

史瓦濟蘭馬鈴薯產業現況

林正雄¹、何美滿²、羅元宏³

一、前言

馬鈴薯是史瓦濟蘭日常飲食中最重要之蔬菜之一，在民眾聚會或慶典所準備的餐點中都會發現馬鈴薯這道菜餚。史國馬鈴薯年消費量約 12,510 公噸，其中一半左右在國內生產，另一半則自南非進口。由於史國缺乏馬鈴薯健康種薯繁殖與生產技術，所以馬鈴薯種薯全由南非進口，但南非的馬鈴薯種球供應不穩定且價格昂貴，影響史國馬鈴薯之生產及市場供應。因此，史國農業部於 2011 年向我國提出請求，希望我國協助史國農部建立馬鈴薯健康種薯繁殖制度、生產與檢測技術，以改善種薯品質提高產量，進而取代進口，降低農戶栽培成本及提高當地生產，滿足國內消費所需。

因此，2011 年 12 月 3 日即與國際合作發展基金會（簡稱國合會）計畫經理何美滿小姐啟程前往史瓦濟蘭，展開此次之馬鈴薯產業之實地考察行程。為求慎重國合會特要求考察人員先進行當地資料的收集，並召開行前會議報告所收集之資料及分析。並於考察結束後提出實地考察的資料，比對後提出可行之方

案。全部行程於 2011 年 12 月 13 日結束返國，其間並配合經濟部經貿訪問團拜會史國副總理及相關科技部門進行交流。以下即此行之相關資料及考察結果。

二、史瓦濟蘭地理及氣候概況

史瓦濟蘭為位於非洲南部之內陸國，北、西、南三面為南非所包圍，東北面與莫三比克為鄰，面積約 17,363 平方公里，人口約 137 萬，主要是史瓦濟族人，另約有數千人係來自歐洲之白人移民，雜色人亦有數千。史國對外政策採取親西方之溫和、中立路線。

史國 2010 年國民生產毛額（GDP）為 6.067 億美元，其中農業佔 8.3%，同年 GDP 成長率為 2%。該國 2010 年對外貿易出口總額為 14.17 億美元，主要出口產品為濃縮飲料、蔗糖、紙漿、木材、紡織品、罐裝水果及牛肉等，主要出口國為南非、歐盟、美國、莫三比克等；2010 年進口總額為 16.43 億美元，主要進口產品為原油、機器及交通器材、食品、工業製品及化學原料，主要進口國為南非、歐盟、日本、新加坡等。與南非經貿關係密切，對外貿易之進口部分約 90% 來自南非，出口部分約 70% 出口至南非。

史國全國可區分為四個農業生態

1 種苗改良繁殖場品種改良保護課 助理研究員

2 國際合作發展基金會計畫經理

3 臺灣駐史瓦濟蘭技術團技師

區，緯度由北到南，依雨量不同及所處位置，劃分為 High veld、Middle veld、Low veld 區及位於東邊的 Lubombo 高原。

(一)High veld 區：位於西部邊界區域，平均海拔 910~1,830 公尺，具潮濕和溫帶型氣候，平均氣溫 10.6~23.0℃，年降雨量 1,016~2,285 公釐，土壤高度風化成酸性土壤 (pH4.0~5.0) 且肥力較低。

(二)Middle veld 區：與 High veld 區之東邊相連，平均海拔 330~1,070 公尺，為亞熱帶型氣候，平均氣溫 14~25.45℃，年降雨量 762~1,193 公釐，土壤深厚，大部分為紅黏土及紅壤土，土壤肥力低，酸性高並有缺鉬情形。

(三)Low veld 區：為緩慢起伏之地形，平均海拔 60~730 公尺，為半乾旱氣

候，常有乾旱發生，平均氣溫 15.4~28.3℃，年降雨量 508~890 公釐，為深厚之紅土，也有肥分高之黑色土，為鈉含量高之鹽性土壤。

(四)Lubombo 高原：位於最東邊緊鄰莫三比克之邊界區，平均海拔 700 公尺，氣候與 High veld 區類似，年降雨量 270~820 公釐，土壤為深厚之黏紅壤。

史國首都姆巴巴內當地年平均溫度 16.9℃，年平均雨量 1,337 公釐，月平均雨量為 111 公釐，平均每年降雨日為 122 天（降雨量超過 0.1 公釐），全年最乾燥為 6 月，平均降雨為 16 公釐，最濕季節為 1 月，平均降雨 14 天，降雨量 228 公釐，年平均相對溼度為 75.3%（詳如表一）。

