

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：考察山藥發展現況及引進山藥種原)

赴奈及利亞「考察山藥發展現況及引進山藥種原」報告書

服務機關：行政院農業委員會農業試驗所

出國人職稱姓名：研究員劉新裕

出國地點：奈及利亞

出國期間：89年10月8日至10月13日

報告日期：90年3月12日

中華民國九十年三月十二日

赴奈及利亞「考察山藥發展現況及引進山藥種原」報告書

摘要

奈及利亞是全球最重視山藥生產與利用的國家之一，在山藥種原、生產及經濟利用上，可供我國參考與借鏡之處頗多，本次考察奈及利亞山藥之發展現況，擬就下列諸項加強了解：奈及利亞山藥之分類與生長習性、植株與品種特性、栽培技術、病蟲害與防治、採收與貯藏、成分與利用現況，同時將參觀「國際熱帶農業研究所」，進行訪問與資料收集；而山藥種原之蒐集，擬以原產於非洲且極重要之 AFDR 山藥(*Dioscorea rotundata* Poir.)及 AFDC 山藥(*Dioscorea cayenensis* Lam.)兩物種之相關種原為主。

AFDC 及 AFDR 同為原生非洲之山藥物種，在非洲大陸比 AFDA 山藥更受當地人們喜愛，且適應力強，植株生長相當旺盛。惟 AFDR 及 AFDC 山藥目前在世界上的利用情形不如 AFDA，但是經由國際熱帶農業研究所(IITA)以及奈及利亞各地農業研究機構之努力與教育宣導，已使這二種原產非洲的山藥更具發展潛力，值得國內引進利用。此二種山藥在非洲之種原繁多，單只西非可以找到之 AFDR 及 AFDC 的品種數目即達 500~2,500 種，且仍具開花結果能力，可從中篩選高產量、高品質及抗病毒的優良品種，供國內推廣利用。國際熱帶農業研究所(IITA)創立至今，已將近 34 年(1967~2001)，對於撒哈拉沙漠

以南廣大非洲永續農業之發展，IITA 盡全力提供協助，非洲農業有今日之發展，IITA 實在功不可沒。IITA 亦為全球農業研究網即國際農業研究顧問群(CGIAR)之一員，為配合實踐 CGIAR 協助非洲農業研究發展之使命，IITA 對於穩定非洲之糧食生產、提高非洲人民之經濟收益、克服貧窮及保存農業天然遺傳資源等方面，居功至偉。此外，IITA 在山藥、玉米、樹薯、Cowpea、大豆等方面之研究成績斐然，另收集及貯存約 40,000 份作物種原，成功開發作物組織培養大量繁殖、收穫後處理及生物防治等技術等。建議農政單位加強與 IITA 聯繫，或可進行作物種原交換，以及相關學術或技術層面之交流合作。

赴奈及利亞「考察山藥發展現況及引進山藥種原」報告書

目 次

出國人員報告書.....	封面
壹、 目的.....	06
貳、 過程.....	08
參、 心得.....	09
肆、 建議.....	19
伍、 附 圖.....	21

壹、 目的

最近幾年來人們發現，大部分的合成藥劑都有或多或少的副作用，而且對於幾種慢性疾病如肝炎、癌症、高血壓及糖尿病等，仍無法達到根治可能，因此，天然藥用植物的開

發與利用正日受重視，傳統醫藥與民間驗方的價值，再度引起各地人們的普遍注意與重視。山藥為薯蕷科(Dioscoreaceae)薯蕷屬(*Dioscorea*)多年生蔓性根莖類植物，可供食用、藥用或保健利用，具高產及富含營養之特色。其利用部位為塊莖(又稱擔根體)，有滋養、強壯及止瀉功效，為常用藥用與保健用生藥材料。薯蕷屬植物除了係吾人糧食中澱粉及蛋白質之重要供源外，在傳統醫藥方面，則係藥用植物相當集中、重要與被重視之一群植物。

