

# 山藥 優良品種系 之

## 成分分析與品質評價

農試所作物組 劉新裕 張英芬 李秀美

### 一、前言

薯蕷科植物 (Dioscoreaceae) 在全球約有9屬650物種以上，其中薯蕷屬植物 (*Dioscorea*) 山藥為國際性農園藝與十大根莖類作物之一，亦為重要之保健藥用植物，其塊莖又稱擔根體，具高產及富含保健營養之特色。山藥自古以來即被國人利用為極佳補虛保健佳品，行政院農業委員會亦將山藥列為重點發展之特用作物。根據試驗資料、醫藥報告與本草典籍可知，山藥富含多種機能性成分，具有增強免疫功能，具備抗腫瘤與抗關節炎之作用，可促進干擾素 (interferon) 之誘生與T細胞之增生，可消除蛋白尿、抑制細胞突變及降低膽固醇等。全球山藥有眾多種原，其中有不少種類值得開發、生產與利用，如在熱帶和亞熱帶地區廣為栽培的甜薯 (*Dioscorea esculenta*) 及參薯 (*D. alata*)，在溫帶地區普遍栽培，常供食用和藥用的薯蕷 (*D. opposita*) 和台灣原生之基隆山藥 (*D. pseudojaponica*) 與恆春山藥 (*D. doryophora*)。台灣之氣候土質很適宜山藥生長，栽培管理簡單，且病蟲害不多。以往產量不高之因，與未能慎選品種、未能建立穴管栽培技術及未能注重成分分析與品質評價、及未能開發多元化加工產品有關。

### 二、山藥之優良品種系、健康種苗與GAP栽培

#### (一) 山藥優良品種系

農業試驗所收集山藥共130品系，其中山藥台農1號、台農2號 (圖一、二) 及台農5號已經命名推廣，大汕及中國長等品系在民間接受程度很高，此外，另有5個優良品系如TA01、TA02、TA03、TA04及TA05等，各具高產、優質及各自塊莖特色，簡介其重要特性如下：

1.TA01 (*D. alata* L.)，塊莖中長柱形，褐皮白肉，具不錯的生產能力，產量可達20-40 t/ha。

2.TA02 (*D. alata* L.)，塊莖中長柱形，深褐皮白肉，具很高的生產能力，產量可達30-60 t/ha。

3.TA03 (*D. alata* L. var. *purpurea* (Roxb.) M. Pouch.) 塊莖中長柱形，紫紅皮紫肉，營養品質高，含高量 anthocyanidin，產量可達20-40 t/ha。

作者：劉研究員 新裕  
連絡電話：04-23302301-7129

4.TA04 (*D. persimilis* Prain et Burk.)，塊莖為細長柱形，淡褐皮白肉，具特殊香味，產量可達20-30 t/ha。

5.TA05 (*D. alata* L.)，塊莖中長柱形，深褐皮白肉，具很高的生產能力，產量可達30-50 t/ha。

### (二) 山藥健康種苗之生產

健康種苗來自健康種薯，選用種薯須避免碰傷、須避除病蟲害及少用小薯。山藥健康種苗之生產宜遵循下列注意事項：

1.採收及貯藏山藥時應特別小心，避免碰傷，薯塊受傷可導致隨後病蟲害嚴重。

2.慎選健康種薯：(1) 避除病毒危害之種薯：應拔除田間所有毒素病病株及燒毀它；(2) 應避除炭疽病種薯：避免生長環境過度潮濕，此外高溫及日光照射可導致炭疽病擴散加劇，因孢子可經風力傳播蔓延。對抗本病的最佳方法為篩選抗病品種；(3) 應避除線蟲病之種薯：生產地點應選擇稍黏重土壤，其次可先浸種薯於溫水中(攝氏50度)30~60分鐘，可有效對抗線蟲。

3.少用小薯：應注意小薯是不是因為疾病才使薯形變小；最好選擇較大粒且外表健康無病蟲害的種薯，如此可大幅降低日後植株病蟲害發生機率。

### (三) 山藥GAP栽培

山藥GAP栽培規範之建立，首先應篩選優良基原植物如選用山藥台農1號、台農2號、台農5號或其他優良品系等，探討提升生產力、產品品質與降低污染的栽培技術，如培育健康種苗、掌握土壤理化及生物特性、施肥種類、灌排水與非農藥防治病蟲害等建立良好田間管理技術等，期在最短時間內可生產大量高品質原料，同時降低重金屬、化學