表一、史瓦濟蘭(首都姆巴巴內資料)各項氣候月平均統計數字

月份	最低溫(°C)	最高溫(°C)	氣溫(°C)	降雨(mm)	降雨日數(days)	濕度(%)
Jan	15	25	20	228	14	81
Feb	15	25	20	213	13	83
Mar	14	24	19	147	14	85
Apr	12	23	18	101	12	78
May	8	21	15	28	5	73
Jun	5	19	12	16	3	68
Jul	5	20	13	21	6	70
Aug	7	21	14	31	3	72
Sept	10	23	17	62	9	66
Oct	13	23	18	129	13	71
Nov	13	24	19	166	16	79
Dec	15	25	20	195	14	78

資料來源：<http://www.climatetemp.info/swaziland/>

三、史瓦濟蘭農業概況

史國農業勞動人口數（包括林業及漁業）約 34.6 萬，可耕地面積約 17.8 萬公頃，長期作物面積約 1.4 萬公頃，可灌溉面積約 5 萬公頃，農業用水佔用水比例 96.5%，主要農業產品有甘蔗、玉

米、根莖類作物、牛乳、柑橘、葡萄柚等，但境內仍偶有糧食匱乏之情事發生。依 2009 年農作物生產數據，該國農作物種植面積最高者為甘蔗及玉米，產量最高者亦同，另產值最高者則為甘蔗及牛肉（詳如表二、表三）。

表二、2009年史瓦濟蘭主要農產品產量排名概況(產值以美金計)

排名	產 品	產量 (公噸)	產值 (千元)	排名	產 品	產量 (公噸)	產值 (千元)
1	糖用甘蔗 Sugar cane	5,000,000	164,185	11	香蕉 Bananas	5,403	1,522
2	玉米 Maize	60,765	3,714	12	生鮮水果類 Fruit Fresh Nes	4,142	1,446
3	根莖類 Roots and Tubers, nes	45,422	7,768	13	番茄 Tomatoes	4,080	1,508
4	牛奶 Cow milk, whole, fresh	39,318	12,270	14	本土雞肉 Indigenous Chicken Meat	3,975	5,662
5	柑橘 Oranges	38,960	7,529	15	帶殼核果 Groundnuts, with shell	3,699	1,469
6	葡萄柚 Grapefruit (inc. pomelos)	33,008	7,422	16	甘薯 Sweet potatoes	3,068	232
7	鳳梨 Pineapples	16,841	4,800	17	本土羊肉 Indigenous Goat Meat	1,851	4,435
8	本土牛肉 Indigenous Cattle Meat	15,727	42,485	18	桃李 Plums and sloes	1,713	1,022
9	生鮮蔬菜類 Vegetables fresh nes	7,231	1,363	19	豆類 Pulses, nes	1,205	651
10	馬鈴薯 Potatoes	5,873	636	20	雞蛋 Hen eggs, in shell	1,142	947

資料來源：世界糧農組織(FAO)，nes表示未列入項目之相同種類。

表二、2009年史瓦濟蘭主要農產品產量排名概況(產值以美金計)

排名	產 品	產值 (千元)	產量 (公噸)	排名	產 品	產量 (公噸)	產值 (千元)
1	糖用甘蔗 Sugar cane	164,185	5,000,000	11	帶殼杏仁 Almonds, with shell	2,269	769
2	本土牛肉 Indigenous Cattle Meat	42,485	15,727	12	本土豬肉 Indigenous Pigmeat	1,714	1,133
3	牛奶 Cow milk, whole, fresh	12,270	39,318	13	香蕉 Bananas	1,522	5,403
4	根莖類 Roots and Tubers, nes	7,768	45,422	14	番茄 Tomatoes	1,508	4,080
5	柑橘 Oranges	7,529	38,960	15	帶殼核果 Groundnuts, with shell	1,469	3,699
6	葡萄柚 Grapefruit (inc. pomelos)	7,422	33,008	16	生鮮水果類 Fruit Fresh Nes	1,446	4,142
7	本土雞肉 Indigenous Chicken Meat	5,662	3,975	17	生鮮蔬菜類 Vegetables fresh nes	1,363	7,231
8	鳳梨 Pineapples	4,800	16,841	18	桃李 Plums and sloes	1,022	1,713
9	本土羊肉 Indigenous Goat Meat	4,435	1,851	19	雞蛋 Hen eggs, in shell	947	1,142
10	玉米 Maize	3,714	60,765	20	豆類 Pulses, nes	651	1,205

