

貳、作物改良、栽培技術及產品研發

北部地區結合資通訊之水稻水分與肥培管理決策模型驗證

為節約水稻栽培期間之用水，並提升稻作生產效益，本試驗於不同氮肥施用量及灌溉管理下，進行臺農 71 號及臺南 11 號生育期葉綠素計值、產量、產量構成要素及米質影響分析，並進行節水灌溉對產量之影響及節省灌溉用水效益評估。試驗結果顯示如下表，不同灌溉管理方式下，臺農 71 號 1 期作間歇灌溉每公頃平均產量約為 7,139 公斤，慣行灌溉約為 8,016 公斤；臺南 11 號 1 期作間歇灌溉每公頃平均產量約為 4,357 公斤，慣行灌溉約為 4,944 公斤；臺農 71 號 2 期作間歇灌溉每公頃平均產量約為 3,464 公斤，慣行灌溉約為 3,639 公斤；臺南 11 號 2 期作間歇灌溉每公頃平均產量約為 4,766 公斤，慣行灌溉約為 4,901 公斤，沒有顯著影響。節省灌溉水效益方面，試驗結果顯示節水灌溉 1 期作可節省約 26.1% 灌溉用水，2 期作可節省約 49.4% 灌溉用水，可提高水分利用效率且增加灌溉用水調配之彈性。不同氮肥施用量下，葉綠素計值方面，110 年試驗結果顯示兩期作皆以最低氮肥施用量處理組之葉綠素計值較其他處理組為低，其中又以臺南 11 號反應較為明顯；不同氮肥施用量間產量無顯著差異，產量構成要素方面亦無顯著之趨勢，然而高氮肥施用量會造成糙米未熟粒比例上升，倒伏風險增加，稻熱病及白葉枯病發生較為嚴重，綜合其栽培風險，可作為農友栽培之參考。

◆不同灌溉模式對稻作節省灌溉用水之影響

期作	灌溉模式	灌溉用水量 (m ³ /ha)	降雨量 (m ³ /ha)	總進水量 (m ³ /ha)	省水率 (%)
1 期作	CP ^z	12,998	7,445	20,443	26.1
	AWD ^y	7,654		15,099	
2 期作	CP	12,790	515	13,305	49.4
	AWD	6,219		6,734	

^z 慣行灌溉 (conventional practice, CP)

^y 乾濕輪灌 (alternative wetting and drying, AWD)

◆不同水分與肥培管理對水稻臺農 71 號及臺南 11 號之影響

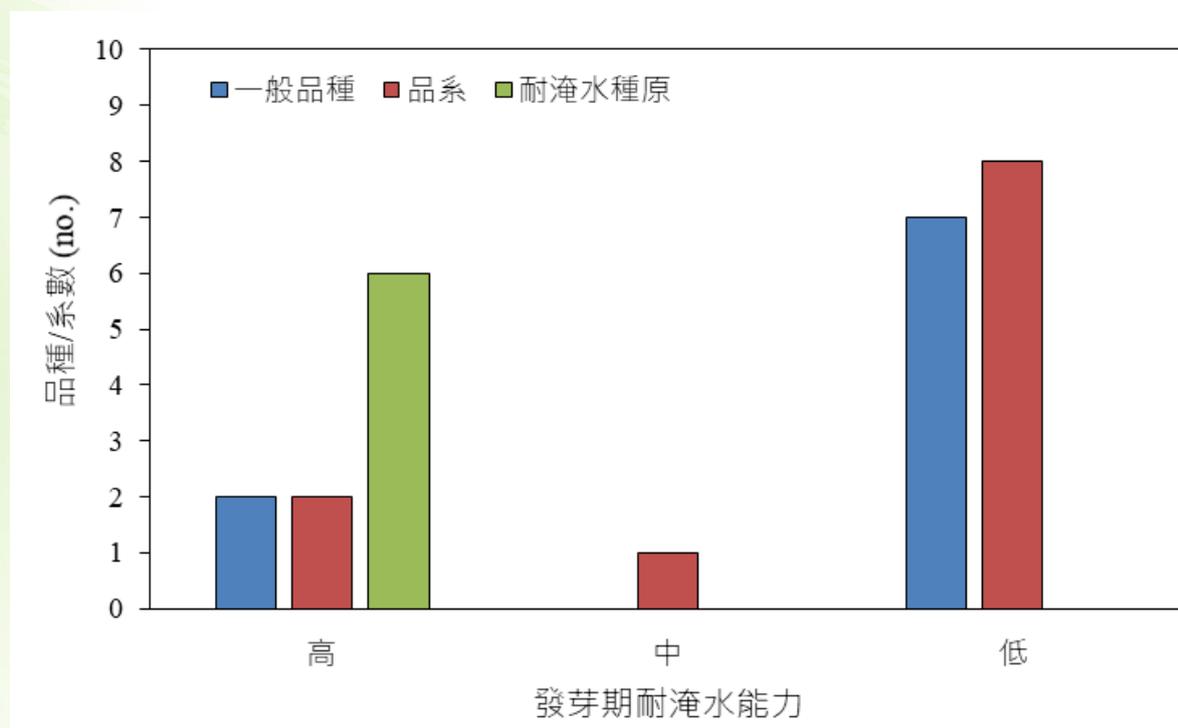
期	品	灌溉	氮肥	產量	單株	每穗	稔實率	千粒重
作	種	模式	(公斤/ 公頃)	(公斤/ 公頃)	穗數 (支)	粒數 (粒)	(%)	(g)
1 期 作	臺 農 71 號	CP ^z	80	7,571	34.3	52.7	89.6	36.8
			120	7,222	39.0	56.1	86.8	36.5
			160	6,683	38.5	56.2	85.5	35.7
			200	8,079	40.0	52.7	84.0	34.8
		AWD ^y	80	6,873	31.8	48.8	85.0	36.1
			120	7,063	31.0	55.7	85.3	35.1
	160		6,651	39.0	55.3	78.9	35.5	
	200		5,175	37.0	54.6	76.4	33.9	
	臺 南 11 號	CP	60	4,429	30.8	64.0	82.6	32.6
			180	5,889	23.3	71.7	76.5	33.8
			260	5,317	26.5	73.3	75.9	32.3
			340	4,143	28.0	70.7	70.5	30.2
AWD		60	5,746	20.9	62.7	83.9	34.7	
		180	3,651	33.0	61.4	69.0	31.4	
	260	4,381	32.8	61.6	66.7	34.3		
	340	3,651	30.5	67.6	75.0	32.8		
2 期 作	臺 農 71 號	CP	80	3,143	19.3	74.5	63.8	25.5
			120	3,444	18.3	93.3	74.1	25.8
			160	3,921	29.8	68.5	64.7	22.2
			200	4,048	24.0	81.6	65.3	21.6
		AWD	80	3,603	20.8	89.3	67.5	24.6
			120	2,730	23.8	78.5	51.7	25.7
	160		3,857	27.3	88.3	68.2	21.5	
	200		3,667	27.8	72.4	57.9	25.1	
	臺 南 11 號	CP	60	4,984	15.0	83.3	82.4	24.9
			180	4,857	25.8	83.6	68.7	23.3
			260	4,952	28.3	83.4	66.8	23.4
			340	4,810	21.5	86.8	71.8	23.2
AWD		60	3,730	16.3	86.7	83.8	25.3	
		180	5,619	20.8	109.4	68.6	25.1	
	260	4,778	22.8	95.3	71.2	23.7		
	340	4,937	24.3	95.7	55.5	23.0		

^z 慣行灌溉 (conventional practice, CP)

^y 乾濕輪灌 (alternative wetting and drying, AWD)

大豆淹水耐性品種生育特性調查及雜交

大豆為苗栗地區主要栽培之雜糧作物之一，近年於苗栗地區常發生發芽期淹水危害，本年度進行淹水耐性品種引種並結合雜交育種，期望選育出種子具耐淹水特性且適應苗栗地區生產之大豆品種。在發芽期耐淹水特性檢測上，調查 21 個一般品種及種原耐淹水測試，一般品種以黑色系具有較佳之耐淹水能力，受測種原也以黑色種皮比例高，但也有部分黃色種皮者，且發芽耐淹水能力皆表現良好。另於田間種原調查 11 個及 3 個商業品種於苗栗地區生育特性，於 11 個種原中，有 1 個為無限生育型，1 個為半無限生育型，其他則均為有限生育型。在種皮顏色上，多數為黑色或深色種皮，但有 1 個為黃色種皮。各種原開花日數介於 18~52 天，而生育日數則介於 81~111 天。在確立各淹水耐性品種於苗栗地區生育狀況，本年度也於秋作完成雜交，雜交組合包含 PI 208430-1×KS8、PI 86002×TN5 及 PI 222549×TN5，正反交共計 6 種雜交組合，總計雜交 404 朵花，雜交成功率依組合不同介於 12.00~52.63%，並取得雜交種子總計 86 粒。



▲不同品種 / 系播種期耐淹水測試

(高：發芽率 >75%；中：發芽率 30~60%；低：發芽率 <20%)

◆不同大豆種原及商業品種性狀調查

	品系(種)	種皮色	小葉數	小葉形狀 ¹	莖特性 ²	株型 ³	莖絨毛	花色 ⁴	莢色 ⁵	開花日數	生育日數
種原品系	PI 222550	黑	3	D	E	D	無	P	B	40	105
	PI 208430	黑	3	D	E	D	無	P	LB	32	105
	PI 181697	黑	3	PO	E	D	無	P	B	50	100
	PI 205913	黑	3	PO	E	S	無	DP	B	52	105
	PI 222549	黑	3	D	E	D	無	P	B	40	105
	PI 205915	黑	3	D	E	D	無	W	DB	43	105
	PI 86002	黑	3	O	E	D	無	P	B	23	81
	PI 79691	黑	3	O	E	D	無	P	DB	23	100
	PI 194773	深卡其	3	D	E	D	無	P	B	40	105
	PI 153292	黑	3	O	E	D	無	P	DB	18	85
	PI 208430-1	黃	3	O	E	I	有	P	DB	28	111
商業品種	TN5	黑	3	PO	E	D	無	P	DB	35	106
	KSS10	黃	3	L	E	D	無	P	LB	35	106
	KS8	黃	3	PO	E	D	無	W	B	35	106

¹ 披針形 (lanceolate, L); 菱形 (diamond, D); 銳卵形 (pointed ovate, PO); 卵圓形 (rounded ovate, RO)

² 直立莖 (erect stem, E); 匍匐莖 (creeping stem, C)

³ 有限型 (determinate, D), 無限型 (indeterminate, I); 半無限型 (semi-indeterminate, S)

⁴ 紫色 (purple, P); 深紫色 (dark purple, DP); 白色 (white, W)

⁵ 淡褐 (light brown, LB); 褐 (brown, B); 深褐 (dark brown, DB)