我國農業現正處於一轉型期之關鍵階段，在經濟與貿易自由化的趨勢之下，為了順應潮流及加入世界貿易組織，國內現有栽培的作物種類，將受到國外相關產業不小的衝擊，其結果將造成農業經營上很大的困難。國內之農業結構必須加以調整，必須朝向高價值、精緻化及多元化的方向發展，特用、藥用與保健植物之開發與利用，應可符合此種趨勢。台灣藥用與保健植物之總數達二千種以上，其中不乏可資利用之種類如山藥等，可列為最值得開發之種類。

在全球眾多的山藥種原中，最具生產力的為 *D. alata* L.、*D. esculenta* (Lour.) Burk.、*D. rotundata* (L.) Poir.、*D. cayenensis* Lam.及 *D. bulbifera* L.等。此外，世界上仍有不少其他重要之山藥種原，如 *D. dumetorum* Pax.、*D. japonica* Thunb.、*D. opposita* Kunth、*D. pentaphylla* L. 及 *D. trifida* L.等。分佈於台灣的山藥種原有 14 種及 5 變種，惟較常見之品種多源自下列五種：(1)大薯又稱田薯(*D. alata*)，大薯原為所有山藥中分佈最廣者，廣泛栽培於非洲、東南亞、中南美洲及部分歐洲；(2)長薯又稱家山藥(*D. batatas*)，原產大陸，較為耐寒，可供藥用；(3)山薯又稱日本山藥(*D. japonica*)，原產日本，現亦栽培於大陸、日

本及東南亞一帶；(4)條薯又稱紫田薯 (*D. alata* L. var. *purpurea*)，現栽培於台灣中部；(5)恆春山藥又稱戟葉田薯(*D. doryophora*)，原產於台灣恆春半島一帶。

奈及利亞是全球最重視山藥生產與利用的國家之一，依據 FAO 之資料可知，1998 全球年山藥的種植面積及產量，以奈及利亞為最高且有最大生產量，針對日本山藥的品種及生產與利用情形進行實地了解，將可提供國內研究人員與業者進行山藥育種、栽培及進一步開發利用之參考。

貳、過程赴非洲奈及利亞考察行程如下表所示：

日次	日期	地點	工作內容
第一天	十月八日星期日	台中~台北~阿姆斯特丹(AMS)	晚間(19:30)搭荷蘭航空啟程
第二天	十月九日星期一	AMS~奈及利亞拉各斯(LOS)	抵達 LOS 時間 18:25
第三天	十月十日星期二	LOS~ International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan	拜會 IITA Dr. N. Q. Ng 洽商山藥種原交換事宜及山藥生產等相關資料 參觀 IITA 山藥研發單位，了解山藥研發現況及收集山藥相關資料

第四天	十月十一日星期三	IITA	參觀 IITA 之山藥栽培試驗場，了解山藥生產現況及收集種原等資料
第五天	十月十二日星期四	Ibadan	參觀 Ibadan 附近之山藥栽培場，了解山藥生產現況及收集種原等資料

第六天	十月十三日星期五	Ibadan~LOS~AMS	晚間(22:10)搭荷蘭航空離開奈及利亞
第七~十三天	十月 14~20 日 星期六起	AMS~德國法蘭克福(FRA)	抵達 AMS 時間 06:10 抵達 FRA 時間 15:00 · 進行休假
第十四天	十月 21 日星期六	FRA~台北	17:20 返抵台北中正機場

參、心得

奈及利亞是全球最重視山藥生產與利用的國家之一，在山藥種原、生產及經濟利用上，可供我國參考與借鏡之處頗多，本次考察奈及利亞山藥之發展現況，擬加強下列諸項之了解：奈及利亞山藥之分類與生長習性、奈及利亞山藥植株與品種之特性、奈及利亞山藥之栽培技術、奈及利亞山藥之利用現況，以及參觀『International Institute of Tropical Agriculture』等進行資料收集，而山藥種原之蒐集擬以 AFDR 山藥(*Dioscorea rotundata* Poir.)及 AFDC 山藥(*Dioscorea cayenensis* Lam.)兩物種之相關種原為主。

