

淺談山藥尿囊素

作物改良科 助理研究員 何昱圻、任珮君 分機 261、253
新埔分場 助理研究員 葉永銘 電話 03-5894949 分機 16

前言

山藥(*Dioscorea* spp.)為薯蕷科(Dioscoreaceae)薯蕷屬(*Dioscorea*)之多年生草本植物，為繼馬鈴薯(*Solanum tuberosum*)、樹薯(*Manihot esculenta*)及甘藷(*Ipomoea batatas*)之後的第4大根莖類作物，於非洲、亞洲、南美洲及大洋洲等地區皆有廣泛栽培。山藥也是國人熟悉的藥食兩用保健食材，營養組成分山藥蛋白質含量約為甘藷的2倍，但脂肪含量只有甘藷的一半，屬於相對低脂和高蛋白的主食類。此外，山藥含有多種特殊保健成分，例如多醣、黏質液、膽鹼、尿囊素及酚類化合物等，各具有抗氧化、血糖調節、促進脂質代謝及改善腸胃功能等功效。相較多醣、膽鹼等山藥保健成分的應用性已為人所知，尿囊素仍較無開發應用資料。因此，本文將針對尿囊素基本資訊、不同山藥品種尿囊素含量調查及開發潛力進行介紹。

尿囊素基本資訊

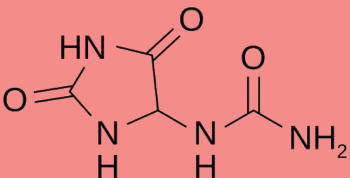
尿囊素是一種代謝中間體，存在於

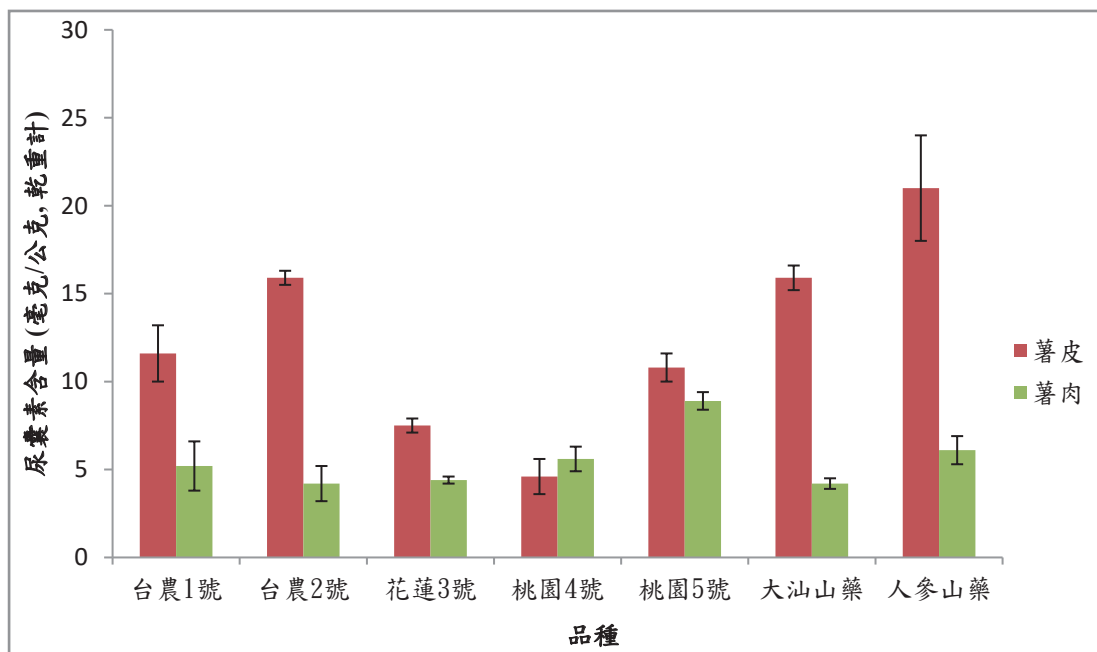
許多不同類型的生物中，包括細菌、植物和動物。尿囊素在紫草(*Symphytum officinale*, Comfrey)的葉和根含量特別高，紫草根中含有0.6%-4.7%的尿囊素。在歐洲習以使用紫草的根和葉來製作藥膏和煎劑以治療傷口，可緩解疼痛、發炎以及肌肉和關節腫脹等症狀，其中尿囊素即扮演重要活性成分之一，進而開啟相關研究應用。

尿囊素經萃取純化後為無味的白色粉末，可溶於水及乙醇，不溶於油及乙醚。尿囊素在酸性條件下穩定性佳，但隨著環境pH從中性變為鹼性而變得不穩定。經研究測試在 50°C 下儲存1個月後，pH 3.0 緩衝液中的尿囊素仍保留其初始含量的 98%，但在pH 8.0 緩衝液中的尿囊素在50°C儲存第5天，其保留率僅剩不到60%(Yamamoto *et al.*, 1993)。尿囊素結構式及其化學特性整理如表1。

尿囊素被廣泛利用在化妝保養品及皮膚敷料中，但從天然材料中萃取之尿囊素因回收率不高及保存不易，且成本較高，

表 1. 尿囊素結構式及化學特性 (摘錄自 Becker *et al.*, 2010)