◆大豆耐淹水育種雜交組合與其雜交成功率

	雜交組合	雜交成功率 (%)
(I)	PI 208430-1×KS8	42.86
(II)	KS8×PI 208430-1	52.63
(III)	PI 86002×TN5	51.47
(IV)	TN5×PI 86002	12.00
(V)	PI 222549×TN5	30.95
(VI)	TN5×PI 222549	51.56

苗栗地區晚播小麥栽培生育特性

為建立苗栗地區重要雜糧作物進行栽培體系評估，藉由確立種植期以穩定產量及提升品質。因配合稻豆麥輪作系統，小麥種植可能面臨晚播的風險，本研究探討晚播對於苗栗地區小麥種植之影響。本年度小麥分別於 12/21、1/4 及 1/18 播種，並調查其農藝性狀，結果顯示晚播小麥之穗頸高、穗長，小花粒數及單穗粒數，各播種期間無顯著差異，而於單株穗數及千粒重則隨播種期延遲而下降，相較 12/21 種植者，1/18 種植分別減少 37.25% 及 13.97%。單株產量表現上，相較 12/21 種植者，1/18 種植者單株產量減少 51.9%。配合水稻二期作收穫，苗栗地區部分小麥有延遲播種的狀況發生，近年更因氣候改變使 10 月中旬播種小麥有提早抽穗的現象。適當的晚播，可利用冬季低溫增加小麥初期生育日數，但過晚播種卻可能遭遇開花及充實期高溫限制，依據本次結果，12 月下旬為苗栗地區最遲播種期限，若於 1 月播種則不具生產效率。

◆小麥於不同播種期其植株性狀及產量構成要素調查

播種期	單株穗數 (no.)	穗頸高 (cm)	穗長 (cm)	小花粒數 (no.)	穗節數 (no.)	單穗粒數 (no.)	千粒重 (g)	單株產量 (g)
12/21	5.1±1.0 a ^z	84.0±1.4 a	10.9±0.6 a	3.1±0.2 a	18.3±0.5 a	56.2±4.5 a	36.5±2.5 a	10.4±1.7 a
1/4	3.5±0.8 b	81.3±2.7 a	9.8±0.4 b	3.3±0.3 a	16.3±0.2 b	54.0±4.8 a	34.3±2.2 ab	6.4±1.7 b
1/18	3.2±0.3 b	81.1±2.9 a	10.5±0.5 ab	3.0±0.1 a	18.3±0.3 a	54.6±2.5 a	31.4±1.0 b	5.4±0.7 b

^z Mean ± standard error of mean (n=5). Mean within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD test.

李子品種收集及生育特性調查

李子 (*Prunus salicina* Lindl.) 為苗栗地區特色果樹，近年來受到冬季低溫不足之影響，導致開花著果率不佳，且現有品種栽培已久，市場吸引力不足，本研究擬育成低需冷性及高果實品質之新品種供栽培者更新利用。本年度收集國內現有栽培之李品種（系），包含紅肉李、白玉李、泰安李（亦稱加州李）、宜蘭李及杏菜李等 20 個品種，以供後續育種之父母本。調查紅肉李、泰安李及黃柑李等 6 個常見之商業性品種生育特性，其中白玉李為最早開花之品種，紅肉李則為最慢者，果實成熟採收期由 5 月中旬開始，採收順序分別為白玉李、慢玉李、沙連李、紅肉李、黃柑李及泰安李，果皮色澤除了黃柑李為黃色之外，其餘品種均為紅色，果肉色澤除了紅肉李為紅色之外，其餘品種均為黃色，果重介於 11.8 至 29.5 g，泰安李的果實最大，可溶性固形物介於 12.5 至 16.8 °Brix，慢玉李之可溶性固形物含量最高。使用流式細胞術分析 (flow cytometry analysis, FCM) 進行李樹品種（系）染色體倍體數分析，對於 2C DNA 參考二倍體栽培品種設定為紅肉李，FCM 直方圖 X 軸 2C DNA 熒光峰的位置為 51.82，泰安李等 17 種品種之 X 軸上的峰值在平均為 47.87，被以高概率評估作為二倍體。

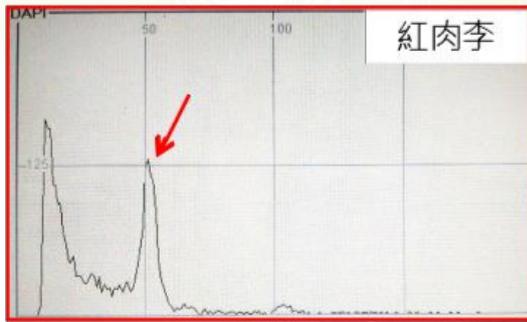
◆不同品種之李果實品質調查

品種	開花時間	果寬 (mm)	果長 (mm)	果重 (g)	果梗 (mm)	果皮硬度 (g)	可溶性固形物 (°Brix)	可滴定酸 (%)
白玉李	1月下旬	27.8±0.3 d ^z	28.7±0.2 c	13.2±0.3 de	12.4±0.3 ab	151.5± 8.2 d	12.4±0.2 d	1.69±0.03 e
沙連李	2月上旬	30.6±0.4 c	28.3±0.4 c	14.4±0.5 d	9.9±0.6 d	332.4±12.3 a	14.4±0.1 c	2.70±0.04 c
紅肉李	2月上旬	33.0±0.7 b	29.4±0.3 bc	20.0±0.6 b	10.8±0.3 cd	318.8± 7.8 a	12.6±0.1 d	3.29±0.07 a
泰安李	2月上旬	37.3±0.6 a	37.3±0.5 a	29.4±0.8 a	11.4±0.5 bc	292.3± 7.3 b	14.4±0.1 c	1.88±0.06 d
黃柑李	2月上旬	30.8±0.6 c	30.3±0.6 b	16.6±0.9 c	10.6±0.4 cd	258.8± 8.6 c	16.1±0.1 b	3.00±0.05 b
慢玉李	2月中旬	27.0±0.4 d	25.7±0.4 d	11.6±0.4 e	12.7±0.4 a	261.7± 9.9 c	16.9±0.1 a	1.60±0.03 e

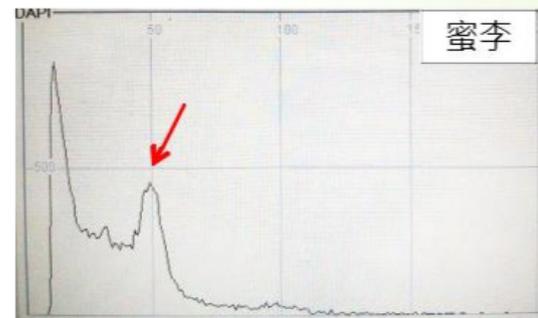
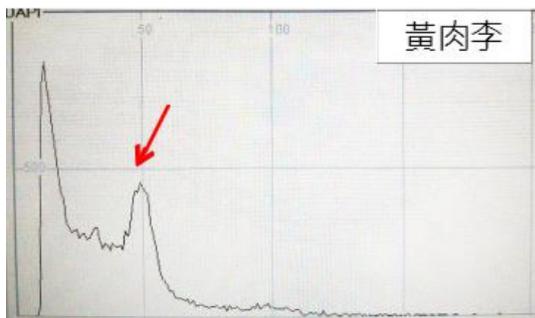
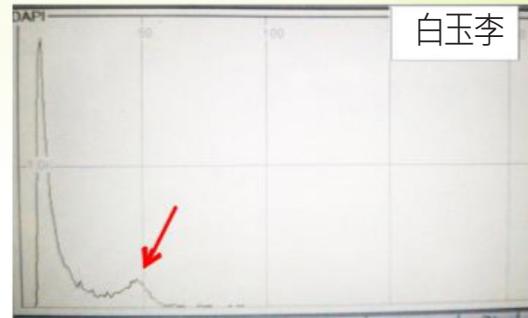
^z Mean ± standard error of mean (n=10). Mean within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD test.

◆使用流式細胞術 (Flow cytometry analysis, FCM) 分析不同品種李子 (*P. salicina*) 染色體倍數

品種	gain	平均	中位數	染色體倍數估計 (以紅肉李為基準)
紅肉李	527	51.82	51	1.0X
白玉李	527	49.29	49	1.0X
黃肉李	527	51.64	51	1.0X
蜜 李	527	50.15	50	1.0X
西瓜李	527	57.22	57	1.2X
杏葉李	527	53.79	51	1.0X
早玉李	527	52.43	51	1.0X
大玉李	527	52.41	51	1.0X
蜜 李	527	48.54	47	1.0X
紅肉李	527	48.22	47	1.0X
頭斑李	527	47.46	45	1.0X
泰安李	527	46.86	45	1.0X
二紅肉李	527	43.78	43	0.8X
花螺李	527	44.53	42	0.8X
黑葉李	527	41.09	41	0.8X
宜蘭早李	527	40.76	40	0.8X
宜蘭李	527	40.48	39	0.8X
胭脂李	527	41.18	39	0.8X
香水李	527	36.12	37	0.6X
沙蓮李	527	37.56	36	0.6X
黑桃李	527	35.58	34	0.6X
狗屎李	527	35.77	34	0.6X
大紅李	527	33.07	32	0.6X
慢玉李	527	31.65	30	0.6X
香檳李	527	30.53	30	0.6X



以此樣本為基準



▲使用流式細胞術 (Flow cytometry analysis, FCM) 比較李子 (*P. salicina*) 品種染色體倍數直方圖

紅棗地方品系篩選與品質特性調查

國產紅棗植株經多年栽培可能存在個體間變異，依單株生長勢及果實品質比較進行優良品系篩選，以作為品種更新或新植園的種苗來源。本年度延續前二年度資料標定 A03、B03、C04、D02、E02 及 F01 共 6 株優良單株繼續第 3 年調查，另新增二果園各 5 株進行生長勢及果實品質調查，其中 A03、B03、C04、D02、E02 及 F01 在結果枝長度及葉片數上仍有不錯表現，相對開花數及著果數也較佳，而新增調查果園中，以 G04、H02 及 H04 之結果枝長度較長，具有選育潛力；在果實品質調查方面，因果實發育初期乾旱影響，果實相對硬實、口感不佳，且糖度（可溶性固形物）較低，並受 7 月中旬起西南氣流強烈降雨影響，導致全面裂果，不得不提早採收取樣，成熟度尚不足而轉色程度低，且糖度偏低，在果實大小仍以先前標記之 A03 表現最好（平均單果重 5.5 g），而新增調查果園中則以 G03 單株最具潛力。

