



行政院農業委員會臺東區農業改良場

原鄉友善耕作暨年度試驗研究成果研討會議程

時間：109年1月17日(星期五)上午9時至下午4時50分

地點：本場區域教學中心二樓會議室

議程表

時間	主 題	主持人/演講者
08:30~09:00	報到、領取資料	
09:00~09:30	開幕、長官及貴賓致詞	主持人：陳信言場長
第一場次		主持人：蘇炳鐸課長
09:30~10:20	臺東阿美族的野菜調查	講者：嚴新富博士
10:20~10:40	茶敘時間	
第二場次		主持人：蔡恕仁課長
10:40~11:30	水稻的有機友善耕作	講者：張有明先生
11:30~12:00	對地綠色環境給付計畫政策說明	講者：陳昌岑分署長
12:00~13:30	午餐 / 休息	
第三場次		主持人：盧柏松分場長
13:30~13:55	鳳梨釋迦採後控溫處理及全果冷凍保鮮技術之開發	講者：陳盈方助理研究員
13:55~14:20	刺番荔枝於臺灣地區之物候期研究	講者：陳筱鈞助理研究員
14:20~14:45	臺東青年農民從農風險評估分析之研究	講者：詹欽翔助理研究員
14:45~15:05	茶敘時間	
第四場次		主持人：丁文彥課長
15:05~15:30	東海岸復育水梯田有機友善耕作技術	講者：廖勁穎助理研究員
15:30~15:55	腎蕨臺東1號育成與應用	講者：李文南助理研究員
15:55~16:20	附掛式水田除草兼施肥機械試驗	講者：黃政龍副研究員
16:20~16:50	綜合討論	主持人：陳信言場長
16:50~	結 束	

目錄

序	1
第一場次	
臺東阿美族的野菜調查	嚴新富 5
第二場次	
水稻的有機友善耕作	張有明 35
對地綠色環境給付計畫政策說明	陳昌岑 43
第三場次	
鳳梨釋迦採後控溫處理及全果冷凍保鮮技術之開發	陳盈方、江淑雯 49
刺番荔枝於臺灣地區之物候期研究	陳筱鈞 61
臺東青年農民從農風險評估分析之研究	詹欽翔 79
第四場次	
東海岸復育水梯田有機友善耕作技術	廖勁穎 93
腎蕨臺東1號育成與應用	李文南..... 105
附掛式水田除草兼施肥機械試驗	黃政龍..... 119
海報展示資料	
臺東地區洛神葵萎凋病之病因探討	王誌偉..... 131
臺東地區食農教育學習成效之研究～以忠孝國小及鹿野國中 為例	吳菁菁、蘇炳鐸..... 132
<i>Bacillus velezensis</i> G4之開發與水稻紋枯病防治應用	林駿奇..... 133
梅果在果醬類加工製品上之應用	陳奕君..... 134
新興雜糧作物-珍珠粟品系試作	陳振義..... 135
農民學院結訓學員從農屬性分析之研究	黃蒼臻、蘇炳鐸..... 136
肥培管理對翼豆臺東1號嫩莢生產之影響	薛銘童..... 137
臺東地區國土生態保育綠色網絡建置之研究	林延諭、廖勁穎、黃文益、張繼中..... 138
108年度臺東場出版刊物展示.....	吳菁菁..... 139

序

推動有機農業與友善環境耕作，為當前政府施政的重點。本場以「原生特色、早熟豐產、有機樂活」為轄區產業發展之核心技術，結合臺東地區原住民族及多元族群融合的文化特色，加上氣候、地理環境優勢，推動轄區各項農業科技研發工作，尤以原生特色作物及在地產業為發展亮點，研發創新生產技術，開發作物機能性產品加工技術，並融合農業生產與飲食文化，期能建構高附加價值產業，兼顧生態環境永續，厚植臺東農業發展利基。為展現年度研發成果，特舉辦本次研討會，邀請農政機關、大專院校相關科系、各試驗改良場所、轄區內農業單位、農會、合作社和農友等共同參與，分享本場研發成果。

本年度研討會以臺東地區原鄉友善環境耕作為主軸，邀請自然科學博物館、農業試驗所及農糧署等專家學者分享，內容包括臺東地區阿美族的野菜調查、水稻的有機與友善耕作及對地綠色環境給付計畫政策說明。另本場亦發表6篇年度重要成果之研究論文，包括鳳梨釋迦採後控溫處理及全果冷凍保鮮技術之開發、刺番荔枝於臺灣地區之物候期研究、臺東青年農民從農風險評估分析之研究、東海岸復育水梯田有機友善耕作技術、腎蕨臺東1號之育成與應用、附掛式水田除草兼施肥機械試驗。期藉本次研討會進行產、官、學界知識和經驗的交流，激發創新構想及研究能量，讓本場能更進一步開創新技術與建構獨特的產業風貌，提升臺東農業競爭力。

茲將本次研討會內容文章編輯成冊，以提供日後相關試驗研究推廣之參考。本專刊之完成，承蒙場內、外主講者熱心協助撰稿及工作團隊充分配合，始能順利付梓，在此深表感謝，並請各界先進不吝指正。

行政院農業委員會臺東區農業改良場

場長 **陳信言** 謹識

中華民國109年1月17日

臺東阿美族的野菜調查

嚴新富¹

¹國立自然科學博物館

前 言

阿美族依其分布區域，可分南勢阿美、秀姑巒阿美、海岸阿美、卑南阿美(又稱臺東阿美或馬蘭阿美)、恒春阿美，其中位在臺東縣境內者有海岸阿美、卑南阿美及恒春阿美(分布在縱谷區)。依據過去田野調查資料，將臺東阿美族的野菜(只記錄地上長的植物，不包括海藻)依植物的類別，分別記錄中名、學名、科名、族語、文獻記載、市場調查、田野調查(耆老訪談)等項。市場調查包括海岸阿美的長濱市場；卑南阿美的成功市場、富岡市場、都歷市場、馬蘭市場及黃昏市場等。田野調查則包括海岸阿美的靜浦；卑南阿美的都歷、小馬。文末並列入有關阿美族野菜及其他野菜的參考文獻目錄供參考。

內 容

一、真菌類

6000銀耳(白木耳)

學名：*Tremella fuciformis* Berk. [銀耳科(白木耳科 Tremellaceae)]

族語：海岸阿美 'Iic(黃貴潮 1998)。卑南阿美都歷 e'ecu(31)。

文獻記載：

採集菇菌類(黃貴潮 1998)。

田野調查：

白色形似木耳，可以吃(31)都歷。

6000木耳

學名：*Auricularia auricula* (L. ex Hook.) Underw. [木耳科(Auriculariaceae)]

族語：海岸阿美 Tanged(黃貴潮 1998)。卑南阿美都歷 talunged(31)。

文獻記載：

採集菇菌類，可做木耳湯(黃貴潮 1998)。

田野調查：

可以吃(31)都歷。

6000香菇(松茸)

學名：*Lentinus edodes* (Berk.) Sing. [口磨科(Tricholomataceae)]

文獻記載：

採集菇菌類，可做松茸湯(黃貴潮 1998)。

二、藻類植物

5100葛仙米藻(草木耳、雨木耳、雨來菇、情人的眼淚)

學名：*Nostoc commune* Vaucher [葛仙米科(Nostocaceae)]

族語：海岸阿美Tahoper(黃貴潮 1998)；靜浦nalepera(35)。

文獻記載：

採集其他(菇菌類)；可做草目湯(Kohaw no Tahoper)(黃貴潮 1998)。

市場調查：

臺東富岡(19980630)馬蘭(20031112)

田野調查：

靜浦食用藻(35)。

三、蕨類植物

1016筆筒樹

學名：*Cyathea lepifera* (J. Sm. ex Hook.) Copel.

[*Sphaeropteris lepifera* (Hookm.) Tryon] (吳 1997) [桫欏科(Cyatheaceae)]

族語：海岸阿美Tafdo' no Kisting(黃貴潮 1998)。

文獻記載：(註：主要食用部位為捲曲的嫩葉，少數會吃嫩髓心)採集嫩莖，可做蛇木心湯(Kohaw no Kising)(黃貴潮 1998)。

1022刺柄碗蕨

學名：*Dennstaedtia scandens* (Bl.) Moore [碗蕨科(Dennstaedtiaceae)]

族語：卑南阿美ag'nay(臺東成功)。

市場調查：

臺東成功(20130502)

田野調查：

吃起來苦苦的(臺東成功市場)。

1028稀毛蕨

學名：*Cyclosorus truncatus* (Poir.) Farw. [金星蕨科(Thelypteridaceae)]

族語：卑南阿美paku(33)小馬

田野調查：

都歷人不吃，水璉部落(南勢阿美)有吃(32)。

1029南洋山蘇花

學名：*Asplenium australasicum* (J. Sm.) Hook. [鐵角蕨科(Aspleniaceae)]

[*Asplenium aantiquum* Makino] (吳敏鳳等 1997, 黃貴潮 1998, 黃 2000)山蘇花(筆者註：原文獻誤用為山蘇花，但本物種應為南洋山蘇花，故合併入本物種)

[*Asplenium nidus* L.] (吳 1997, 1999, 2000)臺灣山蘇花(筆者註：原文獻誤用為臺灣山蘇花，但本物種應為南洋山蘇花，故合併入本物種)

族語：海岸阿美Lokot (黃貴潮 1998)、Lokot (吳敏鳳等 1997)、Lukut (黃貴潮 1998)。卑南阿美tu'kuc (臺東成功)、lukucu(成功)；都歷 rokot(40B)。

文獻記載：

採集野菜，可做山蘇湯 (Kohaw no Lokot) (黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多、通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東成功(20130409, 10, 0502)馬蘭(20031112)、黃昏(20140424)

田野調查：

當菜吃(40B)。都歷

1029臺灣山蘇花

學名：*Asplenium nidus* L. [鐵角蕨科(Aspleniaceae)]

市場調查：

臺東馬蘭(20031112)

1030臺灣狗脊蕨

學名：*Woodwardia orientalis* Sw. var. *formosana* Rosenst. [烏毛蕨科(Blenchnaceae)]

族語：卑南阿美小馬paku(33)。

田野調查：

嫩葉可食(33)。小馬

1036廣葉鋸齒雙蓋蕨(山過貓)

學名：*Diplazium dilatatum* Bl. [蹄蓋蕨科(Athyriaceae)]

族語：秀姑巒阿美馬太鞍Pago-lu lu do(3)。卑南阿美 'pako(臺東馬蘭)。

市場調查：

花蓮重慶(20161114)黃昏(20171204)

臺東馬蘭(20150226)

1036過溝菜蕨(過貓)

學名：*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw. [蹄蓋蕨科(Athyriaceae)]

[*Anisogonism esculentum* (Retz.) Presl] (吳 1997)

族語：海岸阿美paheko(吳敏鳳等 1997)、pahko(黃貴潮 1998)。卑南阿美 pakuay(臺東成功)、pa'kot(馬蘭)、pa'kur(黃昏)。

文獻記載：(註：主要食用部位為未展開的嫩葉)

採集野菜，可做過貓湯(Kohaw no Pahko)(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東成功(20130502)馬蘭(20031112；20080828；20130608)黃昏(20091001；20130607, 0711；20140424, 0515)

四、被子植物——雙子葉

3007麵包樹

學名：*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg (Ben-Erik van Wyk, 2005) [桑科(Moraceae)]

[*A. incisus* (Thunb.) L. f.] (Flora of Taiwan 2nd ed., 2003)

[*A. communis* Forst] (吳 1997)

[*A. altilis* L.] (洪等 1992)

族語：海岸阿美Facidol(黃貴潮 1998)。卑南阿美都歷pacidol(40B)。

文獻記載：

栽培果實(黃貴潮 1998)。(筆者註：雖原作者將它歸在栽培果樹，但依族人的吃法，它仍屬於果菜類)

市場調查：

臺東長濱(20130711)成功(20130711)

田野調查：

果當菜吃(40B)。都歷

3007構樹

學名：*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent. [桑科(Moraceae)]

族語：海岸阿美lolang (吳敏鳳等 1997)。卑南阿美都歷Rolan (40B)。

文獻記載：

Falangaw 阿美族吃其果(吳敏鳳等 1997)。

田野調查：

嫩葉可以煮食(40B)。都歷

都歷人不吃粗糙的葉片，不得已先搓後再吃(40B)。都歷

構樹、假酸漿、雙花龍葵、月桃的嫩心等，是族人上山工作時，或打獵時才吃的野菜(40B)。都歷

雄花序可以煮食，但族人今已不吃(40B)。都歷

3007天仙果

學名：*Ficus formosana* Maxim. [桑科(Moraceae)]

族語：卑南阿美都歷tono ciha'(31)。

田野調查：

煮雞時加入天仙果枝可以提味，當湯頭用(31)。都歷

3007小葉桑(桑樹)

學名：*Morus australis* Poir. [桑科(Moraceae)]

族語：海岸阿美Adidem (黃貴潮 1998)。卑南阿美都歷'adilem (果實)、wahalan(整株及莖)(40B)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)

零嘴：

採集野果(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其果(吳敏鳳等 1997)。

田野調查：

族人不把葉片當菜吃(40B)。都歷

3010山柚(蘿芭樹心菜)

學名：*Champereia manillana* (Bl.) Merr. [山柚科(Opiliaceae)]

族語：海岸阿美Kalimonay (吳敏鳳等 1997)、Kalimunaw (黃貴潮 1998)、Pus-so-ke(黃貴潮 1998)。卑南阿美galimunaw (臺東馬蘭)；都歷kaliman'nau(32)、都歷kalimernau(40B)、都歷kalimunau(31, 41)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東富岡(19980630)馬蘭(20160410)

田野調查：

煮排骨時加入山柚可以提味，當湯頭用；結婚時一定要採，煮出來的湯很甜，象徵甜甜蜜蜜(31)。都歷

煮來當菜吃，也可當茶水喝(32)。都歷

當菜吃，可用來煮湯；結婚時要採來吃，因吃起來有點甜，代表婚姻會美好(40B)。都歷

嫩芽可食，吃起來甜甜的。婚禮時由年齡階層負責採食，表示婚後的甜蜜(41)。都歷

#3013皺葉羊蹄

學名：*Rumex crispus* L. var. *crispus* [蓼科(Polygonaceae)]

筆者註：原文獻所提羊蹄 [*Rumex crispus* L. var. *japonicus* (Houtt.) Makino]，依田野調查的經驗鑑定為皺葉羊蹄。

族語：海岸阿美Lapacay(黃貴潮 1998)、lapacay(吳敏鳳等 1997)

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味。但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

3018馬齒莧(寶川菜、黃花馬齒莧)

學名：*Portulaca oleracea* L. [馬齒莧科(Portulacaceae)]

市場調查：

臺東富岡(19980630) (註：白花栽培種)

臺東黃昏(20140424)

#3018落葵(金光菜)

學名：*Basella alba* L. [落葵科(Basellaceae)]

[*B. rubra* L.] (吳 1997)

族語：海岸阿美Hangloay(黃貴潮 1998)、hangroay (吳敏鳳等 1997)。卑南阿美hanglu(臺東馬蘭)、holoay(馬蘭)、hangu'a(馬蘭、黃昏)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味。但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東長濱(20130711)

成功(20130711; 20160605)馬蘭(20031112; 20080828; 20090805; 20130608, 0712; 20160410)黃昏(20091001; 20130711)

3019鵝兒腸(牛繁縷)

學名：*Stellaria aquatica* (L.) Scop. [石竹科(Caryophyllaceae)]

族語：海岸阿美Hinaluwas (黃貴潮 1998)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

3020小葉藜(山粉菜、小葉灰藿)

學名：*Chenopodium serotinum* L. [藜科(Chenopodiaceae)]

[*C. ficifolium* J. E. Sm.] (洪等 1992)

族語：卑南阿美aluma (臺東馬蘭)。

市場調查：

花蓮美崙(20101207)重慶(20110209)仁里(20110305; 20150130)黃昏(20000524; 20101205, 27; 20110122, 0220)

臺東馬蘭(20160410)黃昏(20140515)

3021滿天星(蓮子草)

學名：*Alternanthera sessilis* (L.) R. Br. ex Roem. & Schultes [莧科(Amaranthaceae)]

族語：卑南阿美katusulaya(臺東馬蘭)。

市場調查：

臺東馬蘭(20130608)

#3021青莧

學名：*Amaranthus patulus* Bertol [莧科(Amaranthaceae)]

族語：卑南阿美galibonga(臺東馬蘭)。

市場調查：(註：以莖、葉販售)

臺東成功(20160605)

臺東馬蘭(20160410)黃昏(20140515)

#3021刺莧

學名：*Amaranthus spinosus* L. [莧科(Amaranthaceae)]

族語：海岸阿美Hnacka (黃貴潮 1998)、sicekaay (吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：(註：以莖、葉販售)

臺東馬蘭(20080828; 20090805, 1001; 20130608, 0702)黃昏(20140515)

#3021野莧菜(皺果莧)

學名：*Amaranthus viridis* L. [莧科(Amaranthaceae)]

族語：海岸阿美Kalipang (黃貴潮 1998, 吳敏鳳等 1997); kabutula (臺東成功)。卑南阿美sisugai(馬蘭)、kalipakay(馬蘭)、kalipan(馬蘭)kalipan(黃昏)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東成功(20130409, 0501, 02)富岡(19980630)

馬蘭(20031112; 20080828; 20091001; 20130608, 0712)黃昏(20130607; 20140424)

#3022三角柱(火龍果)

學名：*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose [仙人掌科(Cactaceae)]

市場調查：

臺東富岡(19980630)

#3050水芥菜(西洋菜、豆瓣菜)

學名：*Nasturium officinale* R. Br. [十字花科(Cruciferae)]

族語：cola (黃及董 2009)、konanasay (黃及董 2009)。南勢阿美Kulanasay (黃 2000)；tsular (重慶)。秀姑巒阿美玉里Chu-la-lu (臺大 2009)；cola (馬太鞍)；馬太鞍Chu-la-lu(3)、馬太鞍cular(13A)不請自來、tulah(39)大全。

市場調查：

臺東富岡(19980630)

3050葶蘆(山芥菜、印度蔞菜)

學名：*Rorippa indica* (L.) Hiern [十字花科(Cruciferae)]

族語：海岸阿美Hinalomay (黃貴潮 1998)、Kanarofang (黃貴潮 1998)、Kanarofang(吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味。但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東馬蘭(20130608)

田野調查：

根吃起來甜甜的，不可拿掉(臺東馬蘭市場)。

3058酢漿草

學名：*Oxalis corniculata* L. [酢漿草科(Oxalidaceae)]

族語：海岸阿美Paporcay (黃貴潮 1998)、paporciay (吳敏鳳等 1997)；港口 acicimay (22B)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味。但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

3061 茄冬

學名：*Bischofia javanica* Bl. [大戟科 (Euphorbiaceae)]

族語：海岸阿美To'el(黃貴潮 1998)。卑南阿美都歷To'el(40B)。

文獻記載：

茄冬葉為採集野菜(黃貴潮 1998)

田野調查：

葉爛後可食(40B)。都歷

零嘴：

嫩芽可生吃；果加鹽巴可食(40B)。都歷

3063 食茱萸

學名：*Zanthoxylum ailanthoides* Sieb. & Zucc. [芸香科(Rutaceae)]

族語：海岸阿美Tana'(黃貴潮 1998)、tana(吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

全年皆可採集。幼苗或嫩心葉可煮食，亦可醃漬食用(吳 2000)。

採集野菜(黃貴潮 1998)。

煮湯時除使用鹽巴調味外，需要時可用生薑、食茱萸、辣椒、小辣椒(朝天椒)、野苦瓜等材料作配料，加強食物的原味(Kohaw no Tana')(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃。常用香料，常與蝸牛一起煮(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東長濱(20130711)富岡(19980630)

3069 羅氏鹽膚木(山鹽青)

學名：*Rhus javanica* L. var. *roxburghiana* (DC.) Rehd. & Willson [漆樹科 (Anacardiaceae)]

族語：海岸阿美furus(吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

零嘴：

Falangaw 阿美族吃其嫩心及果(吳敏鳳等 1997)。

#3071 倒地鈴

學名：*Cardiospermum halicacabum* L. [無患子科(Sapindaceae)]

族語：海岸阿美Papumuhay (黃貴潮 1998)、papowahay (吳敏鳳等 1997)

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃 (吳敏鳳等 1997)。

#3084 賽葵

學名：*Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke [錦葵科(Malvaceae)]

族語：海岸阿美Katosoray (黃貴潮 1998)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

#3094 野苦瓜 (山苦瓜、苦瓜)

學名：*Momordica charantia* L. [葫蘆科(Cucurbitaceae)]

族語：海岸阿美Kakorot (黃貴潮 1998)、angrerlay no loto (吳敏鳳等 1997)。卑南阿美alun kalay(臺東馬蘭)、alun nukay (馬蘭)、alun nukay (馬蘭)、angunay (黃昏)。

文獻記載：

栽培瓜類(黃貴潮 1998)。

煮湯時除使用鹽巴調味外，需要時可用生薑、食茱萸、辣椒、小辣椒、野苦瓜(kakorot)等材料作配料，加強食物的原味(黃貴潮 1998)。

可做苦瓜湯(黃貴潮 1998)

煨烤法(Nitamkan)是將食物埋在燒過的灰中煨熟，如地瓜、苦瓜等(黃貴潮 1998)

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

Falangaw 阿美族吃其果(吳敏鳳等 1997)。

其他：

把苦瓜的根或莖搗碎或摘其花服用，可治胃痛、下痢、解毒等 (黃貴潮 1998)。

市場調查：

果實：

臺東富岡(19980630)馬蘭(20031112; 20080828; 20090805; 20130608, 0712)黃昏(20130607, 0711)

嫩梢(含葉)：

臺東長濱(20130711)

富岡(19980630)馬蘭(20080828; 20091001; 20130608)黃昏(20091001; 20130711; 20140424, 0515)

田野調查：

其他用途：

煮開水，退火(臺東馬蘭市場)

3094木薑(木薑子、山苦瓜、雲南白果、雲南白葉)

學名：*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng. [葫蘆科 (Cucurbitaceae)] (筆者註：成熟的種子為中藥材，具毒性)

族語：海岸阿美Sokay (黃貴潮 1998)、Sokoy (黃貴潮 1998)。

文獻記載：

採集野菜，可做苦菜湯(Kohaw no Sokay)(黃貴潮 1998)。

3107水芹菜(野水芹菜)

學名：*Oenanthe javanica* (Bl.) DC. [繖形科(Umbelliferae)]

族語：海岸阿美Holuwan (黃貴潮 1998)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

市場調查：

臺東黃昏(20140424)

3123 雞屎藤

學名：*Paederia foetida* L. [茜草科(Rubiaceae)]

族語：海岸阿美'Alapitay (黃貴潮 1998)、alapitay (吳敏鳳等 1997)

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

Falangaw 阿美族吃其花(吳敏鳳等 1997)。

#3126 破布子

學名：*Cordia dichotoma* Forst. f. [紫草科(Boraginaceae) [破布子科 (Cordiaceae)]]

族語：海岸阿美falinah (吳敏鳳等 1997)。卑南阿美fali'na (臺東馬蘭)。

文獻記載：

Falangaw 阿美族吃其果 (吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

20130608(臺東馬蘭)

3126 假酸漿

學名：*Trichodesma calycosum* Collett & Hemsl. [紫草科(Boraginaceae)]

族語：卑南阿美都歷lafido(31)

市場調查：

臺東富岡(19980630)

田野調查：

葉片較粗糙，吃時要先搓過葉片；雙花龍葵與假酸漿都是山上狩獵時吃的菜，尤其是獵物比較少的時候，要將獵物帶回家給家人吃，在山上就捨不得吃山肉(31)。都歷

構樹、假酸漿、雙花龍葵、月桃的嫩心等，是族人上山工作時，或打獵時才吃的野菜(40B)。都歷

3130雙花龍葵

學名：*Lycianthes biflora* (Lour.) Bitter [茄科(Solanaceae)]

族語：卑南阿美都歷paan(32)、都歷paen(31)、都歷paeng(40)。

田野調查：

雙花龍葵與假酸漿都是山上狩獵時吃的菜，尤其是獵物比較少的時候，要將獵物帶回家給家人吃，在山上就捨不得吃山肉(31)。都歷

當菜，是山上的光果龍葵(tatuken)(32)。都歷

構樹、假酸漿、雙花龍葵、月桃的嫩心等，是族人上山工作時，或打獵時才吃的野菜(40B)。都歷

零嘴：

果可食(32)。都歷

#3130光果龍葵(黑甜仔菜)

學名：*Solanum americanum* Miller [茄科(Solanaceae)]

[*Solanum nigrum* L. 龍葵] (註：原文獻誤用)

族語：海岸阿美Tatokem (黃貴潮 1998)、Tatokem (吳敏鳳等 1997)。卑南阿美tatuden (臺東成功)、tatugen (成功)。

文獻記載：

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。(註：原文獻誤用為龍葵)

其他：

將葉揉搓後敷貼在患處，可防止癢或發腫(黃貴潮 1998)。(註：原文獻誤用為龍葵)

市場調查：

臺東長濱(20130711)

成功(20130409, 10, 0501, 02)馬蘭(20031112; 20080828; 20090805, 1001; 20130608, 0712; 20150226; 20160410)黃昏(20140424, 0515)

#3144白花鬼針(咸豐草、三葉鬼針草、鬼針仔)

學名：*Bidens pilosa* L. [菊科(Compositae)]

[筆者註：咸豐草在臺灣有三個變種，承名變種白花鬼針(var. pilosa)不具白色舌狀花，只具黃色筒狀花；小白花鬼針(var. minor)，除黃色筒狀花外，具有小型的白色舌狀花；而大花咸豐草(var. radiata)則具比黃色筒狀花更大型的白色舌狀花。這三者在未開花時，很難由葉片判斷。前二者為臺灣原生種，而後者則是由養蜂人士自美國引進當蜜源植物，今已成為全臺灣平野地區嚴重的入侵種植物，迫使原生種生存空間變小，目前在海拔1000公尺上下偶爾可以看到原生種殘存。]

族語：海岸阿美Kasipiray(黃貴潮 1998)。

文獻記載：

採集野菜，可做鬼針湯(Kohaw no Kasipiray)(黃貴潮 1998)。

3144.小白花鬼針(小白花咸豐草)

學名：*Bidens pilosa* L. var. *minor* (Blume) Sherff [菊科(Compositae)]

族語：海岸阿美Kacpitay(黃貴潮 1998)、kalapicay(吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

蔬菜(Lin et al 2009)。

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

3144南國薊(高砂薊)

學名：*Cirsium japonicum* DC. var. *australe* Kitam. [菊科(Compositae)]

族語：海岸阿美Lalapi'(黃貴潮 1998)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

#3144昭和草(野筒蒿、昭和菜)

學名：*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore [菊科(Compositae)]

[*Gynura crepidioides* Benth.] (洪等 1992)(Lin et al 2009)。

族語：海岸阿美Holangkay(黃貴潮 1998)、hikoki(吳敏鳳等 1997)。卑南阿美'hakuki(臺東黃昏)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)，可做昭和湯 (Kohaw no Holangkay) (黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味。但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東成功(20130409)富岡(19980630)馬蘭(20130608, 0712；20160410)黃昏(20130607；20140424, 0515)

3144紫背草(一點紅、山紅菜、葉下紅)

學名：*Emilia sonchifolia* (L.) DC. var. *javanica* (Burm. f.) Mattfeld [菊科 (Compositae)]

族語：海岸阿美Kadawangay (黃貴潮 1998)、kadawangay (吳敏鳳等 1997)。卑南阿美都歷adauwanay (40B)；kalawangay (臺東馬蘭)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東富岡(19980630)馬蘭(20031112；20091001；20150226；20160410)黃昏(20091001；20140515)

田野調查：

未開花前可以當菜吃，煮起來香香的，是蔬菜中的味精(40B)。都歷

#3144飛機草(菊芹、山筒蒿)

學名：*Erechtites valerianifolia* (Wolf ex Rchb.) DC. [菊科(Compositae)]

族語：卑南阿美hikuki (臺東馬蘭)。

市場調查：

臺東馬蘭(20160410)

3144臺灣澤蘭(山澤蘭)

學名：*Eupatorium formosanum* Hayata [菊科(Compositae)]

族語：tata'kulay (臺東都歷)

市場調查：

臺東都歷(20130502)。

田野調查：

當菜吃(臺東都歷)。

#3144紅鳳菜(紅菜)

學名：*Gynura bicolor* (Roxb. & Willd.) DC. [菊科(Compositae)]

市場調查：

臺東馬蘭(20160410) 黃昏(20130711)

3144兔仔菜(山苦蕒、兔兒菜)

學名：*Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai [菊科(Compositae)]

族語：海岸阿美Datimtimay(黃貴潮 1998)、Latimtimmay (吳敏鳳等 1997)。卑南阿美tatintin'may (臺東成功)、dadidinmai (馬蘭)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東成功(20130502)馬蘭(20080828)黃昏(20091001)

3144鵝仔菜(山萵苣、野鵝菜)

學名：*Pterocypsela indica* (L.) C. Shih [菊科(Compositae)]

[*Lactuca indica* L.] (洪等 1992、吳 1997、Lin et al 2009)

族語：海岸阿美宜灣Sama' (黃貴潮 1998)、Sama (黃貴潮 1998)、sama' (吳敏鳳等 1997)；港口samak (22B)。卑南阿美sama (臺東成功)、samak (成功)；sama (馬蘭)、sanma (馬蘭)、sama (黃昏)。