茲就此行考察及種原蒐集之心得簡述如下：

1. AFDR 山藥及 AFDC 山藥之分類與生長習性：

山藥在植物學之分類為被子植物門、單子葉植物綱、薯蕷目、薯蕷科，分布於熱帶、亞熱帶及溫帶，共有 7 屬植物，物種總數約 750 種，其中之薯蕷屬植物約有 600 種，其內約 60 種可供食用，其中之 15 種目前正被廣泛栽培，

AFDR 山藥(*Dioscorea rotundata* Poir.)及 AFDC 山藥(*Dioscorea cayenensis* Lam.) 即為二重要栽培物種。兩種山藥為蔓性、宿根性草本植物，利用部位為肥大之地下塊莖。地下莖又稱擔根體，具備根與莖之中間特性，為貯藏器官，其前端生長細小之吸收根，藉以吸收養分。

AFDR 山藥是非洲最古老、最傳統與最重要之糧食作物之一，產量雖然不是非洲所有作物中之最高者，分佈也不是最廣，而且更有其他作物的競爭，如水稻與樹薯等在非洲之重要性正日漸提高，但是它仍然是非洲最重要的山藥種類及最主要之糧食作物。AFDC 山藥是 AFDR 山藥的姐妹物種，從外表上可以很容易加以區分，雖然 AFDR 及 AFDC 山藥之開花能力已經退化，但部分植株仍然可以開花結果，不像 AFDA(*Dioscorea alata* L.)山藥，雖是全球分佈最廣之山藥，但幾乎已經喪失開花的能力，由於它們很容易互相交配，所以可以找到很多中間型態之種類，AFDC 山藥是目前非洲第二重要的山藥物種。

AFDC 及 AFDR 同為原生非洲之山藥物種，在非洲大陸比 AFDA 山藥更受當地人們喜愛，且適應力強，植株生長相當旺盛。在西非的森林地區，尤其從象牙海岸(Ivory Coast)到喀麥隆(Cameroon)，全長約三千二百公里，是非洲主要的山藥原產地帶，山藥原生於距海岸邊約一百六十公里的地方，一直延伸到非洲內陸好幾百公里處。

2. 奈及利亞境內山藥植株與品種之特性：

AFDR 及 AFDC 山藥為奈及利亞境內或整個西非最重要之山藥物種，此二植物的共同特徵如下：植株有刺、莖蔓及塊莖為一年生及不會產生零餘子等，此外，二者之莖蔓生長十分健壯且茂盛，莖蔓有右旋特性，蔓長可達 10 m，葉長可達 4~20cm，其莖蔓與葉含有不同程度的花青素，開微紫色花。AFDR 及 AFDC 山藥之開花期都很早，一般在每年六月左右，但是開花的株數並不多，而且雄株數一般多於雌株，AFDC 山藥通常只生雄株而很少生成雌株。

AFDR 山藥雖然是雌雄異株，但是偶而可以找到雌雄同株，雄花的直徑約 1~3mm，雌花的長度約 0.5cm。AFDR 山藥的塊莖肉色是白色，AFDC 山藥則是黃肉，肉質比 AFDR 細緻，二種非洲山藥不會產生零餘子。AFDR 山藥及 AFDC 山藥的染色體數目或為 36 或為 54 條，在象牙海岸北邊的山藥種類往往具 36 條染色體，南部則是 54 條，二種山藥產生種子的數目不多，但是若有種子產生，就可以當作育種的材料，用種子繁殖的實生苗外形變異大，且一般都很細弱，需要二年的時間來生長，及生產一般大小的薯塊。