資料來源：世界糧農組織(FAO)，nes表示未列入項目之相同種類。

四、史瓦濟蘭馬鈴薯產業實地調查

(一)馬鈴薯進口量

依據 FAO 統計資料，史國馬鈴薯

佔農業進口量第 19 名，另據史方國家農業市場調查委員會 (NAMBoard)，馬鈴薯年進口量約 3,000 噸，2003 年迄 2010 年之進口統計量如圖 1 所示。

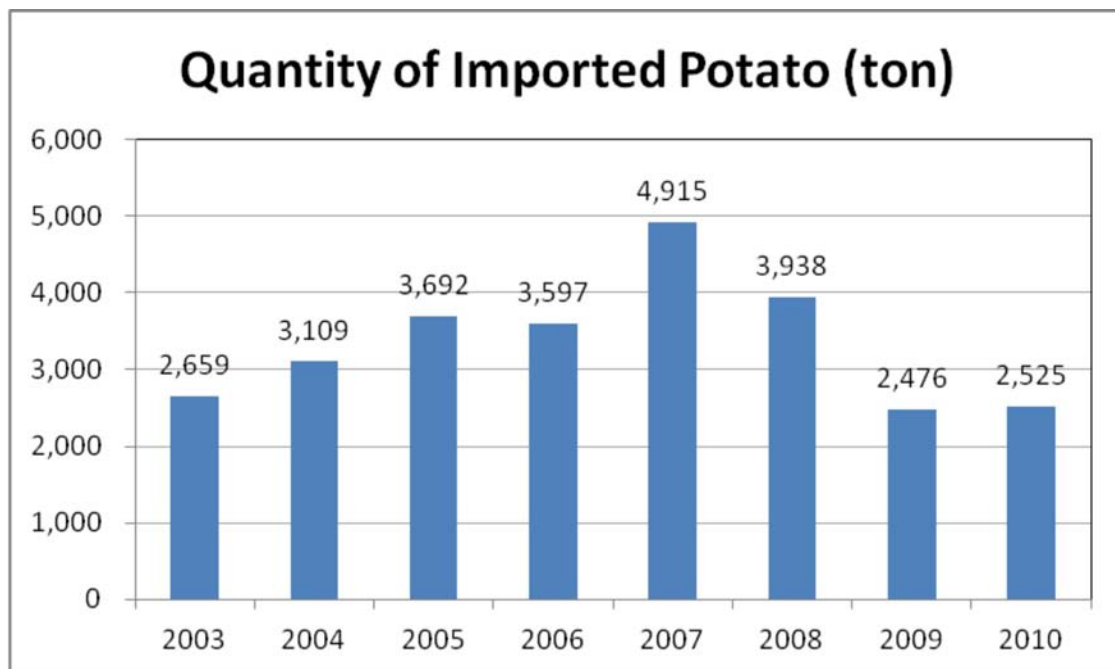


圖1. 史方國家農業市場調查委員會2003-2010馬鈴薯進口資料

(二)主要產地

依據農部農業研究所調查資料(表四)，顯示史國馬鈴薯產區主要分佈於史國中、北部省 Manzini 和 Hhohho 兩省(圖 2)，因史國氣候和溫度尚適合馬鈴薯生產，所以在中、低、高海拔區皆有馬鈴薯生產，其中以較適合馬鈴薯生產條件的高海拔多雨區域的北部 Hhohho 省 Motjane 地區，是為史國馬鈴薯較集中之產地，該區域以小農生產為主，多為看天田，田區面積小且零散，種植時節主要為夏季，部分與玉米作物輪作。

另商業生產戶因栽培控制能力較為完整，亦可能考量地利之便，皆集中於距首都 (Mbabane) 約一小時路程之 Sidvokodve 區域，為中低海拔區域。另據史國農部人員表示全國僅兩個具規模之商業生產戶，該兩生產戶田區經本次現地觀察皆具完善灌溉設施，種植面積約 10~50 公頃，主要馬鈴薯種植時間為於冬季(3-4 月種植、8-10 月雨季前採收)，並與其他商業生產作物(如 baby vegetable)輪作。