文獻記載：

採集野菜，可做野鵝湯 (Kohaw no Sama') (黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東成功(20130409, 10, 0502)都歷(20130502; 20160605)馬蘭(20031112; 20080828 ; 20090805,1001 ; 20130608,0712 ; 20160410)黃昏(20091001 ; 20130607 ; 20140424, 0515)

#3144 稀蒼

學名：*Sigesbeckia orientalis* L. [菊科 (Compositae)]

族語：海岸阿美'Angtohay (黃貴潮 1998)、angtohay (吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

3144 苦苣菜(苦蕒菜)

學名：*Sonchus arvensis* L. [菊科(Compositae)]

族語：海岸阿美Dawa'itay (黃貴潮 1998)、lawai'tay (吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

#3144 苦蕒菜(苦苣菜)

學名：*Sonchus oleraceus* L. [菊科(Compositae)]

族語：卑南阿美lawaiday (臺東馬蘭)、sawaeday (馬蘭)、sawayi (馬蘭)。

市場調查：

臺東馬蘭(20130608 ; 20150226 ; 20160410) 黃昏(20140424, 0515)

#3144長柄菊

學名：*Tridax procumbens* L. [菊科(Compositae)]

族語：海岸阿美Tuwid(黃貴潮 1998)

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

3144雙花蟛蜞菊

學名：*Wedelia biflora* (L.) DC. var. *biflora* [菊科(Compositae)]

族語：海岸阿美kaminau(32)都歷。

田野調查：

葉煮後可餵豬；另一種葉片人可食(32)。〔註：可能是蟛蜞菊(*Wedelia chinensis* (Osbeck) Merr.)〕都歷

3144黃鵪菜(黃瓜菜、黃菘菜)

學名：*Youngia japonica* (L.) DC. [菊科(Compositae)]

族語：海岸阿美Hnasorsy(黃貴潮 1998)、Anasoray(吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

一年四季皆可採集，夏季最佳。幼芽、嫩莖葉、花可煮食或炒食(吳 2000)。

採集野菜(黃貴潮 1998)

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

3144黃庵菜(藤)

學名：*Youngia japonica* (L.) DC. [菊科(Compositae)]

註：依族語，同黃鵪菜[Anasoray (吳敏鳳等 1997)]，但依原作者，黃鵪菜的族語卻是另一個Hnasorsy(黃貴潮 1998)。故暫列物種待確認。

族語：海岸阿美'Anasoray(黃貴潮 1998)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

3144野苦菜 (山苦菜)

學名：

科名：菊科(Compositae)

族語：海岸阿美'Angsid(黃貴潮 1998)、Angsid(黃貴潮 1998)。

文獻記載：

採集野菜，可做山膽湯 (Kohaw no 'Angsid) (黃 1998)。

這是野菜中最苦的一種(黃貴潮 1998)。

昔日青年勇士們為首獵出征，或在野外紮營斷糧時，摘取此野菜煮成乾糧，沾鹽取食即可充飢數日(黃貴潮 1998)。

下列物種待確定：

3000水田菜

學名：

科名：

族語：海岸阿美Dateng no Fonon (黃貴潮 1998)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

五、被子植物——單子葉

4016鴨舌草(鴨舌菜)

學名：*Monochoria vaginalis* (Burm.f.) Presl. [兩久花科(Pontederiaceae)]

族語：海岸阿美Kasmaay (黃貴潮 1998)、kasamay (吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

採集野菜(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其莖葉部位，常以煮、燙方式較多，通常會將幾種不同的野菜一起煮，常帶有苦味；但在野外也常直接沾鹽巴生吃(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東馬蘭(20130608)

田野調查：

零嘴：

直接搓鹽，就可以吃(臺東馬蘭市場)。

4026長枝竹

學名：*Bambusa dolichoclada* Hayata [禾本科(Gramineae, Poaceae)]

族語：卑南阿美都歷piwma an(41)an: 竹。

市場調查：

臺東長濱(20130711)

成功(20130711)馬蘭(20031112；20080828；20130608)

田野調查：

約在6-7月出筍，竹筍可食(41)。都歷

4026火管竹(火廣竹)

學名：*Bambusa dolichomerithalla* Hayata [禾本科(Gramineae, Poaceae)]

族語：海岸阿美港口laatsi (阮 1969)、宜灣Kintol (黃貴潮 1998)。卑南阿美kin'turu (臺東馬蘭)。

文獻記載：

栽培竹筍類 (Tfo') (黃貴潮 1998)。

市場調查：

臺東馬蘭(20130608)

4026細竹(註：可能是火管竹)

學名：

科名：禾本科 (Gramineae, Poaceae)

族語：海岸宜灣Kintol (黃貴潮 1998)。

文獻記載：

栽培竹筍類 (Tfo') (黃貴潮 1998)。

4026白茅

學名：*Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. var. *major* (Nees) C. E. Hubb. ex Hubb. & Vaughan [禾本科(Gramineae, Poaceae)]

族語：海岸阿美^eri (吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

Falangaw 阿美族吃其嫩莖筍部位(吳敏鳳等 1997)。

4026五節芒(蘆葦、管芒、管葦)

學名：*Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb. [禾本科(Gramineae, Poaceae)]

族語：海岸阿美宜灣Dongec no Penen (黃貴潮 1998)、Po'eni' 芒草心(黃貴潮 1998)、peneng (吳敏鳳等 1997)。卑南阿美都歷 bngun (27)、成功 hennalidyk (26)。

文獻記載：

採集嫩莖(嫩心)(黃貴潮 1998)。

採集野菜(芒草心)(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其嫩莖部位(吳敏鳳等 1997)。

#4026象草(牧草、蘆葦心)

學名：*Pennisetum purpureum* Schumach. [禾本科(Gramineae, Poaceae)]

族語：海岸阿美mokosu(吳敏鳳等1997)。卑南阿美mosou(客語)(臺東馬蘭)

文獻記載：

Falangaw 阿美族吃其嫩莖部位(吳敏鳳等 1997)

市場調查：

臺東馬蘭(20130608)

4026桂竹

學名：*Phyllostachys makinoii* Hayata [禾本科(Gramineae, Poaceae)]

族語：海岸阿美Tkes (黃貴潮 1998)。

文獻記載：

栽培竹筍類 (Tfo')，可做桂竹湯(黃貴潮 1998)。

4026包籜箭竹(箭竹筍)

學名：*Pseudosasa usawai* (Hayata.) Makino & Nemoto [禾本科(Gramineae, Poaceae)]

[*Arundinaria usawai* Hayata] (吳敏鳳等1997)

族語：海岸阿美Folo' (Dahci) (黃貴潮 1998)、loheci (吳敏鳳等 1997)。卑南阿美都歷foro(40B)。

文獻記載：

栽培竹筍類 (Tfo')，可做箭竹湯 (Kohaw no Dahci) (黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其嫩筍部位 (吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東富岡(19980630)馬蘭(20160410)

田野調查：

因竹筍太細，族人不吃(40B)。都歷

4026大竹筍

學名：

科名：禾本科(Gramineae, Poaceae)

文獻記載：

在農忙時期或造屋期間所需要的小菜，如木瓜、竹筍、大豆、海藻、辣椒、生薑等，皆是做鹹漬菜的原料(黃貴潮 1998)。

4027山棕

學名：*Arenga tremula* (Blanco) Becc. [棕櫚科(Palmae, Arecaceae)]

[*A. engleri* Becc.] (洪等 1992；吳1997)

族語：海岸阿美Dongec no Sarngad (山棕心)、Sarngar (黃貴潮 1998)。卑

南阿美都歷sanlad (40B)、都歷icip no rota ng(猴子的檳榔) (40B)。

文獻記載：

採集嫩莖(嫩心)(黃貴潮 1998)。

其他用途：

把山棕葉煮成湯後，令病人服之，可退高燒(黃貴潮 1998)。

田野調查：

嫩心以前有吃(40B)。都歷

不吃髓心(30)。成功

零嘴：

橘紅色的果實可以吃，當零嘴，大人說多吃果實，牙齒會比較好，沒有蛀牙(30)。成功

果實可食(40B)。都歷

4027黃藤

學名：*Calamus quiquesetinervius* Burret [棕櫚科(Palmae, Arecaceae)]

[*Daemonorops margaritae* (Hance) Beccari] (吳1997)

族語：海岸阿美Dongec no Oway(藤心)，Dongec (黃貴潮 1998)、'oway(吳敏鳳等 1997)。卑南阿美long'acu (臺東成功)。

文獻記載：

採集嫩莖(嫩心)，可做豬肉藤心湯、藤心湯 (Kohaw no Dongec) (黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其嫩心部位(吳敏鳳等 1997)。

市場調查：

臺東成功(20130502)馬蘭(20031112)黃昏(20140424)

4027臺灣海棗(刺葵)

學名：*Phoenix hanceana* Naudin [棕櫚科(Palmae, Arecaceae)]

族語：海岸阿美karahay(吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

零嘴：

Falangaw 阿美族吃其嫩心及果(吳敏鳳等 1997)。

4029臺灣青芋

學名：*Colocasia formosana* Hayata [天南星科(Araceae)]

族語：卑南阿美都歷tali(32)。

田野調查：(註：本物種易引起過敏反應)

塊莖煮食，根白就不癢(32)。都歷

4031林投

學名：*Pandanus odoratissimus* L. f. [露兜樹科(Pandanaceae)]

族語：海岸阿美Dongec no Talacay(林投心)(黃貴潮 1998)、talacay (吳敏鳳等 1997)。

文獻記載：

採集嫩莖(嫩心)，可做林投湯 (Kohaw no Talacay) (黃貴潮 1998)

Falangaw 阿美族吃其嫩心及果(吳敏鳳等 1997)。

4035月桃

學名：*Alpinia zerumbet* (Pers.) B. L. Burtt & R. M. Smith [薑科
(Zingiberaceae)]

[*A. speciosa* (Wendl.) K. Schum.] (吳 1997)

族語：海岸阿美Dongec no Lngac(月桃心)、Lengac (黃貴潮 1998)、ronges
(吳敏鳳等1997)。卑南阿美lngacu(臺東馬蘭)；都歷lengac (40B)。

文獻記載：

採集嫩莖(嫩心)，月桃心可生吃或烤熟吃(黃貴潮 1998)。

Falangaw 阿美族吃其地下莖(可做薑的代用品)(吳敏鳳等 1997)。

(零嘴)

Falangaw 阿美族吃其嫩心、果(吃其種子)、花瓣(吳敏鳳等 1997)。

兒童在海邊放牧，採花解渴(吳敏鳳等 1997)。

(其他用途)

月桃心生吃或烤熟吃，可治腹痛、蛔蟲發作(黃貴潮 1998)

其嫩心被認為可驅蛔蟲(吳敏鳳等 1997)。

田野調查：

構樹、假酸漿、雙花龍葵、月桃的嫩心等，是族人上山工作時，或打獵時才吃的野菜(40B)。都歷

(其他用途)

月桃的葉片與假酸漿的葉片一樣，可以用來包abai，但假酸漿的葉片可以吃(臺東馬蘭市場)。

參考文獻

1. 吳雪月。1997。南勢阿美野蔬圖序。山海文化雜誌17:10-37。
2. 吳雪月。1999。阿美族的飲食文化--野菜篇。大自然63: 44-49。
3. 吳雪月。2000。臺灣新野菜主義—阿美族的野菜世界。大樹文化。台。
4. 吳敏鳳、阮文彬、劉炯錫。1997。1997 Falangaw 阿美族野生食用植物的初步調查。阿美族自然資源研討會。臺東縣長濱鄉公所。

5. 阮昌銳。1969。大港口的阿美族。中央研究院民族學研究所專刊。北市190頁。
6. 林正春、蔡振明。1997。Fudafudak 地區潮間帶生態與阿美族文化。1997阿美族自然資源研討會。臺東縣長濱鄉公所。(刺桐)
7. 林正春、劉炯錫。2000。都蘭灣阿美族海洋生物之辭彙與用途之調查。劉炯錫(編) 東臺灣原住民族生態學論文集。東臺灣研究會。臺東市。頁：81-90。
8. 洪立、黃涵、嚴新富。1992。蔬菜名彙集。國立臺灣大學園藝系出版。
9. 張東柱、周文能、王也珍、朱宇敏。2001。大自然的魔法師—臺灣大型真菌。行政院農業委員會出版。
10. 徐振豐、張睿昇、周立進。2011。澎湖的海藻與生活應用。澎湖縣政府文化局199頁。
11. 國立臺灣大學原住民族研究中心(簡稱臺大)。2009。臺灣原住民族生物誌植物篇。
12. 黃貴潮。1998。阿美族飲食之美。東部海岸國家風景區遊息解說叢書。交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處。
13. 黃啓瑞。2000。原味與市場--另一種 Amis* 植物人文的探究。國立東華大學族群關係與文化研究所碩士論文。
14. 黃啓瑞、董景生。2009。邦查米阿勞—東臺灣阿美民族植物。行政院農業委員會林務局。社團法人臺灣環境資訊協會出版。
15. 臺灣植物紅皮書編輯委員會。2017。2017臺灣維管束植紅皮書名錄。行政院農業委員特有生研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會。南投。
16. 嚴新富、黃涵、洪立。1990。海藻資源在蔬菜上的利用及其名錄。中國園藝36(1): 8-28。
17. Editorial Committee of the Flora of Taiwan(Second Edition), 2003. Flora of Taiwan (Volume Six). Department of Botany, National Taiwan University. Taipei, Taiwan.

18. Ben-Erik van Wyk, 2005. Food Plants of the World An illustrated guid. Timber Press.
19. Lin L.J., Hsiao Y.Y., Kuo C.G. 2009. Discovering Indigenous Treasures: Promising Indigenous Vegetables from Around the World. AVRDC – The World Vegetable Center Publication No. 09-720. AVRDC – The World Vegetable Center, Shanhua, Taiwan. (Lin *et al* 2009)

水稻的有機友善耕作

張有明¹

¹阿罩霧自然農

前 言

友善環境的自然農耕之發想，乃個人在環球科技大學任教時，在「產學合作計畫」的引領下，時常接觸到第一線耕作的農民，發現他們耕作管理與用藥常識不足，容易引起用藥的不當和農藥、殺草劑殘留量偏高的問題；加以看到當今臺灣社會食安問題層出不窮，毒澱粉事件、塑化劑問題、含有塑化劑(起雲劑)與人工色素的飲料、連有CAS標示的產品都有可能是黑心食品，通過有機認證的蔬菜也驗出農藥殘留，甚至殘留量超出標準值…等等，值得我們思考臺灣到底怎麼了？

有機友善耕作

臺灣位於亞熱帶地區，高溫多濕的環境容易孳生病蟲害，及一味的追求豐產，加上農村勞力的缺乏等等因素。因此，臺灣目前農田耕作大都採用“慣行農法”，長期施用化學農藥防治病蟲害，噴殺草劑防治田間雜草，因而益蟲、益鳥都遭殃或死亡，整個生態平衡受到破壞；又因為農民時常接觸有毒的化學物質，自身的健康也深受其害。在一味追求產量，不當施用化肥的情況下，造成作物生長過度旺盛茂密，而致徒長易倒伏，也易因為通風不良濕度過高而導致病蟲害的發生，加上近年來氣候變遷甚大，無形中提高耕作的風險，長期施用化學肥料，致使土壤酸化與硬化，破壞土壤團粒結構，不利於作物生長，所以作物生長發育不良造成歉收時有所聞。過多的化學肥料也污染了水源，造成水質的優養化，使得魚、蝦、貝類難以生存，自然生態環境遭受嚴重的破壞。所生產的稻米，常常會有農藥和殺草劑的殘留疑慮及殘留量超標的問題，也間接影響了稻米的品質。

順應天理，維護自然生態和友善土地，自然生長的草是寶，野菜也是寶，都是要保護和保留的；無論是益蟲也好、或是害蟲也好，這都是人類主觀的劃分，蟲蟲世界是沒有益蟲害蟲之分，牠們在大自然界也都該有生存的權力與空間，恢復多樣化的自然生態，就是遵循自然農法耕作的宗旨與意涵。為了友善土地，愛護我們的自然與生態環境，我們在臺中霧峰成立「阿罩霧自然農協會」採行不使用化學農藥(必要時會使用天然的或有機栽培可用的資材)、不使用化學肥料、不使用殺草劑及必要時只施用有機肥料為基本原則的自然(生態)農法耕作方式，當然也包含「有機栽培」法，甚至也納入比「有機栽培」還嚴苛的「秀明農法」(不噴農藥、不使用殺草劑、不施任何外來的肥料)，以達到農業永續經營發展為目標。以推動社區(區域)支持(型)農業(CSA)為發展概念，落實在地生產、在地消費的理念，以減少碳足跡，推廣綠能環保，落實節能減碳愛臺灣愛地球的行動。

你我都可能是農產品的生產者、消費者，更應是監督者，但如何才能讓大家認同你的理念，認可你們產品的安全性；我們沒有官方的有機認證，但我們採用「參與式認證」的方式，由一起工作的夥伴、附近的居民或相鄰田區的農友、耕作的日記履歷、或是生活在友善生態環境中的昆蟲、動物…等來認證。為推動並落實認證工作與配合作物的生長季節，每個月(後來改為不定期)舉辦一次的“下田趣”活動，每次選定一位小農，歡迎生產者、消費者與支持者一起到小農的農場或生產基地實地參觀並參與訪談，親身體驗和了解作物的生產環境與栽植技術及病蟲害管理方式等栽培過程，讓支持者(消費者)更加了解採用自然農法對友善環境和生產安心食材的用心與成果，藉由訪談的經驗分享與疑惑解釋，建立彼此的互信，達到“參與式認證”的目的。小農間彼此合作無間，栽培經驗與種苗的分享、農機具設備的相互借用共享、農忙時期相互支援幫忙，不僅解決部分農村人力不足，與人口老化的問題，並發揚早期農村“幫伴”的優良傳統互助精神。

民國95年在環球科技大學生物技術系任教，即從事植物的健康管理的教學及實作，最成功的例子就是在平地且沒遮陰的狀況下，利用學校

的枯枝落葉當有機肥，種植的行株距加寬，病蟲害防治採用農業試驗所研發的天然資材，建立了兩分地的草生栽培咖啡園。有此經驗，增加對友善耕作的信心，民國99年擔任舊正社區發展協會理事長時，就在社區推廣「自然農法」，利用社區的簡易溫網室種植蔬菜，利用廚餘、雜草、玉米稈…等等天然廢棄物，製作堆肥和液態肥，積極示範推廣自然農耕技術。另外租了五分地種水稻，請社區農民協助除草等管理工作，讓他們見證了水稻自然農法的耕作也是可行的，由他們口中說出的比我講一百遍都還有效果；重點是透過口耳相傳和網路行銷，不受中間商剝削，算起來單位面積的水稻平均收益還比慣行農法來的好。也因此想擴大理念的分享與推廣，在103年度很榮幸獲得農委會水保局農村再生計畫補助「水稻自然生態農法教育講習班」，有來自霧峰及鄰近鄉鎮的小農等40餘位，在農試所、農藥所等專家授課與指導下，深獲學員們熱烈的迴響，也才有協會成立的濫觴。

栽培管理

現就來介紹水稻自然農法(有機友善)的耕作模式：首先地點的選擇很重要，是水稻有機友善栽培耕作成敗的關鍵。地點應選擇在田區四周及鄰近無任何會排汙工廠或畜牧場等污染者，其灌溉水應以水質清澈為宜，土壤質地以黏質壤土且無污染或含重金屬者(須有水和土壤的檢測報告)。同時為避免鄰田區施用農藥之污染，有機友善栽培田區最好毗鄰且可形成產銷班之栽培方式，或是有適當的隔離措施如天然林、馬路或與臨田間隔3米以上距離(並種有高莖作物)…等。

有機友善栽培很重視土壤肥力也就是土壤有機質含量，由於本省稻田土壤有機質含量普遍偏低，因此將前期作稻稈切段翻犁入土，及施用有機堆肥或休耕期種植綠肥作物，以提高土壤有機質含量；也可採行和豆科作物輪作，以提高土壤肥力。

1. 品種選擇：適時適地種植適當品種很重要，因為順應環境生長植株相對健壯，自然增加對環境和病蟲害的忍受性，如此可減少病蟲害發生機率。

2. 育苗：為確保稻米品種的純正，育苗用之種子應取自採種田，種子消毒可採用溫湯浸種，可減少種子帶病風險；播種時應採疏播，以培育較強健的秧苗。
3. 整地：原則上整地至少要兩次以上。本省種水稻大都是一年兩收(兩期作)，春作(第一期作)前為冬季，溫度低加上休耕期長，所以一般夏(秋)作(第二期作)收割後，將稻稈切段並會全面加施全年所需有機堆肥，就先旱田翻耕一次，使稻稈與有機堆肥充分攪拌，除了減少雜草外，並可加速稻稈的腐熟；要插秧前1-2周先灌足水再翻耕一次並整平兩次，插秧前一天晚上才將水放流。第一期作採收至第二期作插秧間隔短加上高溫，水稻收後往往馬上灌水翻耕，以加速稻稈的腐爛，插秧前1周先灌滿水再翻耕一次並整平兩次，插秧前一天晚上才將水放流走。
4. 肥培管理：有機栽培必須依據土壤質地及肥力施用適當之有機肥料。因此可在種植前逢機採取田裡土壤樣品進行分析，以了解土壤中有機質及主要元素等之含量，作為土壤管理及有機資材施用之依據。
5. 福壽螺防治與雜草管理：福壽螺和雜草防治，是自然農耕或有機栽培最頭疼的問題；福壽螺引進臺灣危害水稻至今已超過40年，仍無有效的防治對策，其主要原因在於，缺水時福壽螺會鑽入土中，越大隻鑽越深，並將殼蓋緊閉，靜止不動至少達可三個月以上，臺灣有句諺語「螺含水過冬」，所以危害水田的福壽螺主要來自深藏土中，並可呈休眠狀態渡過不良環境的中大型福壽螺。有鑑於此，個人利用福壽螺的幾個特性，採大禹治水疏導的概念，利用萬物相生相剋、互利共生的原理，發展出一套因有機栽培或自然農耕，是不可使用殺草劑及減少苦茶粕使用的，但可行又實用的福壽螺防治雜草策略，讓兩個頭疼的問題同時解決。首先介紹福壽螺幾個特點：
 - (1) 福壽螺喜歡雜草比水稻還喜歡。
 - (2) 水溫高活動力強，水溫低活動力會下降。
 - (3) 水位越高水夠深浸越久，大型福壽螺越容易自深藏土中跑出來。

(4)沒有水就無法活動。

所以防治福壽螺的方法，第一期作(春作)插秧正值低溫期福壽螺活動力低，水田維持少許水，不施苦茶粕，也不用擔心福壽螺危害，插秧後每3-5天於傍晚時灌水，控制在低水位隔天清晨排水，如此連續3-4周後才開始灌水，讓水位維持8-9分滿淹過大部分雜草，此時福壽螺會選擇幼嫩雜草吃，相對不會去吃水稻，春作用此方法是可以不用擔心雜草的危害問題，而水稻只有在進水口較低窪處會損失一些些而已，必要時可以補植。

第二期作(夏作)則是在最高溫期，福壽螺活動力最旺盛，在插秧前一周最好一直維持高水位，等到插秧前一、兩天下午1-2點水溫最高時，每分地施灑10公斤的苦茶粕，可殺死大部分的福壽螺；插秧後水田維持少許水，每隔3-4天於傍晚時灌水，控制在低水位隔天清晨排水，如此連續2-3周後才開始灌水，讓水位維持7-8分滿淹過大部分雜草，此時殘存的福壽螺會選擇幼嫩雜草吃，因此時水稻的稻桿基部也已硬粗，相對的福壽螺不喜歡去吃它；但因高溫相對的雜草也長得快，尤其在土表面不平時，土面較高處生長迅速的雜草往往跟水稻一樣高或比水稻高，當水只灌7-8分滿時，這些會露出水面的雜草福壽螺是無法取食，在中部地區尤其是生長快速的水丁香和尖瓣花，兩者都屬闊葉開張型植物，在水稻孕穗期就會長的比水稻還要高並遮蔽水稻降低了光合作用量，且水丁香為木質化草本植物，基部莖往往長的又粗又硬，嚴重危害到水稻收割機，非拔除不可；所以這期的雜草會比較多，當水稻在斷水曬田時就應全面拔除水丁香和尖瓣花，所以初期整地要整平才能減少雜草滋生。這一期的水高溫福壽螺活動力特別強，低窪處水稻被危害(啃食精光)較嚴重，有時會損失高達1成以上，所以必須補植否則會影響產量。

6.病蟲害管理：有機友善栽培在插秧時拉大株距，因不使用化肥可以減少分蘗數，因此保持良好通風，減少病蟲害發生，及使稻株生長健壯，增強植株之耐抗病性，尤其是對一期作的稻熱病最明顯。另外多施有機肥減少氮肥的使用量，及每公頃施用2~3公噸的矽酸爐渣，也都可以降低病害的發生。

蟲害上，除了福壽螺外如縱捲葉蟲及二化螟蟲等，也很普遍發生，若嚴重發生時可噴施蘇力菌，或是印度苦楝油來防治。褐飛蝨為二期作水稻生育中後期之主要蟲害，其發生嚴重時，可導致稻田整區枯死，即俗稱"蟲燒"造成血本無歸；臺灣近年來少發生，通常由東南亞吹來颱風時，才會容易大規模危害。其天敵為蜘蛛，所以有機友善栽培環境是有利於蜘蛛的繁殖，當可減少褐飛蝨的危害；若發生嚴重可用印度苦楝油（其主要成分為Azadirachtin-具昆蟲生長調節劑功能）來防治。

7. 灌排水管理：水稻在秧苗成活期、幼穗形成期及抽穗期對水分需求量較大外，其餘時期對水份之需求量較少；所以有機友善栽培應採輪灌方式，儘量保持田間的乾溼交替。尤其台農71號益全香米，成熟後期應保持半乾濕的環境，也有利於香味的產生。

經濟效益分析

採用此有機友善栽培和慣行栽培法的生產模式比較，其主要成本為有機肥費用及雜草防治工資，但省了化學肥料、農藥和殺草劑的費用與噴灑工資，其他基本支出如整地、秧苗、收割…等兩者都是一樣的；因此計算結果其生產成本，可以較一般慣行栽培法約低20-30%，打破一般人的觀念與看法。有機友善栽培主要在產量上減少很多，大約只有慣行農法栽培產量的5-7成；但因為無毒、安全、有機的產品，其售價大都為傳統的2-3倍，這是消費者可以接受的；加上小農採網路平台、朋友相傳或市集…等直接銷售，減少了中間的剝削，其收益自然高。所以粗估平均一期作的稻米每分地收益差很大可在12,000~30,000元之間，但均較一般慣行栽培法的為高；如此一對年輕夫妻若有2-3甲地(也可承租地，目前1甲的年租金約45,000-50,000元)來耕作，就能能養活一家人，也唯有如此才能吸引年輕人返鄉，留住年輕人從事有機友善的水稻栽培。

結 語

由於環保意識之提高，有機農業為未來作物生產之新趨勢，但因臺灣長期且大面積地採用慣行農法，對於生態的平衡與環境的破壞，非一朝一夕就能反轉改變；而人口的老化與人力缺乏所造成農業勞力的不足，也是要克服的問題；農產品價格目前仍普遍偏低，務農收入不佳，無法誘使年輕生力軍的加入。這些都是我們所面臨的挑戰課題。

對地綠色環境給付計畫政策說明

陳昌岑¹

¹農糧署東區分署 分署長

摘 要

行政院農業委員會為調整稻作產業結構及提高國產雜糧供應，自107年起推動「對地綠色環境給付計畫」，以具符合基期年(83年至92年)資格之農地為適用對象，透過獎勵種植具進口替代或外銷主力、重點發展(108年起修正為地方特色作物，下同)等具競爭力轉(契)作作物、實施「稻作直接給付與公糧保價收購」雙軌並行制與結合有機及友善環境補貼等措施，輔導農友適地適種，促進農業永續發展。對地綠色環境給付為新農業創新推動方案重大政策之一，除保護農地合理使用外，種植高品質水稻、雜糧作物、有機或友善環境栽培農民皆可受益。

鼓勵稻田轉(契)作 同一田區每年限辦理一次生產環境維護

對地綠色環境給付計畫採堆疊加值式補貼概念，以呈現多層次政策意涵，為鼓勵農友種植進口替代【如非基改大豆(黃、黑豆)、硬質玉米及小麥等】、外銷主力作物(如毛豆)及重點發展作物，農委會並已調整相關獎勵金，分別提高為每期作每公頃3萬至6萬元、4萬元及2.5萬元，其中重點推動作物如大豆(黃、黑豆)及硬質玉米為每期作每公頃6萬元。重點發展作物品項除全國各縣市一體適用40項作物外，各縣市政府並可依區域特色發展增提5項作物，鼓勵農友適地適種。生產環境維護措施包括種植綠肥、景觀作物、翻耕及蓄水等項目，獎勵金每期作每公頃分別為綠肥及景觀作物4.5萬元、翻耕及蓄水3.4萬元，每年限申辦乙次且申報當期作之「前兩個期作」至少有1個期作復耕核定有案，以建立一期作種植一期作生產環境維護之良好耕作模式。

