

肆、土壤肥料及農機研究

沿海砂地栽培灌溉管理對氮養分收支的影響

本試驗分別於後龍鎮水尾段，土系為草潔(Ts)系，砂土含量 79.8%，進行簡易溫室小番茄栽培。及同地段同土系，砂土含量 76.5%，進行露天甜瓜栽培。結果顯示，經由田間漏水量及水質的分析，得知以露天甜瓜區每公頃漏水量 12.8 ~ 15.6 公噸；每公頃氮流失量為 7.30 ~ 10.23 公斤；顯示砂地土壤不易保肥特性。分析氮肥收支表現，露天栽培，其氮肥利用率 21.6 ~ 23.2 % (表 21) 較低於溫室栽培 67.2 ~ 67.9 % (表 22)。在砂地溫室小番茄栽培期作後土壤中每公頃礦物氮留存約 48.9 ~ 53.9 % (表 23)，露天栽培期作後，土壤中每公頃礦物氮無留存跡象，反而流失約 1.1 ~ 5.2 % (表 24)。結束期果實產量

與品質調查，溫室小番茄區果粒重調查，顯示用肥區果重 12.5 ~ 14.0 公克與對照區果重 6.7 ~ 7.0 公克，有顯著性差異。換算公頃產量顯示，對照處理區水量少灌溉組 17.0 公噸稍優於多灌溉組 14.7 公噸。用肥區在多量灌溉南區公頃產量 23.1 ~ 32.3 公噸優於少量灌溉北區 27.6 ~ 29.4 公噸，就對照區與用肥區產量表現有顯著性差異。甜瓜區產量調查，以水帶區公頃產量的表現稍優於溝灌區，其公頃產量分別為 3,348~3,542 公斤及 2,677 ~ 2,898 公斤。另以果實分級調查比較結果，灌溉方式差異對良果率表現，在追肥區方面，以水帶區大果率 63.0 ~ 72.7 % 表現稍優於溝灌區大果率 61.5 ~ 64.4 %。

表 21、砂地露天甜瓜栽培氮養分收支情況

試驗區	投入氮量①	地上物②	土中殘存③	溶脫量④	⑤ = ② + ③ + ④	⑤ / ①
----- Kgha ⁻¹ -----						
溝灌區	165	29.9	-1.5	7.30	35.7	0.216
水帶區	165	35.2	-7.2	10.23	38.2	0.232

表 22、砂地溫室小番茄栽培氮養分收支情況

試驗區	投入氮量①	地上物②	土中殘存③	溶脫量④	⑤ = ② + ③ + ④	⑤ / ①
----- Kgha ⁻¹ -----						
北區	259	107.4	45.3	23.2	175.9	0.679
南區	259	107.7	43.2	23.4	174.3	0.672



表 23、砂地溫室番茄栽培土壤無機態氮收支情況

試區	土深	試驗前			結束期			土存	
		pH	EC	T-N ①	pH	EC	T-N ②	② - ①	土存 kg/ha
北區	0-10	8.18	0.075	11.2	7.79	0.366	14.7	+3.5	+45.3
	11-20	8.06	0.082	8.4	7.92	0.251	15.9	+7.5	
	21-30	8.11	0.094	8.4	7.96	0.163	12.5	+4.1	
				28.0			43.1	+15.1	+54%
南區	0-10	7.90	0.070	9.8	7.71	0.377	15.8	+6.0	+43.2
	11-20	7.84	0.084	11.2	7.87	0.163	13.9	+2.7	
	21-30	7.70	0.152	8.4	7.87	0.181	14.1	+5.7	
				29.4			43.8	+14.4	+49%