表四、史瓦濟蘭馬鈴薯生產區域氣候平均數字調查表

地 區	位 置	氣溫℃	最高溫℃	年雨量mm	灌溉方式
Malkerns	Upper、Middleveld	15	24	800-1000	Gravity
Motjane	Highveld	12	20	850-1400	Rain-fed
Hawane	Highveld	11.5	21	860-1450	Rain-fed
Ntfontjeni	Upper Middleveld	12.5	22	800-1350	Gravity
Sidvokodvo	Lower Middleveld	14.9	29.6	≥ 450	Electric pump
Buseleni	Lower Middleveld	14.5	29.2	≥ 450	Electric pump
Msoko	Lower Middleveld	14.5	29.2	≥ 450	Diesel pump



圖2. 史瓦濟蘭馬鈴薯主要產區示意圖

(三) 種薯品種與馬鈴薯產量

考察期間經訪查市場、農民與進口商，史國境內主要生產品種以 BP1 和 Mondial 為主，少量有 Herta 和 Up to date 品種，另批發市場上亦有 Sifra、Valor 等品種。小農多使用 BP1，原因是因為該品種最為農民所熟悉和為被廣為知道；而商業生產戶則以 Mondial 為主，因為該品種產量高，以及適於烹煮和處理過程品質較穩定（如削皮後不會變色）。

小農生產後之馬鈴薯多為自食用，有剩餘量才販售至鄰近地區，且小農多為無受教育之人民，爰對於自行生產產量無法精確計量，生產販售價格約每袋（10 公斤）30 元史幣（約 0.4 美元 / 公斤）。

商業生產戶因田區具備灌溉設施，產量平均為 30-40 tons/ha（受氣候影響），最好可高達 50-60 tons/ha，其中 E. L. Ranch 農場表示去年產量低於 30 tons/ha，乃因為使用到劣質之種薯。

(四) 種薯用量

小農田間栽種種薯有購買種薯和自留種，對種薯用量無法精確表達計量；商業生產戶種薯多為購買，種薯用量約每公頃 1.5 公噸（60 袋 25 公斤裝）。史國田區種薯栽種為整顆栽種，並無進行切薯栽種。

(五) 進口種薯品質、銷售價格

史瓦濟蘭馬鈴薯主要進口單位有國家農業市場委員會 (NAMBoard) 與 Farm Chemical 公司等。其中 NAMBoard 為一半官方組織，負責史國海關進口登記和

報表統計，目前僅統計馬鈴薯每月進口量，但對於是食用薯或種薯用，並無進一步區別，且對於進口品種種類也不甚清楚。

而私人 Farm Chemical 公司在史國擁有完整的批發商網絡，因此各地小農會透過批發商購買種薯，販售價格為每袋（25 公斤）165-170 史幣（約 0.9 美元 / 公斤）。據進口商及大農表示，近 10 年種薯的取得困難的原因，不是太貴沒有現成的，就是缺乏好的品質，且必需於前兩年事先預訂，即使預訂所需數量，但不一定可以取得原訂之數量，且價格昂貴。部分小農也表示今年為太晚才買到種薯，因此種植日期都延後。

(六) 馬鈴薯檢疫方面

史國沒有對進口之馬鈴薯種球實施病害檢測，僅以進口國所開立之檢疫證明為依據。目前農部農業研究所 (Malkerns Research Station) 內具有 FAO 捐贈之病毒檢測相關儀器，如 PCR 及 ELISA 等，但配置於食品加工組，目前該批設備似乎尚未開始使用。

史瓦濟蘭大學組培研究室目前主要進行作物細菌感染的研究，而病毒感染方面，因實驗室缺乏設備而無相關研究進行；另該校生物科學系之分子生物實驗室，具有簡易分子生物分析儀器和 DNA 抽出能力 (DNA extraction)，該實驗室亦主要從事細菌之研究，病毒的鑑別則是與南非實驗室合作，約需兩週時間才能得到分析結果，該實驗室表達願與農

部合作提供本計畫協助分析和鑑定作物病害問題。

(七) 種薯繁殖方面

1. 組織培養設施方面 (G0)

史國史瓦濟蘭大學及農部農業研究所內皆具有組培之無菌操作台及簡易相關設備，大學內有開設組培相關之課程。

2. 溫網室設施方面 (G1~G2)

農部農業研究所內具備有溫網室舊設備，約於 10 年前設立，目前皆已破損，必需重新修建方可使用。國立史瓦濟蘭大學內之溫網室較完整，但部份仍需修護。

3. 預備生產地現況 (G3、G4)

史國為本計畫準備兩區域，以做為未來本計畫原種圃 (G3)、採種圃 (G4) 或馬鈴薯栽培田區可能之生產地點，分別為位於馬肯農業研究站和政府農場 (Buseleni farm)。