國產雜糧具在地、新鮮、非基改等優點，深具發展潛力，對地綠色環境給付計畫更結合「大糧倉計畫」透過建構代耕體系擴大規模、建立

集團產區及採後處理中心、導入追溯及驗證制度，建立市場區隔、發展多元加工品及行銷，落實產地消等措施，推動水稻田轉作雜糧3萬公頃，平衡供需並建構優質雜糧供應鏈。

「稻作直接給付與公糧保價收購」雙軌並行 鼓勵生產高品質稻米

為鼓勵農友生產高品質稻米，自105年第2期作起試辦稻作直接給付與公糧保價收購雙軌並行，稻作直接給付以政策施行前3年(102年至104年)為基期年，基期年任一年間同期作申報種稻(含出租大專業農種稻)或參加契作集團產區經營運主體契作收購有案之農地，才能申報稻作直接給付。考量國內目前稻作供過於求，尚需調減稻作面積3萬公頃，為避免原本沒有種稻農民為領直接給付再增加稻作面積，對於基期年以後再申報種稻繳售公糧者，無法受理申辦稻作直接給付。藉由限制參與對象，避免稻作增產衝擊市場價格，以保障稻農收益。經過3個期作試辦結果，逾6成農友願意參與稻作直接給付，且該制度可吸引農民參與稻米產銷契作集團產區，除有助營運主體擴大契作面積，提升市場國產稻米品質外，並可藉由契作收購以確保稻農收益。

107年起全面實施「稻作直接給付」與「公糧保價收購」雙軌並行制，讓生產高品質稻米農友可以選擇不交公糧改領直接給付金，第1、2期作給付金分別為每公頃13,500元與10,000元，另農友若與稻米產銷契作集團產區之營運主體契作繳穀、108年起新增取得產銷履歷、有機或友善耕作驗證(或登錄)，更可額外獲得優質稻米獎勵金每期作每公頃3,000元。至於未加入稻米產銷契作集團產區之申辦「稻作直接給付」農友，如果收穫時銷售有困難或市場價格不理想，仍可選擇回復繳售公糧，權益不受影響，農友可以放心。

堆疊加值鼓勵有機及友善環境耕作 營造永續綠色環境

對於通過有機驗證或友善耕作登錄有案之農友，除可依「對地綠色環境給付計畫」申領稻作直接給付或轉(契)作獎勵外，並可依「有機及友善環境耕作補貼要點」申領補貼，有機轉型期驗證農地每年每公頃生態獎勵3萬元及收益減損補貼3萬至5萬元；有機驗證農地及登錄友善耕作

農地生態獎勵每年每公頃3萬元，藉由推動有機或友善環境耕作，營造永續綠色環境。未來配合國土計畫農業發展區域劃設，研議規劃農地農用環境基本給付，初步以農業生產率較高的特定及一般農業區農牧用地為對象，期達到保護優良農地、維護農業生態並促使永續發展之目標，建立農業新典範。

鳳梨釋迦採後控溫處理及全果冷凍保鮮技術之開發

陳盈方¹、江淑雯²、盧柏松³

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 助理研究員

²行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場 副研究員

³行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場 研究員兼分場長

摘 要

鳳梨釋迦受限檢疫與果實生理特性，外銷通路受限亟需開發新型態貯運方式拓展銷售通路。本試驗探討以溫度對鳳梨釋迦果實進行催熟，俾生產軟熟程度一致之果品，成為均質之加工原料，並搭配抑菌及冷凍技術，生產安全可食用之全果冷凍產品。結果顯示鳳梨釋迦果實以25°C催熟處理之表現較佳，可做為冷凍果實之良好原料。抑菌處理可降低微生物對冷凍果品之影響，其中以酒精及A濃度次氯酸水處理之果品品質較佳；急速冷凍為最適合鳳梨釋迦果實之冷凍方法。本研究結果顯示果實以25°C催熟、酒精抑菌處理進行全果急速冷凍方式，為較佳之全果冷凍保鮮技術。期待全果冷凍之新型態產品，能拓展鳳梨釋迦銷售通路，注入產業加值創新活力。

一、前言

鳳梨釋迦鮮果外銷量每年約1萬公噸，但外銷時間集中在每年12月至翌年1-4月間，且外銷量99%集中在中國大陸，產業潛伏極大風險，急需拓展其他海外市場及改善鳳梨釋迦鮮果外銷之型態，以穩定鳳梨釋迦產業發展。受限檢疫貿易條件與果實生理特性，許多國家目前無法直接以番荔枝(釋迦、鳳梨釋迦)鮮果方式外銷，亟需開發新型態果品以拓展銷售通路。若番荔枝(釋迦、鳳梨釋迦)能以冷凍果品進行外銷，既可克服檢疫問題，且冷凍果品有利於長期儲運及不受產季之影響，全年均可穩定供應，應有助於開拓更廣大之銷售市場。

鳳梨釋迦為典型更年性水果，果實採收後4-8天軟熟，溫度越高軟熟越快；鳳梨釋迦後熟之適當溫度為16~28°C，於28°C後熟最快速，若於

32°C則果實品質不佳⁽⁷⁾。為開發鳳梨釋迦全果冷凍保鮮及加工技術，必須搭配鮮果催熟條件，使果實可於同時間後熟且成熟度一致，以利進行冷凍處理，目前鳳梨釋迦果實均採取自然後熟，後熟天數及品質差異頗大，為果實加工處理之主要限制因子。

本試驗探討溫度對鳳梨釋迦果實後熟品質之影響，以生產一致軟熟程度之果品，提供均質之加工原料，並開發抑菌及冷凍技術，生產安全可食之全果冷凍產品。

二、材料與方法

- (一)試驗材料：臺東縣卑南鄉農友生產之鳳梨釋迦硬熟果(7-8分熟)，果實採收期為2019年1月22日果實。
- (二)處理方法：試驗果品採收後，當日以裸果放置恆溫箱內進行催熟處理，溫度分別為25°C及30°C等2種處理，另以放置室溫為對照。
- (三)調查項目：包括果實重量、軟熟天數、果肉品質、口感、可溶性固形物等，說明如下：
 - 1.果實失重：用採收重量扣除軟熟果重為失重，除以採收之果重，即為果實失重率，以百分率表示。
 - 2.軟熟天數：為鳳梨釋迦果實，採收後進行溫度處理，至達可食用程度之所需日數。
 - 3.果肉口感：依人為品評評分，口感質地分為0-3級，3：正常，2：果肉少彈性，1：果肉無彈性，0：果肉軟綿呈糊狀。
 - 4.果肉可溶性固形物(soluble solids)以數字式折射儀(Palette PR-32 α , Atago)測定，取果肉中間部位測量。
- (四)鮮果抑菌方法：軟熟果以三種抑菌處理，分別為70-75%酒精(景明化工，臺灣)、100ppm次氯酸水及200ppm次氯酸水(Sabre Z, 小澤物產，日本)進行消毒後，以相同方法進行冷凍，儲存於-20°C，觀察果品外皮色澤變化及果肉品質。
- (五)冷凍處理方法：經抑菌處理的果實，分別為急速冷凍(T10, ICEMATIC,義大利)及一般冷凍等二種冷凍方式進行處理，冷凍過程

結束後，將果品儲存於-20℃，經28天後，觀察果品外皮色澤變化及果肉品質。

- (六)冷凍果品解凍條件：以微波加熱解凍方式(NN-S565, Panasonic, 日本)，探討不同催熟、抑菌及冷凍處理之鳳梨釋迦果品品質，微波條件為解凍40秒，將冷凍果實剖面後放置於室溫25℃，每60分鐘觀察果品變化。
- (七)品質分析：以果皮色澤(LHC, Lab)、褐變指數(Browning index, BI%)、可溶性固形物含量(°Brix)、酸度(g/100g)及維生素C含量(mg/L)等品質參數，評估技術條件。
- (八)加工指標參數：為色澤、褐變指數、可溶性固形物、酸度、糖酸比、維生素C及質地剖面分析，說明如下：
- 1.色澤分析(color analysis)：(1)冷凍樣品色澤分析，利用手持式色差計(CR-10,KONICA MINOLTA)測量色澤數值，明度(L*)為色澤明亮程度，色彩(H*)為色相環之顏色，彩度(C*)為色彩顏色之深淺，每重複1顆果實，每處理6重複，取平均值。(2)褐變指數為換算值，利用手持式色差計(CR-10,KONICA MINOLTA)測量Lab值，作為褐變指數計算之原始數據，每重複1顆果實，每處理6重複，取平均值。褐變指數(BI)公式： $BI = (X-0.31)/0.172 \times 100\%$ ； $X = (a + 1.75L)/(5.645L + a - 3.012b)$ 。
 - 2.可溶性固形物含量(°Brix)、酸度：(a)可溶性固形物利用數位式屈折度計(PAL-J, ATAGO, Japan)量測果肉樣品含量，取果肉上、中、下三個點，每重複1顆果實，每處理6重複，取平均值。(b)酸度(g/100g)：依照CNS8626方法製備樣品，以酸度自動滴定儀(AT710S, KEM Kyoto)量測酸度，每重複1顆果實，每處理6重複，取其平均值。
 - 3.維生素C含量(mg/L)：取均質樣品10g，以維生素C試紙(Ascorbic Acid Test, Merck)沾取樣品，利用反射式分光光度計(RQ, Merck)量測數值，每重複1顆果實，每處理6重複，取其平均值。
 - 4.適口性分析則以物性測試儀，進行質地剖面分析(Texture Profile Analysis, TPA)，建立各項參數，並進行官能品評評估。質地剖面分

析將冷凍鳳梨釋迦果品於25°C解凍20分鐘後，置於不銹鋼底盤上，以物性測定儀(Texture Analyzer, Lloyd TA1, England)，做質地剖面分析。其方法是以直徑0.2公分之測定棒，上下移動速率1 mm/s，對樣品進行兩次壓縮，所得力與時間曲線圖，分別測得冷凍樣品的咀嚼性(chewiness, N)、黏稠性(stringiness, mm)等2項物理性質分析結果，取平均值。

(九)統計分析：本實驗數據均使用統計分析軟體SAS Enterprise Guide 7.1 (SAS Institute, U.S.A.)進行最小顯著差異法分析(Fisher's Least Significant Difference, LSD)。

三、結果與討論

(一)採後控溫處理對鳳梨釋迦果實後熟狀態及冷凍品質之影響：

- 1.鳳梨釋迦鮮果以25°C(Treatment A)或30°C(Treatment B)恆溫箱及室溫(Treatment C)處理，結果顯示果實失重及後熟天數在處理間有顯著差異(表1)，果肉口感及可溶性固形物則無差異，顯示25°C處理(Treatment A)果實失重少於30°C處理(Treatment B)，且後熟天數也較短；但是25°C及30°C溫度處理之裂果率高，分別89%及100%，且高於對照(33%)。
- 2.前述同批果實經冷凍處理後，觀察果實外觀比較，色彩數值越高，表示越接近鮮果顏色，試驗結果顯示(圖1、表2)，各處理果實外觀於明度無顯著差異，色彩、彩度及褐變指數具極顯著差異，以25°C處理(Treatment A)果實其色彩及彩度表現較佳，色彩為93.2，彩度為37.4，雖褐變指數較高，但其色彩及彩度最接近鮮果外觀。
- 3.冷凍果實適口性表現及品質分析結果顯示(表3)，各處理於咀嚼性具極顯著差異，黏稠性具顯著差異，25°C處理(Treatment A)咀嚼性18.9(N)及黏稠性40.25(mm)表現最佳。各處理於可溶性固形物、酸度及維生素C含量具極顯著差異，其中以25°C處理(Treatment A)可溶性固形物28.7(°Brix)最高，酸度0.46(g/100g)及維生素C含量194.50(mg/L)次之。

綜合表現以25°C處理為冷凍果品最佳之鮮果採後處理條件。

表1. 控溫處理對鳳梨釋迦²鮮果果實後熟狀態及品質之影響

Table 1. Effect of temperature control on the quality of atemoya ripening fruit.

Treatment	Fruit loss weight* (%) ^y	Ripe days **	Fruit taste	soluble solids (°Brix)
A(25°C)	8.5±0.3b	6.7±0.1b	3.0±0.0	27.8±0.8
B(30°C)	10.8±0.4a	7.5±0.2a	3.0±0.0	26.7±0.8
C(Room temperature ^x)	9.1±1.0ab	7.7±0.2a	3.0±0.0	27.7±1.1

²Fruit weight was 1017.2±22.6 g.

^yMean ± standard error (n=15). F-test of ANOVA. * and **, significant at 5% and 1% levels, respectively. Means with each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.

^xAverage temperature (form January 22, 2019 to January 30, 2019) in Panchiu branch station was 16.8°C.

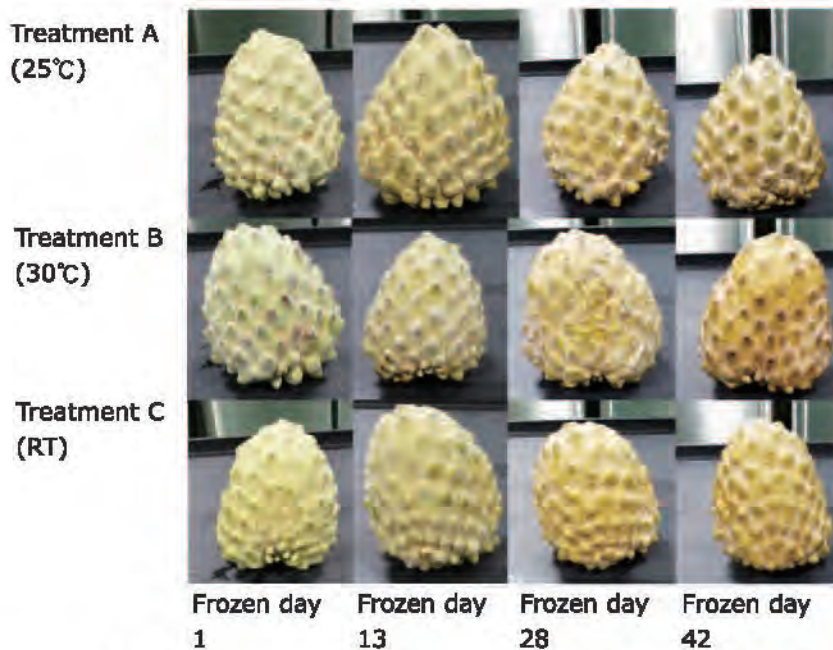


圖1. 控溫處理(A、B、C)經相同抑菌及冷凍處理對鳳梨釋迦果實之外觀比較。

Fig. 1. Different temperature treatment (A, B, C) were compared to the appearance of atemoya fruit by the same sanitization and frozen method.

表2. 控溫處理對鳳梨釋迦冷凍果實果皮外觀之影響

Table 2. Effect of temperature control on the appearance of atemoya frozen fruit.

Treatment	Fruit peel color ^z			Browning index** (%)
	L	H**	C**	
A(25°C)	48.7 ± 1.4	93.2 ± 0.4a	37.4 ± 1.3a	121.4 ± 3.0a
B(30°C)	49.9 ± 2.2	92.2 ± 0.5b	35.9 ± 1.5a	111.4 ± 10.1b
C(Room temperature ^x)	49.5 ± 1.1	92.0 ± 0.2b	34.2 ± 0.3b	104.3 ± 4.9b

^z Mean ± standard error (n=6). F-test of ANOVA. * and **, significant at 5% and 1% levels, respectively. Means with each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.

表3. 控溫處理對鳳梨釋迦冷凍果實適口性及品質之影響

Table 3. Effect of temperature control on the palatability and quality of atemoya frozen fruit.

Treatment	Chewiness* (N)	Stringiness* (mm)	Soluble solids** (°Brix)	Acidity** (g/100g)	Ascorbic acid** (mg/L)
A(25°C)	18.9 ± 10.0a	40.2 ± 20.6a	28.7 ± 0.1a	0.46 ± 0.01b	194.50 ± 18.52b
B(30°C)	15.5 ± 8.3b	25.3 ± 11.9b	26.9 ± 0.5c	0.33 ± 0.01c	136.50 ± 10.65c
C(Room temperature ^x)	10.9 ± 6.1b	27.3 ± 8.5b	27.7 ± 0.3b	0.58 ± 0.01a	283.00 ± 18.33a

^z Mean ± standard error (n=6). F-test of ANOVA. * and **, significant at 5% and 1% levels, respectively. Means with each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.

(二) 探討抑菌及冷凍處理對果品之影響：

鳳梨釋迦果實經相同催熟處理(25°C)，以酒精、次氯酸水消毒後，進行急速冷凍及一般冷凍，果品儲藏於-20°C，於果品褐化終點前剖面觀察，進行果實品質分析。

- 剖面觀察試驗結果顯示(圖2、圖3)：(1)次氯酸水消毒搭配急速冷凍處理組，其果實剖面後，邊緣褐化程度較緩和，室溫放置120分鐘後，酒精消毒搭配急速冷凍處理之果實，褐化程度較明顯，不同濃度次氯酸水消毒對果品影響不大，冷凍果品解凍後，建議在60分鐘內食用完畢，並參考成本考量，建議以酒精處理及A濃度次氯酸水較佳。
- (2)探討冷凍處理方式對果品之影響，急速冷凍可維持果實品質，品

評時仍能維持且較相近於鮮果果肉口感，一般冷凍處理之果實，解凍時因冰晶較大，容易撐破果肉組織，剖面明顯呈現水浸狀，果肉容易褐化及塌軟，口感不佳，建議冷凍處理應選擇急速冷凍方式。

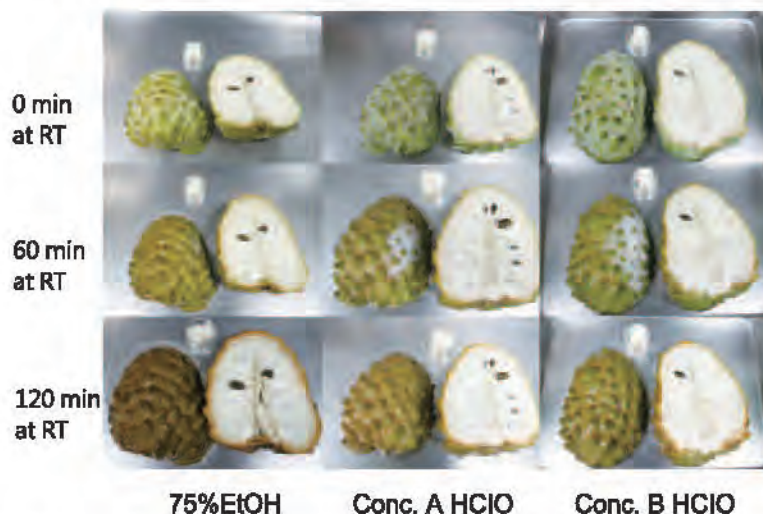


圖2. 經同一催熟處理、不同抑菌方式，並以急速冷凍之鳳梨釋迦果實，將果實解凍並剖面於室溫放置之觀察比較。

Fig. 2. Observation of the defrosting fruit section at room temperature was compared with atemoya fruits by the same ripening treatment and different sanitization methods after individual quick freezing.



圖3. 經同一催熟處理、不同抑菌方式，並以一般冷凍之鳳梨釋迦果實，將果實解凍並剖面於室溫放置之觀察比較。

Fig. 3. Observation of the defrosting fruit section at room temperature was compared with atemoya fruits by the same ripening treatment and different sanitization methods after general freezing.

2.果實於褐化終點進行果皮觀察：抑菌及冷凍處理對鳳梨釋迦果實外觀之影響，試驗結果顯示(表4)，果皮外觀於明度(L)、色彩(H)及彩度(C)皆呈現極顯著差異，其中酒精抑菌與急速冷凍處理之果實，外觀最佳，其明度52.77、色彩97.98及彩度37.50，A濃度次氯酸水與急速冷凍處理之果實，其明度54.07、色彩89.12及彩度37.02。

3.抑菌及冷凍處理對鳳梨釋迦果實品質之影響：試驗結果顯示(表5)，可溶性固形物含量、酸度及維生素C具有極顯著差異。可溶性固形物含量以B濃度次氯酸水與一般冷凍處理之果實最高，其數值為31.4°Brix，酸度以酒精抑菌與一般冷凍處理之果實0.47(g/100g)最高，酒精抑菌與急速冷凍處理之果實維生素C含量為332.67(mg/L)，A濃度次氯酸水與急速冷凍處理之果實維生素C含量為292.00(mg/L)，經統計分析結果，此2處理組含量最高。

綜合評估之結果，果皮色澤明度表現以A濃度次氯酸水搭配急速冷凍處理較佳，B濃度次氯酸水搭配急速冷凍處理果皮色澤明度僅45.27，次氯酸水處理之果實，果皮外觀以肉眼觀察則不明顯。因此建議抑菌處理以酒精處理及A濃度次氯酸水較佳，冷凍方式應選擇急速冷凍處理鳳梨釋迦果實。

表4. 抑菌及冷凍處理對鳳梨釋迦果實外觀之影響

Table 4. Effects of sanitization treatment and frozen method on fruit appearance of atemoya fruits.

Sanitization Frozen method	Weight (g)	Fruit peel color ^z			Browning index (%)	
		L**	H**	C**		
70-75% EtOH	IQF	1026	52.77 ± 1.05a	97.98 ± 0.16a	37.50 ± 0.99a	99.81 ± 2.74
	general	902	50.78 ± 0.47b	95.78 ± 0.38b	34.43 ± 0.64b	87.18 ± 7.15
Conc. A HClO	IQF	937	54.07 ± 1.07a	89.12 ± 0.23d	37.02 ± 1.10a	106.22 ± 8.18
	general	903	48.60 ± 0.85d	93.50 ± 0.67c	33.08 ± 1.13b	100.25 ± 7.34
Conc. B HClO	IQF	914	45.27 ± 0.52c	86.58 ± 0.12e	28.83 ± 1.03c	97.40 ± 5.68
	general	905	52.97 ± 0.27a	94.00 ± 0.33c	36.28 ± 0.85a	100.28 ± 4.19

^z Mean ± standard error (n=6). F-test of ANOVA. * and **, significant at 5% and 1% levels, respectively. Means with each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.

表5. 抑菌及冷凍處理對鳳梨釋迦果實品質之影響

Table 5. Effects of sanitization treatment and frozen method on fruit quality of atemoya fruits.

Sanitization Frozen method	Soluble solids** (°Brix)	Acidity** (g/100g)	Acid-sugar ratio	Ctric acid/ Malic acid ^Z (g/100g)	Ascorbic acid** (mg/L)	
70-75% EtOH	IQF	27.3 ± 0.0 d	0.43 ± 0.01 b	63.70 ± 0.81	0.03 ± 0.00	332.67 ± 18.11a
	general	25.6 ± 0.2 f	0.47 ± 0.01 a	53.10 ± 2.00	0.03 ± 0.00	249.50 ± 14.53d
Conc. A HClO	IQF	28.2 ± 0.2 c	0.35 ± 0.02 c	80.67 ± 3.25	0.02 ± 0.00	292.00 ± 10.49a
	general	26.4 ± 0.1 e	0.40 ± 0.06 b	65.84 ± 4.41	0.03 ± 0.00	233.67 ± 16.37d
Conc. B HClO	IQF	31.1 ± 0.1 b	0.41 ± 0.01 b	75.97 ± 2.04	0.03 ± 0.00	162.67 ± 7.34e
	general	31.4 ± 0.2 a	0.34 ± 0.01 c	92.79 ± 3.45	0.02 ± 0.00	239.83 ± 10.59d

^Z Citric acid and malic acid is conversion value ; n=6 ; Mean ± standard error (n=6). F-test of ANOVA. * and **, significant at 5% and 1% levels, respectively. Means with each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.

四、結論

根據生產統計數據，國內市場主要以大目釋迦為主，2017年農糧署統計大目釋迦產量約為3萬公噸，鳳梨釋迦約2.3萬公噸。最近五年平均的出口量約佔生產量的兩成，而全臺番荔枝面積5,407公頃，其中5,103公頃集中在臺東，可謂得天獨厚。業者開始對冷凍果品外銷市場產生興趣，開拓新市場成為刻不容緩之課題，農委會2018年補助臺東地區農會將冷凍釋迦輸入日本，藉由展示及品評等活動之評估，發現冷凍果品外銷市場極具發展潛力，本研究主要針對鳳梨釋迦催熟及冷凍技術之開發，未來技術成熟後，可提供品質穩定之果品外銷輸出。保鮮試驗結果以經25°C後熟處理果品，雖裂果率偏高，但果實品質較佳，適合作為冷凍原料。果實抑菌方法建議以酒精或A濃度次氯酸水處理較佳，冷凍方式應選擇急速冷凍處理。本研究針對生鮮原料規格化生產、後熟條件之掌握、開發抑菌及冷凍方式，藉此解決鮮果檢疫問題，以東北亞(日、韓)為目標市場開發各項關鍵技術，期待能拓展鳳梨釋迦銷售通路，注入產業新創活力。

參考文獻

1. 田永彥。2007。番荔枝分子分類、乳酸菌發酵飲品開發及果酸酯酶抑制劑之研究。博士論文。臺北：國立臺灣大學園藝學系暨研究所。
2. 江淑雯、陳筱鈞、陳盈方、盧柏松。2018。鳳梨釋迦果實採後催熟技術初報。台灣園藝63(4):374。
3. 陳盈方、江淑雯、盧柏松。2018。鳳梨釋迦全果冷凍條件之探討。台灣園藝63(4):378。
4. 周佳萱、徐源泰、吳思節。2018。高壓處理降低鳳梨釋迦果泥之升糖指數。台灣園藝63(4):386-387。
5. 楊欣怡。2000。鳳梨釋迦及數種番荔枝果實採收後生理與貯藏之研究。碩士論文。屏東：屏東科技大學熱帶農業研究所。
6. 謝謹鴻。2013。鳳梨釋迦果實處理技術之改進。碩士論文。嘉義：國立嘉義大學園藝學研究所。
7. Batten, D.J. 1990. Effect of temperature on ripening and postharvest life of fruit of atemoya (*Annona cherimola* Mill. × *A. squamosa* L.) cv. 'African Pride'. *Scientia Horticulturae* 45:129-136.
8. Gamage, T.V., C.M.C. Yuen, and R.B.H. Wills. 1997. Mineral processing of custard apple (*Annona atemoya*) pulp. *J. Food Processing and Preservation*, 21(4):289-301.
9. Janick, J. and R.E. Paull. 2008. Annonaceae. p. 37-70. In: J. Janick and R.E. Paull(eds.). *The encyclopedia of fruit and nuts*. CABI.
10. McMurchie, E.J., W.B. McGlasson, and I.L. Eaks. 1972. Treatment of fruit with propylene gives information about the biogenesis of ethylene. *Nature* 237:235-236.
11. Mursalat, M., Rony, A.H., Rahman, A.H.M.S., Islam, M.N., and Khan, M.S. 2013. A critical analysis of artificial fruit ripening: scientific, legislative and socio-economicspects. *Chem. Eng. Sci. Mag.* 4:1-7.
12. Will, R.B.H., A. Poi, and H. Greenfield. 1984. Postharvest changes in fruit composition of *Annona atemoya* during ripening and effect of storage temperature on ripening. *HortScience* 19:96-97.

Research Of Postharvest Temperature Control Treatment, Refreshing Frozen And Processing Technology Of Atemoya

Ying-Fang Chen¹, Shu- Wen Jiang², and Po-Song Lu³

¹ Assistant Researcher of Crop Improvement Department of Taitung DARES, COA

² Associate Researcher of Banchiu Branch Station of Taitung DARES, COA

³ Researcher and Chief of Banchiu Branch Station of Taitung DARES, COA

Abstract

Atemoya export was threatened by quarantine problem and fruit storage, we need new state to open up the market. In this study, we established a stable and convenient ripening method for atemoya. The atemoya fruits was ripened at 25°C, which was a good raw material for frozen fruits. Sanitization treatment could reduce the effect of microorganisms on frozen fruits. The quality of the fruits treated with alcohol and hypochlorous acid solution of concentration A is better, and the individual quick freezing was the most suitable freezing method for atemoya fruit. In summary, atemoya placed in 25°C, then used alcohol, and the individual quick freezing was showed the best quality and had good flavor. We hope to open up the broader market by used new technology, and good for atemoya industry.