表 24、砂地露天甜瓜栽培土壤無機態氮收支情況

試區	土深	施肥後 5/9			結束期 7/6			土存	
		pH	EC	T-N ①	pH	EC	T-N ②	② - ①	土存 kg/ha ⁻¹
水帶區	0-10	6.62	0.057	16.0	6.06	0.107	15.6	-0.4	-1.5
	11-20	6.56	0.044	15.3	6.33	0.077	15.7	+0.4	
	21-30	7.04	0.059	14.3	6.46	0.071	13.8	-0.5	
				45.6			45.1	-0.5	-1.1%
溝灌區	0-10	7.78	0.073	17.9	7.46	0.108	15.9	-2.0	-7.2
	11-20	7.76	0.062	15.6	7.56	0.080	16.5	+0.9	
	21-30	8.04	0.079	13.1	7.79	0.086	11.8	-1.3	
				46.6			41.8	-2.4	-5.2%



苗栗區特色作物品質與土壤管理

紅棗是苗栗縣的特產，目前栽種面積約 48 公頃，每公頃收量約 14-18 公噸。棗農慣用施肥時期：基肥（萌芽前）、萌芽後、開花期、幼果期、白熟期前、禮肥（採收後）等。多數紅棗園水分管理採無灌溉管理（下雨給水），肥效不易發揮，土壤養份偏高且平衡性差。目前紅棗沒有三要素正式推薦量，為了解苗栗紅棗主要栽培區的肥料推薦，首先進行紅棗栽培區土壤分析，並執行紅棗氮肥用量試驗，共有樹齡 1、10、20 年等 3 區，氮肥分為 8、23、38、53 公斤 /0.1 公頃等 4 種處理，磷酐及

氧化鉀用量固定。各試區氮肥用量對紅棗多數生長性狀的影響並不明顯，可能與試區並無明顯隔離有關，此結果亦可能顯示，較低氮肥用量即可滿足紅棗需求。依據植體吸收量（圖 64、圖 65、圖 66）及肥料回收率（氮 0.3、磷酐 0.15，氧化鉀 0.4）訂定苗栗地區紅棗三要素推薦量（公斤 /0.1 公頃），樹齡 1 年者氮：磷酐：氧化鉀推薦量為 6.4：1.0：4.3 公斤，樹齡 10 年者每 2 公噸果實產量三要素推薦量為 20：11：20 公斤，樹齡 20 年者每 2 公噸果實產量三要素推薦量為 20：10：23 公斤。