	化學性質	
	分子量	158.12
	熔點	230°C
	溶解度	水：0.5%(25°C)
	酸鹼值	pH 4-6(0.5% 水溶液)
	穩定性	pH 4-9



▲ 圖 1. 不同品種山藥尿酸素含量調查。

市面上化妝品用的尿酸素多半由化學合成方式製得。

山藥尿酸素含量調查研究

近年來研究發現，山藥相對於其他植物含有較高含量的尿酸素，Ninomiya等(2003)對於*D. japonica*山藥及其他根莖類作物之尿酸素含量進行研究，結果發現 *D. japonica*中 'Jinenjo' 山藥品種之薯肉有較高的含量(6.3 毫克/公克 乾重)。而在甘藷、馬鈴薯及野芋中尿酸素含量皆偏低，幾乎無法測得。

本場與農試所嘉義分所合作蒐集盤點臺灣7種不同白肉山藥品種，包含台農1號(TN1)、台農2號(TN2)、花蓮3號(HL3)、桃園4號(TY4)、桃園5號(TY5)、大汕山藥及人參山藥，將其塊莖區分成薯皮(peel)及薯肉(flesh)二部位進行冷凍乾燥後磨粉，

並以高效液相層析儀(HPLC)進行尿酸素含量定量分析。調查結果如圖1所示，大部分山藥材料之薯皮中尿酸素含量比山藥薯肉高，不同品種之山藥薯皮凍乾粉末中尿酸素含量介於4.6–21.0毫克/公克；以人參山藥、TN2及大汕之山藥薯皮尿酸素含量顯著較高，而以TY4顯著較低。而從薯肉之分析結果而言，山藥薯肉中尿酸素含量介於4.2–8.9毫克/公克，以TY5尿酸素含量顯著較高，其餘山藥品種間尿酸素含量並無顯著差異。

尿酸素應用開發潛力

近期許多研究顯示，尿酸素除了對皮膚有保護作用外，也具有促進傷口癒合、抗發炎及抗胃潰瘍等多種生物活性。在皮膚相關應用上，尿酸素常作為化妝品或其他敷料加強效果的有效成分之一。默克索

引中列出尿囊素可應用於治療外傷和皮膚潰瘍的用藥。美國食品和藥物管理局(FDA)亦將尿囊素歸類於安全及有效的皮膚保護活性成分，允許含有0.5-2.0尿囊素的乳霜可作為下列情況非處方籤的藥用製品(1)輕度割傷、擦傷、燒傷和曬傷的暫時皮膚保護劑；(2)防止皮膚和嘴唇裂傷和風傷；(3)緩解乾燥和軟化唇皸疹等。另，有文獻指出使用含有尿囊素之傷口敷料能促進上皮細胞生長修復、加速細胞生成，進而達到幫助傷口癒合之成效。

尿囊素的應用性不僅適合外用，近期更發現尿囊素在血糖調節及胃保護功能上皆有不錯的表現。尿囊素可藉由活化I2R(Imidazoline I-2 Receptors)而具有改善葡萄糖代謝平衡的作用，可改善第1型糖尿病大鼠對胰島素的敏感性及第2型糖尿病大鼠的胰島素阻抗現象(Lin，2012)。另，有文獻指出尿囊素可減緩酒精、非類固醇抗炎症藥物及壓力引起之胃潰瘍，其腸胃保護機制包含抗發炎、抗氧化、抗胃酸分泌以及胃保護活性，其中後兩項可能與尿囊素能增加PGE₂(prostaglandin)有關(da Silva *et al.*, 2018)。

結語

尿囊素有多樣化的應用價值，但是在臺灣現有的山藥產品中並未充分開發。因應即煮即食消費市場需求，去皮及預截切冷凍山藥製品在都會區市場熱度上升，進而產生山藥截切加工副產物(薯皮)加值利用之開發需求。本場研究調查結果，可作為萃取尿囊素之栽培品種選擇，亦有機會進一步以尿囊素為標的評估開發山藥全物應

用製程。

參考文獻

1. Becker LC, WF Bergfeld, DV Belsito, CD Klaassen, JG Jr Marks, RC Shank, TJ Slaga, PW Snyder, FA Andersen(2010) Final report of the safety assessment of allantoin and its related complexes. Int J Toxicol. 29(Supplement 2):84S-97S.
2. da Silva DM, JLR Martins, DR de Oliveira, IF Florentino, DPB da Silva, FCA Dos Santos, EA Costa(2018) Effect of allantoin on experimentally induced gastric ulcers: Pathways of gastroprotection. Eur. J. Pharmacol. 821:68–78.
3. Lin KC, LR Yeh, LJ Chen, YJ Wen, KC Cheng, JT Cheng(2012) Plasma glucose-lowering action of allantoin is induced by activation of imidazoline I-2 receptors in streptozotocin-induced diabetic rats. Horm Metab Res. 46(1):41-46.
4. Ninomiya A, Y Murata, M Tada, Y Shimoishi(2003) Quantitative analysis of allantoin in fresh tubers of *Dioscorea opposita* 'Tsukuneimo'. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 72(4):321–323.
5. Yamamoto S., M Ohtomo, K Komatsu, T Takamatsu, M Matsuooka(1993) Stability of allantoin and identification of its degradation compounds. Yakugaku Zasshi 113(7): 512-524.