馬肯農業研究站 (Malkerns Research Station)，中心佔地約有 18 公頃，位於中高海拔區域，溫度介於 15-24 °C，周圍有河流經過，區內具有噴灌設施。

另一個為 Buseleni 政府農場，位於中低海拔區域，溫度介於 14.5-29.2 °C，佔地 200 公頃，其中 80 公頃由農部和一 NGO 組織 Africa Cooperation Action Trust (ACAT) 立約合作經營，以生產種子提供周圍社區使用，目前

ACAT 在該場地開始第一次試種馬鈴薯，以作為未來是否擴大生產參考。該區域具備噴灌設施。

五、史國馬鈴薯產業現況

本次考察期間透過拜會農部 (次長、司長)、農業研究所 (含檢疫設備、組培室、溫網室)、推廣站、私人小型生產戶、商業生產戶、政府農場、私人進口商、進口調查委員會、大學農學院組培室和分子生物研究室、超市與傳統市場等等，透過產、官、學等各層面觀察與瞭解，將所收集之資料經分析討論後，彙整如下。

(一) 基本資料掌握不足

史國農部人員對其國內馬鈴薯栽培區域僅略知分佈區域，對於實際栽培面積數量無法掌握，雖依據 FAO 資料顯示史國境內馬鈴薯栽培面積約 3,500 公頃，但農部人員亦無法確認該數據是否正確，顯見農部雖有完整農業推廣組織架構，但對於組織內縱橫向資料無法流通與蒐集，基層推廣人員也未能如實紀錄和掌握區域內之生產戶面積與逐年變動情形。

對於進口品種、進口種類 (鮮食、加工或種薯)、馬鈴薯生產量、消費量、價格 ... 等等數據亦闕如，而此等數據之完整正是計畫未來規模設計與成本效益分析的重要依據。

(二) 史國馬鈴薯生產仍以國內小農生產為主

鑑於史國基本資料不完整，考察期間以訪談方式，依訪查農民馬鈴薯平均食用

量(6人一個月約食用1-2袋10kg裝)和人口數估算,接近FAO推估史國馬鈴薯年消費量12,510公噸,依史國農部所稱史國僅兩戶商業生產戶(大農),年消費量扣除其年平均產量和年進口量,可粗略估算史國小農年生產量(約7,000噸),推論目前史國國內生產應以小農為主(約佔年消費量六成)而非大型生產戶,對進口之食用馬鈴薯依賴並不高,但對種薯則仍需依賴進口。

(三) 種薯成本高

史國大農表示其馬鈴薯生產成本約60,000史幣/公頃(包含運輸,灌溉..等等全部),種薯的價格經常會影響馬鈴薯的生產成本,其價格約占生產成本20%。小農則因物資缺乏,肥料農藥等支出較少,相較於大農的生產成本,小農種薯成本顯然佔更高的比例,加以史國馬鈴薯生產以小農為主,因此種薯的價格對史國馬鈴薯的生產而言,確實佔史國馬鈴薯產業之生產成本比例很高。

(四) 田間病害防治尚不足

本次赴田間考察時,並未見大面積病害發生情形,僅有少量的病蟲害發生,期間卻發現農部推廣人員對馬鈴薯田間病蟲害檢測或檢視能力不足,尤其病毒方面。農部也未建立相關病蟲害的資訊供農民參考,以提高農民對病蟲害管理的能力。

(五) 田間栽種技術可待提升

史國農部雖編印有馬鈴薯栽培手冊,但目前史國栽培大都為小農,多為文盲,且缺乏灌溉設施、病蟲害管理及肥料施用

等之技術協助,大農則擁有良好的灌溉設施及田間管理設備,因而產量得以較高。

(六) 種薯品質不穩定

目前史國種薯皆由南非進口,但因史國本身市場小,故進口之種薯大多為次級之種薯,因此所取得之種薯品質不穩定,間接造成馬鈴薯生產不穩定;是故,如何協助史國建立穩定之種薯生產體系,降低南非對史國的影響,為馬鈴薯產業的主要契機。

(七) 種薯繁殖品種與專利權問題

目前史國農民對BP1和Mondial兩品種接受度最高,其中BP1目前為開放品種,無權利金問題,倘未來擬生產馬鈴薯種薯,初期可建議BP1為繁殖之品種,但對於史國目前生產條件來看,Mondial顯然較BP1表現更好,不僅適合史國環境生長且產量高、採後處理品質穩定及其櫥架壽命亦長,但依據相關資料顯示,目前該品種仍有品種專利權,倘未來要生產該品種,則仍需與南非代理商進行權利金之洽談。