樹齡1年

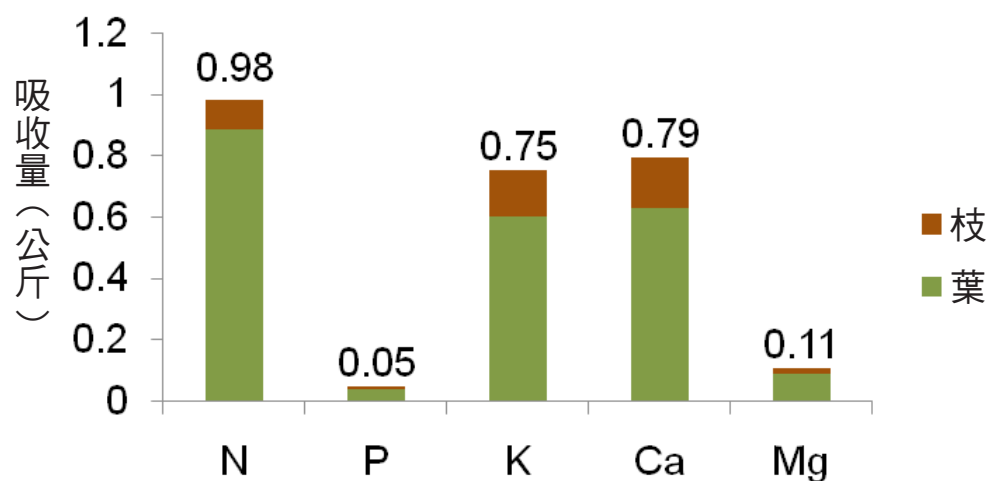


圖 64、樹齡 1 年紅棗每 0.1 公頃養分吸收量。



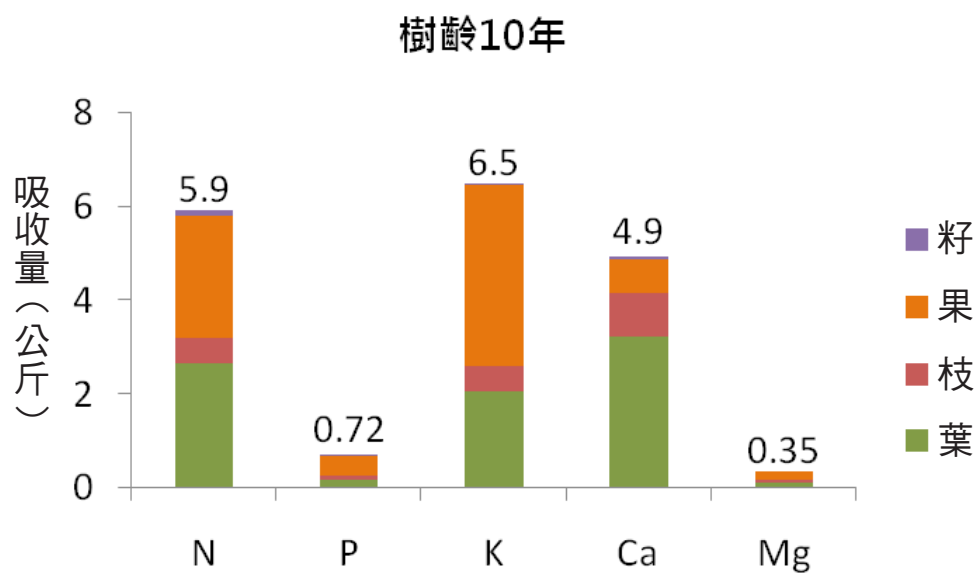


圖 65、樹齡 10 年紅棗每 2 公噸產量養分吸收量。

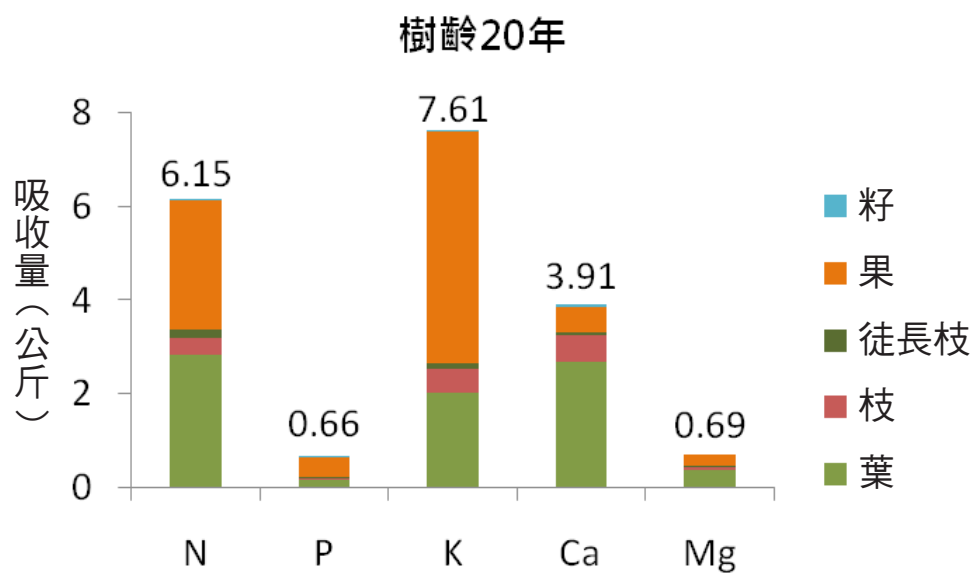


圖 66、樹齡 20 年紅棗每 2 公噸產量養分吸收量。



農民田間管理之防護作業推播服務系統

改進已經發展行動式作物產量調查通報服務 (GPS) 為『行動式氣象、病蟲害調查通報系統』透過已經發展行動式作物產量調查通報服務 (GPS) 為『行動式氣象、病蟲害調查通報系統』獲取作物病蟲害點危害相片、病情描述及空間位置資訊。由 GIS 系統彙整為地面災情轉為疫情通報，另彙入成為作物病蟲害預測系統應用。本年度完成紅棗生長期劃分 (表 25)，並進行行動式氣象、病蟲害調查通報系統田間測試 (圖 67)。