AFDR 及 AFDC 山藥不像 AFDA 及 AFDE(*Dioscorea esculenta* (Lour.) Burk.) 山藥，由於還有開花結果的能力，人們可以從具變異性的實生苗來篩選品種，至今在非洲各地可以發現不少 AFDR 及 AFDC 的變異品種，植株的變異性愈大，可針對特殊性狀來篩選品種，至今在西非可以發現 AFDR 及 AFDC 的品種數目約達 500~2,500 種。高產、高品質以及對於病毒的抵抗能力，為一般較被重視的三項特殊性狀；就抗病能力而言，如果一旦發生病毒為害，將嚴重影響山藥之產量及品質，若病害經由種薯傳播，所造成的危害及損失將更擴大，所以在種植前務須慎選種薯。種薯的貯藏性跟它的休眠性有關，長期貯存後能夠保持它的品質，且在種植時能夠很快地發芽，也是好品種的特性之一，此外，耐貯藏的品種多少具有抗菌及抗蟲的能力。目前已知的 AFDR 栽培品種約有 200 個，其中有 12 個特別優良，這 12 個都具有抗病毒的能力。二種非洲山藥最初被發現的地方都是在森林地區，因為它們需要攀爬樹上爭得陽光。AFDC 山藥由於較喜潮濕，生長期間每年約需十個月的雨期，AFDR 山藥則只需幾個月的雨季就夠了。二種山藥在西非每年最後幾個月的乾

旱時期，其塊莖可以達到成熟階段，AFDR 山藥之成熟期較早，最早熟的品種可於種植後四個月內漸趨成熟，這是一些山藥品種為適應短雨期的自然適應現象，每一山藥品種的成熟期都不一樣，惟 AFDR 的生育期一般約需 8 個月，而 AFDC 則需 11 個月，愈早成熟的品種它的休眠期一般較長，所以晚熟的 AFDC 的休眠期比 AFDR 來的短。

3. 奈及利亞山藥之栽培技術：

充沛的雨量與規則的下雨期可以促進非洲山藥的產量，AFDR 及 AFDC 山藥的葉片一般較薄於 AFDA，且較少汁液，所以較具抗旱及抗萎凋能力，當 AFDA 及 AFDR 種在一起時，AFDR 比 AFDA 較能夠適應較短的雨期，而且此二種非洲山藥也較能適應貧瘠的土壤。非洲種植山藥的地區，一般而言土壤較偏酸性，且較為黏重。

在奈及利亞或非洲種植山藥時，是先用鋤頭築成一個個小土堆，各地區所築土堆的形狀及土堆間的距離不一，一般一個土堆種植一棵山藥，也可能種植數棵，種植時把薯塊種在土堆前端 5~15cm 深的土內。

除草是山藥種植初期最應該重視的管理工作，不可讓野草有與山藥植株競爭營養的機會，但是除盡野草也可能會造成土壤因蒸散太快而乾旱，或被雨水沖刷的危險，用塑膠布覆蓋或是利用農產廢棄物如稻草覆蓋，是控制雜草可行的方式之一。

供作種薯的塊莖，貯存地點應設在冷涼的地方，避免陽光照射，且應時常檢查並去除有病蟲為害的薯塊，種植時須選取沒有病蟲害且較大粒的薯塊，此外，一般用小薯進行繁殖的利用方式，值得進行檢討，由於小薯形小，它們可能是病毒感染的結果，應該先確定小薯是否來自曾遭受病毒感染的植株，只有健康的種薯才能夠當作繁殖的材料。一般而言，薯塊的頭部是最好的繁殖利用部位，薯塊的尾端因為較少芽體，所以發芽會較慢。切種薯時，一般每粒的大小約 100~500 公克，可在種前先置放 1~2 天，或利用草木灰使切面乾燥。小的薯塊比大的薯塊增殖速率雖然較高，但是大的薯塊所生產的新薯塊將更大。

