析，針對包裝、色澤、成份、口感風味及整體喜好性進行消費者喜好度品評試驗。

(四) 研究結果

1. 白鳳菜之萃取與品質指針之建立

依照預備實驗的結果，白鳳菜的萃取以乾物與溶劑 1:100 的條件可抽出的多酚類物質最高，依此建立乙醇萃取、水萃取、水煮及煎煮等四種萃取方法，條件如表一所示。以不同的條件分別可萃取出 8.9~35.0% 的萃取物，以煎煮法可以抽出的量最高。

比較不同抽出條件之白鳳菜萃取物之總酚量，則發現以水煮萃取的白鳳菜萃取物之總酚量最高為 85.4 ± 0.5 mg GAE/g，顯示煎煮雖可獲得較多的萃取物，但酚類物質似乎因常時間加熱而破壞。在 TEAC (TEAC, Trolox equivalent antioxidant capacity) 方面，則發現水煮及煎煮之萃取物並無太大差異，因此以煎煮法以最適合的萃取方法。

不同批的白鳳菜萃取物，以總酚量做為指標，結果如表二所示。兩批的白鳳菜似乎有所差異，後續的白鳳菜可能需要繼續進行評估，才能控制生產的保健產品的功效品質。針對本計畫研發之白鳳菜原料可以用總酚量做為品質指針，可快速檢驗原料之品質是否穩定。

2. 白鳳菜萃取物之抗氧化能力評估

(1) 不同抽出條件之白鳳菜萃取物之 TEAC

不同抽出條件之白鳳菜萃取物之 TEAC 如表一。白鳳菜之水煮抽出物之 TEAC 為 85.3 ± 4.9 mol TE/g，煎煮抽出物之 TEAC 為 83.2 ± 3.3 mol TE/g，兩者均高。水萃取則較低，有 63.2 ± 1.3 mol TE/g。而乙醇萃取最低。

(2) 清除 DPPH 自由基能力測定

不同抽出條件之白鳳菜萃取物，其清除 DPPH 自由基之能力，如圖一。水煮及煎煮在 2 mg/ml 清除 DPPH 自由基清除率，均達 80% 以上。水萃其次，乙醇萃取清除效率最差。

(3) 還原力測定 (FRAP, Ferric-Reducing antioxidant power)

不同抽出條件之白鳳菜萃取物之還原力，圖二。水萃取、水煮及煎煮均不具有顯著的還原力，乙醇萃取物反而具有明顯的還原力。



(4) 螯合亞鐵離子能力測定

不同抽出條件之白鳳菜萃出物之其螯合亞鐵離子力如圖三。水萃取、水煮及煎煮均具有顯著的螯合能力，大約在 80% 左右。乙醇萃取物螯合亞鐵離子力最差。

由以上的結果可知，以煎煮方式所獲得的白鳳菜萃取物之清除自由基的能力及螯合亞鐵離子能力均強，以酒萃方式獲得的白鳳菜萃取物還原力相對較強。目前仍以煎煮方式所獲得的白鳳菜萃取物為主要研發主軸。

3. 白鳳菜之萃取物粉末之一般營養成份分析

白鳳菜萃取物粉末之營養成份分析如表三所示。白鳳菜萃取物粉末主要成份為碳水化合物，佔 $44.11 \pm 0.35\%$ ，主要為水溶性碳水化合物，並不含粗纖維。次要成份為粗蛋白及灰份，分別佔 $20.57 \pm 0.31\%$ 及 $19.45 \pm 0.24\%$ 。粗脂肪的含量最少佔 $3.62 \pm 0.24\%$ 。

由於灰份佔 $19.45 \pm 0.24\%$ ，為避免有重金屬過高的疑慮，委託 TAF 驗證檢驗公司進行重金屬分析，結果如表四，其主要的重金屬均在安全容取量 ($<2\text{mg/kg}$) 以下，排除重金屬過高之疑慮，顯然其灰份主要為其他礦物質。