農場經營管理網站平台可設定農戶資料，包含作物種類、耕地位置、栽培日期等資料，再經由田間巡查時，回報生長階段或病蟲害發生等問題，藉由土地、作物、農民資料庫的鏈結，積極主動的提供農民定址化、疫病蟲害調查及監測資訊。本系統適合區域內單一作物之產銷管理，例如紅棗生產專區，若能完整設定紅棗生長期及病蟲害資訊，可進一步交由農民團體試用。

表 25、紅棗生長期劃分

代碼	主要生長期	次要生長期
S0	萌芽期	00- 休眠、01- 開始萌芽、09- 綠色葉尖可見
S1	葉部發育期	10- 第 1 片葉出現、11- 多片葉出現、19- 第 1 片葉完全展開
S3	莖節伸長期	31- 新梢開始生長、32- 達 20% 最終長度…… 39- 達 90% 最終長度
S5	花蕾期	51- 花芽隆起、52- 花瓣出現、59- 完全開花
S6	開花期	60- 第 1 朵花開花、63-30% 開花、……69-90% 開花
S7	果實發育期	71- 尖形幼果、72- 尾端開始膨大、73- 圓柱形果、 76- 橢圓形果、79- 果實達 90% 大小
S8	成熟期	81- 白熟、85- 半紅、89- 成熟
S9	休眠期	91- 莖葉生長停止、93- 老葉開始落葉、97- 完全落葉、 99- 休眠