◆ 苗栗縣公館鄉紅棗園地方品種 (系) 16 單株莖葉性狀調查

果園	編號	二次枝莖徑 (mm)	二次枝節間長 (cm)	結果枝長 (cm)	葉片數/結果枝	葉片長 (cm)	葉片寬 (cm)	葉片厚 (mm)
	A03	14.63±1.56	10.73±5.28	24.27±3.11	19.24±3.64	6.44±0.73	3.43±0.23	0.36±0.03
	B03	12.03±3.67	5.06±0.99	19.57±4.18	15.81±2.60	5.56±1.29	3.03±0.75	0.41±0.06
	C04	15.07±4.94	5.43±0.86	18.79±4.44	15.59±2.75	5.59±1.33	2.75±0.32	0.36±0.03
	D02	16.27±3.38	5.49±0.95	20.95±5.22	18.52±3.56	5.30±0.57	2.83±0.24	0.37±0.05
	E02	16.27±3.38	5.49±0.95	20.95±5.22	18.52±3.56	5.30±0.57	2.83±0.24	0.33±0.05
	F01	9.72±1.16	6.61±1.29	24.33±1.56	17.90±1.45	7.24±1.16	3.13±0.4	0.38±0.06
	G01	12.54±2.51	4.75±0.77	14.51±0.92	14.24±0.95	4.70±0.15	2.44±0.14	0.33±0.03
	G02	10.08±3.81	4.04±0.73	13.88±3.32	13.75±1.74	4.05±1.04	2.34±0.52	0.31±0.05
G	G03	8.60±0.95	4.15±0.61	12.65±4.51	14.38±2.86	4.01±0.49	4.54±0.17	0.25±0.03
	G04	14.03±4.94	5.49±0.86	19.30±4.44	16.12±2.75	5.08±1.33	2.70±0.32	0.37±0.03
	G05	9.78±1.70	4.65±0.29	13.73±1.85	13.96±0.73	4.49±0.21	2.50±0.17	0.36±0.03
	H01	11.35±0.63	5.20±0.63	15.09±1.29	16.13±2.05	4.99±0.46	3.59±3.61	0.27±0.02
	H02	15.14±3.38	5.05±0.95	18.07±5.22	16.63±3.56	5.07±0.57	2.77±0.24	0.36±0.05
H	H03	8.17±1.18	4.26±0.70	11.89±3.09	14.45±2.34	4.20±0.57	4.86±0.41	0.36±0.02
	H04	14.03±4.94	5.49±0.86	17.57±4.44	14.92±2.75	5.30±1.33	2.83±0.32	0.33±0.03
	H05	9.78±1.70	4.65±0.29	12.44±1.85	12.90±0.73	4.68±0.21	2.62±0.17	0.30±0.03

◆ 苗栗縣公館鄉紅棗園地方品種 (系) 16 單株果實品質性狀調查

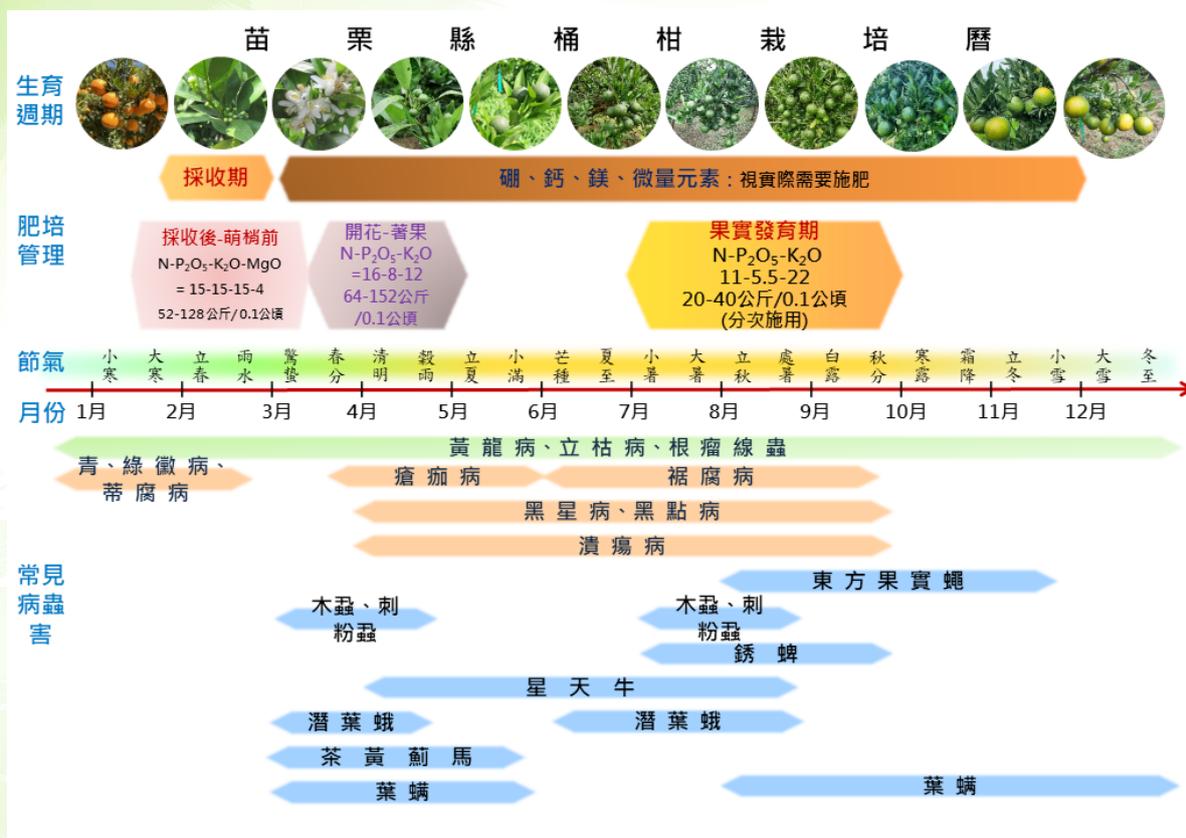
果園	編號	轉色 ^z	平均果長 (mm)	平均果徑 (mm)	平均果重 (g)	可溶性固形物 (°Brix)	可滴定酸 (%)	糖/酸比
	A03	1.00	27.6	19.6	5.5	18.3	6.4	2.9
	B03	1.00	26.2	17.9	4.4	20.6	5.2	4.0
	C04	1.00	25.5	17.2	4.2	19.0	5.5	3.4
	D02	1.00	24.9	18.4	4.9	16.6	5.4	3.1
	E03	1.00	24.4	16.3	3.8	16.5	5.2	3.2
	F01	1.00	26.1	16.7	4.2	18.2	5.1	3.6
	G01	1.00	25.4	16.6	3.9	19.0	5.9	3.2
	G02	1.00	24.6	17.7	4.1	20.4	5.6	3.7
G	G03	1.00	26.6	19.2	5.2	18.2	6.3	2.9
	G04	1.00	25.6	17.7	4.1	21.0	6.1	3.4
	G05	1.00	24.8	17.3	4.1	18.4	5.3	3.5
	H01	1.00	25.4	17.1	3.9	19.1	5.4	3.6
	H02	1.00	24.2	17.0	4.0	22.2	6.4	3.4
H	H03	1.00	23.5	16.0	3.2	20.8	5.9	3.5
	H04	1.25	24.4	16.7	4.0	21.3	6.7	3.2
	H05	1.00	23.4	15.8	3.2	21.2	6.0	3.6

^z 轉色程度分為 1~5 級，第 1 級為果皮 0~20% 轉紅，第 5 級為果皮 80% 以上轉紅。

苗栗地區桶柑及茂谷柑災害調查分析及減災調適研究

柑橘類品項繁多，為臺灣重要經濟作物，由於栽培過程受到氣候影響而面臨許多挑戰，導致產量及農民收益不穩定。本研究為釐清氣候逆境對桶柑及茂谷柑植株生育之影響，建構致災臨界氣象條件指標、防（減）災技術及導入災後復耕技術，減少產業受災害衝擊之損失。本年度調查苗栗縣桶柑及茂谷柑之周年生育，以建立桶柑及茂谷柑防災栽培曆內容，並依據苗栗縣環境條件，完成建立桶柑及茂谷柑防災栽培曆各一式，可供栽培者參考及利用。另進行乾旱對桶柑及茂谷柑生育影響之試驗，田間觀察本年度桶柑及茂谷柑開花時間相當，但灌溉處理組較乾旱處理組早進入開花盛期（50%以上花朵綻放）。乾旱或灌溉處理對於桶柑開花、著果率、落果率及果實數皆未達到顯著性差異，茂谷柑亦有同樣的趨勢，顯示乾旱對於桶柑及茂谷柑開花著果不具顯著影響。





▲苗栗縣桶柑防災栽培曆

◆乾旱及灌溉處理對桶柑開花及著果之影響

處理	開花率 (%)	著果率 (%)	落果率 (%)	果實數 (個/結果枝)
乾旱	77.4±0.02 a ^z	92.5±0.02 a	96.2±0.01 a	1.1±0.17 a
灌溉	78.4±0.02 a	91.4±0.02 a	96.1±0.01 a	0.8±0.13 a

^z Mean ± standard error of mean (n=10). Mean within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD test

◆乾旱及灌溉處理對茂谷柑開花及著果之影響

處理	開花率 (%)	著果率 (%)	落果率 (%)	果實數 (個/結果枝)
乾旱	77.4±0.03 a ^z	94.6±0.02 a	87.7±0.01 a	2.3±0.4 a
灌溉	82.7±0.04 a	90.6±0.03 a	91.3±0.02 a	2.0±0.3 a