刺番荔枝於臺灣地區之物候期研究

陳筱鈞¹

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場 助理研究員

摘 要

刺番荔枝為具多元利用性的番荔枝屬果樹，在臺灣相當具有發展潛力，但由於缺乏相關調查研究，對物候期及生理不清楚，果實採收期及產量也均不穩定，因此只有零星栽培，一直未能有產業化發展。為改善生產端之困境，本研究進行刺番荔枝的生育調查，建立在臺灣之物候期資訊，以奠定未來栽培技術開發之基礎。試驗選定16株刺番荔枝果樹，每週調查葉片、花朵與果實之發育狀況。結果顯示，刺番荔枝於3月開始抽新梢，至12月時停梢並落葉。全年皆有花朵，但1-5月時的數量很少，至6月時來花數才開始增加，並以7-11月為主要的開花著果季節。果實可依據著果時間及發育啟動時間的不同，分為三個產季，各產季的果實生長停滯期具有顯著差異，平均分別為42.7，87.6及172.9天，採收期則分別為12-2月、5-6月及8-9月。刺番荔枝不耐低溫，且對溫度變化敏感，在冬季時葉片會發生寒害而掉落，春季時會嚴重落果。

一、前言

刺番荔枝(學名：*Annona muricata* L.，英名：Soursop)為番荔枝科番荔枝屬果樹，起源於熱帶地區，廣泛分布於中南美洲、東南亞、南亞及大洋洲等地區，中文又可稱「刺果番荔枝」，東南亞地區的華人則多稱「紅毛榴槿」。果實外觀為心型，呈綠色，表皮佈滿肉刺，果肉顏色白皙，富含纖維，香氣濃郁，味道酸中帶甜。刺番荔枝為番荔枝屬果中最具多元利用性的種類，由於其酸味重，加工後仍可保留足夠的原始風味，因此很適合製作果汁、冰淇淋、果醬及果凍等產品⁽³⁾，迷人的熱帶滋味深受消費者喜愛。

臺灣為世界番荔枝屬果樹的主要生產國之一，但具經濟栽培的只有

番荔枝 (*Annona squamosa* L.) 與鳳梨釋迦 (*A. squamosa* x *A. cherimola* hybrids) 兩種，都較侷限於鮮食用，因此刺番荔枝的多元利用性，在目前的產業鏈中，相當具有發展潛力。臺灣引進刺番荔枝已有數十年的歷史，但由於物候期不明朗，果實產期不穩定，因此收穫量很低，僅中南部地區有零星栽培。前人研究曾指出刺番荔枝具有連續連開花及結果的特性，但受到氣候等因素影響，各地的物候狀況都不太相同，如印尼並無明顯的開花期與結果期之分，果實周年皆可採收；而在加勒比海地區，刺番荔枝雖然也可周年生產，但部分國家具有較集中的產季，如在千里達共和國(Trinidad)，以3-4月及8-9月為主要的產季⁽⁵⁾。巴西的開花期集中於11-2月，4月起果實開始發育，至隔年1-3月時為主要的收穫季。墨西哥的刺番荔枝有兩個主要的產季，第一季於12-1月開花，6-9月採收；第二季則為6-7月間開花，11-1月採收，花期與收穫期略有重疊。佛羅里達及菲律賓皆自6月起進入收穫期，分別可陸續採收至8月及11月⁽⁴⁾。

臺灣位處亞熱帶地區，地理位置及氣候明顯與刺番荔枝的原生地不同，因此刺番荔枝在臺灣的物候期極可能與其他產區有所差異。為改善生產端之困境，本研究進行刺番荔枝的生育調查，了解刺番荔枝在臺灣地區的物候季節及生育特性，並找尋是否有較集中的果實產季，期相關成果能奠定未來栽培技術開發之基礎。

二、材料與方法

- (一)試驗地區：試驗果園位於臺東縣卑南鄉美農村臺東區農業改良場斑鳩分場。
- (二)試驗材料：以實生苗繁殖之刺番荔枝果樹，5年生以上。
- (三)試驗時間：2018年1月至2019年9月。
- (四)氣象監測：採用臺東區農業改良場斑鳩分場農業氣象站之監測資料。
- (五)試驗方法與項目：每株樹於不同方位標定5根枝條，每週觀察1次各枝條的葉片抽梢情形及計算來花數，並持續記錄每朵花的成熟開放時間、自然著果情形、果實發育狀況及收穫期等，各項目詳細說明

如下：

- 1.來花數：刺番荔枝花芽起初蜷縮於托葉內，當花芽完全自托葉伸出時，才記錄為新增花朵⁽¹⁾，而新增花朵的總量即為來花數。
- 2.開花期調查：花芽自托葉伸出後，會持續發育成三角錐形的花朵，並可觀察到內、外花瓣等構造。當外花瓣完全開裂，且顏色由深綠色轉為黃綠色時，代表雌蕊已發育成熟(圖1A)⁽¹⁾。開花期調查為計算雌蕊成熟的花朵數量。
- 3.自然著果調查：當花朵的雄蕊成熟時，花藥會於夜間散落，花瓣也會脫離花梗，僅保留雌蕊之構造，若雌蕊與花梗1週後未萎縮或掉落，則記錄為著果成功(圖1B)，並以花藥掉落的日期為著果日期；雌蕊與花梗1週後萎縮或掉落者，則記錄為未著果(圖1C)。
- 4.果實生育調查：

(1)生長停滯期：刺番荔枝著果後，原為花朵柱頭的地方會逐漸變黑，大小無變動，並持續停滯生長一段時間。若果實於停滯期間發生掉落，則記錄為「敗育」；若果實前端開始膨大，且果梗變粗時，則記錄刺番荔枝進入發育「啟動點」⁽⁶⁾，而由著果日期到啟動點的間隔時間，記錄為「停滯期長度」。

(2)果實發育期與採收：通過發育啟動點的果實，會很快地進入發育期，長度與寬度都逐漸增加，外觀也會由褐色轉變為深綠色(圖2)。當果實發育至表面帶有革質光澤，果皮顏色由深綠轉為淺綠，且肉刺變軟易斷時，代表已發育成熟，可進行採收。而由啟動點到採收日期的間隔時間，記錄為「發育期長度」。

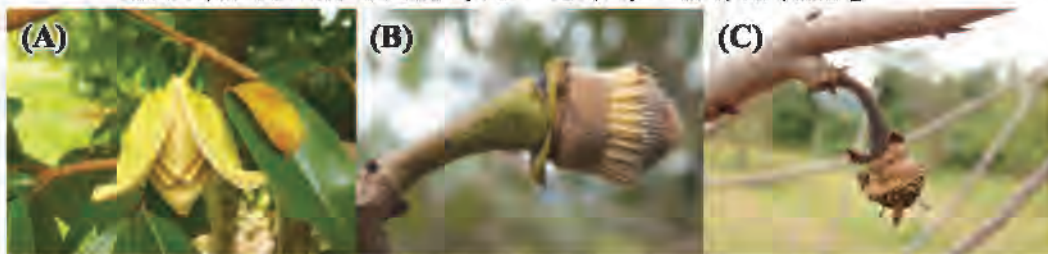


圖1. 刺番荔枝花朵外觀。(A)成熟花朵 (B)著果花朵 (C)未著果花朵，柱頭及花梗萎縮

Fig. 1. The appearance of soursop flower. (A)mature flower (B) flower with successful fruit set (C) withering flower with unsuccessful pollination



圖2. 刺番荔枝果實由發育啟動點至小果期之外觀變化

Fig. 2. The development of soursop from take-off point to young fruit

(六)試驗設計：試驗採 CRD 設計，以單株樹為1重複，共16重複。

三、結果

(一)氣象監測與葉片生長

臺東地區2018年的平均溫度以1、2月為最低，分別為 17.2°C 及 16.7°C (圖3)。3月起，每月平均溫度開始逐漸上升，4月時為 21.4°C ，5月時為 25.1°C ，7月時達全年最高，平均為 27°C 。9月起，每月平均溫度開始逐漸下降，10月時明顯降低至 25°C 以下，12月則降低 20°C 以下。2019年的冬季氣溫較2018年高，1月的平均溫度為 18.7°C ，2月時已達 20°C 以上，6月平均溫度超過 25°C ，至7月時達最高，為 27.9°C 。

臺東地區2018年的總累積雨量為 $1,512.5\text{mm}$ ，約有80%的雨量集中於5-9月，其中8月份的降雨為全年之冠，單月累積量可接近 500mm 。10-4月的雨量較少，各月份的累積雨量都為 100mm 以下。

葉片生長觀察部分，可發現刺番荔枝在臺灣會有冬季落葉現象。本研究於2018年1月首次進行刺番荔枝生育調查時，植株多呈現部分落葉狀態(圖4)，至3月時，才開始分化出新的葉芽，而隨著葉芽的生長，原有在樹上的舊葉片會全數掉落。刺番荔枝在新葉展開成熟後，枝條的頂芽及側芽仍持續抽梢至11月。12月停稍後，葉片會出現大量的黑色斑點(圖5)，並自下位葉陸續黃化掉落，直到隔年3月時，又再次長出新的葉芽。

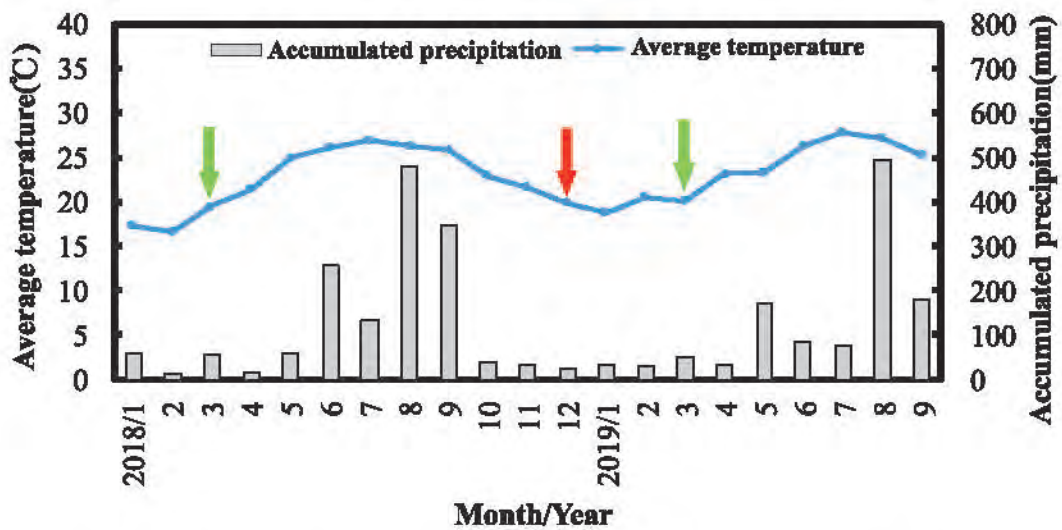


圖3. 2018年1月至2019年9月的每月平均溫度、累積雨量以及葉候變化。綠色箭頭為葉芽萌發時間，紅色箭頭為進入落葉期的時間。
 Fig. 3. The monthly change of average temperature, accumulated precipitation and leaves phenology from January 2018 to September 2019. The green arrows mean the time of leaves buds germination, and the red arrow means the starting time of shed leaves.



圖4. 刺番荔枝1月份落葉情形。
 Fig. 4. Soursop shed leaves in January.



圖5. 刺番荔枝葉片於12月出現黑色斑點。

Fig. 5. The black spots appeared on soursop leaves in December.

(二) 花朵物候期

刺番荔枝每個月都可分化出新的花芽，但1-5月間的來花數不多，每枝條平均為1朵以下(圖6A)。自6月起，枝條上的葉片大量展開後，來花數才開始明顯增加，每枝條平均提升為1.8朵，7月則為3.7朵，8月時會小幅下降為1.9朵，但9月起又會顯著增加，至10月時達全年度的高峰，平均為4.1朵。11月以後，刺番荔枝的來花數會急速地降低，每枝條平均為0.5朵以下。開花數部分，刺番荔枝1月的開花數，每枝條平均為0.3朵，2月後的開花量極少，5月幾乎無花朵開花。7月時，枝條上的開花數明顯增加(圖6B)，8月為1.4朵，9月達1.7朵，10月及11月的開花量最多，分別為2.0及1.8朵。12月時，開花數明顯下降，每枝條平均為0.6朵。

各月份花朵開放後，平均著果率亦具有顯著差異(圖6C)。1-3月的著果率很低，平均僅11.9%，8.3%及9.4%，4-6月則是完全沒有果實著果。7-9月時，著果率開始慢慢增加，平均分別為5.1%、6.3%及18.8%；10-11月的著果率最高，平均可達63.9%及74.6%，12月則稍微降低至41.3%。本研究曾在調查刺番荔枝花朵開放情形時，發現3月份的花朵成熟後，散落的花藥側邊並無夾帶花粉囊(圖7)，而7-

11月的成熟花朵則未曾出現相同狀況，顯示刺番荔枝花朵的生長與分化會受到季節影響，並連帶影響後續的授粉效率。

(三)果實生育物候期

刺番荔枝自著果後，果實的生育包含兩階段，第一階段為生長停滯期，當停滯期果實到達「發育啟動點」後，會進入第二階段為果實發育期。然而本研究的調查結果顯示，能順利發育成熟的果實數量很少，許多果實在生長停滯期會發生敗育而掉落，而進入發育期的果實也常有生理落果之問題。

不同月份著果的果實，敗育量與落果量都不太相同(圖8)。於1-3月著果者，果實100%都會在停滯期敗育，因此不會有果實進入發育期；7、8月著果者，分別有6.2%及11.1%的果實會發生敗育，但進入發育期後，發生落果的比例皆為0%，因此大部分可順利採收。9-11月著果者，果實發生敗育的比例較7、8月高，分別為60.8%、47.3%及76%，而進入發育期後，又有31.7%、37.4%及9.8%的果實會發生落果，因此在這三個月著果的果實，後續可收穫的比例很低，僅7.5%、15.3%及14.2%的果實能成熟採收。12月著果者，與1-3月相同，果實100%於停滯期發生敗育。

除敗育量與落果量外，不同月份著果的果實，著果後的物候期也具有很大的差異。7月著果者，經生長停滯期後，於8、9月陸續通過發育啟動點，並進入果實發育期，成熟果實於11-1月時成熟採收，以12月的收穫量為最多，而未通過啟動點者，集中於9月敗育(圖9)。8月著果者，在停滯期間內，於9月具有一波敗育高峰期，但同時也有果實陸續通過發育啟動點，並以10月的啟動量為最多，成熟果實於12-2月採收。9月著果者，停滯期果實一部分集中於9-10月間敗育，一部分則於11-12月時陸續通過啟動點，隔年2月時，尚未進入啟動點的果實會全數敗育，而通過啟動點，正值發育期的果實會開始落果，落果期會持續至3月，未落果的果實則於5月成熟採收(圖10)。10月著果者，10-12月為果實主要的敗育時間，12-2月則為主要的啟動時間，果實進入發育期後，在3-4月會有明顯的落果期，未落果的

果實可於5-6月成熟採收，值得注意的是，10月著果的刺番荔枝，停滯期間陸續敗育與陸續啟動的時間很長，敗育期直至隔年4月才結束，而小部分的果實則於5月時才進入發育啟動點，因此7-9月仍有少量的果實可採收。11月著果者，果實先後於12月、1月及4月出現敗育、啟動與落果高峰，其停滯期陸續敗育的時間也很長，部分果實甚至到隔年的5-7月才進入發育啟動點，因此收穫期具有兩個高峰，分別為5-6月及8-9月。

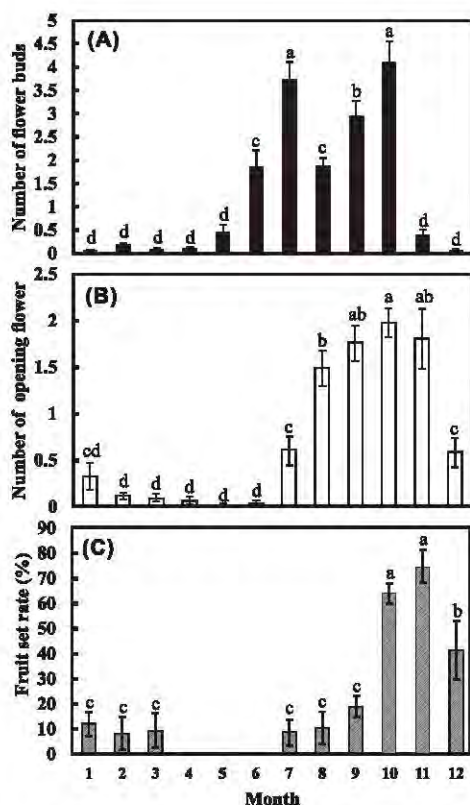


圖6. 刺番荔枝各月份的每枝條來花數、開花量及著果率比較。(A)來花數 (B)開花量 (C)著果率。著果率=著果數/開放花朵數x 100%。誤差線為平均值標準差(n=16)。各平均值上標示相同字母者為5%水準下經LSD測驗未達顯著差異。

Fig. 6. The monthly comparison of flower buds number, opening flowers number and fruit set rate per single branch of soursop. (A) number of flower buds (B) number of opening flowers (C) fruit set rate. Fruit set rate = number of fruit set / number of opening flowers x 100%. Error bar is the standard error of mean (n=16). Means with the same letter are not significantly different at 5% level by LSD test.

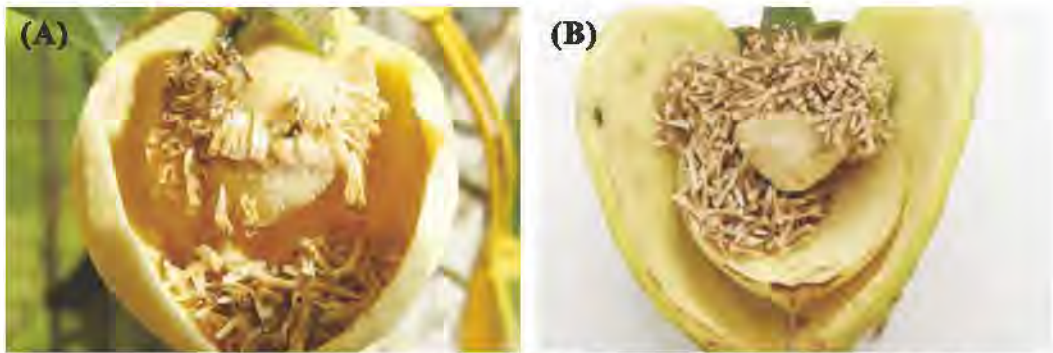


圖7. 刺番荔枝成熟花朵比較。(A)正常花朵，花藥側面具黃色花粉囊
(B)不正常花朵，花藥側邊不具有花粉囊。

Fig. 7. Comparison of soursop mature flower. (A) normal flower showed yellow pollen on the side of anther (B) abnormal flower had no pollen on the side of anther.

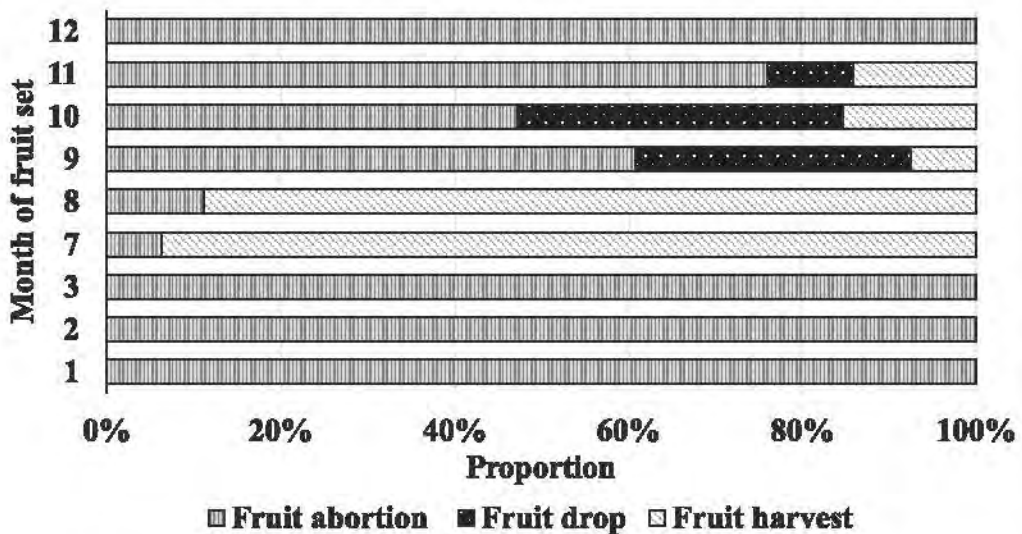


圖8. 刺番荔枝不同月份著果果實之敗育、落果及收穫比例。敗育比例=果實敗育數/總著果數x100%，落果比例=落果數/總著果數x100%，收穫比例=果實收穫數/總著果樹x100%。

Fig. 8. The proportion of fruit abortion, fruit drop and fruit harvest of soursop which had the fruit set in each month. Proportion of fruit abortion = number of fruit abortion / number of fruit set x 100%. Proportion of fruit drop = number of fruit drop / number of fruit set x 100%. Proportion of fruit harvest = number of harvesting fruit / number of fruit set x 100%.

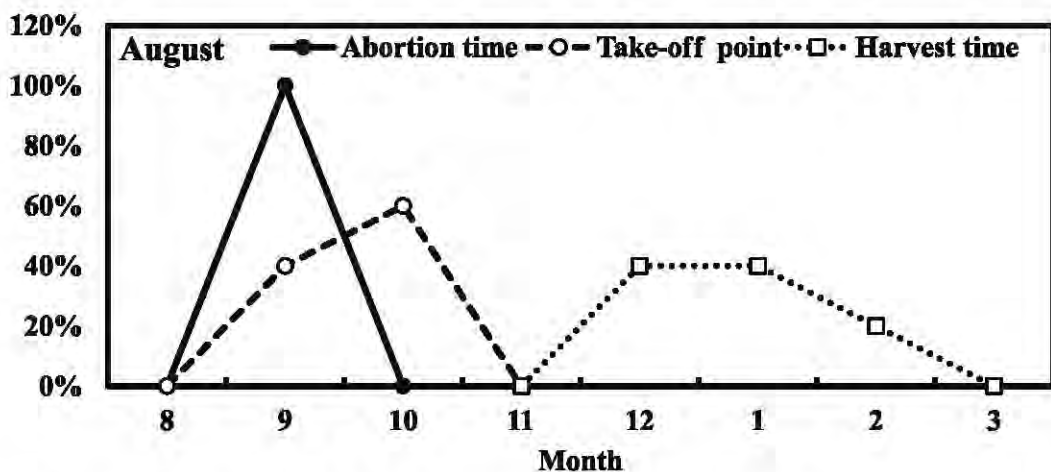
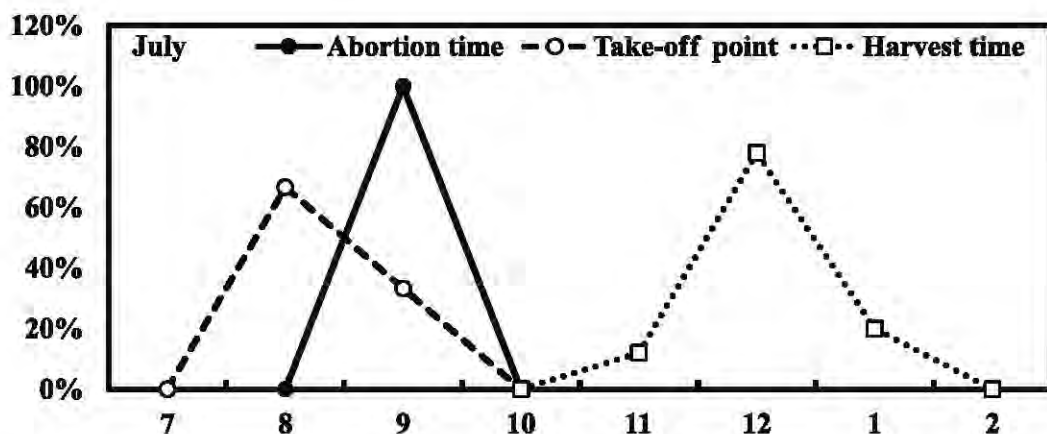


圖9. 刺番荔枝於7、8月著果後之果實物候期變化。各月份敗育比例=當月果實敗育數/總敗育數x 100%；各月份啟動數比例=當月果實啟動數/總啟動數x 100%；各月份收穫比例=當月果實收穫數/總收穫數x 100%。

Fig. 9. Change of soursop fruit phenology after the fruit set in July and August. The monthly proportion of fruit abortion = number of abortion fruit in the month / total number of abortion fruit x 100%. The monthly proportion of ake-off point = number of take-off point fruit in the month / total number of take-off point fruit x 100%. The monthly proportion of fruit harvest = number of harvesting fruit in the month / total number of harvesting fruit x 100%.

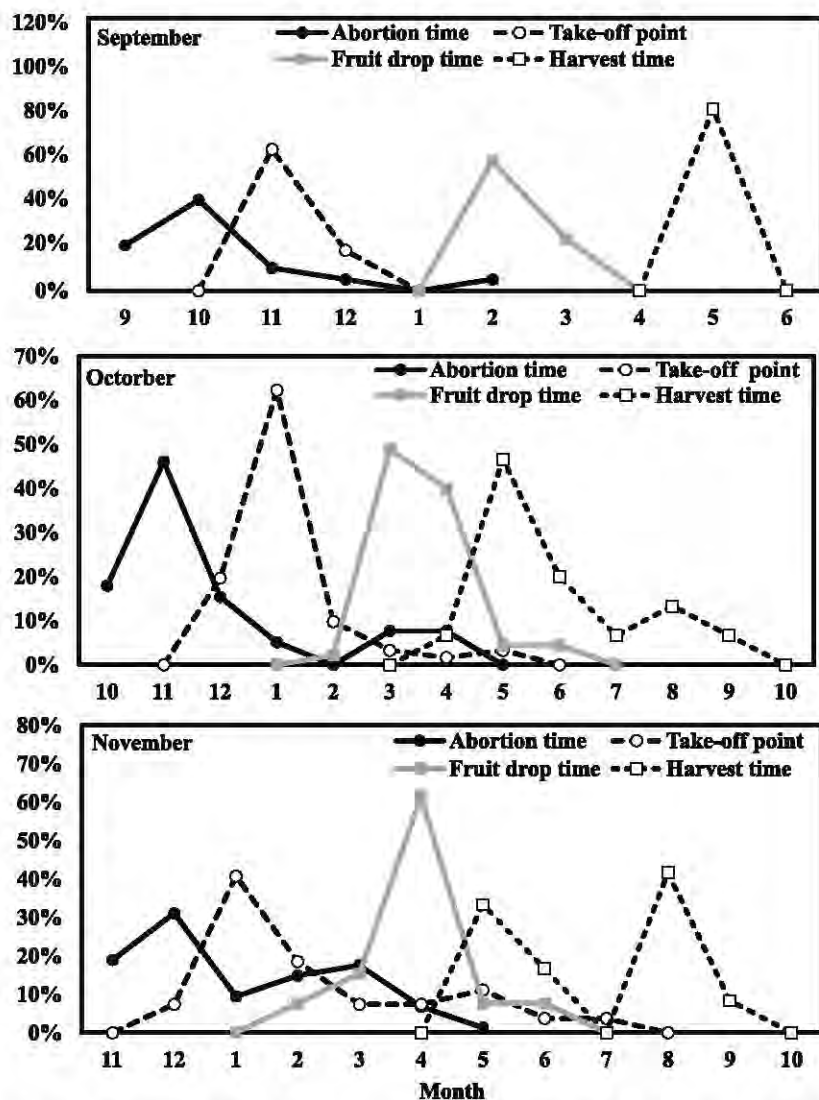


圖10. 刺番荔枝於9、10及11月著果後之果實物候期變化。各月份敗育比例 = 當月果實敗育數/總敗育數x 100%；各月份啟動數比例 = 當月果實啟動數/總啟動數x 100%；各月份落果數比例 = 當月果實落果數/總啟動數x 100%；各月份收穫比例 = 當月果實收穫數/總收穫數x 100%。

Fig. 10. Change of soursop fruit phenology after the fruit set in September, October and November. The monthly proportion of fruit abortion = number of abortion fruit in the month / total number of abortion fruit x 100%. The monthly proportion of take-off point = number of take-off point fruit in the month / total number of take-off point fruit x 100%. The monthly proportion of fruit drop = number of fruit drop in the month / total number of harvesting fruit x 100%. The monthly proportion of fruit harvest = number of harvesting fruit in the month / total number of harvesting fruit x 100%.

(四)果實產季分析

透過物候期的調察，可發現刺番荔枝在臺灣的開花著果期僅有7-11月，雖然只有短短的4個月，但由於果實在停滯期間具有陸續發育之特性，因此植株全年都有掛果。依據著果月份及發育啟動月份的不同，刺番荔枝大致可歸納為三季(表1)。第一季果實於7-8月著果，8-10月進入發育啟動點，其停滯期時間很短，平均僅42.7天就到達啟動點，進入果實發育期後，經119.3天可發育成熟，成熟果實於12-2月間採收，為一年中最早收穫的產季。第二季果實的著果時間較第一季晚，為9-11月，發育啟動時間則為11-1月，生長停滯時間明顯較第一季長，平均達87.6天，果實進入發育期後，經145.9天發育成熟，雖然發育期的長度與第一季並無明顯差異，但由於著果時間晚，停滯期又延長，因此收穫期較第一季晚了3-6個月，為隔年的4-6月份採收；第三季果實的著果時間與第二季相近，因此造成兩者產季差異的原因，與果實的發育啟動時間不同有關。第三季果實需至隔年的4-6月才陸續通過啟動點，其停滯期的長度最長，平均高達172.9天，儘管其發育期最短，但漫長的停滯時間，仍導致了果實的採收時間較第二季晚了2-4個月，為8-9月份採收。

除發育時間外，各季的果實產量亦具有顯著差異(圖11)。第一、三季的果實產量較少，僅占全年度的18%與11%，而第二季的果實產量最多，占全年度的71%。造成第一季果實產量較少之原因，與7月份開花量少、著果率低有關，儘管此季較無敗育及落果之問題，但由於一開始的結果量就不多，故後續的採收量也不高；第二季果實產量高，則是與10-11月開花量大、且著果率高有關，雖然第二季果實在發育期會發生嚴重的落果問題，但由於其結果量龐大，故落果後的可收穫量仍高於其他兩季；第三季果實則是由於停滯期很長，且敗育率很高，因此進入發育期的果實相當稀少，導致了收穫量偏低。

表1. 刺番荔枝各產季之果實生育期比較

Table 1. Comparison of the soursop fruit growth and development time of the three seasons.