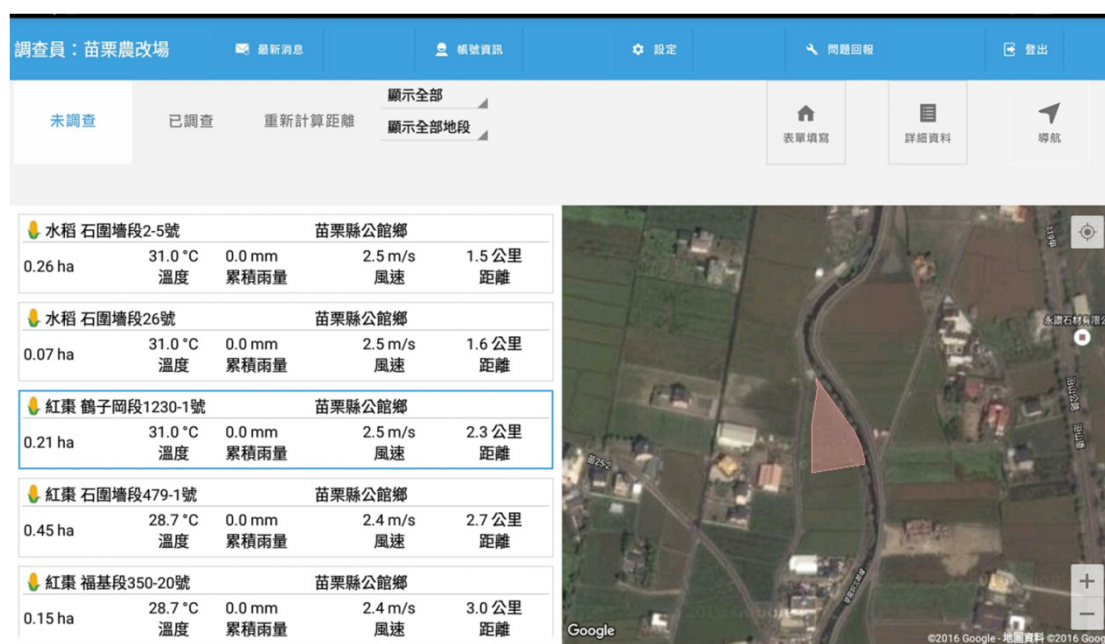


圖 67、測試行動式氣象、病蟲害調查通報系統。

多功能栽培介質製作之研究

本研究探討椰纖土、根基旺 3 號、沃鬆土、超媚土等四種商品化栽培介質之理化性質經檢測結果（表 26、表 27），得知在交換性鈉含量在椰纖土呈現 70 mg/L 為最高，超媚土則在交換性鉀含量 345 mg/L 及電導度值 1.35 dS/m 等方面為最高，物理性方面以沃鬆土在總體密度 (Bulk density) 215 g/L，總孔隙率 (Total porosity) 94.5%，容器容水量 (container capacity) 89.0% 等方面表現最佳。供試組合栽培介質由椰纖土，超媚土依下列比例 3：1，1：1，1：3 等三種組合調製，得知在酸鹼值及交換性鈉含量，都隨椰纖土組合比例增加而有增加趨勢（表 28、表 29），在有效磷，交換性鉀、鈣，鎂及礦物性氮含量，都隨椰纖土組合比例

增加而有遞減趨勢。物理性方面，在總體密度 (Bulk density)，容器容水量 (container capacity)，都隨椰纖土組合比例增加而有遞減趨勢。在空氣孔隙度 (Air-filled porosity) 方面，都隨椰纖土組合比例增加而有增加趨勢。另以椰纖土（代號 M01），超媚土（代號 M05），椰纖土與超媚土（1：1 體積比）組合介質（代號 M03）等三種為供試介質，進行添加木黴菌及不添加木黴菌之栽培介質對草莓栽培生長生育之影響（表 30）。結果顯示有添加木黴菌 (1.1×10^8 cfu/cc) 者，對草莓植株生育有促進生長之效果，單株產量平均增加 28.3%，果實糖度平均提升 3.6%。介質間生育表現，雖未達統計上差異，但以 M01 介質組表現最好。



表 26、市售商品介質化學性檢測

	酸鹼度	電導度	交換性鈉	有效性磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂	礦物性氮
	1:1	dS/m	----- mg/L -----					
沃鬆土	6.6	0.513	29	22	94	13	2.9	10
超媚土	6.9	1.35	34	94	345	122	34	15
椰纖土	7.6	0.977	70	28	190	13	2.9	4.2
根基旺	6.9	0.624	66	28	23	55	18	47

表 27、市售商品介質物理性檢測

	總體密度 Bulk density, BD	空氣孔隙度 Air-filled porosity, AFP	總孔隙率 Total porosity, TP	容器容水量 Container capacity, CC
	g/L	----- % -----		
沃鬆土	215	5.5	94.5	89
超媚土	185	5.3	91.8	86.5
椰纖土	60	11	94	83
根基旺	130	9.9	92.9	83

表 28、組合介質化學性檢測

介質 *	酸鹼度	電導度	交換性鈉	有效性磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂	礦物性氮
	1:1	dS/m	----- mg/L -----					
0 : 1	6.9	1.35	34	94	345	122	34	15
1 : 3	7.3	2.04	93	59	532	123	41	90
1 : 1	7.4	1.66	85	82	480	83	22	27
3 : 1	7.6	1.59	103	64	428	58	16	20
1 : 0	7.6	0.977	70	28	190	13	2.9	4.2