AFDR 山藥除利用種薯繁殖外，另可用枝條進行扦插繁殖，插枝至少須含二個節位，最好還應留下二片葉子，惟不同 AFDR 品種之扦插存活率不一。利用噴霧設施增加濕度，可促進扦插枝條之存活率，雖然插穗長根時，並不代表它能夠上長枝條及下生種薯，但是扦插確是大量繁殖 AFDR 的可行方式之一。

AFDR 山藥適當的種植行株距約 1 米左右，但是利用土堆栽培時，一般則在 2 米左右。種薯是否發芽與所用的品種有關，其他足以影響發芽的因素如下：切塊的大小、種植時期以及當地之氣候環境等，此外，薯塊需要潮濕才能夠發芽，但是過度潮濕將會導致病害發生。利用藥劑亦能促進發芽，此類藥劑如 ethylene chlorohydrin，AFDR 山藥薯塊浸漬在前述藥劑 8% 的溶液內 5 分鐘，即可以促進發芽；另一種促進發芽的藥劑為 ethephon，只需 0.2% 就有促進效果，上述二種藥劑可以縮短發芽時間約 1~2 週，且可增進發芽率。一般較大的薯塊發芽速率較快，但是也有可能生出較多的分蘖數。

施用完全腐熟的有機肥料可以增加 AFDR 及 AFDC 的產量，有機肥料可以改善土壤質地，提供充分的營養，延長營養物質的釋放與被利用的時間，增進根的呼吸作用，以及提供足夠的水分。剛開始長出新芽的山藥植株，其養分來自母薯，不久之後進入生育初期，山藥則需要較多的氮肥，以促進它的營養生長，到薯塊開始形成期，鉀肥就特別重要，山藥似乎很容易可從土壤中吸收磷肥，此外，若能增添鎂肥時，也會有增產的效果。在迦納(Ghana) 施用 67.2 公斤氮肥可以增產山藥 22%，施用磷肥 33.6 公斤可以增產 3.6%，鉀肥則沒有增產的效果。各地區所施用的肥料用量不一，必須經過試驗才能夠確定；氮磷鉀的比例在迦納是 90:90:90，在巴西(Brazil)是 60:120:60。

4. 奈及利亞山藥之病蟲害與防治：

AFDR 及 AFDC 山藥一般來講很少發生病蟲害，但是仍有發生嚴重病蟲害的可能性。

第一種可能發生的嚴重病害是病毒危害，毒素病如 green-banding virus，或是 shoestring disease 等，當病毒嚴重危害時，會顯著影響山藥產量。主要的毒素病防治方法是拔除田間所有的病株及燒毀它，其次須慎選健康的種薯，一般利用小薯的繁殖方式可能需要檢討與修正，應注意這些小薯是不是因為疾病才使薯形變小，較大粒且外表健康無病蟲害的種薯是最好的選擇，可因此大幅降低日後植株病害發生的機率。

第二種可能發生的嚴重病害是炭疽病，它的危害程度可因不同年度、不同地方以及不同品種而異，首先應避免生長環境過度潮濕，因潮濕是促進本病害發生的主因，接著而來

的高溫及日光照射可導致炭疽病更加擴散，其孢子可經由風力傳播，黑褐色的斑點隨即呈現在山藥葉片及莖蔓上，嚴重時會導致葉片枯萎，莖蔓黑變，甚至植株死亡，此病之病原菌是一種真菌，稱為

Colletotrichum stoessporioides，其他的真菌也可能會併隨發生。對抗本病的最佳方法為須篩選抗病品種，及栽培抗病品種。

侵襲山藥薯塊的線蟲種類如下：Prathylenchus, Meloidogyne, 及 Scutellonema 等，線蟲破壞塊莖，造成另一個嚴重危害，可導致薯塊沒有經濟利用價值。其防治方法為選擇較黏重的土壤種植山藥，因線蟲在黏重的土壤中不易存活，其次，可把種薯浸在溫水中(攝氏 50 度)30~60 分鐘，以對抗線蟲；在奈及利亞則是利用每公頃 28~112 公斤的 DBCP(1,2-Dibromo-3chloropropane)藥劑，以防治線蟲。