Production season	Fruit set Period	Take-off point	Quiescent days	Development days	Harvest period
Season 1	Jul-Aug	Aug-Oct	42.7 ± 5.1 c ^z	119.3 ± 6.9 ab	Dec-Feb
Season 2	Sep-Nov	Nov-Jan	87.6 ± 4.8 b	145.9 ± 8.9 a	May-Jun
Season 3	Oct-Nov	Apr-Jun	172.9 ± 13.4 a	96.6 ± 6.1 b	Aug-Sep

^z means the same letter of a column are not significant at 5% level by LSD test.

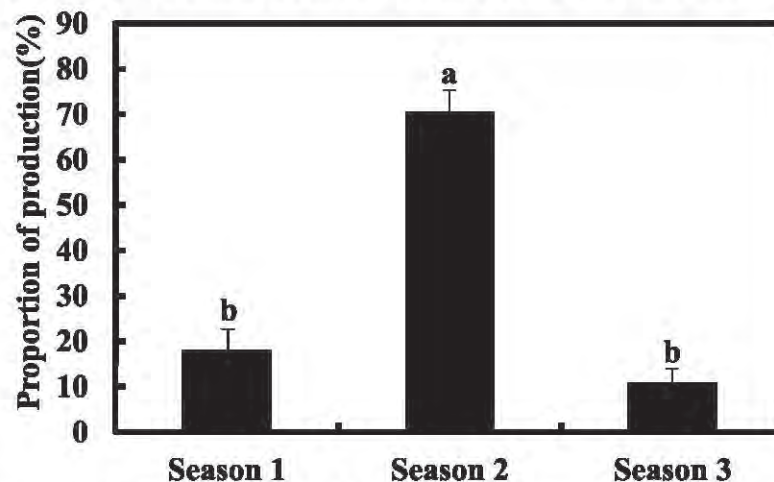


圖11. 刺番荔枝各產季之果實產量比較。產量比率=各產季產量(Kg)/全年產量(Kg) x 100%。誤差線為平均值標準差(n=16)。各平均值上標示相同字母者為5%水準下經LSD測驗未達顯著差異。

Fig. 11. Comparison of soursop fruit production of the three seasons. The proportion of production = the seasonal production (Kg) / the annual production (Kg) x100%. Error bar is the standard error of mean (n=16). Means with the same letter are not significantly different at 5% level by LSD test.

四、討論

番荔枝屬果樹的種類很多，對環境的適應性也不盡相同，不但具有能種植於溫帶地區的冷子番荔枝，也有幾乎是熱帶限定的刺番荔枝。前人研究曾指出刺番荔枝對低溫的耐受性很差，最適宜生長的溫度為21-30°C，18°C已經是生長良好的臨界溫度；除低溫外，刺番荔枝對劇烈的溫度變化十分敏感，特別是溫度驟降至12°C以下時，樹體的發育會受到嚴重影響⁽⁴⁾。臺灣屬亞熱帶氣候，冬季平均溫度介於15-20°C間，當寒流

來襲時，溫度容易驟降至10°C以下；春季平均溫度為20-25°C，但是氣候並不穩定，受到大陸冷氣團的影響，溫度會降低到20°C以下，因此冬、春兩季，是臺灣栽培刺番荔枝的不良環境因子。

刺番荔枝在臺灣冬季具有落葉性，花芽分化停止，著果率也相當低。許多番荔枝屬果樹在乾季時具有落葉性或半落葉性，可用來因應水分逆境，如墨西哥的*A. purpure*及*A. lutescens*等⁽²⁾，但刺番荔枝在熱帶地區為常綠果樹，並不會因為乾季而落葉，因此其在臺灣的落葉現象，應是受到低溫寒害影響。

春季為刺番荔枝葉芽的萌發季節，但在同一時間，樹上亦具有許多前一年9-11月著果的果實，正值發育期，這些發育中的果實在春季具有嚴重的落果問題。造成落果的原因，可能與養分的分配有關，由於葉片正值萌芽期，不僅無法提供養分，反而還需消耗大量能量，因此刺番荔枝可能利用部分落果，來促使養分流向營養器官。除養分分配外，春季不定期的低溫或是劇烈的溫差，也可能直接對果實產生傷害，導致果實褐化而落果。

刺番荔枝果實在發育過程中，具有一個特別的生長停滯期，因此果實著果後並不會馬上發育，而是先停滯一段時間後才開始膨大。佛羅里達地區的研究曾指出，停滯期不論任何季節都會出現，而且時間長達6-15週不等⁽⁶⁾。在臺灣，不同季節著果的刺番荔枝也都會有生長停滯期，但在本研究調查到的所有果實中，最短的停滯時間為28天(4週)，最長的則高達226天(約32週)，範圍較佛羅里達地區更加廣泛。停滯期可能是刺番荔枝自體用來平衡養分或是分散產季的一種手段，在著果量大的季節(如10、11月)，或是進入落葉期時，刺番荔枝會在停滯期間先敗育一部分的果實，另一部分則留到合適的時間再開始發育，在本研究歸納出的三個產季中，可發現每一季果實的發育啟動點，皆靠近上一季果實的採收時間，而第三季的採收時間更可以跟第一季果實的著果時間進行年度循環，顯示環境、前期的果實數量、樹體的營養狀況等，都可能影響停滯期的長度，進而影響果實產季。

五、結論

刺番荔枝在臺灣的物候期如表2，其葉片自3月開始萌芽與抽梢，6月時可觀察到大量花芽，7-11月為主要授粉與著果期。果實著果後，由於停滯期間具有陸續敗育及陸續啟動發育之特性，因此植株的掛果期很長，採收期具有三季，分別為12-2月、5-6月及8-9月。冬季與春季的低溫和大幅度的溫差變化，為臺灣栽培刺番荔枝較不利的環境因子，前者容易導致葉片寒害而掉落，後者則造成發育期果實落果。在完整釐清刺番荔枝的物候期變化與歸納產季後，未來可針對各季果實的生產問題進行相關研究，期待刺番荔枝能以多元利用之風貌，加入臺灣番荔枝屬果樹的行列。

表2. 刺番荔枝在臺灣的物候期

Table 2. The phenology of soursop in Taiwan.

Growth Stage	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
Leaf flushing																			
Flower buds formation																			
Anthesis																			
Fruit set																			
Quiescent stage																			
Fruit abortion																			
Take-off point																			
Fruit development stage																			
Leaves fall																			
Fruit drop																			
Harvest																			

Note : The bars with the same color mean the growth and development period of leaves, flowers and fruits were belong to the same year.

參考文獻

1. 陳筱鈞。2018。刺番荔枝花朵構造及發育特性之介紹。臺東區農業專訊106: 10-12。
2. González-Esquinca, A. R., I. De-la-Cruz-Chacón, M. Castro-Moreno, and C. A. Riley-Saldaña. 2016. Phenological strategies of *Annona* from deciduous forest of Chiapas, Mexico. *Bot. Sci.* 94:531-541.
3. Moghadamtousi, S. Z., M. Fadaeinasab, S. Nikzad, G. Mohan, H. M. Ali, and H. A. Kadir. 2015. *Annona muricata* (Annonaceae): a review of its traditional uses, isolated acetogenins and biological activities. *Int. J. Mol.*

Sci. 16:15625-15658.

4. Pinto, A. D. Q., M. C. R. Cordeiro, S. R. M. De Andrade, F. R. Ferreira, H. D. C. Filgueiras, R. E. Alves, and D. I. Kinpara. 2005. *Annona* species. Embrapa Cerrados-Livro científico (ALICE).
5. Ramkhelawan, E. 2008. Production Guide for Sapodilla, Soursop and Sugar Apple. Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA).
6. Worrell, D. B., C. M. Sean, and D. J. Huber. 1994. Growth, maturation and ripening of soursop (*Annona muricata* L.) fruit. *Sci. Hortic.* 57:7-15.

The Research of Soursop Phenology in Taiwan

Hsiao-Chun Chen¹

¹Assistant researcher of Banchiu branch station of Taitung DARES, COA

Abstract

Soursop is the *Annona* fruit which is widely used in processed products, and it has the potential for development in Taiwan. However, due to lack of relevant research, the phenology and physiology are unclear, and the fruit harvesting period and production are unstable. Thus, only a small amount of soursop trees was planted, and it has been no industrial development so far. In order to improve the dilemma of the production side, this study intends to investigate the growth character of soursop, and establish the pattern of phenology. All the information would lay the foundation for the cultivated technology. Sixteen soursop trees were selected for the experiment, and the development of leaves, flowers and fruits were investigated every week. The results showed that the leaves flush began in March, and stopped in December. Flowers appeared all year round, but the amount of flowers from January to May was few. The number of flower buds started to increase from June, and the main flowering season for fruit set was July to November. The fruit season could be divided into three groups according to the time of fruit set and take-off point. The length of quiescent stage among three groups were significant difference, with an average of 42.7, 87.6 and 172.9 days respectively, and the harvesting period were December to February, May to June and August to September. The low temperature tolerance of soursop is weak, and it's sensitive to temperature changes. Therefore, the leaves would be damaged by chilly and shed in winter, and the fruit at development stage would severely drop in spring.

臺東縣青年農民從農風險評估分析之研究

詹欽翔¹ 蘇炳鐸²

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場農業推廣課 助理研究員

²行政院農業委員會臺東區農業改良場農業推廣課 副研究員兼課長

摘 要

本研究以「從農自我評估量表」問卷分析臺東縣在地青年農民從農狀態及從農風險屬性。從農自我評估量表以基本資料、從農風險屬性兩題項設計。分析對象為臺東縣青農聯誼會成員，並將結果依據從農特質差異及可承擔風險等級集群分類，可分類成5種類型，分別為保守型、精明型、冒險型、潛力型及消極型。依此5種青農從農特質之差異性，規劃合適的輔導重點，將有助於農政單位擬定政策措施之參考依據。

一、前言

本國農村高齡化現象嚴重，青年從農人口低落，因此亟需規劃完善的策略與措施來活化農村人力，以維護農業永續經營。為鼓勵青年從事農業，行政院農業委員會於102年推出「青年農民專案輔導推動計畫」，每年遴選一百名優秀從農青年，提供2年之專案輔導，穩健其經營，進而擴大經營規模，期能帶動其他青年投入農產業。臺東區農業改良場自102年至107年，依序遴選出4屆臺東地區百大青農，共計24名。期間針對各別青農所屬產業別，邀集退休及學界專家，組成輔導陪伴師，每月1至2次現場輔導，亦辦理多場次講習會，提供生產技術、經營管理、資金貸款、行銷策略等諮詢，提升其經營能力。除百大青年農民外，臺東地區尚有397餘位在地青農需協助、輔導，惟各青農從農遭遇問題不同，有賴擬定更多完善、多元的輔導模式，才能投入最有效的資源。

二、文獻探討

臺東區農業改良場於102年開始執行「青年農民專案輔導推動計畫」，針對青年農民在個別領域遇到的問題，安排輔導陪伴師、本場及

外聘專家加強輔導。自106年起，更針對轄區在地青農組織進行輔導，定期訪查及更新在地青年農民資料庫，鼓勵更多青年投入農業相關工作。歸納輔導時所遭遇的問題，常見者有：(1)對於貸款流程不熟悉。(2)計劃書撰寫技巧不足。(3)缺乏品牌行銷、市場定價策略。(4)對於加工技術、食品安全衛生管理法規不熟悉，產品附加價值無法提升。(5)土地取得不易，無法擴大經營面積。

資金、土地、行銷、加工技術等，為臺東青農經營主要面臨的問題，而不同階段面臨的問題也有所差異，故仍需深入分析青農從農狀態及其對於從農風險認知，俾利投以不同的輔導措施。

風險意指某一情況或行動含有兩個以上之可能結果，惟無法知道那一個結果會出現，而且至少其中一種結果是不想要的⁽²⁾；在機率、統計學、財務管理，以及投資管理等領域，風險常用以表示結果和期望值之間的可能變異⁽⁴⁾。風險評估常為金融業者檢視消費者購買投資商品需求與類型之重要參考工具，若能了解自己可承受風險程度，較能購買適合的投資商品。農業為集結生產、經營、服務為一體之產業，投入此產業所需評估的風險相較評估投資風險更為複雜。常用於農業風險評估的方法包括線性回歸(Linear programming)、二次回歸(Quadratic programming)等，為使評估結果更貼近事實，尚需廣泛了解農業生產體系中存在之風險⁽⁶⁾。又如經營農場的風險來源主要可分成生產風險、市場風險、財務風險、機構風險、人為風險等5大類⁽³⁾，各層面之風險具有關聯性，因此在投入前需將每一類風險列為評估之指標，讓農事經營更加順遂。

身為農民，應具有願意接受風險、評估風險的能力，以及善於利用控制風險的方法⁽¹⁾。若能協助青農進行從農風險的評估，了解承受風險之程度，即可提供有效的資源以控制風險。

三、研究方法

(一)問卷設計

本研究屬共同研究性質，由多個試驗研究單位組成共同研習工作小組進行研究，並由國立臺北大學金融與合作經營系方珍玲老師

擔任研究指導顧問。研究人員及專家學者於小組工作坊會議時共同討論，設計完成「從農自我評估量表」問卷。問卷內容主要分成兩大部分，第一部分為青農基本資料，第二部分為青農從農風險屬性題項。其中從農風險屬性題項另以David(2008)歸納之5大類風險內容為參考，相互對應。(如表1)

(二)研究對象

以臺東縣青農聯誼會成員為主要調查對象，進行從農自我評估量表問卷研究，共計發放80份問卷，回收之有效問卷共計74份，回收率92.5%。

(三)統計方法

統計工具利用SPSS 12.0版本進行分析。統計方式包含敘述性統計、獨立樣本t檢定、集群分析、ANONA檢定分析等。

表1. 自我從農評估表問卷之架構

Table 1. Farming self-assessment questionnaire

基本資料	性別、職業、是否為農二代、是否為農校科系畢業、是否為家中經濟主要來源者、可投入農業經營資金、教育程度、經營面積、年齡	
從農風險屬性	生產風險	若有天災或發生意外工作時，所持有資金可以支撐幾個月的農場開支、最偏好農作物種類、耕種的方式、種植的作物品項
	銷售風險	所能接受的農產品價格波動程度
	財務風險	可承受最大的農業投資損失比例、農業資產損失超過30%，對生活影響程度、農業經營的投資超過預設的停損點之處理方式、獲利多少以上會再考慮增加投資、期望報酬率
	機構風險	家中的成員是否有加入農民組織、加入農民組織的原因、和想要從農者或以從農者分享哪些資訊
	人為風險	從農的經驗、從農目的

四、結果與討論

(一)受訪者之基本資料、財務資料分析

受訪者之性別，以男性居多，計有58人(79.3%)，女性16人(20.7%)；職業方面為專業農者有63人(85.1%)，兼業農者11人

(14.9%)；農二代者有55人(74.3%)，非農二代者有19人(25.7%)；為農業學校相關科系出身者僅13人(17.6%)，非農業相關科系者則有61人(82.4%)；為家中主要經濟來源者計有53人(71.6%)，非家中主要經濟來源則有21人(28.4%)。從農資金來源，自有資金者占53.8%，向農會借貸者占33.7%，向農業金庫借貸者占3.8%、向非農業金融機構借貸者占7.7%、其他類則占1%；教育程度多為大學(專科)畢業，有45人(60.8%)，其次為高中(職)畢業者計有24人(32.4%)，研究所以上或國中畢業者僅占少數，分別為3人(4.1%)及2人(2.7%)。

近三年來投入農業經營之營運資金平均為202.27萬元，年平均週轉金額為45.36萬元，個人或家庭平均經營之土地面積為3.34公頃(自有土地1.02公頃、租賃土地2.32公頃)，受訪者平均年齡為34.76歲(表2)。

表2. 樣本基本資料分析

Table 2. The basic data analysis of the samples

	次數	百分比(%)
是否為農校科系畢業		
是	13	17.6
否	61	82.4
是否為家中經濟主要來源者		
是	53	71.6
否	21	28.4
從農資金來源(複選)		
自有資金	56	53.8
農會借貸	35	33.7
農業金庫借貸	4	3.8
其他非農業金融機構借貸	8	7.7
其他	1 (其他勞務收入)	1.0
教育程度		
國小及以下	0	0
國中	2	2.7
高中(職)	24	32.4
大學(專科)	45	60.8
研究所以上	3	4.1
	平均	標準差
近三年來投入農業經營營運資金(新台幣：萬元)	202.27	367.44
年平均週轉金額(新台幣：萬元)	45.36	47.91
個人/家庭經營土地面積(公頃)	3.34	3.52
自有(公頃)	1.02	1.17
租賃(公頃)	2.32	3.47
年齡(歲)	34.76	5.72

(二)從農風險屬性之項目分析

為確認從農風險屬性16個題項之鑑別力，以SPSS 12.0版本統計軟體進行項目分析。採用統計分數前27%作為高分組，以及最後27%作為低分組⁽⁵⁾，進行獨立樣本t檢定，並比較兩組結果是否有顯著性差異。分析顯示，因「最偏好的農作物」、「耕種方式」、「若持有之農業資產損失超過30%，對生活影響程度」、「對農業經營投資超過預設之停損時，採取的處置方式」、「農業經營獲利多少時會再考慮增加投資」、「期望之報酬率」等6個題項皆未達顯著性差異(p value>0.05)(表3)，不具統計分析之意義，故將此6題項移除，僅保留其餘10個題項作為分群之參考指標。

表3. 青農從農風險屬性之各項分析

Table 3. Analysis of young farmers from agricultural risk attributes

從農風險屬性	T 值
從農經驗	-4.779***
農業相關經驗	-4.733***
從農最主要目的	-2.399*
最偏好的農作物	0.154
耕種方式	-1.267
種植的品項	-3.239**
所能接受之農產品價格波動	-3.281**
可承擔最大之農業投資損失	-2.415*
若持有之農業資產損失超過30%，對生活的影響程度	-0.859
對農業經營投資超過預設之停損時，採取的處置方式	-1.778
農業經營獲利多少時會再考慮增加投資	0.022
若有天災或意外發生原因，所持有資金運用情形	-2.703**
期望報酬率為何	-0.658
是否加入農民組織	-6.612***
加入農民組織原因	-2.180*
與欲從農者或已從農者分享之資訊	-3.006**

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

(三)從農風險屬性之集群及判別分析

為將研究對象依不同承擔風險之類型分類，因此進行階層集群分析，並輔以交叉驗證判別，進一步確認分群的合適性。經階層集群分析結果，可將受試者分成4群或5群。又進一步檢視分析分群交叉驗證組別之正確率，其中分成4群之正確率為89.2%，分成5群的正

確率為94.6% (表4)，因此依據結果歸納，從農風險屬性之集群以分成5群較為合適。

表4. 不同集群數之交叉驗證判別

Table 4. The discriminant analysis summary of the different clusters' number

集群個數	交叉驗證組別正確率	排序
4	89.2%	2
5	94.6%	1

(四)K平均數集群分析

以K平均數集群分析，計算出5個集群分別於10個具鑑別力題項之最後集群中心點，並依據從農特質差異及可承擔風險等級，可將其分類成5個類群，分別命名為「保守型」、「精明型」、「冒險型」、「潛力型」及「消極型」(表5)。

表5. 不同組別最後集群中心點及命名摘要表

Table 5. The center point and naming of the different clusters

從農風險屬性	最後集群中心點				
從農經驗	3.86	3.92	4.57	2.77	2.87
農業相關經驗	4.93	4.80	3.57	5.00	1.40
從農最主要目的	3.21	4.64	4.14	4.00	4.20
種植之品項	2.14	2.52	2.43	3.15	3.13
所能接受之農產品價格波動	2.00	3.48	4.57	2.46	1.80
可承擔最大的農業投資損失	1.43	3.20	3.14	1.77	1.73
若有天災或意外原因，所持有資金運用情形	3.50	4.60	2.71	4.46	4.07
是否加入農民組織	2.29	2.60	2.86	2.15	1.87
加入農民組織原因	1.64	1.88	2.43	3.69	2.33
與欲從農者或已從農者分享之資訊	2.93	2.92	4.57	3.69	3.40
觀察值個數	14	25	7	13	15
平均值	2.793	3.456	3.499	3.314	2.680
命名	保守型	精明型	冒險型	潛力型	消極型

(五)不同群集之ANONA檢定分析

進行不同類群間於各題項之ANOVA檢定，確認不同群集於各題項是否有顯示性差異，另以Tukey法進行事後檢定兩兩組別間是否有

顯著性差異。經ANOVA檢定與事後檢定顯示，「從農經驗」、「農業相關經驗」、「從農最主要目的」、「所能接受之農產品價格波動」、「可承擔最大農業投資損失」、「若有天災或意外發生原因，所持有資金運用情形」、「加入農民組織原因」等7個題項，於各分群間有顯著性差異表現(p value<0.05)(表6)，因此可得知此7題項為問卷中最具鑑別力者。

表6. 不同群集之ANOVA檢定

Table 6. The result of ANOVA of different clusters

從農風險屬性	組別	平均數 ¹	標準差	F 檢定	顯著性 (p value)	Tukey 法 ² 事後檢定
從農經驗	1.保守型	3.86	1.23	6.913	0.000	1>4* 2,3>4,5*
	2.成長型	3.92	1.04			
	3.冒險型	4.57	0.53			
	4.潛力型	2.77	0.83			
	5.消極型	2.87	0.92			
農業相關經驗	1.保守型	4.93	0.27	64.746	0.000	1,2,4>3,5*
	2.成長型	4.80	0.65			
	3.冒險型	6.57	1.81			
	4.潛力型	5.00	0.00			
	5.消極型	1.40	0.74			
從農最主要目的	1.保守型	3.21	1.72	2.678	0.039	2>1*
	2.成長型	4.64	0.91			
	3.冒險型	4.14	1.46			
	4.潛力型	4.00	1.41			
	5.消極型	4.20	1.32			
種植的品項	1.保守型	2.14	1.10	2.489	0.051	
	2.成長型	2.52	0.82			
	3.冒險型	2.43	0.53			
	4.潛力型	3.15	1.28			
	5.消極型	3.13	1.30			
所能接受之農產品 價格波動	1.保守型	4.93	0.88	18.979	0.000	2>1,4,5* 3>1,2,5*
	2.成長型	4.80	0.96			
	3.冒險型	6.57	0.53			
	4.潛力型	5.00	0.97			
	5.消極型	1.40	0.77			

從農風險屬性	組別	平均數 ¹	標準差	F 檢定	顯著性 (p value)	Tukey 法 ² 事後檢定
可承擔最大農業投資損失	1.保守型	3.21	0.65	17.566	0.000	2,3>1,4,5*
	2.成長型	4.64	0.82			
	3.冒險型	4.14	0.69			
	4.潛力型	4.00	0.73			
	5.消極型	4.20	0.96			
若有天災或意外發生原因，所持有資金運用情形	1.保守型	3.50	0.25	10.576	0.000	2,4>1,3* 5>3*
	2.成長型	4.60	0.10			
	3.冒險型	2.71	0.47			
	4.潛力型	4.46	0.22			
	5.消極型	4.07	0.21			
是否加入農民組織	1.保守型	2.29	0.26	2.501	0.050	
	2.成長型	2.60	0.17			
	3.冒險型	2.86	0.14			
	4.潛力型	2.15	0.19			
	5.消極型	1.87	0.26			
加入農民組織原因	1.保守型	1.64	0.17	11.948	0.000	4>1,2,3,5*
與欲從農者或已從農者分享之資訊	1.保守型	2.93	1.59	2.116	0.088	
	2.成長型	2.92	1.58			
	3.冒險型	4.57	0.79			
	4.潛力型	3.69	1.38			
	5.消極型	3.40	1.59			

附註：

1.平均數越高代表從農風險可承擔能力越高

2.*表p value<0.05，達顯著性水準

分析5群青農的從農特質及從農風險屬性，其中「保守型」青農雖從農經驗豐富，經濟狀況中等，但願意承擔之風險較低，從農行為保守，建議能加強其栽培技術，鼓勵多參與農業相關講習會、觀摩會，或加入青農聯誼會相關農民組織團體，累積人脈，引導其投入適合之農業類型；「精明型」青農從農經驗豐富，資本雄厚，且願意承擔之從農風險高，惟較不願與其他從農者分享農業相關資訊，僅專注於自身事業，經營行為精明幹練，建議可加強其產銷通路、包裝設計輔導，鼓勵拓展外銷市場，增強競爭力；「冒險型」青農從農經驗非常豐富，雖經濟狀況較低，但卻願意承擔較高之從農風險，且積極加入農民組織，願與他人

分想農業相關資訊，建議針對從農資金貸款、農產品成本分析、定價策略等面向輔導，強化根基以期穩健成長；「潛力型」青農雖較缺乏農事經驗，但從農經驗較多元，經濟狀況佳，願意承擔之風險中等，為潛在從農類型，建議除強化其栽培技術外，亦可協助其至媒合農場見習，累積實務經驗，或先以小額資金投入農產設備，循序漸進擴大經營規模；「消極型」青農較缺乏從農經驗，從農經驗單一，雖經濟狀況良好，但願意承擔之風險極低，也少加入農民組織，從農行為較為消極，建議可參加農民學院入門班或其他入門的通識課程，了解農產業概況，激發其對農業的熱情。不同群集之青農，其從農特質與風險屬性，以及未來可規劃之輔導重點，如表7。

表7. 不同分群從農風險屬性與對應之輔導

Table 7. Different clusters from agricultural risk attributes and corresponding counseling priorities

分群名稱	從農特質與風險屬性	輔導重點
保守型	從農經驗豐富，約3-5年，經濟狀況中等，願意承擔之風險較低，從農行為較保守。	加強其栽培技術，鼓勵多參與農業講習會、觀摩會，或加入青農聯誼會相關農民組織團體，增加多元知識、累積人脈，引導其投入適合之農業類型。
精明型	從農經驗豐富，為3-5年，資本雄厚，且願意承擔之從農風險極高，但較不願與其他從農者分享農業相關資訊，可能擁有獨門技術不願外傳，僅專注於自身事業，精明幹練。	針對產銷通路、包裝設計加強輔導，並鼓勵其拓展外銷市場，強化國外貿易法規相關知識，提升競爭力。
冒險型	從農經驗非常豐富，為5-10年，雖經濟狀況較低，但卻願意承擔極高之風險，積極加入農民組織，願與他人分想農業相關資訊，從農行為較為冒險。	針對從農資金貸款、農產品成本分析、定價策略等面向進行輔導，強化其農業根基以期穩健成長。
潛力型	雖較缺乏從農經驗，僅1-3年，但從農經驗較為多元，經濟狀況佳，願意承擔之風險中等，為潛在從農類型。	除強化其栽培技術外，可協助媒合農場見習，累積實務經驗，或先以小額資金投入農產設備，循序漸進擴大經營規模。
消極型	較缺乏從農經驗，僅1-3年，從農經驗單一，雖經濟狀況良好，但願意承擔之風險極低，也少加入農民組織，從農行為較消極。	建議參加農民學院入門班或其他入門通識課程，了解農產業的概況，激發對農業熱情。

五、結論

為能更精確明瞭青農從農屬性及分群，未來也應考量青農的人格特質表現與其所屬產業類型，藉由交叉比對，分析對照青農實際從農情形，將能更瞭解影響青農從農之各項風險及其所具備的特質，對擬定青農輔導政策，或規劃青農農業職能藍圖，必定有所助益。

參考文獻

1. 蕭景楷。2005。經營農場的風險及其管理。作物、環境與生物資訊。2，255-266。
2. Covello, V.T. and M.W. Merkhofer. 1993. Risk assessment methods approaches for assessing health and environmental risks. Plenum Press, New York.
3. David, K. 2008. Managing risk in farming. Farm management extension guide. Rome.
4. Harrington, S.E. and G.R. Niehaus. 1999. Risk management and insurance. McGraw-Hill, Irwin. 674 pp.
5. Kelley, T.L. 1939. The selection of upper and lower groups for the validation of test items. Journal of Educational Psychology, 30(1), 17-24.
6. Martin, S. 1996. Risk management strategies in New Zealand agriculture and horticulture. Rev. Market. Agric. Econ. 64, 31-44.

Study On Agricultural Risk Assessment Of Taitung Young Farmers

Chin-Hsiang Chan¹ and Bing-Duo Su²

¹Assistant Researcher of Taitung DARES, COA.

²Associate Researcher and Chief of Taitung DARES, COA.

Abstract

This risk self-assessment study analysis framing status and risk attributes of young farmers in Taitung County, as a reference for agricultural guidance in the future. This assessment provides two parts with basic data and agricultural risk attribute. Each question is given a reasonable score according to the experts and scholars' opinion. Subjects are the members of the Taitung County Young Farmers Association, and questionnaire survey is conducted from agricultural self-assessment scale. According to the differences in farming traits and the different levels of risk, the results were clustered and classified into five types, which are conservative, savvy, adventurous, potential and negative. Base on the different results of these five types, the agricultural administrative department can provide appropriate policy in the future.