4. 白鳳菜萃取物之產品開發

(1) 白鳳菜系列飲品配方與製程研製

白鳳菜系列飲品配方委由大自然生技素材有限公司進行調製，白鳳菜萃取物原料由實驗室萃取濃縮再交由該公司協助代工。由於目前台灣的衛生福利部食品藥物管理署針對食品代工廠所代工打樣的產品必須經過重金屬含量及微生物的檢驗，因此另外又送去驗證實驗室檢驗才可以試做。不同配方的樣品亦送至貴校進行品評，再選擇較適合的配方進行大量代工，目前已研發口服液及沖劑兩種劑型。

(2) 色澤分析

針對白鳳菜口服液進行色澤分析。白鳳菜萃取物粉末及口服液的色澤分析如表五所示，明亮度方面，不論是粉末或口服液之 L 值均較低，均較偏暗。在色度方面偏向紅色及黃色。

(3) 安定性分析

針對白鳳菜口服液進行安定性試驗以做為產品保健功效有效期限之依據。以提高環境溫度至 37°C 進行加速實驗，結果如表六所示，目前已經完成 12 天儲存實驗，經 12 天儲存實驗，生菌數未檢出，故無腐敗菌及致病菌孳生的問題。而品質指標總酚量只有少量減少，約減少 6%。預估經過 95 天 37°C 的加速實驗，白鳳菜口服液總酚量減少 50%，以此估算保存期限，可達 23.75 個月。

(六) 參考文獻

黃盈華，2002 年，白鳳菜酚性成分及其自由基清除活性研究。台北醫學大學藥學研究所碩士論文。

謝伯舟，2004 年，白鳳菜鎮痛、抗發炎及保肝活性研究。中國醫藥大學中國藥學研究所碩士論文。

翁碩駿、徐國雄、唐德成、吳明儒 (2012) 以腎臟科醫師的觀點看高尿酸血症。腎臟與透析，



24(3):149-154.

陳韻安、郭宗甫，2011 年 a，介紹四種可以降尿酸的草藥(一)。中華傳統獸醫學會會刊，15 卷 2 期，p. 61-70。

陳韻安、郭宗甫，2011 年 b，介紹五種可以降尿酸的草藥(二)。中華傳統獸醫學會會刊，15 卷 2 期，p. 71-79。

Chou SC, Chuang LM, Lee SS. (2012) Hypoglycemic constituents of *Gynura divaricate* subsp. *Formosana*. *Nat Prod Commu.* 7(2):221-222.

Shaw H M., M S. Wang, M H. Tsai, S C. Hung (2013) *Gynura formosana* extract decreases serum uric acid and urine albumin in mice fed with high-fat diet. 20th International Congress of Nutrition, Granada, Spain, September 15–20, 2013 . *Ann. Nutr. Metab.*63(suppl1) : PO2911.

Tsai M.H., S.C. Hung, M.S. Wang, H.M.Shaw (2013) *Gynura formosana* and *litchi chinensis* seed extract improve high-fat diet induced insulin resistance in mice. 台灣營養學會第 39 屆年會暨學術研討會



表一 不同抽出條件之白鳳菜抽出物之抽出率、總酚量及 TEAC

	抽出率%	Total phenols (mg GAE/g)	TEAC ($\mu\text{mol TE/g}$)
EE 乙醇萃取	8.9	44.8 \pm 0.1	22.1 \pm 0.1
WE 冷水萃取	21.4	50.4 \pm 1.2	63.2 \pm 1.3
HWE 1 熱水萃取	25.0	85.4 \pm 0.5	85.3 \pm 4.9
HWE 2 煎煮	35.0	71.5 \pm 1.4	83.2 \pm 3.3



表二 不同批之白鳳菜抽出物之抽出率及總酚量

	收到日期	抽出率%	Total phenols (mg GAE/g)
第一批	2013/12/17	25.0	85.4 ± 0.5
第二批	2014/04/21	25.1	91.6 ± 2.9



表三 白鳳菜萃取物之營養成份分析

項目	結果	單位
Moisture	12.24 ± 0.16	g/100 g
Ash	19.45 ± 0.24	g/100 g
Crude fat	3.62 ± 0.24	g/100 g
Crude protein	20.57 ± 0.31	g/100 g
Carbohydrate	44.11 ± 0.35	g/100 g
Crude fiber	ND*	g/100 g