其他會侵害 AFDR 及 AFDC 山藥的是各種類別的甲蟲類，如 *Eteroligmus meles* (Billb.), *Lachnosterma* sp., *Diaprepes abbreviatus* 等,甲蟲的危害可利用藥劑防治，但是利用藥劑同時可能產生農藥殘毒的嚴重問題，此外，殺蟲劑可能經由土壤流至水源，甚至污染水源，也必須事前注意避免。山藥採收時應特別小心，避免碰傷薯塊，薯塊受傷可導致隨後貯藏時山藥的嚴重損失，所以若發現採收時有受傷的薯塊，應儘早取出利用。山藥貯藏時也可能發生不少的病害，其種類如下：*Botryodeplodia theobromea*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium oxalicum*, *Aspergillus niger* 等。貯藏的薯塊若僅供作種薯用時，可先浸在 500 倍~1000 倍的 *benomyl*(Methyl

1-(butylcarbamoyl)-2-benzimidazolecarbamate)或 *thiabendazole*(2-(4-Thiazolyl) benzimidazole) 溶液中，以殺滅病菌；但供作食用時，薯塊就不可以用藥劑處理。

此外，雜草控制應該在種植前即行開始，種植前進行之整地工作，一般有去除雜草的作用；種植後的覆蓋處理也可以控制雜草；萌前除草劑的使用，縱使會影響種薯之萌芽，只要影響輕微，也應該可以參考利用，如千里達地區，施用每公頃 3 公斤的 Atrazine(2-Chloro-4-(ethylamino)-6-(Isopropylamino)-s-triazine)和 Ametryn(2-(Ethylamino)-4-(isopropylamino)-6-(methylthio)-striazine)萌前除草劑，當地山藥產區雜草的控制效果良好。

5. 奈及利亞山藥之採收與貯藏：

當 AFDR 及 AFDC 山藥莖葉枯萎時，就可以進行塊莖採收，若採收塊莖前端的顏色仍十分潔白時，表示該處尚未產生皮層，不能提供保護作用，可以再等幾個星期後再採收。山藥一旦採收後，塊莖應該避免放在陽光照射或潮濕的地方。有不少因素會影響塊莖之產量，如塊莖大小、塊莖數目、單位面積的種植株數等。塊莖完全無收的情況並不容易發生，即使是曾遭受病毒及病害侵襲之山藥，也有或多或少之產量。

一般而言，AFDR 山藥塊莖的每株產量不會超過 5 公斤，但是 AFDA 則有高達 50 公斤以上的紀錄，二種非洲山藥的產量一般也比樹薯為低，平均而言，二種非洲山藥的公頃產量介於 7.5~18 公噸，在西印度群島(The West Indies)的產量則高達 15~25 公噸。影響塊

莖公頃產量最大的因素，可能在於單位面積種植的株數多少，在波多黎各(Puerto Rico)AFDR 的最高產量可高達 67.3 公噸。一般而言，若能及早清除田間之病株以及使用高品質之健康種薯，將可望大幅提高產量。當 AFDR、AFDA、AFDE 三種山藥種在一起時，AFDA 的產量通常為 AFDR 及 AFDC 的二倍，AFDE 的產量則比較多變化，但在良好田間管理之下，AFDE 的產量會比其他品種都高。

二種非洲山藥都適合長期貯存，所以它們一直是廣大非洲人民喜愛的主要糧食。田間貯存是很好的塊莖貯存方式，在乾旱季節，塊莖可在田裡長期貯存，而不致影響其品質，雖然經由呼吸作用及蒸散作用，會導致塊莖重量部分損失，此外，田間貯存也可能遭受甲蟲、老鼠、野豬的侵襲、咬食與破壞。