東海岸復育水梯田有機友善耕作技術

廖勁穎¹

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 助理研究員

摘要

本研究係探討成功鎮都歷部落，復育水梯田友善耕作雜草管理、水稻臺東32號及臺東35號品種比較試驗。結果顯示應用滿江紅覆蓋田區，插秧後2週可顯著降低雜草覆蓋率至7.2%，且可有效降低雜草種類，由6種減少為3種。比較水梯田種植水稻臺東32號及臺東35號結果發現，臺東32號在產量、株高、穗數、穗長、每穗粒數、糙米率、白米率、容重量、蛋白質含量、糙米胴割粒、糙米被害粒，均高於臺東35號。臺東35號於食味值、糙米完整粒比率、白米正常粒比率、白米粉狀質粒比率、白米碎粒比率、白米被害粒比率、白米龜裂粒比率，高於臺東32號。

一、前言

臺灣地理環境特殊，山多平地少又人口稠密，先民向山坡地發展農業，依地形、地貌與農村聚落，開墾成的梯型水稻田(水梯田)^(2, 9)。水梯田除糧食生產的經濟功能外，還具有多功能農業的價值(multifunctional agriculture)⁽¹³⁾，能提供生態棲息環境，涵養水源防災減災及保存文化景觀等功能^(8, 14, 17)。水梯田位於水田濕地與森林生態系交會帶，由森林—聚落—梯田—溪流構成的農業濕地生態系，具有更豐富的生物多樣性；水梯田連通溪流水系，具有水域廊道、涵養地下水與滯洪的功能，引水灌溉形成濕地，為水生、兩棲生物和水鳥等生長環境，提供各種生物的生態補償^(4, 6, 7, 9, 12)。在文化景觀上，水梯田象徵農業與自然環境融合共存，是臺灣田野景觀與農村記憶，傳承傳統智慧與生活經驗，傳達自然景觀與人文事件的歷史價值，學習環境保育，進而認同在地等文化功能。符合里山倡議(Satoyama Initiative)強調人與自然平衡及永續生態精神⁽¹⁹⁾。

「里山」源自於日本，指環繞在村落，即「里」周圍的「山」、林和草原，也就是位於高山和平原之間，包含了由次生林、農地、灌溉池塘、草地與人類聚居處等不同生態系統所組成的鑲嵌地景，包含社區、森林、農業，在人與不同生態系統交互作用下所組成的鑲嵌地景⁽¹¹⁾。里山倡議是由日本環境省和聯合國大學高等研究所共同推動，是謀求生物多樣性和資源永續利用雙贏的有效工具⁽¹¹⁾。里山倡議的核心概念是「社會與生態的生產景觀」，是指人類與自然長期的交互作用下，形成生物棲地和人類土地利用的動態鑲嵌斑塊景觀，由生態系統服務的流動，衍生出生態、社會、文化、經濟等功能，維持生物多樣性，提供人類的生活所需，並維繫未來世代資源使用的權利^(3, 11)。因此，里山代表人與自然和諧共存永續發展的型式。

水梯田具有人與自然和諧共生的模式，符合里山倡議的核心，但近年來因產業結構改變，農村人口外流導致人力凋零，水梯田因規模小，生產成本高，不符經濟效益情形下，缺乏管理造成灌溉系統及田埂損壞，休耕、陸化流失與廢耕日益嚴重，面積減少，使其分布越來越零碎^(1, 5, 10, 16, 18)，導致仰賴水梯田的生物因棲地減少而消失⁽⁶⁾，使濕地生態、梯田地景及文化景觀等多元功能也隨之消失⁽⁵⁾。

在水梯田栽培過程中，農業生態系統運作與管理也會影響自然生態，因此農業生產不應僅評估農作物產出的經濟價值，還需考量生態系統對人類幸福、健康、生計和生存等服務^(14, 15)。過去因未評價水梯田具有的生態系統服務功能，導致水梯田實際價值被低估⁽²⁰⁾。現今重視環境保育與生態系統服務，水梯田所蘊含的濕地生態與景觀的文化價值已開始受到重視，並興起水梯田復育工作，本研究目的在進行東海岸地區水梯田復育，遵循里山倡議核心，透過里山倡議提三摺法構想，提供符合生態環境與社會經濟層面之栽培技術，達到生物多樣性和人類永續利用雙贏目標。

二、材料與方法

(一)環境描述

水梯田復育區位於成功鎮都歷部落，為典型的里山地景，由混

合林、防風林、水稻田、果樹區、溪流和灌溉用蓄水池等多種地景鑲嵌而成，水梯田北側為造林地，具防風林功能，可防止強風侵襲，南側為無農業利用的次生林，水梯田上方為種植檸檬等果樹區域，再上方為原生森林。田區四周常出沒生物為山羌、山豬及臺灣獼猴（圖1）。

2018年都歷部落開始復育水梯田，將原先廢耕之梯田重新整修，共整理5區進行水梯田復育工作，2018年第2期作開始種植水稻，種植時保留最上方田區作為緩衝區，並於上方設置灌溉用蓄水兼生態池。水稻品種為越光，調查水稻產量約為1,600公斤/公頃，齊穗後3週調查水稻二化螟，危害率52%，田間普遍發生各種雜草，雜草覆蓋率67.5%，以稗草及鴨舌草最多。



圖1. 成功鎮都歷社區水梯田復育區

Fig. 1. Re-tillage at terraced field in Duli community, Chenggong Township.

(二)處理方法

為維持生態生產景觀以及土地和自然資源永續使用，以里山倡議五個生態環境與社會經濟層面原則，在臺東區農業改良場、林務局臺東林區管理處及臺東縣成功鎮都歷社區發展協會三方合作，重新建立水梯田生產，結合傳統知識和現代科學，使水梯田能兼具經

濟生產與生態保育。先評估水梯田復育區瓶頸，進行栽培管理技術改善，並依照地區需求，規劃簡單比較試驗，以提供符合在地生產之技術，共進行下列處理：

1. 雜草管理：以二次整地減少田區雜草數量。入水口生態池養殖滿江紅，再將滿江紅引入田中，於插秧後人工散布加速覆蓋，插秧後2週調查滿江紅覆蓋效果及雜草覆蓋率，調查後以水田中耕除草機防除，於第三週再次調查雜草覆蓋率。
2. 水稻品種比較：選擇水稻臺東32號及臺東35號進行品種適栽性調查，以結合社區產業特色及未來生態旅遊供餐需求。

(三) 調查項目

1. 土壤分析：土壤樣本於種植前及收穫時採取，每小區隨機採取5點表土(0-20 cm)，經風乾、碎土、過篩(2 mm)，並充分混合後進行土壤分析，測定土壤酸鹼值、有機質、有效性磷、交換性鉀、鈣及鎂等要素之含量。
2. 雜草數量：取樣範圍1.0m×1.0m，以目測法調查雜草種類及覆蓋率。
3. 水稻農藝性狀：調查產量、株高、穗數、每穗粒數、稔實率及千粒重等。
4. 糙(白)米性狀：糙米以礱穀機(FC2K, 大竹製作所, Japan)碾製2次；白米以精米機(YP-32, Yamamoto, Japan)碾製3次，白度為1，流量為5；糙米及白米性狀以穀粒判別機(RN-600, 大山農機公司, Japan)測定。
5. 水稻生育期間調查主要病蟲害及週邊生物相。

三、結果與討論

(一) 土壤肥力的變化

成功鎮都歷地區水稻試驗前後土壤分析結果如表1，種植前之土壤酸鹼值6.41、有機質3.2%、電導度0.07 dS m⁻¹、磷33ppm、鉀83ppm、鈣1,054ppm、鎂365ppm；水稻收穫後土壤分析，土壤酸鹼值6.33、有機質3.3%、電導度0.07 dS m⁻¹、磷34ppm、鉀82ppm、鈣1,051ppm、鎂366ppm。各分析項目間均未達顯著差異，顯示水稻種

植前及收穫後土壤分析結果無明顯差距，經本期作後，土壤養分及酸鹼度等維持穩定狀態。

表1. 成功鎮都歷地區水稻試驗前後土壤分析結果

Table 1. Investigation of soil analysis on before and after harvest rice in Duli community, Chenggong Township.

Treatment	pH 1:1	EC	OM	Bray-1	Exchangeable cation		
		1:1 dS m ⁻¹	%	P	K	Ca	Mg
-----mg kg ⁻¹ -----							
Before transplanting	6.41 a	0.07 a	3.2 a	33 a	83 a	1054 a	365 a
After harvest	6.33 a	0.07 a	3.3 a	34 a	82 a	1051 a	366 a

(二) 雜草管理

入水口生態池養殖滿江紅，將生態池滿江紅引入田中，於插秧後人工散布加速覆蓋，水稻田插秧後2週後調查雜草覆蓋率，結果顯示，滿江紅覆蓋區雜草覆蓋率7.2%，顯著少於對照區56.9%。調查後以水田中耕除草機防除，於插秧後3週再次調查雜草覆蓋率，結果顯示滿江紅覆蓋區雜草覆蓋率4.3%，顯著少於對照區31.7%。在雜草種類部分，滿江紅覆蓋區為稗草、鴨舌草及水荳菜3種；對照區雜草種類包括稗草、鴨舌草、野慈菇、水荳菜、母草及丁香蓼等6種，顯示使用滿江紅覆蓋可有效減少雜草覆蓋率，且雜草種類也隨之下降，配合水田中耕除草機防除，雜草覆蓋率也會降低(如表2)。

表2. 成功鎮都歷地區水梯田插秧後雜草覆蓋率

Table 2. Investigation of weeds coverage after rice transplanting in Duli community, Chenggong Township.

Treatment	Coverage (%)		Weeds
	After rice transplanting 2 weeks	After rice transplanting 3 weeks	
Pinnate mosquito fern cover	7.2 b	4.3 b	<i>Echinochloa crus-galli</i> (稗草)、 <i>Monochoria vaginalis</i> (鴨舌草)、 <i>Ammannia baccifera</i> (水荳菜)
CK	56.9 a	31.7 a	<i>Echinochloa crus-galli</i> (稗草)、 <i>Monochoria vaginalis</i> (鴨舌草)、 <i>Ammannia baccifera</i> (水荳菜)、 <i>Sagittaria trifolia</i> (野慈菇)、 <i>Lindernia procumbens</i> (母草)、 <i>Ludwigia hyssopifolia</i> (細葉水丁香)

(三) 水稻品種比較

水梯田分別種植臺東32號及臺東35號，比較結果顯示如表3。臺東32號產量4,693.3公斤/公頃，高於臺東35號3,770.7公斤/公頃；臺東32號株高94.6公分、穗數15.4支、穗長25.7公分及每穗粒數82.3粒，均高於臺東35號株高87.2公分、穗數13.1支、穗長21.6公分及每穗粒數76.2粒，兩品種均直立未倒伏。稻米品質分析結果顯示如表4，臺東32號糙米率、白米率、容重量及蛋白質含量分別為78.3%、66.4%、535公克及5.1%，均高於臺東35號，惟食味值為72.2，略低於臺東35號73.9。

表3. 成功鎮都歷地區農藝性狀調查結果

Table 3. The agronomic characters on Taitung 32 and Taitung 35 rice varieties grown in Duli community, Chenggong Township.

Variety	Grain yield (kg/ha)	Plant height (cm)	Panicle number per hill	Panicle height (cm)	Spikelet number per panicle	Lodging
Taitung 32	4,693.3	94.6	15.4	25.7	82.3	Erect
Taitung 35	3,770.7	87.2	13.1	21.6	76.2	Erect

表4. 成功鎮都歷地區稻米品質分析結果

Table 4. The milling quality on Taitung 32 and Taitung 35 rice varieties grown in Duli community, Chenggong Township.

Variety	Brown rice (%)	Total milled rice (%)	Palatability value	Volumetric weight (g/L)	Protein (%)
Taitung 32	78.3	66.4	72.2	535.0	5.1
Taitung 35	74.5	63.2	73.9	521.5	4.2

糙米外觀性狀分析結果顯示如表5，完整粒比率以臺東32號85.8%略低於臺東35號86.1%，胴割粒臺東32號1.6%低於臺東35號1.7%，未熟粒臺東32號2.3%高於臺東35號2.1%，被害粒臺東32號4.7%高於臺東35號2.2%，著色粒兩品種均為0.1%，死米以臺東32號5.5%低於臺東35號7.8%。

白米外觀性狀分析結果顯示如表6，白米性狀中，完整粒比率以臺東32號79.9%低於臺東35號74.9%，粉狀質粒臺東32號3.2%低於臺東35號2.5%，碎粒臺東32號4.5%低於臺東35號7.8%，被害粒臺東

32號6.6%低於臺東35號8.72%，龜裂粒以臺東32號5.8%低於臺東35號6.1%。

水稻收穫後經常溫貯存3個月，調查稻米品質如表7，臺東32號食味值由72.2降至71.7，臺東35號食味值由73.9降至72.5，蛋白質含量無變化，顯示2品種仍維持較佳的食味品質。

表5. 成功鎮都歷地區糙米外觀性狀分析結果

Table 5. The brown rice traits on Taitung 32 and Taitung 35 rice varieties grown in Duli community, Chenggong Township.

Variety	Head rice (%)	Fissure and cracked kernel (%)	Immature kernel (%)	Damaged kernel (%)	Discolored kernel (%)	Dead kernel (%)
Taitung 32	85.8	1.6	2.3	4.7	0.1	5.5
Taitung 35	86.1	1.7	2.1	2.2	0.1	7.8

表6. 成功鎮都歷地區白米外觀性狀分析結果

Table 6. The Milled rice traits on Taitung 32 and Taitung 35 rice varieties grown in Duli community, Chenggong Township.

Variety	Head kernel (%)	Chalky kernel (%)	Broken kernel (%)	Damaged kernel (%)	Checked kernel (%)
Taitung 32	79.9	3.2	4.5	6.6	5.8
Taitung 35	74.9	2.5	7.8	8.7	6.1

表7. 成功鎮都歷地區稻米貯存3個月後品質分析結果

Table 7. Analysis rice quality after storage for 3 months on Taitung 32 and Taitung 35 rice varieties grown in Duli community, Chenggong Township.

Variety	Treatment	Palatability value	Protein (%)
Taitung 32	After harvest	72.2	5.1
	After storage for 3 months	71.7	5.1
Taitung 35	After harvest	73.9	4.2
	After storage for 3 months	72.5	4.2

(四) 水稻病蟲害及生物相調查

水稻生育期間調查病蟲害，結果顯示如表8，二化螟危害率臺東32號15.5%，較臺東35號31.7%低，稻熱病罹病率臺東32號5.6%，較臺東35號5.1%高，紋枯病罹病率臺東32號3.5%，較臺東35號5.1%

低。調查水梯田四周生物相，過去少見之食蟹獾、竹雞、白鼻心等生物均有出沒(圖2，由行政院農業委員會林務局臺東林管處提供)。

表8. 成功鎮都歷地區水稻病蟲害調查

Table 8. Investigation of pests on Taitung 32 and Taitung 35 rice varieties grown in Duli community, Chenggong Township.

Variety	Rice stem borer (%)	Leaf blast (%)	Sheath blight (%)
Taitung 32	15.5%	5.6%	3.5%
Taitung 35	31.7%	5.1%	5.1%



虎皮蛙

Hoplobatrachus rugulosus



山羌

Muntiacus reevesi micurus



白鼻心

Paguma larvata taivana



食蟹獾

Herpestes urva formosanus



竹雞

Bambusicola thoracicus



百步蛇

Deinagkistrodon acutus

圖2. 水梯田生物相調查結果

Fig. 2. Biodiversity survey result in re-tillage at terraced field.

為達到人類社會與自然環境相互合諧的狀態，里山倡議提出了三摺法的構想，並以五個生態環境與社會經濟層面之原則，以實踐三摺法。三摺法包括：(一)確保多樣化生態系服務與價值的智慧；(二)整合傳統的生態學知識與現代科學，以促進創新；(三)探究新形式的共同管理系統或演變中的「公共財」架構，同時尊重傳統的社區公有土地使用權。其特色在於深刻瞭解能夠提升人類福祉的多元生態系的服務和價值，以及集

中能確保其服務與價值的智慧⁽³⁾。五個生態環境與社會經濟層面之原則為：(一)在承載量與環境恢復能力的限度內使用資源；(二)循環使用自然資源；(三)認識在地傳統與文化的價值和重要性；(四)透過各方利益關係者的參與、合作，從事自然資源和生態系服務的永續和多功能管理；(五)促成永續的社會經濟，包括減貧、糧食安全、永續的生計和授予在地社區權力(如圖3)⁽¹¹⁾。

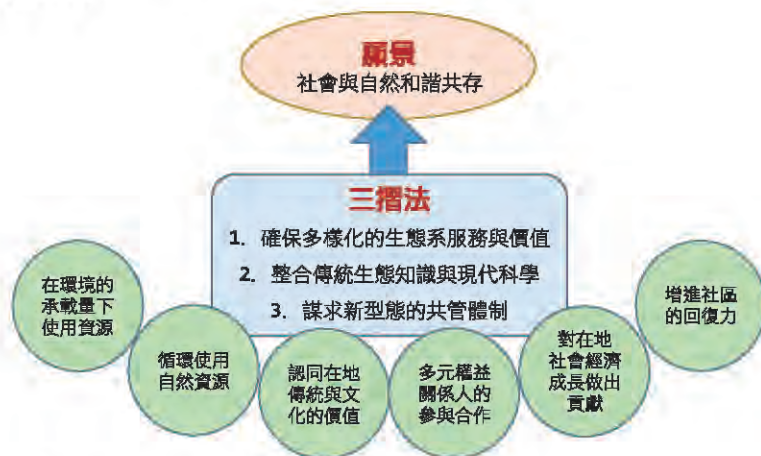


圖3. 三摺法示意圖⁽³⁾

Fig. 3. A three-fold approach schematic.⁽³⁾

為達到維持與重建社會生態生產景觀及土地和自然資源永續使用，使水梯田的栽培管理方式能兼顧維持糧食生產、改善民生經濟和保護生態系統等，使三者之間取得最佳平衡⁽³⁾。本研究評估成功鎮都歷社區水梯田復育情形，在水梯田插秧前及收穫後採取土壤分析，結果無顯著差異，顯示在栽培過程中，對土壤化學性無增加或減少的顯著干擾，符合「在承載量與環境恢復能力的限度內使用資源」原則。水稻品種選擇臺東35號為未來販售白米之用途，其具爆米花香味，白米外觀晶透，食味品質良好。因應消費者養生需求，選擇臺東32號為未來販售糙米之用途，口感軟Q為其特色，與一般糙米不同，具抗縞葉枯病及褐飛蝨特性，產量穩定。兩商品經社區試售，價格為一般商品2倍，可支持社區經濟，符合「促成永續的社會經濟，包括減貧、糧食安全、永續的生計和授予在地社區權力」原則。透過臺東區農業改良場、林務局臺東林區管理處及臺東縣成功鎮都歷社區發展協會三方合作，由社區傳統的生態學知識

為主導，整合兩方與現代科學，符合「透過各方利益關係者的參與、合作，從事自然資源和生態系服務的永續和多功能管理」原則。在水梯田生物相調查結果，過去少見之食蟹獾、竹雞、白鼻心等生物均出沒四周，顯示水梯田復育結果，能連結森林生態系，串聯森林—聚落—梯田，提供各種生物的生態補償。

四、結論

隨著國人生活水準提高，對食材要求也從價格、品質等擴大到希望產品具有保護環境及生態保育功能，政府除推動有機農業外，也鼓勵農友登錄友善耕作，希望藉此能擴大環境保護型農業。本研究結果顯示，以友善耕作方式進行水梯田管理，可減少水稻栽培過程中雜草危害，選擇適合的水稻品種，有助提升產量並降低病蟲害發生。水梯田為人工濕地，具連結森林及聚落，增加物種棲地功能，在擴大水梯田復育面積或長期生產時，如何兼顧生態保育及經濟功能，為未來推廣工作急需建立的努力目標。

參考文獻

1. 方韻如。2011。貢寮水梯田對里山倡議的實踐嘗試。林業研究專訊 18(3)：32-37。
2. 吳田泉。1993。臺灣農業史。臺北市：自立晚報社文化出版部。
3. 李光中。2011。鄉村地景保育的新思維—里山倡議。台灣林業 37(3)：59-64。
4. 李光中。2014。農業濕地保育與里山倡議。科學發展月刊 497：28-35。
5. 李俊霖、李俊鴻。2012。農地轉用對生態系統服務功能衝擊之經濟評估。農業經濟叢刊 17(2)：111-144。
6. 汪文豪。2010。花蓮豐濱港口部落、台北金山八煙聚落-打造台灣水梯田的生態文藝復興。台灣林業 36(5)：33-39。
7. 邱士杰。2014。臺灣北海岸水梯田水棲昆蟲群聚結構研究。碩士論文。臺北市：臺北市立大學地球環境暨生物資源學系。

8. 姚敏、崔保山。2006。哈尼梯田溼地生態系統的垂直特徵。生態學報 (26)7: 2115-2124。
9. 洪鴻智、李承嘉、詹士樑、林華慶、蕭婷允、文熾翔。2013。水梯田濕地生態與景觀保育價值評估。臺灣土地研究 16(2): 1-22。
10. 莊維吉。2011。景觀指數應用於臺灣具里山地景地區之探討-以北海岸為例。碩士論文。臺北市：國立臺灣大學地理環境資源學系。
11. 趙榮台。2011。全球農業生物多樣性的主要議題。農業生態系與生物多樣性研討會專刊 12: 7-17。
12. 蔡昇甫。2009。水田之功能與效益評析。農田水利雜誌 10: 10-16。
13. Bélaire, C., Ichikawa, K., Wong, B., and Mulongoy, K. 2010. Sustainable use of biological diversity in socio-ecological production landscapes. Secretariat of the Convention on Biological Diversity 52: 5-21.
14. Boody, G., B. Vondracek, D. A. Andow, M. Krinke, J. Westra, J. Zimmerman, and P. Welle, 2005. Multifunctional Agriculture in the United States, *BioScience* 55(1): 27-38.
15. Chan, K. M., Satterfield, T., and Goldstein, J. 2012. Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. *Ecological economics* 74: 8-18.
16. Chang, K. and Ying, Y. 2005. External benefits of preserving agricultural land: Taiwan's rice fields, *Social Science Journal* 42(2): 285-293.
17. Iiyama, N., M. Kamada, and N. Nakagoshi, 2005. Ecological and social evaluation of landscape in a rural area with terraced paddies in southwestern Japan, *Landscape and Urban Planning* 73(1): 60-71.
18. Liu, C. W., Zhang, S. W., Lin, K. H., and Lin, W. T. 2010. Comparative analysis of temporal changes of multifunctionality benefit of two major rice paddy plains in Taiwan. *Paddy and Water Environment* 8(2): 199-205.
19. Takeuchi, K. 2010. Rebuilding the relationship between people and nature: The Satoyama Initiative, *Ecological Research* 25(5): 891-897.
20. Zhang, W., Ricketts, T. H., Kremen, C., Carney, K., and Swinton, S. M. 2007. Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological Economics* 64(2): 253-260.

Re-tillage at Terraced Field for Organic Farming and Friendly Cultivating in East Coast of Taitung.

Ching-Ying Liao¹

¹Assistant Researcher of Taitung DARES, COA.

Abstract

This study is reconstructed of terraced field the management of weeds in Duli community, Chenggong Township, and compared the results of Taitung 35 and Taitung 32 rice varieties. The use of Pinnate mosquito fern cover significantly reduced weed coverage, from 56.9% to 7.2% in 2 weeks after rice transplanting. The number of weed species have been reduced from 6 to 3. The results of Taitung 32 and Taitung 35 rice varieties in terraced field, including the yield, plant height, panicle number per hill, panicle height, spikelet number per panicle, brown rice rate, total milled rice rate, volumetric weight, protein, fissure and cracked kernels and damaged kernels were higher in Taitung 32. The palatability value, head rice, head kernel, chalky kernel, croken kernel, damaged kernel, and checked kernel were higher of Taitung 35 rice varieties.

腎蕨臺東1號之育成與應用

李文南¹

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 助理研究員

摘要

腎蕨新品種「臺東1號」為2013年於商業品種*Nephrolepis falcata* 'Furcans'芽變小株中選拔獲得。經DUS檢定後，於2018年5月11日審查通過並自行命名。本品種最大特色為小羽片頂端具鹿角狀分叉，此性狀係遺傳自母本。本品種全年均可生產且生長良好，為商業優良生產標的。腎蕨臺東1號綠球體分化之叢生小植株團塊出瓶後，每兩週施用一次20N-20P₂O₅-20K₂O水溶性肥料有最高之鮮重與乾重，次之為17N-17P₂O₅-17K₂O，更次之為10N-30P₂O₅-20K₂O，最差者為對照組。以塑型泥炭或椰糠與泥炭之等比例混合介質種植可獲得最高鮮重與乾重，泥炭則為最低。最長葉長為塑型泥炭處理，最短為混合介質。未來應用方式可分3類：第1類為瓶中植物之療癒系商品；第2類為組合盆栽；第3類為都市垂直空間綠牆應用。

前言

腎蕨分類為腎蕨科(Nephrolepidaceae)腎蕨屬(*Nephrolepis*)植物，多年生草本，是重要之觀葉植物。腎蕨屬物種具有特殊的羽狀複葉，為高等植物少見之特徵，其耐候性與環境適應性佳，主要用途為盆花或造景，亦可作為切花葉材(作為切花用途時亦稱玉羊齒)⁽¹⁾。臺灣目前商業販賣之腎蕨品種甚為固定，少見新品種。爰蒐集市面上常見種類及臺灣原生3種腎蕨進行栽培，希望透過芽變及綠球體誘變育種獲得新種，以增加腎蕨的觀賞應用及創造附加價值，拓展國人蕨類療癒新視野。

一、性狀檢定

(一)親本來源：為腎蕨*Nephrolepis falcata* 'Furcans'，該品種為外來種，原產新幾內亞，英文俗名為Fishtail Fern或Fishtail Sword Fern，中文俗名稱魚尾腎蕨、鑷葉腎蕨或叉葉尖羊齒(中國)。該品種引入臺灣種植已有10年以上歷史，本場於2012年至市面採購成株引入本場栽培。最大特徵為小羽片頂端呈魚尾狀分叉，與一般腎蕨小羽片頂端為全緣有極大差異。通常為一回羽狀複葉，單葉偶見葉柄分叉。耐候性及耐熱性佳，於臺灣氣候全年皆可栽培，高溫多濕時成長迅速，冬春遇寒流氣溫較低時則生長緩慢，但罕見寒害發生。外觀粗獷富熱帶氣氛，相當適合大型盆植、大型吊籃或景觀地生栽培，但做為小型盆花觀賞，則因比例問題較不適合。

(二)育成經過：腎蕨*Nephrolepis falcata* 'Furcans'於2013年本場溫室中栽培萌發之走莖發現芽變小株，後採取該小株定植於直徑14.7公分盆，並持續以該小株萌發之走莖繁殖新植株。至2015年，持續觀察以走莖繁殖之各植株，發現其性狀穩定，且與母本(*Nephrolepis falcata* 'Furcans')有極大差異，母本適於大型栽培，芽變品系則適於小型栽培，為便於推廣此優良品系，故依照植物品種權審查原則，與母本進行栽培檢定工作，相關工作於2017年完成，隔年提出品種自行命名申請，於2018年5月11日邀請學者專家審查通過，自行命名。

(三)檢定與栽培管理：對照品種為腎蕨*Nephrolepis falcata* 'Furcans'。母株培育至產生多數走莖後，使走莖接觸無土介質後萌發小苗，再挑選生長勢接近之小苗定植於直徑17.4公分塑膠盆，於本場備有風扇及水牆之溫室進行栽培，栽培期間未經任何除芽及生長調節物質處理。栽培介質為泥炭土混合椰糠(體積比1:1)，定植時施用3公克控釋肥(好康多S103 13-16-10-2TE)，以滴灌設施供水，栽培期間未噴施病蟲害防治藥劑。栽培溫室光度為 $200-300\mu \cdot \text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，相對濕度約介於70%-90%間。栽培

時間為6個月(由定植直徑17.4公分塑膠盆起計算)。

- (四)DUS檢定：由於目前腎蕨尚未列為品種權利登記適用植物種類，是以其性狀檢定方法本場係參考日本農林水產省制定之鐵線蕨性狀表來修訂，分別於2017年3月29日及11月27日各進行性狀調查1次。試驗設計採CRD，5重複，每重複10株，調查方法依據本場修改自日本農林水產省制訂之鐵線蕨性狀表之「腎蕨品種試驗檢定方法」進行。

二、不同介質及肥料出瓶栽培試驗

- (一)植物材料：腎蕨臺東1號，材料採用假植於椰糠(沃鬆，大益農科，臺灣)內已發根約1 cm之叢生小植株團塊(由綠球體分化而來)，植株高度約1-2 cm，假植之環境條件為溫度 $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，光照 $50-80\mu\text{mole}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，光週期12小時。叢生小植株團塊移出塑膠組織培養盒後，依照各試驗處理定植。
- (二)栽培環境：試驗地點為本場玻璃溫室，海拔約50 m，具可活動收張之50%針織黑色內外遮陰網，內外網收張由智慧型環控系統自動控制，設定光度介於 $100-150\mu\text{mole}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 之間，相對濕度約介於70%-90%之間。
- (三)不同介質試驗：介質使用椰糠(沃鬆，大益農科，臺灣)、泥炭(Kekkilä Group, Vantaa, Finland)及塑型泥炭(Quickplug B.V., Netherland)。試驗共4處理，分別為100%的椰糠、泥炭、塑型泥炭單一介質及椰糠混合泥炭等比例混合介質(1:1 v:v)。試驗皆採完全逢機設計(completely randomized design, CRD)，每處理3重複，每重複40盆。肥料皆為水溶性複合肥料20N-20P₂O₅-20K₂O(Peters Professional Everris International B.V., Geldermalsen, Netherland)，以 $0.5\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 的濃度施用，每兩週澆灌一次，每次施肥澆灌量為20 mL。栽培容器直徑均為6 cm，高度為6 cm。於2017年3月17日開始試驗並施用第一次肥料，至同年度8月底調查為止，試驗共進行5個月。
- (四)不同肥料試驗：肥料使用水溶性複合肥料2種(20N-20P₂O₅-

20K₂O、10N-30P₂O₅-20K₂O)(Peters Professional Everris International B.V., Geldermalsen, Netherland)及控釋肥17N-17P₂O₅-17K₂O(Multicote, Haifa Chemicals Ltd., Israel)。試驗共4處理，對照組僅澆灌RO水。各水溶性肥處理皆以RO水調配肥料。試驗採完全逢機設計(completely randomized design, CRD)，每處理3重複，每重複40盆。於2017年3月17日開始試驗並施用第一次肥料，水溶性肥濃度皆為0.5 g·L⁻¹，每兩週澆灌一次，每株每次施肥澆灌量為50 ml。栽培介質直徑均為9 cm，高度為10 cm。控釋肥僅於試驗開始時施用0.5 g·pot⁻¹一次，之後皆無補施，至同年度8月底調查為止，肥培期共5個月。栽培介質均為椰糠單一介質。

結果與討論

一、性狀檢定結果

- (一)可區別性：腎蕨臺東1號與對照品種*Nephrolepis falcata* 'Furcans'，調查49項性狀中分別有19項具有具可區別性(表1、圖1、圖2)；且在市面未有同一性狀產品，證明具有可區別性。
- (二)一致性：在2017年之栽培檢定期間，腎蕨臺東1號各植株間性狀表現均一致，未發現異型株個體，具一致性。
- (三)穩定性：腎蕨臺東1號以分株繁殖之種苗，於2017年於臺東地區(本場)種植。根據「腎蕨品種試驗檢定方法」檢定之結果，顯示其特性仍維持不變，證明符合穩定性。

表1. 腎蕨臺東1號與對照品種*Nephrolepis falcata* 'Furcans'之性狀差異(長度單位均為公分)

Table 1. The horticulture characteristics difference between *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1' and *Nephrolepis falcata* 'Furcans'(length units are all centimeters).