肥料、農藥殘留及微生物等之污染。此外，另應建立良好包裝貯存及初級加工技術，及積極開發多元化產品。山藥病蟲害防治應盡量少施或不施農藥，必要時應採用最小有效劑量，並選用高效、低毒、低殘留之推薦農藥，以降低農藥殘留和重金屬污染；若無推薦農藥，則應考慮進行非農藥病蟲害防治方式。因此，山藥進行GAP栽培與病蟲害綜合防治，實為山藥產業永續發展與經營之不二策略。

## 三、山藥之成分分析與品質評價

### (一) 山藥一般成分分析與比較

一般成分包括含水量、粗蛋白、粗脂肪、粗纖維、灰分及無氮萃取物(NFE)等。就灰分含量而言，以TA03含量最高(4.95%)；就粗蛋白含量而



圖一、山藥台農1號塊莖。



圖二、山藥台農2號塊莖。

言，TA03含量頗高（6.63 %），處理組間差異不顯著（ $p > 0.05$ ）；就粗脂肪含量而言，以TA04（0.56 %）含量最高，TA03含量最低（0.20 %），處理組間有顯著差異（ $p < 0.05$ ）。就無氮萃取物而言，以TA02含量最高（85.58 %），TA03含量最低（82.58 %）（表一）。TA03塊莖具高蛋白、高灰分及低脂肪等特色。

### （二）山藥塊莖花青素分析與比較

由山藥塊莖花青素含量測定結果顯示，TA03新鮮塊莖之花青素含量（16.88 mg/g）約為CK（3.63 mg/g）4.7倍高（表二）。

### （三）塊莖多醣類分析與比較

多醣類是由多個單糖分子縮合失水所形成的一類天然大分子化合物。近年來，隨著分子生物學和細胞生物學的快速發展，多醣及其衍生物作為支援組織和能量來源的傳統觀念早已被突破，而被認為是生物體內除核酸、蛋白質以外的另類重要資訊分子。最近研究顯示，多醣也是細胞表面信號識別、抗原抗體反應、細胞間資訊的傳遞和感受的關鍵因子，因此，具有生物活性的活性多醣的研究日益受到重視。由分析結果

顯示，多醣類含量TA01為13.05 mg/g，TA02為10.66 mg/g，TA03為13.32 mg/g，TA04為9.64 mg/g，TA05為12.55 mg/g，以TA03、TA01及TA05多醣含量較高。

### （四）塊莖多酚類分析與比較

多酚類是一類很強的抗氧化劑，我們所熟知的各種天然蔬菜與水果中含有大量多酚類物質，這類抗氧化劑被認為是與降低或排除體內自由基的功能有關，並且能夠預防心血管病變、老年癱瘓、癌症等慢性退化疾病。由分析結果顯示，TA01多酚類含量為20.02 mg/g，TA02為14.57 mg/g，TA03為29.45 mg/g，TA04為14.09 mg/g，TA05為19.93 mg/g，以TA03、TA01及TA05含量較高。

### （五）塊莖類黃酮分析與比較

類黃酮是具有廣泛生物活性的植物二次代謝物。近年來，類黃酮化合物日益引起人們的重視，國內外已經發現的類黃酮化合物有數千種，大多數具有顯著生理藥理活性，有明顯的抗菌、抗炎、抗衰老、抗氧化、降血脂、治療心腦血管疾病等藥用保健功能，也是一類具有廣泛開發前景的天然抗氧化劑。由分析結果顯示，TA01類黃酮含量為1.33