*ND: = NOT DETECTED



表四 白鳳菜萃取物之重金屬含量分析

	測試結果	檢測極限	單位
汞 (Hg)	ND*	0.01	mg/kg dry weight
砷 (As)	0.04	0.01	mg/kg dry weight
鉛 (Pb)	0.02	0.01	mg/kg dry weight
銅 (Cu)	0.20	0.01	mg/kg dry weight
鎘 (Cd)	ND	0.01	mg/kg dry weight

*ND: = NOT DETECTED



表五 白鳳菜萃取物及口服液色澤分析

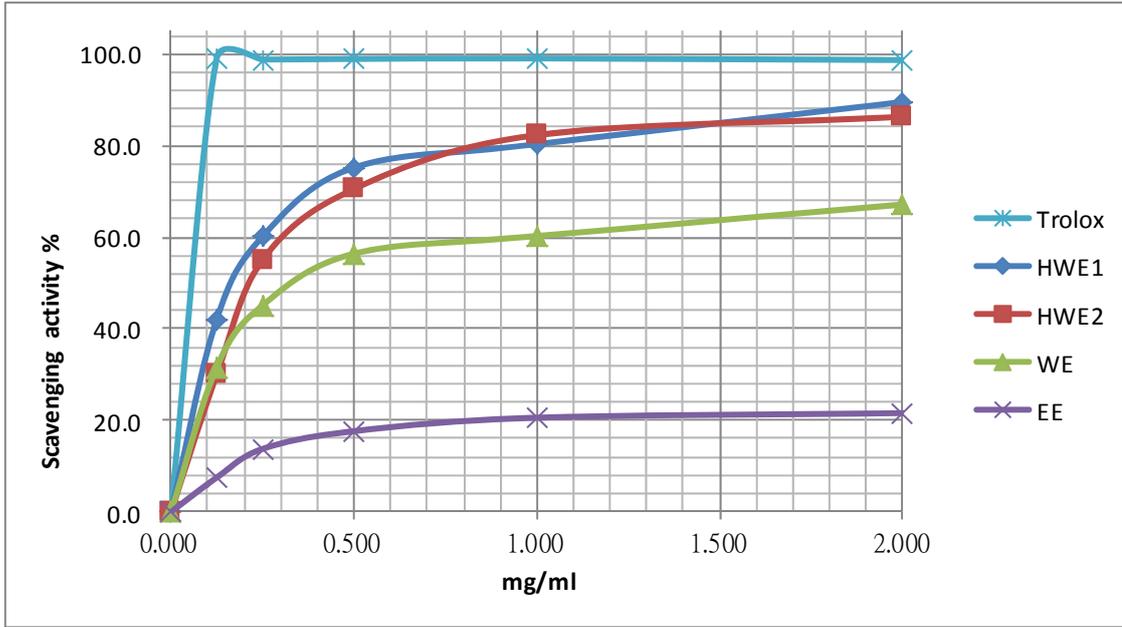
	L	a	b
白鳳菜萃取物粉末	25.24±0.21	15.32±0.11	43.43±0.25
白鳳菜口服液	32.24±0.51	10.62±0.16	37.43±0.12



