

山苦瓜機能性評估及其健康促進之應用

劉思妤^{(1)*} 吳岱融⁽¹⁾

摘要

臺灣於 2025 年已邁入超高齡化社會，神經退化性疾病、代謝症候群及癌症等慢性疾病日益增加，如何促進健康與預防醫學成為重要議題。苦瓜 (*Momordica charantia*) 為兼具「藥食兩用」的傳統作物，富含多醣、三萜類、皂苷及類黃酮等多種生物活性成分，具調節血糖、改善胰島素阻抗及脂質代謝之功能。透過臺灣野生山苦瓜的品種改良，如花蓮 2 號、6 號與 7 號，已證實具有改善代謝、促進腎臟細胞修復及抗氧化壓力方面之潛力。同時，苦瓜在多種癌症相關研究中展現抑制腫瘤與提升治療效果的潛力，顯示其可望作為抗癌膳食補充品的發展方向。花蓮 8 號的葉，在農醫跨領域合作下，顯示出對乳癌細胞的抑制作用，可作為新型食療素材。整體而言，苦瓜結合品種改良與機能驗證，具備發展為機能性食品與天然藥用來源之潛力，未來可進一步邁向臨床研究以促進其醫學應用。

關鍵詞：山苦瓜、代謝調節、機能性、藥食兩用

(1) 農業部花蓮區農業改良場作物改良科

*通訊作者 (smuLiu@hdares.gov.tw)

前言

隨著醫療技術的提升及豐富的營養素來源，國人的平均壽命逐年呈上升趨勢，然而我國於 2025 年已正式邁入超高齡化社會。國內多數的年長者由於生理機能的退化，是罹患阿茲海默症、帕金森氏症的高風險族群。而中壯年等三明治族群在長期的高壓生活環境與不規律的飲食習慣下，將面臨代謝症候群及罹癌的健康隱藏危機。因此健康促進管理是各年齡層應重視的課題，在尋求有效醫學治療的同時，透過適當的日常飲食選擇和攝取將有助於整體健康的維持，也是國產農產品研發及產業化的研究議題及目標。

苦瓜 (*Momordica charantia*) 在亞洲的傳統飲食習慣素有「藥食兩用」的地位，其內含的生物活性成分應用於預防醫學的潛力備受關注。苦瓜已知的活性成分種類繁多，主要可歸納為多醣類、胜肽類、三萜類與皂苷、類黃酮、脂肪酸及外泌體等。在代謝調節方面，苦瓜含有的皂苷 (如苦瓜素 Charantin、苦瓜皂苷 Momordicins)、胜肽 (如 Polypeptide-p) 及三萜類化合物，被證實能有效提高細胞對葡萄糖利用率、改善胰島素阻抗，並透過活化 AMPK 路徑來調節脂肪代謝，為控制血糖與肥胖症提供預防策略 (Xu *et al.*, 2022)。苦瓜於血糖的調節功能廣為人知，在市場上亦有許多保健產品可供選擇。

山苦瓜的改良

山苦瓜是台灣原生的植物，在未經馴化及選育前，可供採收的果實大小僅如一顆雞蛋的大小，產量也有限，加上作物本身容易雜交的特性，使得果實品質穩定性不易維持。因此透過育成符合產業生產慣性的山苦瓜品種，能將其導向機能性農產品開發，進而加速山苦瓜產業商業化應用。

花蓮區農業改良場透過高雌花種原與穩定的人工雜交技術，提高了山苦瓜的產量及果實品質，讓山苦瓜成功邁向產業化。數十年來已育成山苦瓜改良品種花蓮 1 號至花蓮 8 號，並透過學研合作，探索品種具有的機能性。例如所選育的苦瓜花蓮 2 號於糖尿病藥物篩選模式試驗之研究，結果發現其具有改善胰島素抗性的一種三萜類化合物 (代號：RA2-19) (鄭等人，2008)。