序號 No.	有差異之性狀 Different characteristics	<i>Nephrolepis falcata</i> 'Taitung No.1'	<i>Nephrolepis falcata</i> 'Furcans'
1	植株：株型 Plant: Form	開張 spreading	直立 upright
2	植株：株高 Plant: height	低(26±3) low(26±3)	高(60±6) high(60±6)
17	葉：小羽片基部形狀 Leaf: shape of pinnule base	銳形 acute	心臟形、腎形 cordate or reniform
18	葉：小羽片基部內角 Leaf: interior angle of pinnule base	窄(45°) narrow(45°)	極寬(160°) very wide(160°)
20	葉：小羽片裂片深度 Leaf: depth of pinnule lobe	深 deep	中 medium
25	葉：葉長 Leaf: frond length	中(21±2) medium(21±2)	長(35±3) long(35±3)
26	葉：葉幅 Leaf: frond width	窄(7±0.4) narrow(7±0.4)	中(9±0.5) medium(9±0.5)
28	葉：小羽片長(側部) Leaf: pinnule length (lateral pinnule)	中(4±0.3) medium(4±0.3)	長(5±0.4) long(5±0.4)
30	葉：小羽片寬(側部) Leaf: pinnule width (lateral pinnule)	窄(0.5±0.1) narrow(0.5±0.1)	寬(1.3±0.2) wide(1.3±0.2)
31	葉：新葉色 Leaf: surface of young frond	綠(RHS146C) green(RHS146C)	綠(RHS137C) green(RHS137C)
33	葉：成葉色 Leaf: color of mature frond upperside	綠(RHS146C) green(RHS146C)	綠(RHS144A) green(RHS144A)
34	葉：成葉葉背色 Leaf: color of mature frond underside	綠(RHS146C) green(RHS146C)	綠(RHS144A) green(RHS144A)
40	葉：葉數 Leaf: number of fronds	多(40±4) many(40±4)	中(25±3) medium(25±3)
41	葉：小羽片數 Leaf: number of pinnules	中(45±5) medium(45±5)	極多(60±3) many(60±3)
42	葉：葉柄長度 Leaf: stipe length	短(7±0.6) short(7±0.6)	長(15±1.5) long(15±1.5)
44	葉：葉柄顏色 Leaf: stipe color	赤褐(RHS166A) red brown(RHS166A)	其他 (暗褐 RHS200A) dark brown(RHS200A)
47	葉：小羽片關節強弱 Leaf: strength of pinnule articulation	強 Strong	弱 weak
48	葉：孢膜有無 Leaf: present of indusium	無 non	有 present
49	葉：孢膜形狀 Leaf: shape of indusium	-	圓腎形 reniform



圖1. 腎蕨臺東1號與對照品種之全株外觀差異(尺18公分，左：腎蕨臺東1號
右：對照品種)。

Fig. 1. The appearance differences between *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1' and *Nephrolepis falcata* 'Furcans'(Left: *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1' right: *Nephrolepis falcata* 'Furcans' ruler=18 centimeters).



圖2. 腎蕨臺東1號與對照品種之葉片外觀差異

(上：對照品種葉表；下：腎蕨臺東1號葉表，尺18公分)。

Fig. 2. The frond(leaf) detail differences between *Nephrolepis falcata*'Taitung No.1'and *Nephrolepis falcata* 'Furcans'(upper: *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1'; below: *Nephrolepis falcata* 'Furcans' ruler=18 centimeters).

二、不同介質及肥料出瓶栽培試驗：

腎蕨臺東1號以不同介質栽培150天後，鮮重以塑型泥炭及椰糠泥炭等比例混合介質處理者較高，皆為22.8 g，椰糠及泥炭處理者較低各為17.3及14.5 g；乾重則四個處理間無顯著差異。最大葉片長以混合介質22.8 cm最短，塑型泥炭最長29.2 cm。最大葉片寬及葉片數，四處理間皆無顯著差異。SPAD以塑型泥炭讀值為20.6為最高，次為椰糠及泥炭，最低為混合介質的17.4(表2)。

腎蕨臺東1號以不同肥培栽培150天後，鮮重以20N-20P₂O₅-20K₂O為最高達116.5 g，17N-17P₂O₅-17K₂O次之為99.4 g，10N-30 P₂O₅-20 K₂O更次之為88.4 g，CK最低僅74.2 g。乾重以20N-20P₂O₅-20K₂O及17N-17P₂O₅-17K₂O最高4.0 g，10N-30 P₂O₅-20 K₂O處理次之3.3 g，CK最低僅0.2 g。最大葉片長以20N-20P₂O₅-20K₂O及17N-17P₂O₅-17K₂O處理最長，CK最短僅4.5 cm。最大葉片寬仍以20N-20P₂O₅-20K₂O及17N-17P₂O₅-17K₂O處理最長，CK最短1.9 cm。葉片數除CK最低僅7.1片外，其他3個處理為均在33片以上，10N-30P₂O₅-20K₂O最多有45.2片。SPAD結果以CK最低僅5.7，其他3個處理均在20以上(表3)。

綜觀介質試驗，以鮮重表現而言以塑型泥炭及塑型泥炭及椰糠泥炭等比例混合介質為最高，泥炭為最低，表示腎蕨臺東1號根系較喜愛通氣良好之介質。植株最長葉長為塑型泥炭處理，最短者為混合介質(圖3)，故實際生產時可依照需求大小選擇不同介質。

肥料試驗結果顯示，施用20N-20P₂O₅-20K₂O水溶性肥料有最高之鮮重與乾重，次之為17N-17P₂O₅-17K₂O，更次之為10N-30P₂O₅-20K₂O，最差為對照組。在臺灣山蘇花的研究中，其為需肥作物，每週可施二次全量Johnson's solution，而未施肥或缺氮處理者葉片明顯黃化⁽³⁾。本試驗結果與該研究類似，對照組幾乎不生長且葉片呈現綠黃色。而在最大葉長與葉寬方面，施用20N-20P₂O₅-20K₂O與17N-17P₂O₅-17K₂O之處理明顯較高，由外表觀察亦有明顯差異(圖4、5)，故可推論氮肥是影響蕨類生長之最大因子。波士頓腎蕨與鹵蕨(*Acrostichum aureum* L.)的葉片數與葉面積會隨著氮肥濃度的增加而成正比，且氮肥濃度愈高，葉色亦會愈濃綠^(4,5)，蘇鐵蕨葉片的葉綠素讀值亦與施用養液之濃度有顯著差異，以12與16 mM氮處理者，葉色明顯比更低濃度處理濃綠⁽¹⁾。腎蕨臺東1號對氮肥的反應亦類似，SPAD讀值以20N-20P₂O₅-20K₂O與17N-17P₂O₅-17K₂O之處理最高，而10N-30P₂O₅-20K₂O次之，對照組無氮肥最低。

表2. 腎蕨臺東1號綠球體出瓶苗以不同介質栽培150天後營養生長表現
 Table 2. The vegetative growth of *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1' planted in 6 cm diameter pot with different medium for 150 days.

Growing medium ^y	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	The longest leaf length (cm)	The widest leaf width (cm)	No. of leaves /plant	SPAD
Coir	17.3b	1.2a	26.3ab	7.2a	21.2a	19.4ab
Peatmoss	14.5b	1.1a	24.8bc	6.8a	23.1a	18.8ab
Quikplug	22.8a	1.2a	29.2a	6.8a	21.1a	20.6a
CoirPeat moss	22.8a	1.2a	22.8c	6.8a	25.2a	17.4b

^zmean ± standard error (n=4) within each column followed by the different letter are significantly different at P < 0.05 by Fisher's protected LSD test.

^yCompound fertilizers(20N-20P₂O₅-20K₂O).

表3. 腎蕨臺東1號綠球體出瓶苗以不同肥培栽培150天後營養生長表現
 Table 3. The vegetative growth of *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1' planted in 9 cm diameter pot after fertigation with different type of fertilizers for 150 days.

Fertilizer type ^y	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	The longest leaf length (cm)	The widest leaf width (cm)	No. of leaves /plant	SPAD
CK	74.2c	0.2c	4.5c	1.9c	7.1c	5.7c
20N-20P ₂ O ₅ -20K ₂ O	116.5a	4.0a	32.4a	8.6a	35.8b	26.8a
10N-30P ₂ O ₅ -20K ₂ O	88.4b	3.3b	27.5b	6.7b	45.2a	20.6b
17N-17P ₂ O ₅ -17K ₂ O	99.4a	4.0a	34.8a	8.9a	33.8b	26.2a

^zmean ± standard error (n=4) within each column followed by the different letter are significantly different at P < 0.05 by Fisher's protected LSD test.

^yWater-soluble fertilizers(20N-20P₂O₅-20K₂O, 10N-30P₂O₅-20K₂O) and controlled release fertilizer (17N-17P₂O₅-17K₂O)

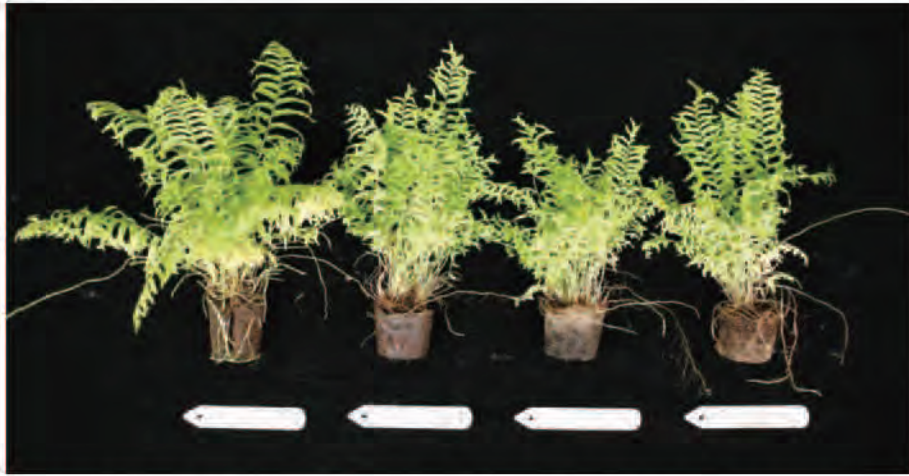


圖3. 腎蕨臺東1號綠球體出瓶苗以不同介質栽培150天後營養生長表現。自左自右依序為塑型泥炭、椰糠、椰糠泥炭等比例混合介質與泥炭之處理。

Fig. 3. The vegetative growth performance of *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1' in 6 cm diameter pot after fertigating with different media (quickplug, coir, coir:peat moss =1:1 and peat moss, left to right) for 150 days.



圖4. 腎蕨臺東1號綠球體出瓶苗以不同肥培栽培150天後，營養生長表現。自左自右依序為對照組、17N-17P₂O₅-17K₂O、10N-30P₂O₅-20K₂O與20N-20P₂O₅-20K₂O之處理。

Fig. 4. The vegetative growth performance of *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1' in 9 cm diameter pot after fertigating with different type fertilizer (CK, 17N-17P₂O₅-17K₂O, 10N-30P₂O₅-20K₂O and 20N-20P₂O₅-20K₂O, left to right) for 150 days.



圖5. 腎蕨臺東1號綠球體出瓶苗以不同肥培栽培150天後，穴盤群置之營養生長表現。自左自右依序為對照組、17N-17P₂O₅-17K₂O、10N-30P₂O₅-20K₂O與20N-20P₂O₅-20K₂O之處理。

Fig. 5. The vegetative growth performance of *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1' in 9 cm diameter pot on tray after fertigating with different type fertilizer (CK, 17N-17P₂O₅-17K₂O, 10N-30P₂O₅-20K₂O and 20N-20P₂O₅-20K₂O, left to right) for 150 days.

應用方面，腎蕨臺東1號相當適合都市綠美化使用，其綠球體可於無菌瓶內結合可愛小物塑造具療癒效果之微景觀，無須澆水換土等繁瑣照顧，於一般辦公明亮空間下，觀賞期超過3個月，且綠球體於瓶內仍會持續生長，可呈現不同風格(圖6)。盆花可作為組合盆栽優良素材，適合各類場所擺設(圖7)。腎蕨臺東1號耐候性佳，葉片質感細緻壽命長，可為綠牆(植生牆)優良元素，應用於垂直空間之大規模綠化(圖8)。



圖6. 腎蕨臺東1號綠球體之療癒瓶中植物。

Fig. 6. The *In Vitro* healing plantlets of *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1'.



圖7. 腎蕨臺東1號之組合盆栽。
Fig. 7. The container gardening of *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1'.



圖8. 腎蕨臺東1號之綠牆運用示意圖。
Fig. 8. The Green wall(vertical Garden) of *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1' with miscellaneous plants.

結論

腎蕨臺東1號已完成自行命名，為適合都市綠美化應用之新品種。其綠球體分化之叢生小植株團塊(cluster plantlets differentiated from the green globular body)出瓶後之栽培，經5個月栽培試驗後顯示，水溶性肥料 $20\text{N}-20\text{P}_2\text{O}_5-20\text{K}_2\text{O}$ 及控釋肥 $17\text{N}-17\text{P}_2\text{O}_5-17\text{K}_2\text{O}$ 均適合應用。栽培介質則推薦使用塑型泥炭，或塑型泥炭及椰糠泥炭等比例之混合介質。應用方式大致上可為3種：瓶中植物之療癒系商品、小型盆花與組合盆栽，亦可作為為綠牆應用。其綠球體組織培養量產技術，未來將技術移轉予業者，增加國人蕨類觀賞的新選擇。

參考文獻

1. 林信雄。2007。蘇鐵蕨之物候、孢子繁殖與溫度及養液濃度對生長之影響。碩士論文。臺北：國立臺灣大學園藝學系碩士班。
2. 陳心穎。2004。蕨類植物在造園上的應用。碩士論文。臺北：國立臺灣大學園藝學系碩士班。
3. 葉德銘、李晔。1989。無機養分對波斯頓腎蕨生長之影響。臺灣園藝 35:103-111。
4. Gilliam, C. H., D. J. Crockett, R. L. Shumack, and C. E. Evans. 1982. Fertilization of Roosevelt fern. HortScience 17:349-350.
5. Pillai, R. S. and B. L. Ong. 1999. Effects of inorganic nitrogen availability on the sporophytes of *Acrostichum aureum* L. Photosynthetica 36:259-266.

Breeding and Application of *Nephrolepis Falcata* 'Taitung No.1'

Wen-Nan Lee¹

¹Assistant Researcher of Taitung DARES, COA.

Abstract

Nephrolepis falcata 'Taitung No.1' was selected from commercial cultivar *Nephrolepis falcata* 'Furcans'. After the DUS test, scholars and experts were invited to review and pass the cultivar names on May 11, 2018. The biggest feature of this variety is the antler-shaped bifurcation at the top of the pinnules, this trait inherited from *Nephrolepis falcata* 'Furcans'. This variety can be produced year-round and suitable for commercial production. Cluster plantlets differentiated from the green globular body of *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1', the fresh and dry weight had the highest amount with applying soluble fertilizer(20N-20P₂O₅-20K₂O) at concentration of 0.5 g · L⁻¹ once every two weeks, and the second weight is controlled release fertilizer(17N-17P₂O₅-17K₂O), the third weight is 10N-30P₂O₅-20K₂O, and the control is the least. In the culture medium experiment, the highest fresh weight and dry weight for vegetative growth are in quickplug and mix medium with 1 coir and 1 peat moss (v/v), and the lowest in peat moss. Also, the longest leaf length is in plastic peat treatment, and the shortest is in mixed medium. The application methods of *Nephrolepis falcata* 'Taitung No.1' can be divided into three types: the first type is the healing products of the in vitro green globular body in the bottle; the second type is the container gardening; the third type is the green wall application for urban vertical space.

附掛式水田除草兼施肥機械試驗

黃政龍¹

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課 副研究員

摘 要

臺灣地處亞熱帶，雜草生長快速，水稻進行有機或友善環境耕作時禁用除草劑，田間雜草需以人工方式進行防除，但作業效率低，另人工施用追肥亦是費力辛苦的工作，為降低人工除草及施肥的辛勞，提高效率並降低成本，本場研製附掛式水田除草兼施肥機。研成之機械以乘坐式插秧機車體為動力，配合研製之除草及施肥機構，附掛於車體後，作業效率為0.5-0.6公頃/小時。於池上有機水稻田區，進行雜草防除效果及產量試驗，經2次除草，對非宿根性雜草如稗草防治率平均可達69.1%，對具宿根雜草香附子防治率平均約27.4%，對照不除草其雜草密度均較處理前增加；此外，使用2次機械除草與不除草對照，產量顯著增加9.2%。研成之附掛式水田除草兼施肥機械對照人工除草或舊型三行式水田中耕除草機可大幅提升作業效率且施肥均勻方便，運用於有機栽培田區可減少人工作業成本、增加產量，提高農友栽培收益。

一、前言

稻米是國人的主食之一，目前全臺全年栽培面積約27萬公頃，是最大宗作物，產值也居國內單一農產品之冠。雜草管理是水稻栽培成功與否的重要一環，因其影響稻米的產量及品質極大。研究指出，水稻栽培在無除草的情況下可減產約25%⁽¹⁾。早年為抑制水田雜草，主要以人工方式除草，但人工除草費工費時，0.1公頃約需1人/天作業時間；直到化學除草劑的發明，由於效果快、使用便利，遂成為主要的除草方式。然而農田長期施用除草劑等化學藥品，對土壤及灌排水等農業環境造成不良影響⁽²⁾，因此政府目前正大力推行有機及友善環境耕作，此類農法不允許

使用化學藥劑，所以雜草管理工作除了插秧前加強整地作業外，並配合覆蓋或合鴨栽培等方式減少雜草，但還要人工輔助除草以降低雜草密度。為解決水田人工除草費時費工，本場曾研發三行式水田中耕除草機，平均作業效率為0.1公頃/小時，然作業時需人工步行隨機器操作，且轉向時需以人力搬抬，對於老農及婦女稍嫌不便。

另外，田間肥培管理除基肥於插秧前，隨整地作業將肥料混入泥土外，插秧後還需進行2-3次追肥，以補充不足之元素。目前主要以人工背負動力撒布機進行撒布，為相當耗費體力的工作，特別是插秧後施用第一次追肥，田間泥土尚未硬化行走較為困難，故一般只在田埂上進行肥料撒布，此方法雖然省時省力，但肥料撒布較不均勻，對肥料利用及後續病蟲害管理均會造成影響。為配合政府推行有機農業的政策，提高農友有機栽培的意願，並降低農友除草及施肥的辛勞，本場研製「附掛式水田除草兼施肥機械」，整合除草及施肥功能，附掛於乘坐式插秧機的主機，將傳統除草或施肥需以人工步行操作的作業方式，提升為乘坐式，可大幅降低人力成本，提高有機水田雜草防除及肥培管理的效率。

二、材料與方法

(一)附掛式水田除草兼施肥機械研製及材料

以三菱(Mitsubishi)LV8D乘坐式插秧機車體為基礎，配合田間除草及施肥所需條件，研製水田除草機構，並加裝施肥機構及升降等輔助機構，完成附掛式水田除草兼施肥機械。

(二)機械性能、雜草防除效果及產量比較試驗

利用研成之附掛式水田除草兼施肥機械，測試田間作業效率等操作性能，並於臺東縣池上鄉有機水稻田試區，分別以機械除草及不除草區各0.1公頃測試。於插秧後3週(第一期作)，以1m²之鐵框範圍逢機調查6點，調查雜草種類及密度，之後進行第一次除草，並於7天後調查雜草變化。第二次中耕除草與第一次間隔14天，再於7天後調查第二次除草後之雜草變化並計算雜草防除率(公式1)。最後各處理區分別逢機取4點，進行產量調查並比較差異。

$$\text{雜草防除率} = \frac{\text{作業前雜草株數} - \text{作業後雜草株數}}{\text{作業前雜草株數}} \times 100\% \quad (1)$$

三、結果與討論

(一)附掛式水田除草兼施肥機械研製結果

研製之附掛式水田除草兼施肥機械，使用8行式乘坐式插秧機車體改裝，將插秧機後方之插秧部拆除，保留前方車台作為動力，配合原有油壓升降結構，附掛研製之除草及施肥機構；為適應不同廠牌之插秧機車體，除草機構無須使用插秧機本身之動力分導頭(PTO)動力，只需拖動及舉升即可作業。因此臺灣目前主要使用之乘坐式插秧機，除了本次試驗的三菱插秧機外，包括久保田(Kubota)、野馬(Yanmar)及井關(Iseki)，皆有對應之連接座可供選擇，方便附掛使用；以插秧機改裝的好處是目前市面上有許多中古插秧機車體流通，價格便宜可節省機械購置成本。研製之除草機構以輓輪、兩道彈簧爪耙及米輪組成(圖1)，依序固定於機體橫桿上，一次作業可除8行水稻間的雜草，與目前主流插秧機的作業寬度相同，優點為田間操作時可順著原插秧路徑行走，減少秧苗損傷，各除草機構可左右調整位置，以適應作業時之誤差。無作業時可將兩側之除草機構向上折疊，減少機體寬度，方便運輸；除草作業時輓輪及米輪可翻攪水田泥土並產生泥漿，破壞雜草根系或直接埋沒植體，影響雜草吸收養分及光合作用運轉等生長，進而死亡或減低競爭力；兩道彈簧爪耙可加強對株間雜草根系破壞，提高除草率。除草時相關機械翻動泥土，同時可改善表土通氣性、促進水稻根系生長，減少相關病害發生。

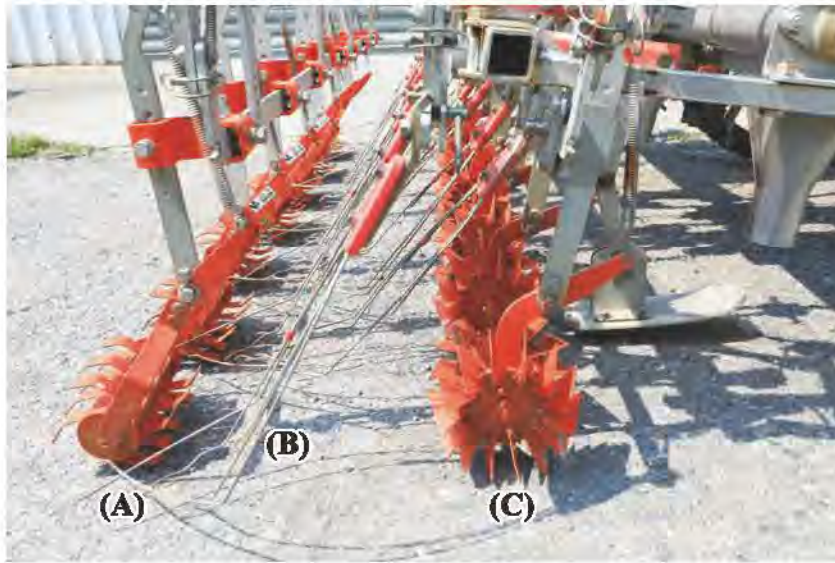


圖1. 研製之除草機構以(A)輓輪、(B)兩道彈簧爪耙及(C)米輪組成。
Fig. 1. The developed weeding mechanism is composed of (A)a roller,
(B)two spring claws and (C)a rice wheel.

施肥機構以不銹鋼肥料桶、減速馬達及螺旋輸送機組成(圖2)，主要固定於除草機體上方與之結合，肥料桶採倒四方錐型式，可避免肥料架橋現象，兩個肥料桶容量共可裝載120公斤有機質肥料，下方以減速馬達經鏈條傳動驅動螺旋輸送機，將肥料均勻輸送至4個出料口，出料口間隔60公分，以隔行配置施肥位置，透過調速器控制減速馬達轉速以調節施肥量，最大施肥量為每小時120公斤有機質肥料，肥料桶上方加裝篩網，避免受潮結塊肥料進入螺旋輸送機造成阻塞，並加裝蓋子以避免肥料於使用中受潮。

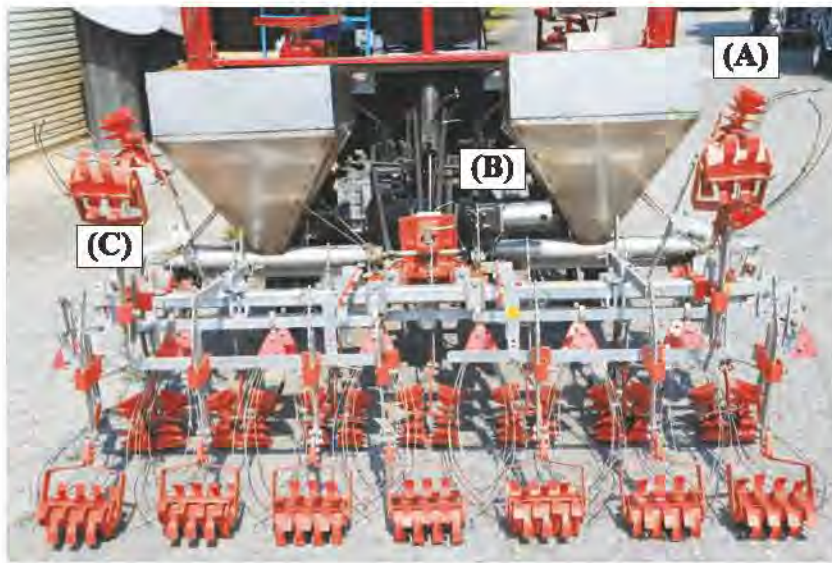


圖2. 施肥機構以(A)不銹鋼肥料桶、(B)減速馬達及(C)螺旋輸送機組成。
 Fig. 2. The fertilizer application mechanism is composed of (A)stainless steel fertilizer barrel, (B)gear motor, and (C)screw conveyor.