* 代表 (椰 ; 超) 比例



表 29、組合介質物理性檢測

介質 *	總體密度 Bulk density, BD	空氣孔隙度 Air-filled porosity, AFP	總孔隙率 Total porosity, TP	容器容水量 Container capacity, CC
	g/L	----- % -----		
0 : 1	185	5.3	91.8	86.5
1 : 3	210	7.35	84.88	77.53
1 : 1	180	12.97	86.65	73.68
3 : 1	120	13.86	85.52	71.66
1 : 0	60	11.00	94.0	83.0

* 代表 (椰 ; 超) 比例

表 30、三種介質添加木黴菌對草莓生長生育性狀之影響

處理	葉柄 cm	葉身 cm	葉幅 cm	葉面積 cm ²	
介質別 (A)	M01*	6.69 a	5.09 a	5.55 a	28.35 a
	M03	6.54 a	5.02 a	5.50 a	27.59 ab
	M05	6.30 a	5.00 a	5.20 b	26.32 b
木黴菌 (B)	添加區	6.80 a	5.36 a	5.75 a	30.84 a
	不添加區	6.22 b	4.71 b	5.09 b	24.00 b
A×B	F 值	4.873*	4.348*	6.948**	9.896***
	Pr > F	0.0167	0.0245	0.0042	0.0007

*M01: 椰纖土 ; M05: 超媚土 ; M03: 椰纖土與超媚土 (1 ; 1 比) 組合介質等三種供試介質。



遙測影像在高接梨病蟲害的判識應用

高接梨為臺灣重要經濟果樹，屬落葉性果樹，依據農糧署 2013 年統計在臺灣之栽培面積有 5,786 公頃，苗栗縣有 1,453 公頃，位居第二。苗栗縣栽培區域以卓蘭、大湖及三灣為主要產區。栽培過程中面臨許多挑戰，如梨穗遭受低溫侵襲受損及生長過程中受病蟲害之危害，本計畫建立病蟲害發生之圖樣資料庫，釐清為害特徵，及以影像拍攝，透過無線傳輸至 3C 電子產品，監控病蟲害發生之即時訊息，以利適時防治（圖 68）。

選用最高畫素 1,920*1,080，鏡頭與待測物距離 27 公分，取得最佳畫面顯現效果。

在電腦軟體操作下可擷取單張，並可放大縮小與移動觀測畫面，可適時掌握害蟲密度。輔助人工作業將黃色黏板掛於果園，每隔 2 週將粘有害蟲的黏板取回，以人工肉眼方式調查、計算與記錄薊馬與蟎類的監測。

使用東方果實蠅自動化誘捕記數裝置（圖 69），透過 Zigbee/GSM 無線傳輸，將環境監測無線感測元件資料，包含溫度與濕度、風速與風向、雨量及捕捉害蟲個數即時回傳至後端監控中心（圖 70）。供電模組是 25Watt 太陽能板、36Amp 電瓶及變壓轉換輸出 12VDC 之小型太陽能板光電轉換模組。