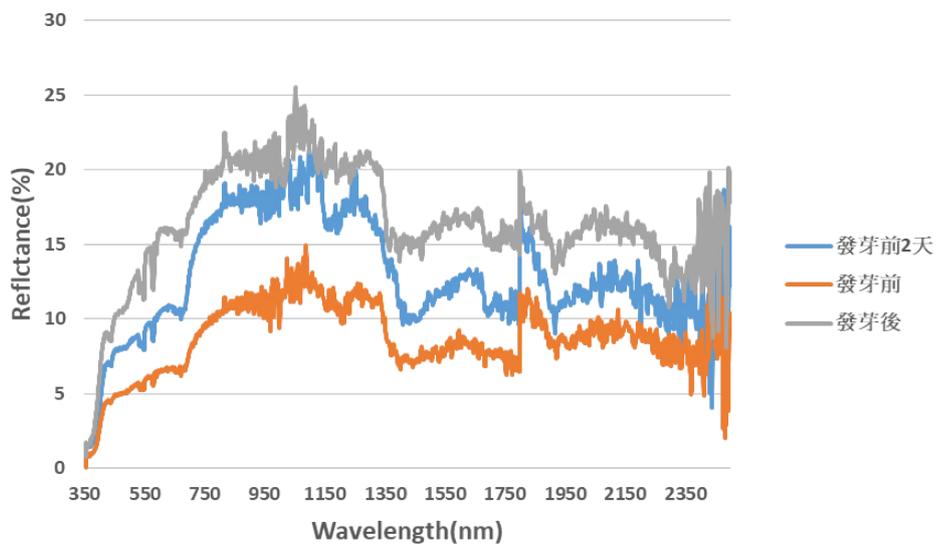
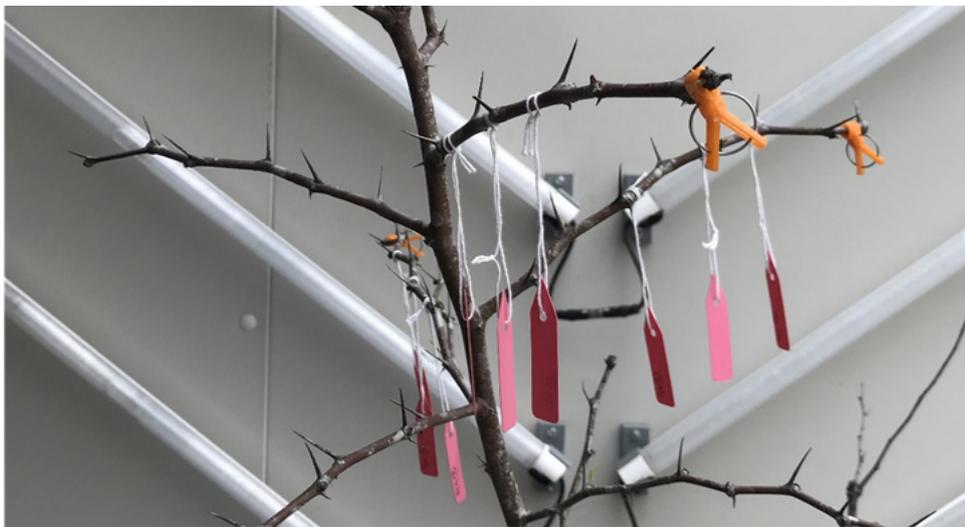
^z Mean ± standard error of mean (n=10). Mean within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD test

紅棗因應氣候變遷之生產韌度佈建

國產紅棗可作鮮果及紅棗乾利用，因氣候變遷發生頻率逐漸增高，增加紅棗生產上之不確定因素，導致果實產量降低或品質不佳，本研究探討休眠期低溫及乾旱對開花著果的影響，以及開花期提升空氣濕度對著果率的影響。以紅棗盆栽方式進行休眠期低溫及水分管理試驗，先放置於 15°C 條件下，分別低溫 6 週及 8 週移至 25°C 照光環境，又區分為土壤正常給水及乾旱處理，分別調查其抽梢及開花情形。經 15°C 低溫且正常給水處理後，移至 25°C 所需萌芽天數較短，以低溫處理 8 週萌芽所需天數最少（10.6 天），低溫處理對萌芽率有促進的趨勢，對於結果枝抽生長度、葉片數及花苞數也有促進的效果，以低溫 8 週且正常給水表現最佳。於休眠後期以高光譜分析儀 (350~2,500 nm) 進行標定短縮性結果母枝之反射光譜分析，大多數結果母枝芽點在萌芽後反射光譜數值有增加的趨勢，但反應時間短，僅在萌芽前後 3 天有明顯數值變化。另於 8 月 5 日進行人工摘除結果枝，測定重新萌芽之樹液流變化情形，在 8/5~8/21 期間，未除芽之紅棗樹液流速度普遍高於除芽之紅棗，重新萌芽及展葉、開花後，二者樹液流則無明顯差異。主要原因可能為經除芽處理後的紅棗進行光合作用之水分需求減少，加上蒸散作用釋放水氣時產生的輸水拉力降低，導致沒有葉片的紅棗枝幹樹液流流速趨於緩慢。於 4 月中旬紅棗開花期結合噴霧及風扇進行不同環境濕度處理，於傍晚時段及清晨（7:00 前）進行噴霧處理提高濕度，連續處理 3 天調查期間開花數量，並於 3 周後於標定處調查著果數量。本次處理適逢無降雨乾旱期間，噴霧處理位置空氣濕度為 76.3%，相對之著果率也愈高 (36.4%)，下一株位置（距離 4 公尺）之濕度為 68.2%，而 16 公尺外環境濕度為 48.6%，空氣濕度低則著果率較低，隨著離噴霧距離較遠，空氣濕度較低且著果率也較低。

◆休眠期低溫及土壤水分控制對紅棗萌芽及開花的影響

處理	萌芽所需天數 (天)	萌芽到花苞 (天)	花苞到開花 (天)	結果母枝 萌芽率 (%)	結果枝數 /結果母 枝	最長結果枝		
						長度 (cm)	葉片數	花苞數
對照組	35.2	16.5	7.2	58.5	1.45	13.5	8.7	5.3
低溫 6 週·乾旱	27.3	10.3	19.5	69.3	1.84	11.3	8.9	5.8
低溫 8 週·乾旱	17.4	9.3	15.6	76.2	1.87	14.2	10.7	6.6
低溫 6 週·給水	15.3	8.8	12.4	72.3	1.68	16.8	12.2	7.2
低溫 8 週·給水	10.6	10.2	14.3	77.5	2.21	17.1	12.6	10.8



▲紅棗盆栽結果母枝（棗股）標定（上）及發芽前高光譜偵測比較（下）
（圖為低溫處理 8 週正常給水灌溉盆栽）

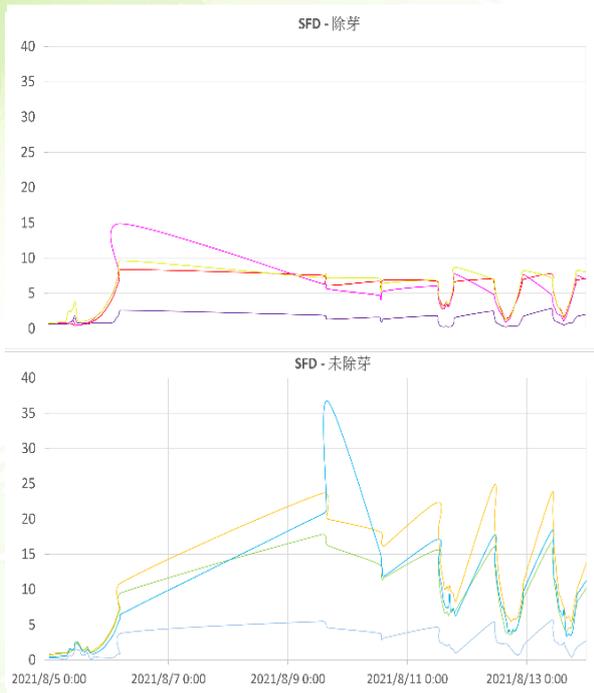
結果枝摘除前



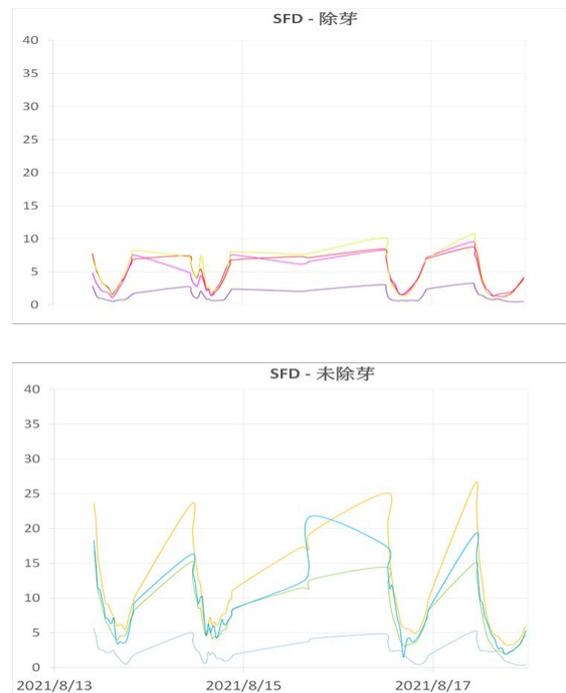
結果枝摘除後



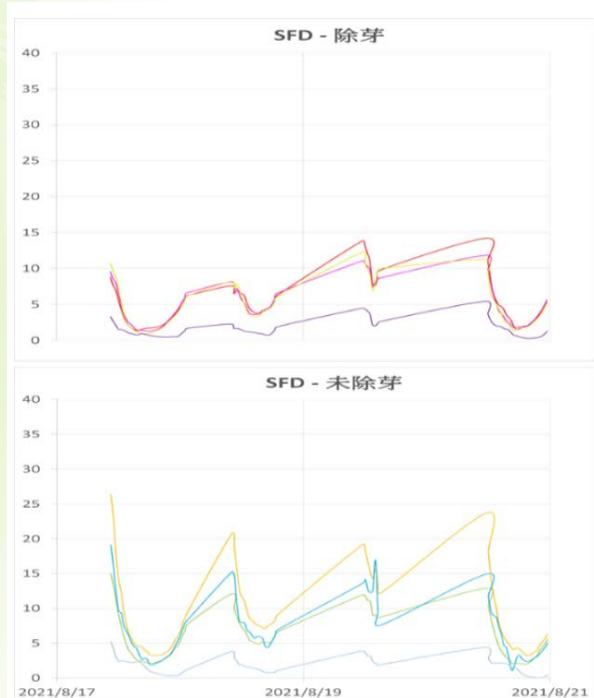
▲紅棗 8/5 人工摘除結果枝並架設樹液流偵測重新萌芽至展葉開花之水分流動



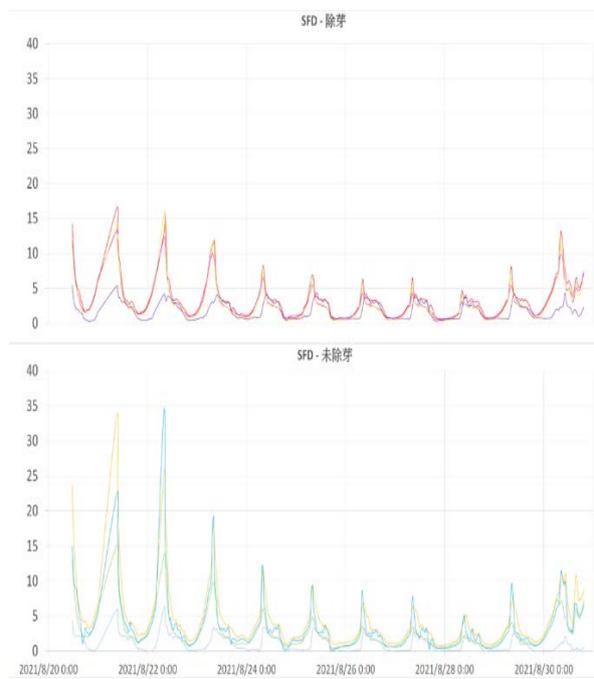
紅棗除葉再萌芽樹液流
(萌芽階段 8/5~8/13)



紅棗除葉再萌芽樹液流
(展葉階段 8/13~8/17)



紅棗除葉再萌芽樹液流
(花苞萌發階段 8/17~8/21)



紅棗除葉再萌芽樹液流
(花苞開花 10% 階段 8/21~8/30)