目前研製之附掛式水田除草兼施肥機械重量為150公斤，附掛於三菱LV8D插秧機後總重量為950公斤(含油料)，加上肥料桶最大容納重量後約為1,100公斤，與目前插秧機之最大操作重量相同，經臺東市、池上鄉及玉里鎮等水田測試，田間作業時均無下陷情形發生。附掛式水田除草兼施肥機械草機主要規格性能如表1所示。

表1. 附掛式水田除草兼施肥機械主要機體規格

Table 1. The specification of attached-type paddy weeding and fertilizing machine

Item	Specification
Dimension (L×W×H)	1,400×900×1,000(mm)
Weight	150 kg
Rows of weeding	8 rows
Fertilizer buck capacity	120 kg
Power of fertilization	12V, 150W DC moter
Fertilization type	Screw transfer, 4 output ports
Fertilization output rate	120 kg/hr

(二)機械性能、雜草防除效果及產量試驗結果

附掛式水田除草兼施肥機械作業效率依田間縱向長度不同而有所差異，經臺東市、池上鄉及玉里鎮等水田測試，機械除草作業效率為0.5-0.6公頃/小時，統計人工除草效率為0.0125公頃/小時，如機械除草以2次作業計算，至少可提升20倍效率。另人工施肥作業效率約為5小時/公頃，以機械除草兼施肥，則每公頃之作業效率可提升21.25倍，可大幅增進有機水田雜草管理及施肥效率。

施肥精準度試驗，將肥料桶以不同肥料裝載量，分別為全滿(60公斤)、半滿(30公斤)及10公斤不同裝載量時，以減速馬達最高轉速120rpm情況下，量測4個肥料出料口每分鐘排出量，重覆4次統計各出口之差異(表2)，每個肥料出口輸出介於486-521公克，各出料口無論是全滿、半滿或只剩10公斤時，肥料量輸出之變動率小於7%，符合農機測定方法與暫行基準。

表2. 不同肥料裝載時各出口之肥料出料量

Table 2. Output rate by different fertilizer buck load situation from each output ports (g/min)

Output port	Different fertilizer buck load		
	Full (60kg)	Half (30kg)	10kg
I	513.5	509.8	486.0
II	510.0	502.3	500.5
III	521.0	511.5	499.8
IV	514.8	508.8	502.8
Mean±S.E.	514.81±2.29	508.06±2.02	497.25±3.80

本機械附掛式水田除草兼施肥機械田間除草作業最佳時機，需視田間天氣及雜草萌發情況調整，以雜草剛萌發初期進行除草作業，效果最佳。操作時田間水深保持3~5公分，可獲得較佳的操作及成效，如田間湛水不足，則產生之泥漿不足，雜草抑制效果不佳，且容易使田間泥土整塊附著於除草機構上，造成不平。機械除草試驗於池上鄉萬朝段進行，田區今(108)年已由轉型期進入有機栽培，種植品種為高雄139號，於2月3日插秧，分別於3月5日及19日進行雜

草密度調查及進行除草作業(表3)，田區雜草主要為以禾本科稗草為主，並有少量莎草科香附子，在機械除草前平均每平方米有稗草116.5株，香附子14株，第一次除草後減少為稗草62.2株，香附子11.3株，再經第二次除草稗草減少為36株，香附子為10.2株，防除率稗草為69.1%，香附子為27.4%。對照不除草期間稗草由104株增加為120株，增加15.4%，香附子由11株增加為13.5株，增加22.7%，於6月18日收穫，比較機械除草與不除草之水稻產量差異，機械除草處理產量平均為4,824.5公斤/公頃，不除草處理為4,418.3公斤/公頃，增加9.2%產量，達顯著差異。(表4)。

本附掛式除草兼施肥機械，與本場過去研發之三行式水田中耕除草機之作業效率相比可提升5倍⁽³⁾，對於有機水田雜草發生情形，更可掌握防除時效，避免錯過時機而增加除草難度，且以乘坐方式操作減輕人員作業辛勞，可提升水稻有機栽培之意願；惟使用之機體較大，田間迴轉時會損傷部分水稻秧苗，但係發生於水稻生長初期，對後期產量影響不大。對無宿根性或宿根性之雜草的防治效果，與三行式水田中耕除草機比較，都約略提升約8%，但宿根性雜草之防治效果依然不佳，主要因香附子具有宿根難以用阻斷光合作用或破壞根系方式防除，傳統多以人工將宿根及植體移除田間，才可避免藉由宿根供給養分而又再次萌發。

表3. 機械除草與不除草雜草防除效果比較

Table 3. Comparison between mechanical weeding and non-weeding of weed growth

Weeding method	Weed variety	Weed numbers (stem/m ²)			Control rate (%)
		Before weeding	First weeding	Second weeding	
Mechanical weeding	Barn Grass	116.5	62.2	36.0	69.1
	Nutgrass Flatsedge	14.0	11.3	10.2	27.4
Non-weeding	Barn Grass	104.0	118.2	120.0	-15.4
	Nutgrass Flatsedge	11.0	12.5	13.5	-22.7

表4. 不同除草方式對水稻產量影響

Table 4. Effect of different weeding methods on rice yield

Weeding method	I	II	III	IV	Mean±S.E.
Mechanical weeding	4,912	4,786	4,811	4,789	4824.5±29.7 ^a
Non-weeding	4,366	4,495	4,389	4,423	4418.3±28.1 ^b

四、結論

有機栽培或友善環境耕作雖然耗時費工，但有利生態環境與永續農業發展，是值得推廣的栽培方式。本場研製之附掛式水田除草兼施肥機械重量約150公斤，與插秧機重量相當，且在不同條件田區進行試驗，皆不會下陷，除草效果可達67%，同時可改善土壤通氣性，促進根系生長；施肥機構操作簡單，不需耗費人力背負肥料撒布機，撒布更為均勻，除草時兼具施肥功能，可將肥料混入土中，提高肥效及作業效率，且動力主機可與插秧機共用，節省機械購置成本，目前刻正辦理技術移轉，未來推廣農友使用，可提高有機或友善環境栽培意願。

參考文獻

1. 邱建中、洪武澄、侯福分。1983。稻田雜草防治。臺中區農推專訊16:23-30。
2. 陸應政。1994。水田中耕除草機。花蓮區農業專訊10:15-16。
3. 黃政龍、曾祥恩。2009。水稻有機栽培中耕除草機之研製。臺東區農業專訊70:11-13。

Study on Attached-Type Paddy Weeding and Fertilization Machine

Jeng-Lung Huang¹

¹Associate Researcher of Taitung DARES, COA.

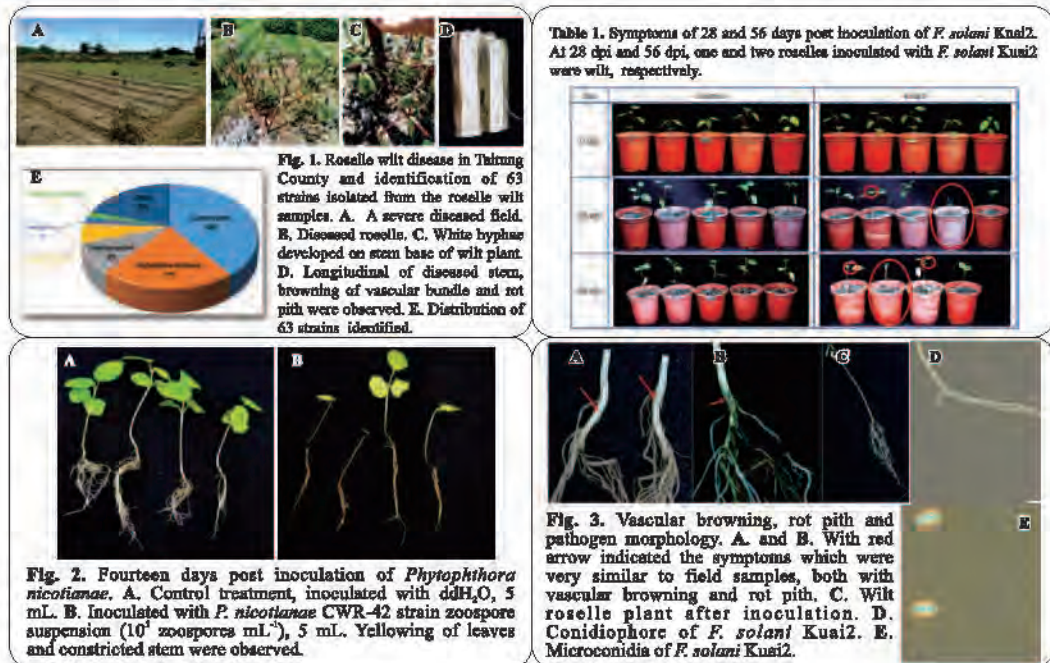
Abstract

Taiwan is located in the subtropical zone, the weeds grow rapidly. The organic and friendly environment rice cultivation cannot use herbicides. Field weeds need to be controlled by manual operation, but the efficiency is low. And manual to apply additional fertilizer is also a laborious and hard work. To reduce the labor of manual weeding and fertilization, improve efficiency and reduce the cost, we developing the attached-type paddy weeding and fertilizer application machine. This machine is powered by the riding type rice transplanter body, and cooperates with the developed weeding and fertilizing mechanism. After attached to the vehicle body, the working efficiency is 0.5-0.6 ha/hr. In the organic paddy field in Chihshang, the weed control effect and yield tests were carried out. After 2 times of weeding, the average rate of control of non-planty weeds such as valerian was 69.1%, and scented weeds was about 27.4 %, weed density increased with no mechanical weeding. Using mechanical weeding twice, the rice yield increased significantly 9.2% than no weeding. The attached paddy field weeding and fertilizing machinery is more powerful than manual weeding or old type three-row paddy field weeding machine, it also can greatly improve the operation efficiency and uniform fertilization. It can be used in organic cultivation fields to increase production and improve farmers cultivate income but reduce people's work.

臺東地區洛神葵萎凋病之病因探討

作物環境課 王誌偉

臺東地區為洛神葵之重要產地，栽種面積超過100公頃(約占全臺6成)。本場田間病蟲害調查發現，每年9至10月接近洛神葵採收期時，若遇連續下雨，植株即相繼出現葉片失水下垂之萎凋病徵，近地處莖部褐化，罹病後期根部褐化腐敗，全株呈乾枯狀，部分田區或超過80%罹病率，造成全無收成之損失。本研究採集臺東市、卑南鄉、關山鎮、東河鄉與大武鄉等地區8個洛神葵田區之病株，進行病原菌之分離與鑑定，共分離得到63株真菌或卵菌，經形態及分子鑑定菌種數量與比例後，發現有40%為尖鏟孢菌(*Fusarium solani*)，21%為疫病菌(*Phytophthora nicotianae*)。分別挑選病株之病原菌，將其接種至健康洛神葵幼苗，可產生不同的病徵。接種疫病菌呈現莖基部隘縮、水浸狀病徵，而接種尖鏟孢菌則呈現葉片黃化及下垂。參考國外文獻，發現有4篇洛神葵萎凋病病因相關論文，最早1999年於馬來西亞報告此病害由*F. oxysporum*造成。另2005年於奈及利亞、2007年於美國佛羅里達州發現此病害之病因為*F. oxysporum*，近期2014年於埃及則報導洛神葵萎凋病可由數種病原菌造成，分別為*F. oxysporum*、*Macrophomina phaseolina*、*F. solani*、*F. equiseti*與*F. semitectum*。綜上所述，推測臺東地區田間洛神葵萎凋病之發生，可能由疫病菌與尖鏟孢菌兩種病原菌單獨或複合感染所造成。



臺東地區食農教育學習成效之研究～ 以忠孝國小及鹿野國中為例

農業推廣課 吳菁菁、蘇炳鐸

本場與太麻里鄉大王國小合作以在地食材金針菜、薑、薑黃、薑末、薑粉、薑油、薑汁、薑末、薑粉、薑油、薑汁為主題，結合農會四健、家政、農場業者，規劃食農教育學習內容，並完成臺東地區食農教育的課程範本。依課程推廣研究，擴大至縱谷線鹿野鄉鹿野國中及海岸線成功鎮忠孝國小，分別選定以當地特色作物香草及木薑果為施作材料，結合在地農會、農民、農村婦女、業者，設計食農教育學習內容，並探討課程實作之成效。本研究以「知識面」、「態度面」、「行為面」為三大指標構面，分析比較學生在課程前後學習效果差異，瞭解以在地特色作物為主題的課程，對國中及國小學生學習之影響。結果顯示，國小生於知識面、行為面上，分析結果呈現顯著差異，而國中生則於知識面、態度面上呈現顯著差異表現。總體而言，兩校學生於參與本場所規劃之食農教育課程後，學生在知識面、態度面、與行為面皆呈正向改變，顯見學習成效，相關成果可提供未來辦理之學校參考應用。



以木薑果所規劃之食育與農育的課程內容，讓忠孝國小學生學習更具在地性。



做中學學習為食農教育課程的一大特色



學生最喜愛的課程是動手體驗的課程



藉由食農教育引導學生選擇食物的能力，並落實在生活中。



行政院農業委員會臺東區農業改良場

Bacillus velezensis G4之開發與水稻紋枯病防治應用

作物環境課 林駿奇

水稻為國人主要糧食作物，尤以轄區種植之良質米品質，遠近馳名。水稻病害中，紋枯病主要於分蘗盛期後發生，若連日有雨，高溫高濕，極適合病勢快速擴展，對產量影響甚鉅。生育後期以化學藥劑防治有農藥殘留之虞，而有機栽培更無有效防治資材。國人注重食安問題，減少農藥使用已是國際趨勢，為擴增有機及友善栽培面積，並推動10年農藥減半政策，本場積極開發生物農藥資材，以提供農友更多樣選擇。

本場自臺東地區卑南鄉土壤篩選出有益微生物*Bacillus velezensis* G4，經實驗室內測試，接種水稻無病原性反應，與病原菌對峙培養具拮抗性，澆灌秧苗可促進生長。以*B. velezensis* G4稀釋100倍(菌液濃度 10^7 CFU/mL)進行田間測試，藥劑寶克隆2,000倍及不處理為對照組，施用前調查罹病度分別為0.9%、2.8%及1.1%，第三次施用後7天調查罹病度，分別為1.8%、0.5%及12.1%，施用前G4與寶克隆無顯著差異，2種處理與不處理皆達顯著差異；罹病權率施用前分別為2.5%、5.0%及2.5%，各處理間無顯著差異，第三次施用後7天調查，3種處理罹病權率分別為6.0%、2.5%及16.0%，3種處理間皆達顯著性差異，顯示 *B. velezensis* G4可有效控制病害發生及減緩病勢擴展。

生物防治對多數地上部病害因受田間環境如紫外線、濕濕度及營養源等影響，較難以在作物表面生長對抗病原菌，因此本場開發功能性發酵液以增進防治效果，未來持續研究利用菌株特性擴增其他功能性。

表. 應用有益微生物*Bacillus velezensis* G4防治水稻紋枯病之田間效果調查

	罹病度(%)				罹病權率(%)			
	施用前調查	第一次調查	第二次調查	第三次調查	施用前調查	第一次調查	第二次調查	第三次調查
G4	0.9a	0.4b	1.1b	1.8b	2.5a	2.0a	3.5b	6.0b
寶克隆	2.8a	0.5b	0.5b	0.5b	5.0a	2.5a	2.5b	2.5c
不處理	1.1a	3.4a	6.2a	12.1a	2.5a	7.5b	12.5a	16.0a

*試驗設計採完全隨機設計，每小區面積20平方公尺，4重複。

*統計分析不同處理間先進行差異性分析，如差異顯著，再進行LSD檢定，不同處理間字母代表5%顯著性差異。



施用*Bacillus velezensis* G4 施用藥劑寶克隆

對照組不處理

行政院農業委員會臺東區農業改良場



梅果在果醬類加工製品上之應用

斑鳩分場 陳奕君

水果除了製作罐頭、果汁、脫水乾燥、醃漬及蜜餞等加工品外，還有以糖漬加工製作方式利用。糖漬水果產品(fruit preserved)在我國一般通稱為「果醬類」製品，共同特色之一就是具黏稠凝膠特性；其凝膠力取決於果膠(HM果膠)凝膠網狀結構之強弱，即為果膠、酸及糖三者間的交互作用的結果。較為理想的果膠凝膠條件為：(1)果膠含量0.6%~1.0%、(2)酸鹼度2.8~3.3、(3)糖度(含糖量)60%以上。製作果醬時，為達到理想的黏稠凝膠性，使用的原料除水果及糖之外，亦常會添加吉利丁(明膠)、果膠粉或海藻膠等凝膠劑，增加果膠含量，並添加檸檬酸或醋酸等酸味劑，降低酸鹼度，以達到凝膠條件。

梅果(圖1)富含鈣、鈉、磷及鐵等礦物質及營養成分，亦含多量的檸檬酸與蘋果酸等有機酸，具低酸鹼度(pH值約為2.3~2.5)、高酸性(酸度約為5%~6%)，其果膠含量約為1.5%，在水果之中屬果膠含量較高者。利用梅果的低酸鹼度及高果膠含量特性，可在不額外添加凝膠劑及酸味劑，僅加糖之條件下，與其他水果搭配，製作出凝膠性良好的天然果醬。



圖1.梅果的利用以食品加工為主

以製作紅龍果果醬為例，若僅以紅龍果果肉及糖為原料，不添加任何凝膠劑及酸味劑，無論如何加熱熬煮，最多僅呈濃稠流體或膏狀，並無法製成具黏稠凝膠特性的果醬；因紅龍果果肉之酸鹼度為4.71及果膠含量為0.39%，即便糖量足夠，在製作果醬所需性質上，仍無法達到凝膠條件。本場以紅龍果果肉、梅果肉及糖一起加熱熬煮，可製作凝膠性良好且具梅果風味的紅龍果天然果醬；又因紅龍果果皮果膠含量高(約為3.89%)，另將其切碎加入一起熬煮，製品凝膠狀況更為理想且具果粒感，口感更豐富(圖2)。



梅子具保健養生功效已是眾所周知，應用梅果低酸鹼度及高果膠含量特性，可不需額外添加任何凝膠劑、酸味劑、香料或其他食品添加物，僅加糖即可與其他水果搭配製作兼具梅果風味之天然果醬。在如今消費者對食安要求高標準的時代，梅果在天然果醬製作上之應用，深具價值。

圖2.利用梅果可製作凝膠性良好且具梅果風味的紅龍果天然果醬



行政院農業委員會臺東區農業改良場

新興雜糧作物-珍珠粟品系試作

作物改良課 陳振義

珍珠粟別名蠟燭稗、禦穀、非洲粟。原產地為印度和西北非洲，主要為糧食用。珍珠粟為鬚根、根系發達，莖生長量大，不易倒伏，分蘗數多，葉片為披針形，葉緣有細小的鋸齒；葉舌邊緣具有毛的薄膜，葉色從淺黃色、綠色到紫色。圓錐花序緊密呈柱狀，穎果倒卵形，多為灰色、灰褐色、紫色及琥珀白色。

珍珠粟脫粒後籽粒蛋白質的含量約為8.3~20.9%，多數品種蛋白質含量比小麥、水稻、玉米和高粱高，一般平均為16%。將珍珠粟磨成粉或濕磨成糊，可製做成餅或麵包以及其他形式的糕點。在印度地區傳統的利用上為烘烤用，亦為嬰兒斷奶後的最佳食物，可以作為各式各樣膨發食品、保健食品及飲料等，營養豐富。

引進珍珠粟四個品系中，108年春作重要農藝性狀調查結果，株高以2011A00144品系平均230.7公分最高，穗長以2011A00143品系平均42.7公分最長，單株穗重以2011A00143品系平均235.1公克最重，單株粒重以2011A00143品系平均174.1公克最佳，換算公頃產量以亦以2011A00143品系平均2,437公斤/公頃最佳，各品系對環境適應性尚待評估中。



圖1.珍珠粟營養生長期



圖2.珍珠粟抽穗開花期

農民學院結訓學員從農屬性分析之研究

農業推廣課 黃蒼臻、蘇炳鐸

為活化農村勞動力，全面提升農業人力素質，培育農民專業知能，農民學院自民國100年起，依據各項產業別及學習階段，持續規劃且提供系統性農業專業知識。本研究以107年度本場農民學院結訓學員為對象，探討其從農時可承擔風險能力，利用「從農自我評估量表」進行從農風險屬性評估及人格特質分析，並運用分群加以歸類。透過問卷分析讓學員瞭解自我及從農定位，藉以提高學員從農及留農率，使訓練資源達到最佳效益化。

利用從農自我評估量表中的從農風險屬性題項，將107年農民學院初階及進階選修班結訓學員分成5個集群，分別為謹慎型、積極型、潛力型、單打獨鬥型及消極型(表1)。利用ANOVA檢定比較各集群間之差異，結果顯示「農業相關經驗」、「對農業經營投資超過預設停損點時之處置方式」、「預計經營方式」、「欲共享之資訊」、「可承擔最大農業投資損失比例」、「自身或家裡成員是否加入相關農民組織」、「加入農民組織之原因」及「一般情形下可接受之農產品價格波動程度」等8個從農風險屬性題項(表2)，在不同集群間具顯著性差異。此研究結果可供未來訓練單位在課程規劃及擬定輔導策略之參考。

表1. 分群風險屬性特質及輔導策略

分群	特質	輔導及課程規劃建議
謹慎型	<ul style="list-style-type: none"> ●從農年資約3-5年，可承擔農業風險程度中等。 ●有加入農民組織，但資訊分享意願偏低。 ●對於整體產業發展及規劃已有相對了解，並有固定模式的產出。 ●進階選修班有40%為此類型 	<ul style="list-style-type: none"> ●針對個人產業需求，進修短期的進階及高階班課程。 ●多與其他學員或農民互動。
積極型	<ul style="list-style-type: none"> ●從農年資約3-5年，從農相關經驗豐富，可承擔農業風險程度最高。 ●積極加入組織及與他人交流互動 	<ul style="list-style-type: none"> ●行銷管理及創新研發相關課程，輔導提升產業價值。
潛力型	<ul style="list-style-type: none"> ●從農年資較淺，尚未參與多個農民組織，並樂意與他人共享資訊。 ●可承擔農業風險程度中等 	<ul style="list-style-type: none"> ●見習農場媒合，增加實務經驗。 ●鼓勵加入農會或青農聯誼會等相關農業組織
單打獨鬥型	<ul style="list-style-type: none"> ●從農相關經驗最少，年資亦較淺，卻願意承擔較高程度的農業風險。 ●極少參與農民組織，亦不願其他農友分享資訊或資材設備。 	<ul style="list-style-type: none"> ●規劃作物栽培技術及理論知識課程 ●規劃風險管控課程 ●鼓勵加入農民組織
消極型	<ul style="list-style-type: none"> ●從農年資淺，從農相關經驗少，可承擔農業風險程度最低 ●對於想從事的農業不了解，有未知的恐懼。 ●初階班有39%學員為此類型 	<ul style="list-style-type: none"> ●從入門及初階班等基礎通識課程開始，了解產業背景及基本概念，增加對農業熱情，提升從農意願。

表2. 集群分析結果

從農風險屬性題向	最後集群中心點				
	謹慎型	積極型	潛力型	單打獨鬥型	消極型
農業相關經驗	2.33	2.86	2.23	1.90	2.09
經營方式	3.44	3.07	4.27	4.00	3.09
農業投資停損點處置方式	2.78	4.29	3.18	3.80	3.21
是否加入農民組織	1.89	2.43	1.59	1.30	1.73
加入農民組織原因	1.78	2.64	2.09	1.10	1.45
分享之資訊	2.22	4.57	4.50	1.60	1.27
可接受農產品價格波動程度	2.11	4.36	3.73	4.40	1.82
可承擔最大農業投資損失比例	4.00	3.79	2.95	3.70	1.55
觀察值個數	12	14	10	8	22
平均值	2.57	3.50	3.07	2.73	2.03
命名	謹慎型	積極型	潛力型	單打獨鬥型	消極型



肥培管理對翼豆臺東1號嫩莢生產之影響

作物改良課 薛銘童

翼豆為臺東地區原住民族重要豆類蔬菜作物，為提升轄區原民蔬菜產業，本場近年來積極投入翼豆新品種選育工作，歷經多年育種及栽培試驗，育成新品種「翼豆臺東1號(青翠)」。新品種具有莢形大小一致、莢形優良、嫩莢顏色翠綠及口感鮮脆等特性。生產上，除秋作栽培外，臺東1號最大特點是可春作栽培並持續生產嫩莢至5月下旬，大幅延長翼豆產季達3個月。

為更進一步建立翼豆新品種優質生產管理技術，本研究探討肥料三要素：氮肥(N)、磷肥(P)及鉀肥(K)之施用量與追氮方法(D，生育期間氮肥分配模式)對嫩莢產量之影響(表1)。試驗採 $L_9(3^4)$ 正交試驗設計，3重複。栽培採拱形棚架(小區長3 m、寬2.4 m、高2 m)，每棚架雙行植，株距0.45 m，每小區12株。

試驗結果顯示，不同處理以 $N_2P_1K_2D_3$ 最佳，小區平均產量達 5.04 ± 1.03 kg；其次為 $N_1P_3K_3D_3$ ，小區平均產量達 4.15 ± 2.43 kg；產量表現最差者為 $N_3P_3K_2D_1$ ，小區平均產量僅 2.06 ± 0.54 kg。換言之，氮肥施用量以 100 kg ha^{-1} 最佳、磷肥以 50 kg ha^{-1} 最佳、鉀肥以 75 kg ha^{-1} 最佳、追氮方式則以各時期(苗期、抽蔓期及花莢期)平均施用為最佳(表2)。整體試驗結果同時表明，氮肥施用量過高且集中於花莢期或苗期，易導致產量下降；適量提高鉀肥有助於提升產量。

表1. 試驗因子及等級設計表

等級	因子					
	氮肥(N)	磷肥(P) (kg ha^{-1})	鉀肥(K)	追氮方法(D)		
				苗期	抽蔓期	結莢期
1	75	50	50	20%	30%	50%
2	100	75	75	50%	30%	20%
3	125	100	100	33%	33%	33%

表2. 翼豆三要素用料及追氮方法產量試驗結果

處理組合	因子等級				小區產量 ¹ (kg plot^{-1})
	氮肥(N)	磷肥(P)	鉀肥(K)	追氮方法(D)	
$N_1P_1K_1D_1$	1	1	1	1	2.83±0.45
$N_1P_2K_2D_2$	1	2	2	2	3.72±1.55
$N_1P_3K_3D_3$	1	3	3	3	4.15±2.43
$N_2P_1K_2D_3$	2	1	2	3	5.04±1.03
$N_2P_2K_3D_1$	2	2	3	1	3.93±1.23
$N_2P_3K_1D_2$	2	3	1	2	3.10±1.45
$N_3P_1K_3D_2$	3	1	3	2	2.62±0.66
$N_3P_2K_1D_3$	3	2	1	3	3.40±1.46
$N_3P_3K_2D_1$	3	3	2	1	2.06±0.54

¹平均值±se(n=3)

臺東地區國土生態保育綠色網絡建置之研究

斑鳩分場 林延諭、作物改良課 廖勁穎、作物環境課 黃文益、張繼中

為鏈結中央山脈與海岸生態系，營造動物通道，友善生態環境，形成生態廊道，於聚落與農業區推動友善環境生產，分區營造，保全里山與里海之生物與文化多樣性，達到人與自然和諧共生之目標。行政院農業委員會臺東區農業改良場(以下簡稱臺東場)針對國土生態綠網內之聚落與農業區，推動有機及友善耕作，以配合達成國土生態保育綠色網絡建置。

臺東場於本年度計畫擬訂4個推動方向：(1)進行各鄉鎮原民部落農業資源盤點，找出各部落農業發展方向；(2)建立水稻、果樹有機友善耕作示範點各1處，帶動鄰近農友共同參與；(3)擴大有機友善耕作面積，維護區域生態環境；(4)進行農村綠色旅遊資源盤點，促進地方綠色農遊量能。

本年度執行成果包括：(1)完成臺東縣16鄉鎮原民部落農業資源初步盤點；(2)於成功鎮都歷部落與長濱鄉長光部落建立水稻、果樹有機友善耕作示範點各1處，其中成功鎮都歷部落已辦理推動友善農業及生態監測成果觀摩會1場次；(3)辦理友善環境耕作及里山倡議宣導講習會、觀摩會共計13場及發表有機及友善耕作推廣文章12篇；擴大有機友善耕作面積，成功鎮及長濱鄉之友善耕作面積分別較去年(107)年度增加124%及60%；(4)收集池上鄉、東河鄉、成功鎮及長濱鄉等4處之農村綠色旅遊資源，明後年將持續進行臺東地區農村綠色旅遊資源調查規劃，以促進地方綠色農遊量能，帶動有機及友善耕作蓬勃發展。



圖1.臺東場於長濱鄉推動有機及友善耕作



圖2.臺東場於成功鎮都歷部落辦理推動友善農業及生態監測成果觀摩會



108年度臺東場出版刊物展示

農業推廣課 吳菁菁

農技報導

本場農技報導64-70期包含洛神葵採收、採後處理及乾燥技術、小米東方芒蠅之發生與防治策略、番荔枝花粉貯藏技術、福利蒙柑疏果技術、木鱧果汁高溫長時間殺菌技術、木鱧果蜜漬果肉製作技術、梅果風味紅龍果天然果醬DIY等，均為本場同仁的研究成果。期望藉由刊物的出刊及寄送，提供農民最新資訊與農業技術，並有效提升轄區產業的競爭力。

定期刊物

本場108年度定期出版刊物為農情月刊229-240期共12期、農業專訊107-110期共4期，研究彙報第29輯及107年年報各1冊。



行政院農業委員會臺東區農業改良場



國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

原鄉友善耕作暨年度試驗研究成果研討會專刊 / 陳昱初總編輯。
-- 第一版. -- 臺東市：農委會臺東農改場, 民109.01

面；公分

ISBN 978-986-5440-49-7(平裝)

1.有機農業 2.耕作 3.技術發展

430.13

108021312

版權所有 · 翻印必究

書名：原鄉友善耕作暨年度試驗研究成果研討會專刊

發行人：陳信言

總編輯：陳昱初

副總編輯：蔡恕仁

編輯：王誌偉

工作團隊：丁文彥、王天佐、李泓毅、吳英政、吳蕙茗、周泳成、周 昊
林子筠、林駿奇、林裕峰、陳奐宇、許育慈、張繼中、張莉敏
郭玉娟、黃國興、黃政龍、劉素瑛、鄭 玲、盧柏松、謝進來
魏攸如、蘇炳鐸（按姓名筆劃順序排列）

出版機關：行政院農業委員會臺東區農業改良場

地址：臺東縣 950 臺東市中華路一段 675 號

電話：(089) 325110

網址：<https://www.ttdares.gov.tw>

電子信箱：service@mail.ttdares.gov.tw

印刷：法宜斯企業行

電話：(089) 351905

出版年月：中華民國 109 年 1 月

版次：第一版第一刷300本

定價：新臺幣 290 元整

展售書局：五南文化廣場 臺中市北屯區軍福七路 600 號 (物流中心)

<http://www.wunanbooks.com.tw/>

國家書局 臺北市內湖區瑞光路 76 巷 59 號 2 樓

<http://www.govbooks.com.tw/>

GPN：1010900024

ISBN：9789865440497 (平裝)