在近期的新品種育成中，更引入了農醫跨領域合作研究，將苦瓜的機能性，從調節血糖範疇，拓展至特殊機能範疇。例如苦瓜花蓮 6 號的萃取物經由細胞試驗結果顯示能促進腎臟細胞的增生，且可減緩 H_2O_2 誘發的細胞氧化壓力；苦瓜花蓮 7 號對腎細胞之尿毒逆境可能具有促進腎臟細胞修補損傷之護腎作用。上述皆藉由山苦瓜品種改良與機能驗證，進一步提升其產業化應用性的實例，讓生產者的產品訴求得以更多元化。

農醫合作創新價值

苦瓜亦被開發為許多癌症模型之研究材料，包含口腔癌、胰腺癌、結腸癌、乳癌等。其天然活性成分可能透過多重機制達到對抗癌症之作用，包含抑制癌細胞週期、抑制癌幹細胞、抑制訊號傳遞、干擾糖與脂質代謝、誘導凋亡與自噬以及增強免疫力等 (Sur *et al.*, 2020)。

為提升苦瓜新品種的多元應用性，花蓮區農業改良場透過農醫合作研究，將機能性評估導入育種程序中，結果顯示苦瓜花蓮 8 號葉對乳癌模式細胞 MCF-7 與 MDA-MB-231 具有抑制作用。其中 MDA-MB-231 為三陰性乳癌模式細胞，特點是高度侵襲性、惡性程度高，且缺乏雌激素受體 (ER)、黃體素受體 (PR) 及 HER2 表現，在臨床上治療困難，缺乏標靶治療，在這些背景因素之下，更顯得合作研發成果的難能可貴，產業面上亦揭示了苦瓜葉的加值利用潛力。整體而言，除了提供在地生產山苦瓜的特殊應用方向外，更為醫藥界提供了新型態的潛力素材。

在後續研究更進一步顯示，苦瓜花蓮 8 號葉萃取物與常用於乳癌治療的化療藥物 Doxorubicin 的處理試驗中，無論 MDA-MB-231 細胞是否具抗藥性，合併使用均會增加癌細胞對 Doxorubicin 的敏感度；苦瓜天然活性物質在與藥物併用的合併療法中，能觀察到更佳的輔助效果。雖然目前仍未進展到規模化的臨床研究，但已可視為極具潛力的抗癌膳食補充品，用以協助降低化學用藥的劑量，緩減藥物副作用的傷害。

機能發展潛力

針對人口老化帶來的神經與生理退化，苦瓜也展現顯著的保護作用。研究指出，苦瓜多醣 (*Momordica charantia* polysaccharides, MCPs) 具有強大的抗發炎、抗氧化及抑制細胞凋亡作用，能夠減緩神經退化性疾病動物模型中的神經元損傷，最終改善帕金森氏症的神經功能與運動表現 (Guo *et al.*, 2021)。在阿茲海默症藥物評估之動物模型試驗中，將山苦瓜品系萃取物與鋰鹽 (LiCl) 合併使用能提升神經保護效果，改善小鼠的短期記憶能力與空間學習表現，減緩阿茲海默症相關的病理特徵，如降低神經膠質細胞活化 (gliosis)、減少神經元流失及抑制 tau 蛋白過度磷酸化等 (Huang *et al.*, 2018)。

此外，苦瓜做為高營養、低成本的膳食選擇，亦可定位為「藥用蔬菜」，許多研究深入探討其作用機制乃至未來臨床應用的可行性。苦瓜外泌體具廣泛的抗氧化與抗發炎效果，能清除多種活性氧 (ROS) 並抑制巨噬細胞的發炎反應。研究指出透過口服苦瓜外泌體可改善 DSS 誘導的潰瘍性結腸炎，並且增加腸道益生菌群，以平衡腸道菌相及增強腸道屏障，於動物實驗中已證實具有良好的生物安全性與腸道滯留性 (Gao *et al.*, 2025)，顯示其可作為新型機能農產品的多元性。