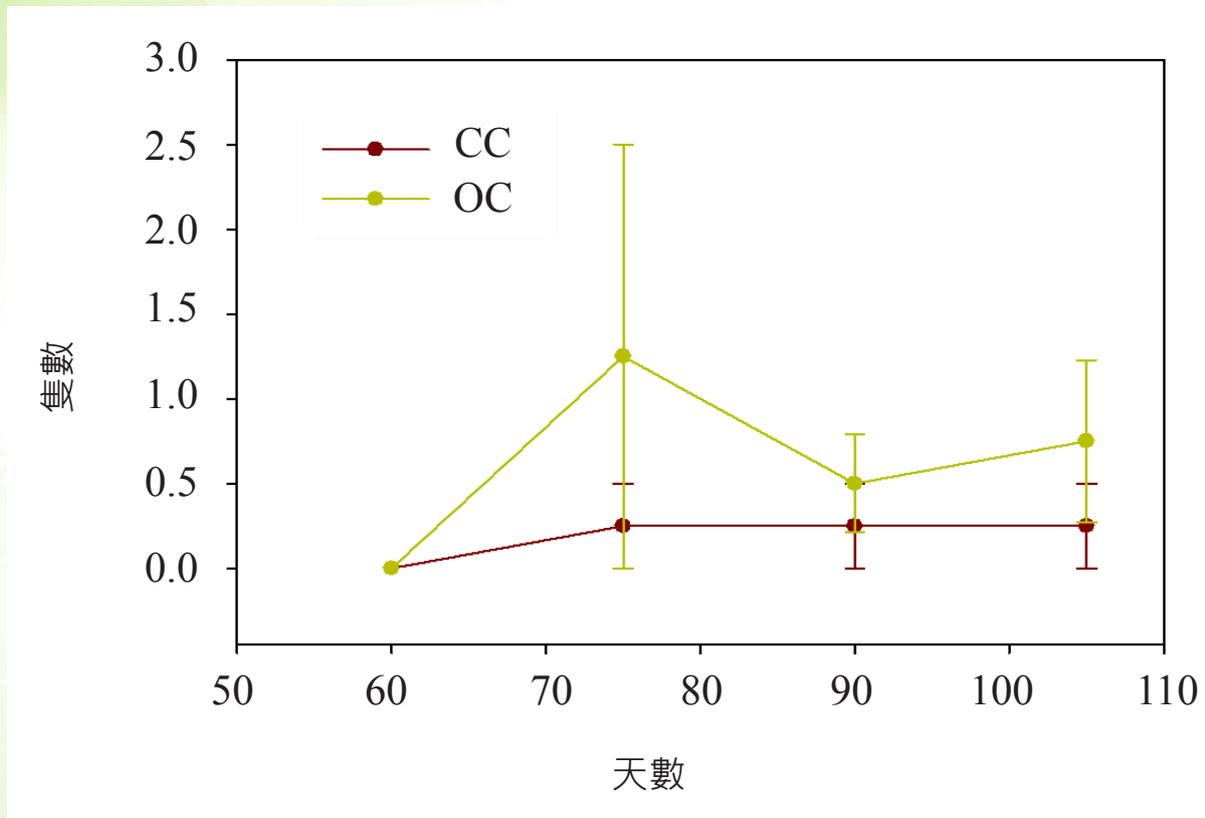
▲紅棗摘除結果枝再重新萌芽之樹液流比較 (4 株為 110 年 8 月 5 日除芽處理，另 4 株未除芽為對照組)

◆灌溉噴霧增加環境濕度對紅棗著果率的影響

距離噴霧及風扇位置	空氣濕度 (%RH)	標定開花數/株	著果率 (%)
0 公尺	76.3 ± 3.5	108.6 ± 7.5	36.4 ± 5.2
4 公尺	68.2 ± 4.3	116.2 ± 9.4	27.5 ± 4.7
16 公尺	48.6 ± 3.4	104.8 ± 8.9	20.3 ± 4.5

擴增農業生態系長期生態監測—苗栗西湖文旦與苑裡水稻產區生態調查

為了解慣行栽培 (conventional cultivation) 及有機栽培 (organic cultivation) 對農業生態系及作物品質之影響，本研究於西湖鄉設置 6 個文旦監測站（有機 3 個、慣行 3 個）以及苑裡鎮 2 個水稻監測站（有機 1 個、慣行 1 個），進行土壤與葉片養分分析、特定昆蟲相監測以及產量品質調查。結果顯示苑裡鎮第二期水稻的黑尾葉蟬類與瓢蟲數量以有機水稻田大於慣行水稻田，褐飛蟲、白背飛蟲、斑飛蟲、電光葉蟬及以及每十叢飛蟲葉蟬類蟲口數之趨勢則以慣行水稻田高於有機水稻田，其中又以平均 23.5 隻 / 點的白背飛蟲達最高出現數量。在稻穀產量與品質的分析比較中，產量及粗蛋白質含量以慣行水稻田較有機水稻田高，食味值則以有機水稻田具較佳表現。西湖鄉有機與慣行文旦果園土壤僅第一次表土層分析具有特性上的差異，而兩者之葉片以及較深層的土壤分析皆無顯著差異。另一方面，有機文旦果園蟲相監測的瓢蟲數量平均 9~69.8 隻 / 張明顯較高，而薊馬在不同時期及不同農法下監測的數量雖重複間差異較大，然而有機文旦的果皮危害卻較慣行文旦高。今年有機和慣行文旦之總產量經統計分析並無明顯差異，而品質檢測以慣行生產的文旦果肉率 61.32% 顯著高於有機栽培生產的文旦 54.58%，其餘兩者的辭水後重量、果皮平均厚度、糖度（可溶性固形物）及酸度（可滴定酸）之檢測結果相近，品評的整體喜好度以有機文旦有較高的分數。藉由長期農業生態監測數據紀錄與累積，觀察有機與慣行農法對作物產量品質、土壤性質與生態多樣性之作用，可建立不同農法的文旦與水稻之持續性農業生態指標。

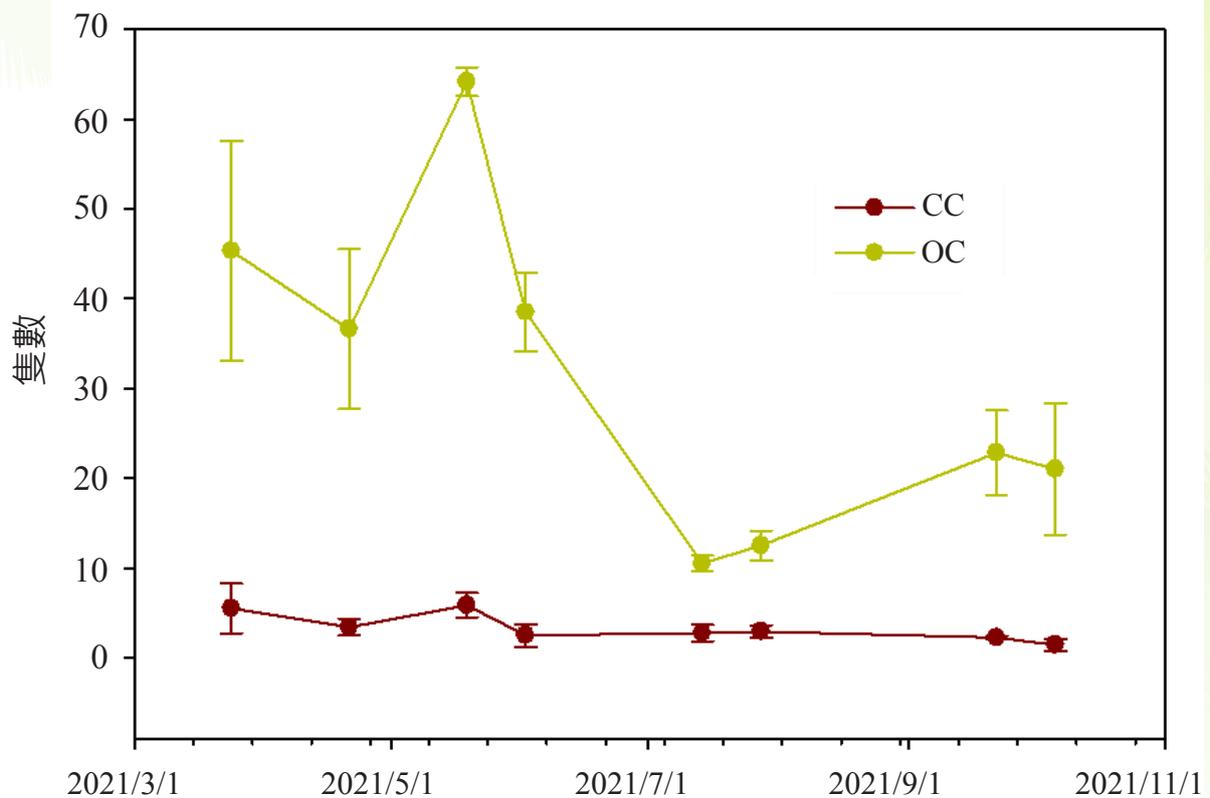


▲ 110 年苗栗地區第二期稻作慣行栽培 (conventional cultivation, CC) 及有機栽培 (organic cultivation, OC) 田區瓢蟲數量變化曲線

◆ 110 年第 2 期作苗栗地區慣行栽培 (conventional cultivation, CC) 及有機栽培 (organic cultivation, OC) 栽培方式稻穀產量及品質比較

栽培方式	氮肥施用量 (kgN/ha)	產量 (kg/ha)	食味值	粗蛋白質含量 (%)
慣行 (CC)	192	5,270 ± 834 a ^z	55.7 ± 0.7 b	8.6 ± 0.1 a
有機 (OC)	75	4,128 ± 555 b	68.2 ± 1.2 a	6.6 ± 0.2 b

^z Mean ± standard error of mean (n=5). Mean within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD test



▲慣行栽培 (conventional cultivation, CC) 及有機栽培 (organic cultivation, OC) 下文旦園區中瓢蟲數量變化曲線

◆比較慣行栽培 (conventional cultivation, CC) 及有機栽培 (organic cultivation, OC) 方式之文旦品質之影響

栽培方式	辭水後重量 (g)	果皮平均厚度 (mm)	果肉率 (%)	可溶性固形物 (°Brix)	可滴定酸 (%)
有機 (OC)	507.17 ± 13.04 a ^z	12.99 ± 0.35 a	54.58 ± 1.19 b	10.31 ± 0.11 a	4.47 ± 0.09 a
慣行 (CC)	502.80 ± 11.60 a	13.89 ± 0.31 a	61.32 ± 1.12 a	10.33 ± 0.11 a	4.45 ± 0.06 a

^z Mean ± standard error of mean (n=45). Mean within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD test.