一旦塊莖被挖掘出來，塊莖就應該儘量避免遭受陽光的照射以及雨水的淋濕。

非洲其他山藥的貯存方式如下：利用貯存坑、成堆貯存、屋內貯存或是利用山藥架(yam barns)貯存。有學者指出，AFDR 塊莖之貯存效果比 AFDC 良好。最有效的貯藏效果是選擇完好沒有破壞的薯塊進行貯藏，受傷的薯塊應該儘快地食用，或是製成山藥粉末，供長期利用。貯存時塊莖應絕對避免利用藥劑處理，因為會對人類的健康有害，只有供作種薯時，才可進行藥劑處理。在波多黎各，AFDR 塊莖利用 16°C 及 80%相對濕度處理，可貯存一年；

AFDR 塊莖千萬不可貯存在低於 12°C 的地方，以免引起凍傷(chilling damage)，發生凍傷時，塊莖肉質會變成水樣化，同時會產生異味。

6.奈及利亞山藥之成分與利用：

奈及利亞境內二種非洲山藥塊莖含有多種成分，如澱粉、蛋白質、維生素 C 等，此二種山藥的澱粉顆粒較其他山藥粗，平均長度約 10~70um，形狀似三角形。一般山藥 amylose 的含量介於 20%~26%之間，但 AFDE 及 AFDR 的 amylose 含量可能較高。二種非洲山藥的蛋白質含量介於 4%~8%，略低於 AFDA 及 AFDE，但其胺基酸的組成則頗為均衡，其中離胺酸的含量較高，但含硫胺基酸則較低，如色胺酸的含量不高，約只為 FAO 標準之 10%~30%。二種非洲山藥的維生素 C 含量頗高，AFDR 尤其較 AFDC 為高，但維生素 A 則只存於 AFDC 品種。山藥的黏液對有些人會因皮膚刺激而造成敏感，但此過敏現象一般可在 30 分鐘內自然消失，其原因係肇自山藥黏液中含有之草酸鈣結晶。二種山藥所含的纖維素很低，同時脂肪的含量也不高。

山藥可加工成為山藥粉末、山藥薯條或是山藥雪花片，利用熱風乾燥製成的即食山藥粉末產品在非洲很受歡迎，因它們可以貯存很久，且加入熱水或是牛奶後，就可以恢復山藥的原味與特性。AFDC 品種因為肉色較黃，不如 AFDR 品種受歡迎。生產新鮮山藥及配合製造山藥加工產品，可使山藥整年的利用成為可能。

7.山藥種原之蒐集：

山藥種原之蒐集以 AFDR 山藥(*Dioscorea rotundata* Poir.)及 AFDC 山藥(*Dioscorea cayenensis* Lam.)兩物種之相關種原為主，總計蒐集 AFDR 山藥

(*Dioscorea rotundata* Poir.)及 AFDC 山藥(*Dioscorea cayenensis* Lam.)各 14 單株，業已會同進行檢疫消毒處理，並定植保存於『國家作物種原庫』之檢疫溫室，俾提供將來山藥育種研究人員之利用。

8.參觀國際熱帶農業研究所(International Institute of Tropical Agriculture，簡稱 IITA)：

國際熱帶農業研究所創立至今已將近 34 年(1967~2001)，對於撒哈拉沙漠以南廣大非洲永續農業之發展，IITA 曾竭盡所能，全力提供協助，非洲農業有今日之發展，IITA 實在功不可沒。IITA 為全球農業研究網即國際農業研究顧問群(Consultative Group on International Agricultural Research，簡稱 CGIAR)之一員，為配合實踐 CGIAR 協助非洲農業研究發展之使命，IITA 對於穩定非洲之糧食生產、提高非洲人民之經濟收益、克服貧窮及保存農業天然遺傳資源等方面，居功至偉。簡介 IITA 之主要研發成果如下：