結語

綜合現有文獻與研究成果，苦瓜展現出多樣化的生理機能，包括抗氧化、抗發炎、降血糖、抗腫瘤、代謝調節、腎臟保護以及神經退化疾病防治等多重活性，並在腸道健康與癌症預防領域展現廣泛應用潛能。不同的萃取技術與製劑方法進一步拓展了其應用範疇，逐步建立苦瓜作為機能性農產的科學基礎。

展望未來，若能透過跨領域合作深入探討其活性成分的分子機制，並結合臨床試驗與產品開發，不僅有助於提升苦瓜的科學價值與實際應用效益，亦能推動功能性食品與藥理研究的進展，促進國產特色作物的產業升級與精準健康應用發展。藉此充分發揮苦瓜的潛能，造福社會大眾，並為健康議題提供新的解決方案。

參考文獻

- 鄭雪玲。2008。由苦瓜中篩選可改善胰島素抗性之活性天然物。苦瓜產業與保健功效研討會刊，pp. 71-88。
- Gao, B., Huang, X., Fu, J., Chen, L., Deng, Z., Wang, S., Zhu, Y. Y., Xu, C., Zhang, T., Zhang, M., Chen, L., Cui, M., and Zhang, M. 2025. Oral administration of *Momordica charantia*-derived extracellular vesicles alleviates ulcerative colitis through comprehensive renovation of the intestinal microenvironment. *J. Nanobiotechnol.* 23 (26): 1-24.
- Guo, D., Zhou, J., Zhang, M., Taximaimaiti, R., Wang, X., and Wang, H. 2021. *Momordica charantia* polysaccharides attenuates MPP + induced injury in parkinson's disease mice and cell models by regulating TLR4/MyD88/NF- κ B pathway. *I Int. J. Polym. Sci.* 1–15.
- Huang, H. J., Chen, S. L., Chang, Y. T., Chyuan, J. H., and Hsieh-Li, H. M. 2018. Administration of *Momordica charantia* enhances the neuroprotection and reduces the side effects of LiCl in the treatment of alzheimer's disease. *Nutrients.* 10 (12): 1888.
- Sur, S. and Ray, R. B. 2020. Bitter Melon (*Momordica Charantia*), a nutraceutical approach for cancer prevention and therapy. *Cancers.* 12 (8): 2064.
- Xu, B., Li, Z., Zeng, T., Zhan, J., Wang, S., Ho, C. T., and Li, S. 2022. Bioactives of *Momordica charantia* as potential anti-diabetic/hypoglycemic agents. *Molecules.* 27 (7): 2175.

Development and Functional Evaluation of Wild Bitter Gourd Varieties for Health Promotion Applications

Si-Yu Liu ^{(1)*} Dai-Rong Wu ⁽¹⁾

Abstract

With Taiwan entering a super-aged society in 2025, the prevalence of chronic diseases, including neurodegenerative disorders, metabolic syndrome, and cancer, continues to rise, making health promotion and preventive medicine critical issues. Bitter gourd (*Momordica charantia*), a traditional medicinal and edible plant, contains various bioactive compounds, such as polysaccharides, triterpenoids, saponins, and flavonoids. These compounds have been reported to regulate blood glucose levels, improve insulin resistance, and modulate lipid metabolism.

Breeding and selection of wild bitter gourd varieties in Taiwan, including Hualien No. 2, 6, and 7, have demonstrated potential benefits in metabolic regulation, renal protection, and antioxidative activity. Furthermore, in cancer-related studies, bitter gourd has demonstrated prospect in suppressing tumor progression and improving therapeutic responses. Leaves from Hualien No. 8, through interdisciplinary collaboration between agriculture and medicine, have revealed inhibitory effects on breast cancer cells, showing their potential on further applications.

Overall, bitter gourd shows promise as a functional food and a potential source of natural bioactive compounds. Further studies, particularly clinical investigations, are needed to support its application in health management and disease prevention.

Keywords: Wild bitter gourd, Metabolic regulation, Functional, Medicinal and edible plant

(1) Crop Improvement section, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Ministry of Agriculture, R.O.C.

*Corresponding author (smuLiu@hdares.gov.tw)