愛玉子種原資料庫建置及雄品種育種

愛玉子 (*Ficus awkeotsang* Makino) 為桑科榕屬多年生藤本作物，因雌雄異株，需仰賴愛玉小蜂攜帶雄株花粉至雌株授粉，方能結實產生具產業價值的愛玉種籽，為因應產業對雄品種多樣化之需求，本場執行種原庫雄品種特性調查及育種試驗，選出 26 個生長勢較佳的雄品系，調查開花特性顯示，具季節開花 (seasonal flowering) 及連續開花 (perpetual flowering) 特性之雄品系各佔 50%；各品系間年開花次數介於 1~4 次之間；在花期方面，具早花特性者佔 15%；具晚花特性者佔 30%，調查隱花果特性顯示，具高產特性者佔 73%，自萌（花）果到果實完熟釋放小蜂，所需平均時間介於 90~165 天，其中平均所需時間 100 天以下之品系佔 19.2%、果實成熟平均時間介於 105~127.5 天者佔 46.2%、所需時間介於 135 天以上者佔 34.6%。此外，調查小蜂釋出高峰，顯示具有季節開花特性的品系，小蜂釋放的曲線會出現明顯的高峰期，且與主花期有關，呈現單主峰及雙峰的品系各佔 23.1%，具有連續開花特性的品系則無明顯釋放峰期。綜合上述，評估開花習性、產量、早晚花期、果實特性、小蜂釋放週期等，選出 MG-B33、MG-B43、NMB03、NM-B04、NM-B06、NM-B08、NM-B10、NM-B13、NM-B15、NM-B16、NM-B27 及 NM-B30 等共 12 個品系，廣續進行品系性狀調查及產業運用評估。



▲栽培具連續花特性之雄品系可維持園區中愛玉小蜂的生態

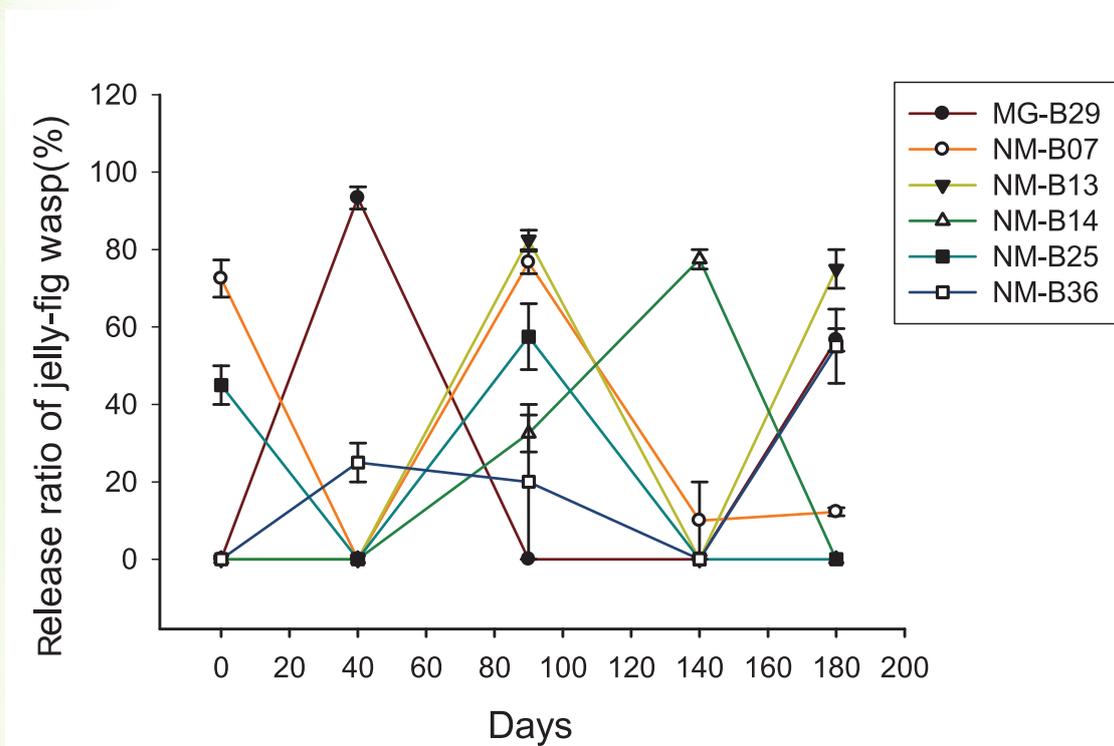
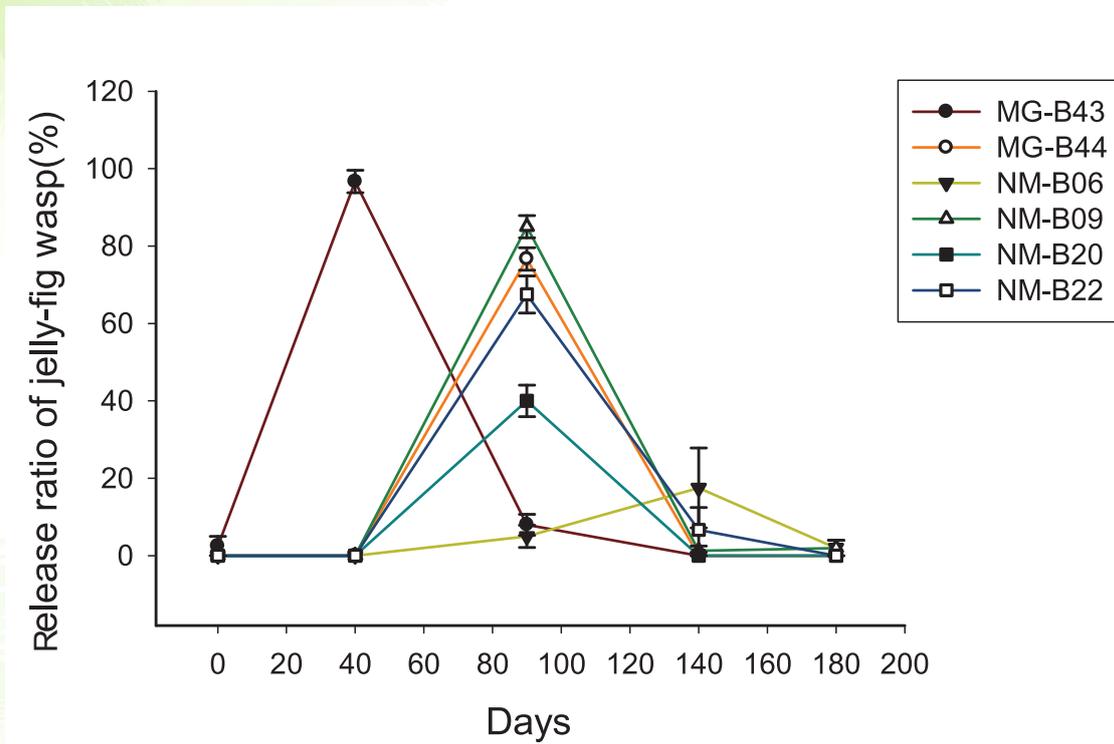
◆比較不同品系愛玉子的開花特性、花期及隱花果果形

品系 ^z Clonal line	開花特性 ^y Flowering habit	花期 Flowering periods	隱花果果形 ^x Fruit shape
MG-B29	SF	3	Oblong
MG-B33	PF	4	Ovate
MG-B34	SF	4	Oblong
MG-B43	SF	3	Oblong
MG-B44	PF	1	Oblong
MG-B45	PF	4	Oblong
NM-B03	PF	4	Oblong
NM-B04	PF	4	Oblong
NM-B06	SF	2	Oblong
NM-B07	SF	2	Elliptic
NM-B08	PF	4	Oblong
NM-B09	SF	2	Oblong
NM-B10	PF	4	Oblong
NM-B11	PF	4	Oblong
NM-B12	PF	4	Oblong
NM-B13	SF	2	Oblong
NM-B14	SF	2	Oblong
NM-B15	PF	4	Oblong
NM-B16	PF	4	Oblong
NM-B20	SF	2	Oblong
NM-B22	SF	2	Oblong
NM-B25	SF	3	Oblong
NM-B27	PF	4	Ovate
NM-B30	PF	4	Oblong
NM-B34	SF	4	Oblong
NM-B36	SF	3	Oblong

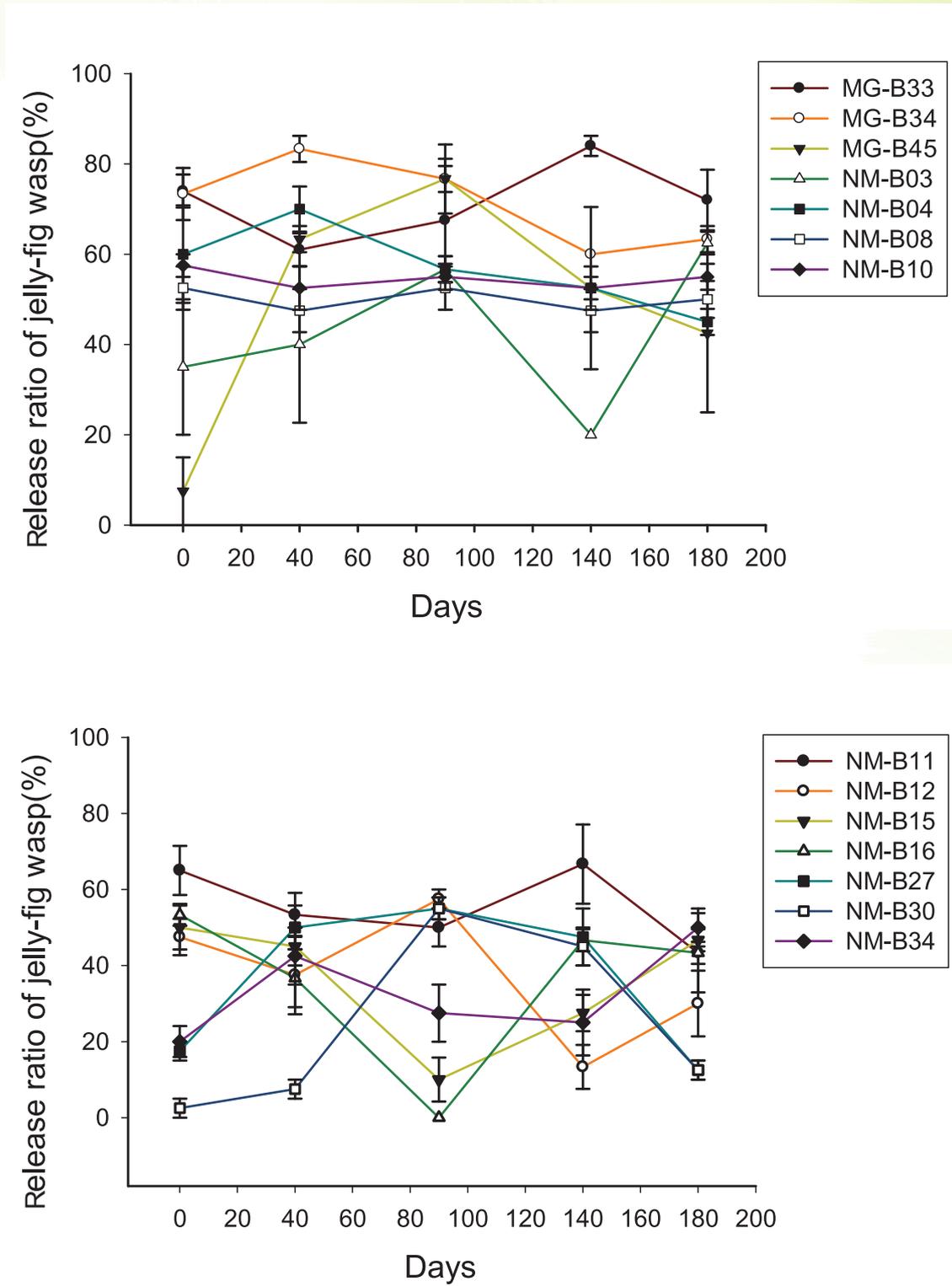
^z 調查品系均在苗栗或南投栽培 6 年以上

^y SF: 季節開花 (seasonal flowering) 及 PF: 連續開花 (perpetual flowering)