表一、山藥乾粉之一般成分比較

項目\樣本	TA01	TA02	TA03	TA04	TA05
水分	4.79 ± 0.55 <sup>a</sup>	3.70 ± 0.43 <sup>a</sup>	5.16 ± 0.20 <sup>a</sup>	5.06 ± 2.10 <sup>a</sup>	5.32 ± 1.25 <sup>a</sup>
灰分	4.22 ± 0.05 <sup>d</sup>	3.96 ± 0.11 <sup>c</sup>	4.95 ± 0.26 <sup>a</sup>	2.87 ± 0.07 <sup>d</sup>	4.05 ± 0.08 <sup>bc</sup>
粗蛋白	5.97 ± 1.24 <sup>a</sup>	6.33 ± 0.10 <sup>a</sup>	6.63 ± 0.57 <sup>a</sup>	6.99 ± 0.53 <sup>a</sup>	6.38 ± 0.36 <sup>a</sup>
粗纖維	0.52 ± 0.19 <sup>d</sup>	0.16 ± 0.04 <sup>c</sup>	0.48 ± 0.08 <sup>b</sup>	0.32 ± 0.01 <sup>c</sup>	0.93 ± 0.07 <sup>a</sup>
粗脂肪	0.51 ± 0.15 <sup>a</sup>	0.28 ± 0.05 <sup>b</sup>	0.20 ± 0.03 <sup>b</sup>	0.56 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.27 ± 0.01 <sup>b</sup>
無氮萃取物	83.99 ± 0.83 <sup>ab</sup>	85.58 ± 0.39 <sup>a</sup>	82.58 ± 0.47 <sup>b</sup>	84.20 ± 2.29 <sup>ab</sup>	83.30 ± 0.28 <sup>b</sup>

\*橫列英文字母(a-d)相同者其差異未達5%顯著水準。

mg/g，TA02為0.28 mg/g，TA03含量為17.45 mg/g，TA04含量為0.26 mg/g，TA05為0.45 mg/g，以TA03含量最高。

#### (六) 塊莖品質評價-抗氧化作用

1. 清除超氧陰離子能力：TA03清除超氧陰離子能力極佳，清除率達71.3%，顯著高於TA05與TA02 ( $p < 0.05$ ) (表三)。

此外，過氧化抑制率之分析亦以TA03之61.8%顯著高於對照之TN05與TA02 ( $p < 0.05$ )。TA03捕捉DPPH自由基能力高達89.4%；螯合亞鐵離子能力可達31.6%；其還原力於700 nm波長之吸光值可達1.57，高於一般山藥之平均值0.75~1.4。就抗氧化能力而言，TA03表現優越。

2. 超氧歧化酶、麩胱甘肽過氧化酶、穀胱甘肽還原酶及總抗氧化活性比較：利用全自動生化分析儀 (Bayer Express plus)，可分析植體超氧歧化酶、麩胱甘肽過氧化酶、穀胱甘肽還原酶及總抗氧化等活性。由分析結果顯示，就超氧歧化酶 (SOD) 活性而言，以TA05、TA02和TA04活性 (分別為27.58、26.85和26.64 U/g) 較高於TA01及

TA03。就穀胱甘肽過氧化酶 (GPX) 活性而言，TA01與TA05活性較大於TA02、TA03及TA04。就穀胱甘肽還原酶 (GRD) 及總抗氧化活性 (TAS) 而言，TA03活性均屬最高 (表四)。

#### 四、結語

高產、高品質以及對於病蟲害的抵抗能力，為一般山藥產業最重視的三項山藥品種特質，然而為使山藥產業向前發展，另應發展特殊用途之山藥，即針對其特殊成分進行商品研發，將具更大競爭商機。一般山藥塊莖富含蛋白質、醣類、胺基酸、鈣、磷、鐵、維生素C與約1-2%的黏質等成分，而特殊成分之山藥則包含多醣體、類黃酮及皂素等成分，這些都是值得開發且具生理活性的山藥重要化合物。本所篩選之5個山

表二、山藥新鮮塊莖花青素含量比較

山藥品系	Anthocyanin (mg/g)
TA03	16.88 <sup>a</sup>
CK	3.63 <sup>b</sup>
(N=3, Means)	