亦有其他進口商表示,另一品種Herta目前已無權利金問題,且該品種適合做馬鈴薯烹調和其他商業產品,亦可考慮作為繁殖的品種。

(八) 種薯繁殖田區預定地條件

勘察農部所提供的各區田地,面積廣泛,且具良好灌溉系統,栽培種薯應無問題。史國因地形和氣溫條件合宜,可考慮以不同種薯生產地進行調節,即高海拔地區於夏季生產種薯,以供應冬季時中低海



拔區馬鈴薯生產用，同時，冬季時在中低海拔區亦可繁殖種薯，供應隔年夏季在高海拔地區生產馬鈴薯，如此可解決馬鈴薯冷藏之問題，惟需注意使用品種之休眠及催芽等問題。

(九)國內市場需求

當地農民表示消費者對於食用何種品種的薯球要求不高，只在乎馬鈴薯大小，市場上所銷售的馬鈴薯都是已清洗過之薯球，大略分為大、中、小等級，價格很好。據大農表示目前尚未有清洗薯球的機器，正考慮進口此類機器。另外，就是史國的薯條用的品種並不是專用的品種，為一般含水分高的品種，因此炸出來的薯條較鬆軟，內容物含水量較高，此與我國生產之品種相同。

(十)擁有鄰國市場契機

史瓦濟蘭蔬菜市場需求是相當依賴南非，南非農業產量高且多樣化；鄰近國家莫三比克目前社會穩定，經濟開始成長，內需量逐年提高，據部分大農表示，莫三比克所需之馬鈴薯種薯過去常自法國進口，近年莫國部分商人已開始向史瓦濟蘭進口馬鈴薯。目前得知史國已有大農於莫三比克設置 2,000 公頃農場，其中 200 公頃為生產馬鈴薯用，顯見史國未來倘建立馬鈴薯種薯生產，其市場並不侷限於史國國內，可以出口至莫三比克或辛巴威等國家，但考量品種權及生產成本，應考慮以生產其他品種，如引進臺灣或無品種權的品種，避免與南非生產相同品種之種薯。

(十一)史方國家策略

據史方農部所稱，目前史方有兩階段農業政策，第一階段為糧食安全，第二階段為商業化生產，而史方認為目前史國第一階段已完成，現為進入第二階段，並希望發展馬鈴薯種薯生產體系。並於未來提供史國穩定種薯來源，利於史國馬鈴薯產業之發展，進而大量生產種薯出口，衍生為商業化模式。

六、結語

史國為非洲之內陸國，三面為南非圍繞，僅東面與莫三比克為鄰，地理環境特別，地廣人稀，境內地勢高低起伏，氣候宜人，鮮少有天然災害，且擁有豐富的自然資源，風景優美，素有非洲瑞士之稱。但因其各種生產事業發展較緩慢，加上鄰近南非，陸路交通方便，幾乎所有民生物品皆從南非進口，因此受南非影響甚巨，近年來史國財政不佳，已多次向南非政府請求協助，考察期間，聽聞南非政府已通過一筆援助貸款，協助史國的財政問題。目前史國的農業仍在起步中，不論是園藝、畜牧或淡水養殖等都尚有發展空間，尤其在農業的研發和創新方面相當少。另外史國亦鼓勵外資開發再生能源，如太陽能發電及資通訊或 3C 等服務業。當然最重要的還是希望史國政府能有穩定的財政，持續的推動這些產業發展。

誌謝

此次考察行程特別感謝臺灣駐史瓦濟蘭技術團團長蔡倍皋先生、技師羅元宏先

生及全體團員的全力協助，不僅提供當地相關資料的收集，同時安排產官學各界考

察的拜會行程，讓此次考察得以順利完成，謹此誌謝。



圖3、訪問馬鈴薯經銷商Farm camical



圖4、實際與馬鈴薯種植農戶於田間訪談



圖5、農部馬肯研究中心



圖6、農部農場Buseleni farm



圖7、史國主要的拍賣市場



圖8、待價而沽的馬鈴薯薯球都經水清洗過



圖9、拍賣市場內的水果都是由南非進口



圖10、馬鈴薯田開滿紫色的花



圖11、大農所栽培的大面積馬鈴薯田



圖12、史國人民相當和善可親



圖13、湖光山色的史國風景



圖14、動物造型的手工蠟燭