^x Oblong: 長橢圓形果 ; Elliptic: 橢圓形果 ; Ovate: 卵形果



▲比較不同品系間愛玉子隱花果於呈現單波峰(上)或雙波峰(下)愛玉小蜂釋放曲線



▲比較不同品系間愛玉子隱花果於呈現連續波峰之愛玉小蜂釋放曲線

豌豆不同品種於苗栗地區之生育表現

豌豆 (*Pisum sativum* L.) 喜好冷涼乾燥氣候，臺灣以冬季裡作為主，彰化縣福興鄉、二林鎮及埔鹽鄉等地為主要產區。隨著氣候變遷全球暖化，溫度逐年升高，苗栗縣位居主要產地之北，氣候相對較冷涼，自去 (109) 年苗栗縣將豌豆列入對地綠色環境給付計畫縣市政府自提之地方特色作物品項，遂具發展成地方產業之潛力，考量豌豆屬於連續採收作物易有農藥殘留問題，本研究以非化學農藥資材之友善栽培模式，並於不同月份 (10 月 22 日、11 月 20 日、12 月 18 日及 1 月 5 日) 種植，以探討嫩莢用豌豆品種於苗栗地區之生育表現，試驗品種包括臺中 11 號、臺中 13 號、臺中 16 號、甜豌豆及農友大莢 6 號等 5 個品種，結果於種植後第 6 週除了大莢 6 號外，各品種開始開花，第 8 週各品種之株高在 90.1~102.6 cm 之間，以大莢 6 號最高。在不同月份種植之單株平均產量表現，各品種普遍以 11 月中下旬種植之表現較佳，單株平均產量 289.28~426.25 公克，其中又以臺中 11 號平均單株產量 426.25 公克顯著高於臺中 13 號、臺中 16 號及甜豌豆，但和農友大莢 6 號的 365.47 g 不具顯著差異，各品種之豆莢糖度 (可溶性固形物) 為 8.1 至 9.9 °Brix。採收高峰期之平均單莢重為 3.7~7.7 g，豆莢長為 7.8~11.4 cm，豆莢寬 14.3~27.8 mm，皆以大莢 6 號最大，豆莢厚 5.5~9.8 mm，以甜豌豆最厚。



▲豌豆田間生育情形

◆豌豆不同品種及種植期之單株產量及可溶性固形物差異

品種	臺中 11 號	臺中 13 號	臺中 16 號	甜豌豆	農友大英 6 號
種植日期	單株產量 (g/株)				
10 月 22 日	222.50 ± 65.0 B ^{zy} a ^x	-	305.80 ± 70.10 Aa	-	291.05 ± 88.34 ABa
11 月 20 日	426.25 ± 45.4 Aa	289.28 ± 28.82 Ac	321.23 ± 46.04 Abc	327.12 ± 91.68 Abc	365.47 ± 45.92 Aab
12 月 18 日	227.57 ± 82.43 Ba	278.21 ± 70.50 Aa	204.38 ± 56.32 Ba	226.10 ± 20.46 Ba	213.35 ± 70.16 Ca
1 月 5 日	134.24 ± 4.12 Cc	209.48 ± 22.10 Bb	130.23 ± 8.23 Cc	215.37 ± 14.64 Bb	284.30 ± 27.90 BCa
	可溶性固形物 (°Brix)				
10 月 22 日	9.1 ± 1.0 Ba	-	9.7 ± 0.7 Aa	-	7.7 ± 0.5 Cb
11 月 20 日	8.6 ± 0.5 Bb	9.7 ± 0.5 Ba	9.9 ± 0.9 Aa	9.6 ± 0.7 Ba	8.1 ± 0.5 Bb
12 月 18 日	8.6 ± 1.4 Ba	8.9 ± 1.7 Ca	8.7 ± 1.4 Ba	9.3 ± 1.0 Ba	8.6 ± 0.4 Aa
1 月 5 日	10.1 ± 0.5 Ab	10.4 ± 0.4 Ab	10.4 ± 0.4 Ab	10.9 ± 0.4 Aa	8.9 ± 0.3 Ac

^z Mean ± standard error of mean (n=10). Mean within each column (in capital letter) and within each row (in small letter) followed by the same letter(s) are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD test

^y 縱向比較：品種不同種植期之比較

^x 橫向比較：同月份不同品種之比較

芋球莖軟腐病研究及抗感病性品系測定

芋 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) 是我國重要的經濟作物，苗栗縣栽培面積位居全臺第二，但近年來受到軟腐病嚴重危害，造成芋農重大經濟損失，若能改善芋軟腐病問題將對芋產業的發展有極大助益。本研究與國立嘉義大學植物醫學系合作，歷經三年的研究，得知苗栗地區以及其它外縣市地區的芋軟腐病由 2 種軟腐細菌與 1 種鐮胞菌所引起，2 種軟腐細菌分別為 *Dickeya fangzhongdai* 與 *Pectobacterium* sp.，鐮胞菌則為 *Fusarium solani*（前稱 *Neocosmospora solani*），此外，白絹病亦會造成芋球莖的嚴重腐敗。由於大面積栽植的芋品種皆為檳榔心芋，品種單一，亦為芋軟腐病不易解決的原因。因此，為增加品種多樣性及瞭解不同品種對芋軟腐病之抗感病性，今年度以本場收集保存的 5 個芋品系組織培養苗進行抗病篩選，初步篩選出一相對較抗軟腐病的芋品系。另接續之前的研究進一步優化芋軟腐病病原土壤檢測技術，以建立田間土壤取樣模式及後續土壤樣本處理與檢測方法，提升檢測靈敏度，作為芋田土壤健檢的有利工具。



▲芋球莖軟腐之樣態

開發桑椹作為加工原料素材

桑椹富含酚類化合物，具有保健之功效，但新鮮果實易腐、產期短且過於集中，需透過加工方式解決產期及果實不耐貯運的問題，本研究進行桑椹初級加工研發，期望作為新型態之加工原料素材，建構標準化及產程優化之生產流程。桑椹苗栗2號鮮果依果實長度分為3種大小： $2.5 < \text{小果} \leq 3.5 \text{ cm}$ ， $3.5 < \text{中果} \leq 4.2 \text{ cm}$ ， $> 4.2 \text{ cm}$ 為大果，一採收批次中，小果及中果各約為 500 g，大果數量較稀少，約為 360 g，平鋪於大乾燥鐵網，以 50°C 除溼乾燥進行乾燥試驗，依序於 34、36、38 及 40 小時取出，進行果實水分含量及色澤度分析。3 種果實大小果乾產率不同，介於 9.7%~12.1% 之間，以小果的果乾製成率較高，而中果及大果無明顯差異。在同一果實級距中，34~40 小時乾燥時間對果乾的製成率也無顯著影響。但在乾燥過程中，隨著乾燥時間增加，則果乾色外觀 L 值有下降的趨勢，a 值增加，但 b 值則無顯著差異，顯示乾燥時間拉長則果乾亮度降低，而紅黑色色澤增加。於 50°C 下除溼乾燥，選用中果 ($3.5 < \text{中果} \leq 4.2$) 乾燥 38 小時可能較合適，成品才會較一致且色澤度方面 ΔL 值下降幅度較小。另進行桑椹糖漬果乾製程開發，以苗栗2號冷凍鮮果，分別加入其重量百分比 15% 及 20% 之砂糖，經糖漬、瀝乾、乾燥後，進行果乾色澤度及水活性測定，以及可溶性固

形物與總酸含量分析，測定結果如下表。冷凍鮮果可溶性固形物含量為 12.7 °Brix，總酸度為 21.07 %，糖漬果乾之可溶性固形物大幅增加，分別為 82.3 及 86.8 °Brix，但總酸度差異不大，對於糖酸比及風味有明顯提升。糖漬果乾外觀色澤 L 值較冷凍鮮果高，隨著糖漬濃度上升 L 及 a 值則有增加之趨勢，而 b 值沒有明顯趨勢；水活性則兩種糖漬濃度間差異不大，分別為 0.43 及 0.46，都可密封於常溫儲藏。為確認果乾素材品質管控指標，已建立桑椹白藜蘆醇高效能液相層析 (HPLC) 分析方法，分析管柱 Shim-pack GIST C18-AQ 5 μm ，移動相為甲醇 : 0.5 %PBS (pH6.8) = 55 : 45，RT 為 6.35 min，以白藜蘆醇標準品 0.6、0.8、1.0、1.2 及 1.4 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 製作檢量線。經分析桑椹鮮果白藜蘆醇含量為 0.744 $\mu\text{g}/\text{g}$ ，除濕乾燥果乾含量為 2.966 $\mu\text{g}/\text{g}$ 。