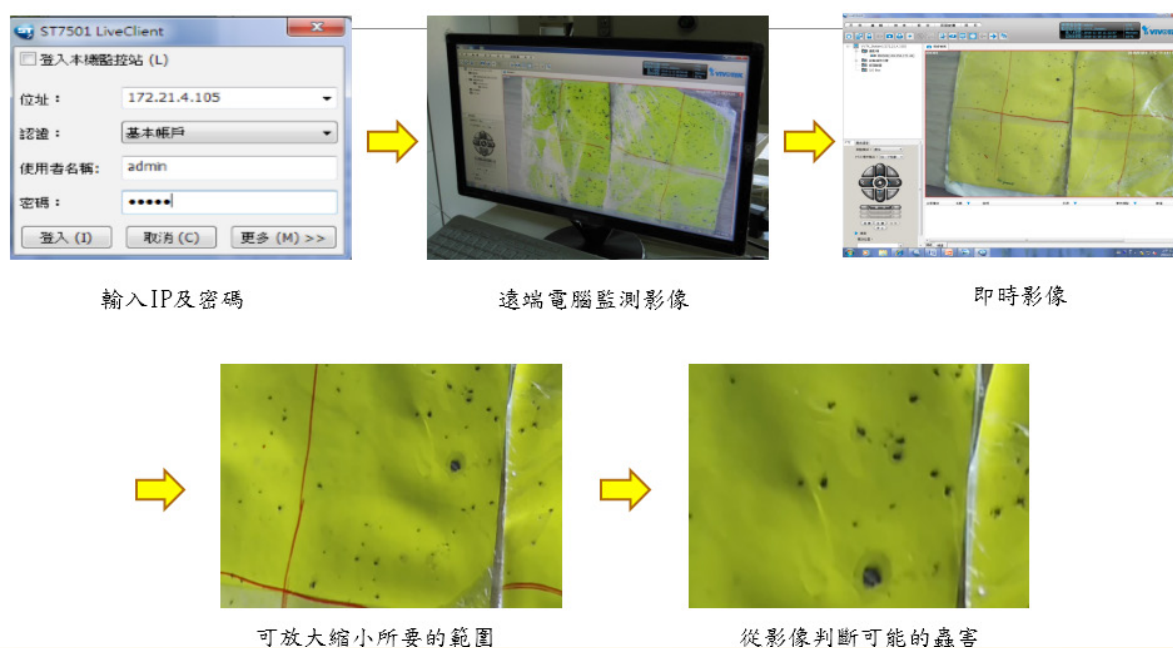


圖 68、影像監測流程畫面。

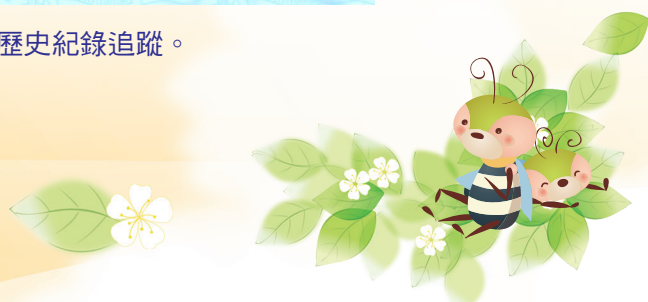




圖 69、東方果實蠅太陽能誘捕感測器。



圖 70、無線監控後端即時資料顯示與歷史紀錄追蹤。



高接梨勘災技術、低溫逆境指標建置 及調適策略研究

鑒於臺灣本島多颱風侵襲以及寒害以致農作果樹收成受到影響，適逢民國 105 年 1 月 23 至 26 日，全台因寒流來襲，歷經了連續 62 小時攝氏 10 度以下的低溫，農作因此嚴重受損的現象，藉由本計畫作為試驗性了解，以目前無人載具設備技術以及影像辨識等途徑，做為評估災損的方式，期望具有其一定準確度及效率，供評估農損的數據。

針對影像中的接穗點進行自動辨識（圖 71），圖中可見兩種顏色標示（圖 72）：紅色與藍色，為該地農民已經進入第二次翻

刀作業階段，影像中高接梨具有兩種不同顏色的膠布，區分辨識便以兩種顏色作代表，紅色為第一次嫁接點、藍色為第二次。

本計畫需前後圖資的比較，選定具體確定的範圍，便可獲取最佳的辨識及圖資成果，將角度以及高度等操作因素規範訂立。於農民使用習慣上，接穗點的膠布顏色不宜使用綠色、黃色、藍色等冷色系膠布，建議使用螢光紅、螢光粉紅、螢光橘等螢光加暖色調的顏色膠布，能對影像辨識上的準確度提升。



圖 71、自動辨識成果示意圖。



圖 72、藍色框線內為兩次空拍影像比對重疊之區域。