表六 白鳳菜口服液產品儲存性實驗

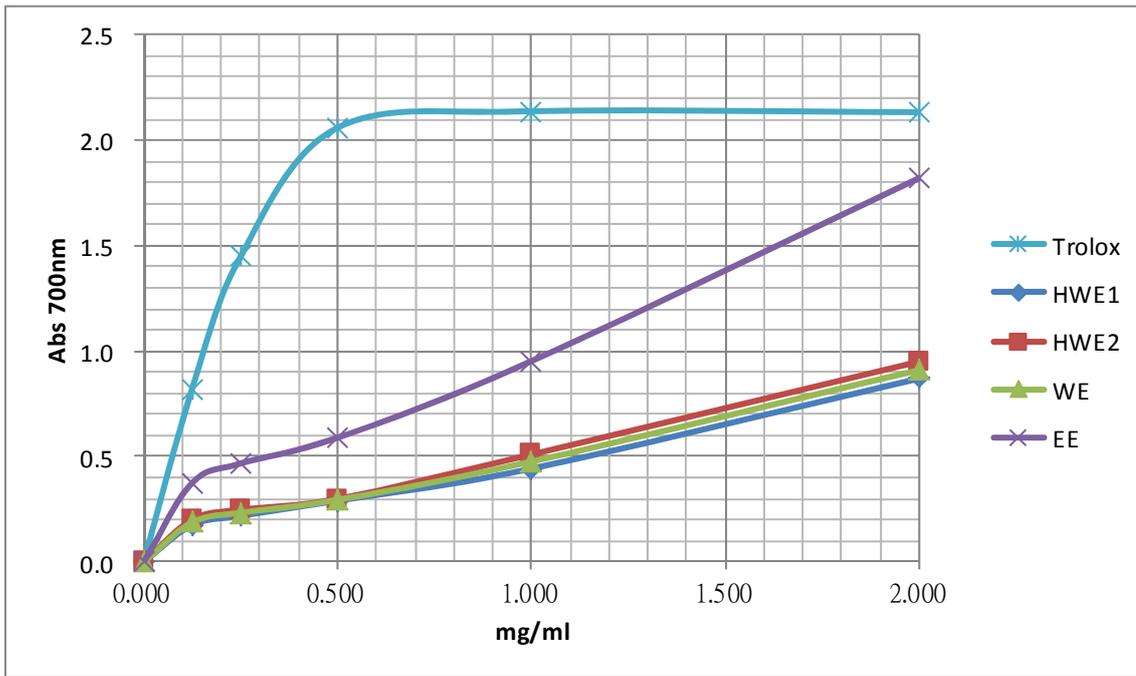
天數	Total phenols (mg GAE/ml)	Total aerobic plate count (CFU/ml)
0	268.5± 0.6 ^a	0
4	262.4± 1.5 ^a	0
8	254.3± 0.8 ^a	0
12	252.3± 1.8 ^a	0





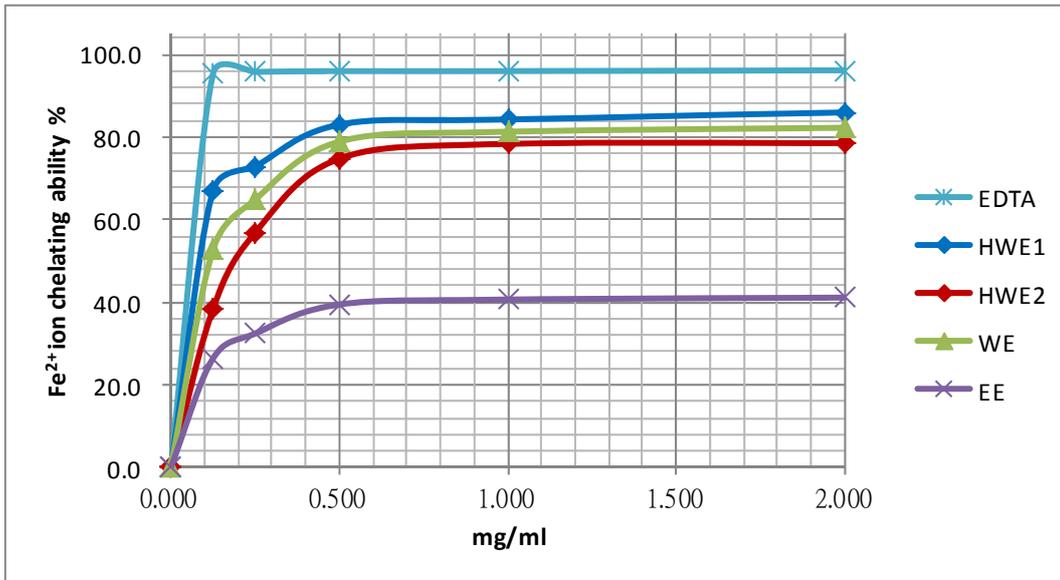
圖一 不同抽出條件之白鳳菜抽出物之清除 DPPH 能力





圖二不同抽出條件之白鳳菜抽出物之 FRAP (Ferric-Reducing antioxidant power)





圖三 不同抽出條件之白鳳菜抽出物之螯合亞鐵離子能力 (Fe^{2+} ion chelating ability)