\*直列英文字母(a-d)相同者其差異未達5%顯著水準。

表三、山藥各品系清除超氧陰離子能力比較

濃度 (mg/ml)	TA01	TA02	TA03	TA04	TA05
50	48.02 ± 3.03 <sup>cx</sup>	40.56 ± 5.23 <sup>bx</sup>	34.16 ± 4.31 <sup>dx</sup>	47.38 ± 2.16 <sup>cx</sup>	38.02 ± 8.22 <sup>bx</sup>
100	54.46 ± 3.09 <sup>cx</sup>	50.55 ± 3.24 <sup>abx</sup>	45.36 ± 1.52 <sup>cx</sup>	59.43 ± 1.52 <sup>bx</sup>	40.86 ± 2.25 <sup>bx</sup>
150	62.33 ± 2.77 <sup>ax</sup>	56.82 ± 0.87 <sup>ay</sup>	62.51 ± 3.21 <sup>bx</sup>	62.41 ± 0.97 <sup>ax</sup>	48.35 ± 1.22 <sup>ay</sup>
200	60.93 ± 3.21 <sup>ay</sup>	49.34 ± 3.68 <sup>abz</sup>	71.29 ± 3.88 <sup>ax</sup>	63.33 ± 1.12 <sup>ay</sup>	50.85 ± 2.39 <sup>az</sup>
(n=3, means ± S.D).					

\*直列英文字母(a-d)相同者其差異未達5%顯著水準。

\*橫列英文字母(x-z)相同者其差異未達5%顯著水準。

藥優良品系 (TA01, TA02, TA03, TA04, TA05)，同時具有豐富的多醣體與類黃酮特殊成分，惟獨較缺皂素成分，積極引進及開發含皂素成分之山藥品種，具有重要意義。

## 五、誌謝

本研究承蒙行政院國家科學委員會產學合作計畫「山藥多樣化品系之選育、GAP栽培技術之建立、保健功效之評估與加工產品之研發〔NSC95-2317-B-055-012〕」提供經費，特此申謝。

## 六、參考文獻

山藥促銷與編輯小組。1993。山藥之利用與栽培。台灣省農業試驗所及花蓮區農業改良場編印。台中縣及花蓮縣。

那琦、甘偉松、楊榮季。1978。台灣產藥材之生藥學研究 (IV) 台灣產零餘子之生藥學研究。中國醫藥學院研究年報 9：330-375。

劉榮瑞、黃增泉。1962。台灣之薯蕷屬植物。Bot. Bull. Acad. Sini. 第三卷。台北市。

劉新裕、王昭月、徐原田、段中漢。

1992。山藥台農 1 號之育成。中華農業研究 41：140-158。

劉新裕、王昭月、徐原田、胡敏夫、楊宏仁、何琦琛。1996。山藥台農 2 號之育成。中華農業研究 45：260-284。

Bradbury, J. H. and W. D. Holloway. 1988. Chemistry of Tropical Root Crops. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra. pp:27-98.

Ikediodi, C.O., R.L. Chelvarajan and A.I. Ukoha. 1989. Biochemical aspects of wound healing in yams (*Dioscorea* spp.). J. Sci. Food Agr. 48:131-139.

Onwueme, I.C.1978. Origin, classification, and growth cycle of the yam plant. The Tropical Tuber Crops. Pitman Press, New York. pp:3-16.

Tindall, H. D. 1983. Dioscoreaceae. Vegetable in the Tropics. Macmillan Press London. pp：201-224.

Yamaguchi, M. 1983. Yam. World Vegetable. AVI publishing company. U. S. A. pp：139-147.

表四、山藥塊莖抗氧化酶活性比較

山藥品系代號	SOD (U/g)	GPX (U/g)	GRD (U/g)	TAS (mM)
TA01	25.01 <sup>c</sup>	21.69 <sup>a</sup>	0.31 <sup>c</sup>	1.12 <sup>b</sup>
TA02	26.85 <sup>b</sup>	19.93 <sup>b</sup>	0.41 <sup>b</sup>	0.27 <sup>e</sup>
TA03	23.84 <sup>d</sup>	19.66 <sup>b</sup>	0.52 <sup>a</sup>	1.38 <sup>a</sup>
TA04	26.64 <sup>b</sup>	18.97 <sup>b</sup>	0.38 <sup>b</sup>	0.39 <sup>d</sup>
TA05	27.58 <sup>a</sup>	21.53 <sup>a</sup>	0.49 <sup>a</sup>	0.51 <sup>c</sup>
(N=3, Means)				

\*直列英文字母(a-d)相同者其差異未達5 %顯著水準。