1. IITA 改寫非洲玉米生產紀錄：經由提供抗病、耐旱、早熟及高產之玉米品種，IITA 在 1981 至 1996 之 15 年間，協助西非及中非各國，使其玉米生產總量提升 259%，每公頃玉米產量提升 37%，玉米生產面積提升 166 %。
2. IITA 提升非洲樹薯之產量紀錄：經由成功克服病害、乾旱及太長之生育期，IITA 提供之樹薯新品種，促使非洲各國樹薯每公頃產量提升 50%。
3. IITA 提升非洲山藥之產量紀錄：經由成功獲得可旺盛開花之山藥原生種

原，IITA 提供之山藥雜交新品種，促使非洲各國山藥每公頃產量提升不少。

4. IITA 提升非洲 Cowpea 之產量紀錄：經由成功克服病害問題，IITA 提供之 Cowpea 新品種，使奈及利亞生產總量提升 341%，使其他非洲國家 Cowpea 生產總量提升 3 倍之多。
5. IITA 提升非洲大豆之產量紀錄：經由提供高產、耐貯藏及高品質之大豆品種，IITA 使非洲各國大豆每公頃產量提升不少，同時促使成功開發 140 種大豆相關食品，大幅增進貧困人民之營養攝取及提高農民收益。
6. 其他重要成果如：提供非洲其他作物之抗病蟲害品種，收集及貯存約 40,000 份作物種原，成功開發作物組織培養大量繁殖、收穫後處理及生物防治等技術，並持續舉辦提升非洲人民相關農業知能之講習與訓練等。

伍、建議

- 一、作物品種改良及產業發展之基礎，植基於豐富的種原與有效率的種原利用。本次有關山藥引種計畫之執行，計自奈及利亞蒐集 *Dioscorea rotundata* 及 *Dioscorea cayenensis* 各 14 單株，業已會同進行檢疫消毒處理，並定植保存於『國家作物種原庫』之檢疫溫室內，可望提供將來山藥育種人員進行研究利用。鑑於奈及利亞是全球地區最重視山藥生產與利用的國家之一，在山藥種原、生產及經濟利用上，彼此可以互補與借鏡之處頗多，宜繼續加強種原蒐集與後續之研發及利用工作。

- 二、AFDR 及 AFDC 山藥目前在世界上的利用情形雖不如 AFDA，但是經由國際熱帶農業研究所(IITA)以及奈及利亞各地農業研究機構之努力與教育宣導，已使這二種原產非洲的山藥更具發展潛力，值得國內引進利用。此二種山藥在非洲之種原繁多，單只西非可以找到之 AFDR 及 AFDC 的品種數目即達 500~2,500 種，且仍具開花結果能力，可從中篩選高產量、高品質及抗病毒的優良品種，供國內推廣利用。
- 三、國際熱帶農業研究所(IITA)創立至今，已將近 34 年(1967~2001)，對於撒哈拉沙漠以南廣大非洲永續農業之發展，IITA 提供全面協助，非洲農業有今日之發展，IITA 實在功不可沒。IITA 亦為全球農業研究網即國際農業研究顧問群(CGIAR)之一員，為配合實踐 CGIAR 協助非洲農業研究發展之使命，IITA 對於穩定非洲之糧食生產、提高非洲人民之經濟收益、克服貧窮及保存農業天然遺傳資源等方面，居功至偉。此外，IITA 在山藥、玉米、樹薯、Cowpea、大豆等方面之研究成績斐然，另收集及貯存約 40,000 份作物種原，成功開發作物組織培養大量繁殖、收穫後處理及生物防治等技術等。建議農政單位加強與 IITA 聯繫，或可進行作物種原交換，以及相關學術或技術層面之交流合作。

陸、附圖 1：上圖為 *Dioscorea rotundata* Poir. 植株；下圖為 *Dioscorea cayenensis* Lam. 植株

陸、附圖 2 : *Dioscorea rotundata* Poir. 塊莖