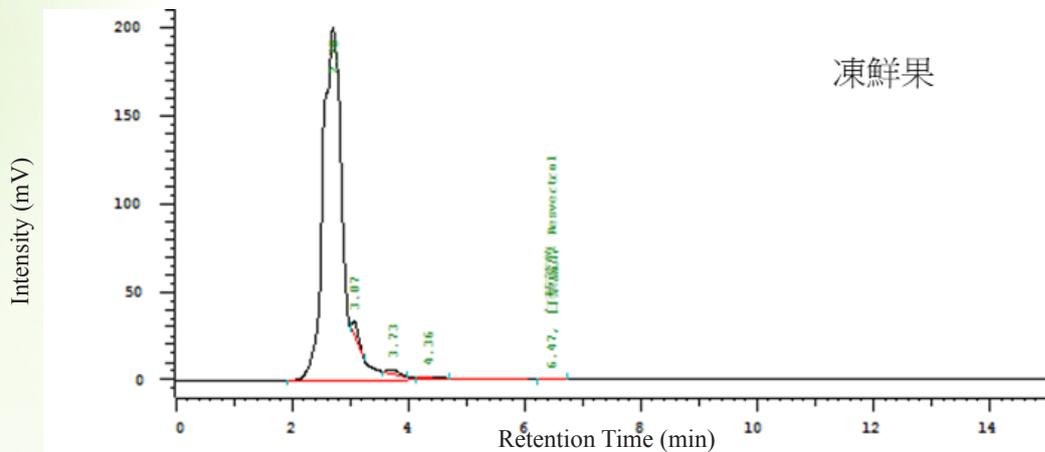
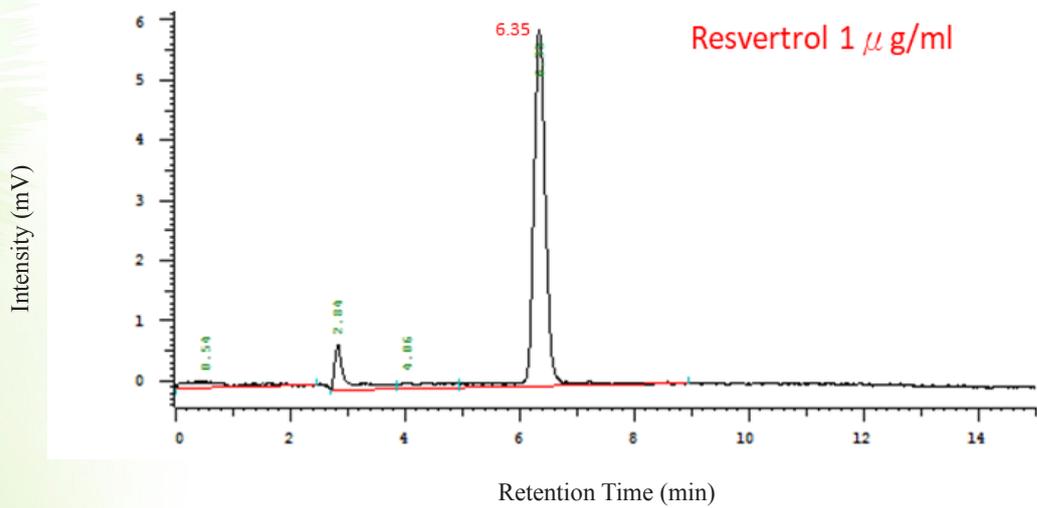
◆桑椹苗栗 2 號不同果實大小在 34~40 小時乾燥製程之果乾色澤

果實大小	乾燥時間 (hour)	鮮重 (g)	乾重 (g)	果乾製成率 (%)	色差值		
					L 值	a 值	b 值
小果 ^z	34	500.0	55.5	11.1	18.22	1.62	-0.04
	36	501.5	60.5	12.1	17.35	1.05	-0.22
	38	502.0	56.0	11.2	17.12	1.25	-0.47
	40	500.0	55.5	11.1	16.29	1.89	-0.35
中果	34	501.0	60.0	12.0	18.99	1.01	-0.38
	36	500.5	58.5	11.7	17.91	1.25	-0.55
	38	500.5	49.0	9.8	17.40	1.02	-0.12
	40	499.5	48.5	9.7	16.49	2.32	-0.13
大果	34	366.0	38.5	10.5	17.32	1.78	-0.21
	36	361.0	35.0	9.7	16.84	1.17	-0.16
	38	363.0	35.5	9.8	15.79	1.96	-0.06
	40	351.0	35.5	10.1	15.98	1.54	-0.32

^z2.5 < 小果 \leq 3.5 cm，3.5 < 中果 \leq 4.2 cm，> 4.2 cm 為大果

◆ 桑椹苗栗 2 號不同糖漬濃度對果乾品質的影響

處理	色差值			水活性 (Aw)	可滴定酸(%) ^z	可溶性固形物 (°Brix)	花青素含量(mg/g)
	L 值	a 值	b 值				
冷凍鮮果	16.21	1.31	-0.51	-	21.07	12.17	1.00
15%果乾	19.10	1.49	-0.31	0.43	26.07	82.33	1.60
20%果乾	19.78	1.91	-0.25	0.46	21.85	86.83	1.28



▲ 桑椹白藜蘆醇 HPLC 分析方法，分析管柱 Shim-pack GIST C18-AQ 5 μM，移動相為甲醇 : 0.5% PBS (pH6.8) = 55 : 45，RT 為 6.35 min

苗栗地區大豆加工特性

作物因栽培環境風土氣候不同可能在品質及加工特性上具有地區特色，本年度使用苗栗地區栽培之不同品種大豆，進行大豆加工豆漿及豆腐相關特性分析。於豆漿加工特性與品質上，不同品種除了在子實吸水率上有差異外，其他測試之特性如重量、固形物含量、濃度及全豆利用率上無顯著差異。子實吸水率於豆漿製程中為重要指標，大粒種的高雄 7 號吸水能力最高，而小粒種的高雄選 10 號及台南 3 號較低。在豆腐加工特性上，不同品種大豆有所不同，豆腐試製結果顯示，於豆腐含水率上，各個品種介於 75.83~81.44% 間，以台南 9 號最高；高雄 8 號最低。各參試品種於豆腐試製上，全豆利用率介於 38.54~47.38% 之間，以台南 5 號最高，而台南 10 號最低。不同品種間豆腐硬度以高雄 8 號最高，達 25.39 g；台南 9 號最低，為 10.41 g。本次也測試其中 4 個品種於不同播種期的加工特性差異，於製成豆漿上，早播（8/1 種植）會造成高雄選 10 號及高雄 8 號的豆漿固形物含量顯著下降 34.68% 與 11.82%，另外，也會造成豆漿糖度（可溶性固形物）顯著下降 36.77% 與 5.80%，大豆適期播種可保有較佳的豆漿品質。另 4 個品種於不同播種期生產之大豆製成豆腐上，僅高雄選 10 號（小粒種）正常期播種（8/15）全豆利用率優於早播（8/1）的大豆，其他品種在加工特性上則無顯著差異。本次也同時進行大豆儲藏性蛋白 SDS-PAGE 膠體電泳分析，顯示不同品種在大豆球蛋白（Glycinin, 11S）與大豆半球蛋白（ β -Conglycinin, 7S）比例具有差異性，推測不同的 11S/7S 比例可能是影響豆腐硬度的因素之一。

◆不同大豆品種製成豆漿特性之差異

品種	吸水率	豆漿重量 (g)	豆漿產率 (%)	豆漿固形物含量 (%)	豆漿濃度 (%)	豆漿可溶性固形物 (°Brix)	全豆利用率(%)
HL1 ^z	1.219 ± 0.011 c ^y	395.8 ± 14.0 a	75.5 ± 2.5 a	8.70 ± 1.09 a	9.42 ± 1.30 a	10.85 ± 0.64 a	61.2 ± 2.3 a
KS8	1.198 ± 0.002 cd	405.9 ± 6.6 a	77.8 ± 1.3 a	8.15 ± 0.10 a	8.75 ± 0.35 a	9.55 ± 0.59 a	62.6 ± 0.9 a
KSS10	1.171 ± 0.008 e	405.0 ± 1.7 a	77.4 ± 0.2 a	7.46 ± 1.57 a	7.75 ± 1.77 a	8.82 ± 2.85 a	55.8 ± 10.2 a
TN10	1.256 ± 0.004 b	393.8 ± 1.0 a	75.2 ± 0.4 a	7.77 ± 1.08 a	8.21 ± 0.88 a	9.43 ± 1.13 a	57.6 ± 6.4 a
TN5	1.261 ± 0.014 b	402.2 ± 2.6 a	76.8 ± 0.4 a	8.63 ± 0.21 a	9.72 ± 0.16 a	10.57 ± 0.09 a	65.5 ± 0.1 a
TN9	1.267 ± 0.012 b	393.4 ± 24.7 a	75.3 ± 5.0 a	7.75 ± 1.10 a	9.48 ± 0.02 a	10.47 ± 0.42 a	64.0 ± 1.9 a
KS7	1.363 ± 0.029 a	410.6 ± 8.3 a	78.5 ± 1.6 a	7.92 ± 0.30 a	9.15 ± 0.45 a	10.23 ± 0.14 a	66.2 ± 1.8 a
TN3	1.178 ± 0.004 e	391.6 ± 0.1 a	75.2 ± 0.1 a	7.72 ± 0.13 a	8.58 ± 0.21 a	9.57 ± 0.75 a	57.9 ± 1.5 a
市售進口	1.200 ± 0.009 cd	386.2 ± 1.7 a	74.1 ± 0.4 a	8.60 ± 0.06 a	8.67 ± 0.47 a	9.78 ± 0.45 a	61.5 ± 2.1 a

^z HL: 花蓮 1 號；KS8: 高雄 8 號；KSS1: 高雄選 10 號 (小粒種)；TN10: 台南 10 號；TN5: 台南 5 號；TN9: 台南 9 號；KS7: 高雄 7 號；TN3: 台南 3 號；市售進口：美國 SB&B 公司出品之有機大豆

^y Mean ± standard error of mean (n=3). Mean within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD test

◆不同大豆品種製成豆腐特性之差異

品種	豆腐含水量 (%)	全豆利用率 (%)	豆腐硬度 (g)
HL1 ^z	78.13 ± 0.36 bc ^y	41.80 ± 0.69 b	17.80 ± 1.14 c
KS8	75.83 ± 0.51 d	40.85 ± 0.87 bc	25.39 ± 0.77 a
KSS10	78.36 ± 0.38 bc	39.70 ± 0.70 bc	14.81 ± 0.74 d
TN10	78.30 ± 0.51 bc	38.54 ± 0.90 c	21.54 ± 2.37 b
TN5	78.06 ± 1.05 bc	47.83 ± 2.29 a	11.93 ± 0.30 e
TN9	81.44 ± 0.22 a	39.96 ± 0.48 bc	10.41 ± 0.96 e
KS7	79.34 ± 0.40 b	41.28 ± 0.79 bc	15.73 ± 0.12 cd
TN3	77.37 ± 0.29 c	38.83 ± 0.50 c	15.68 ± 1.41 cd
市售進口	80.83 ± 0.32 a	41.09 ± 0.68 bc	11.23 ± 0.43 e

^z HL: 花蓮 1 號；KS8: 高雄 8 號；KSS1: 高雄選 10 號 (小粒種)；TN10: 台南 10 號；TN5: 台南 5 號；TN9: 台南 9 號；KS7: 高雄 7 號；TN3: 台南 3 號；市售進口：美國 SB&B 公司出品之有機大豆

^y Mean ± standard error of mean (n=3). Mean within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD test

◆不同大豆品種與播種期對豆漿特性之差異

品種	播種期	吸水率	豆漿重量 (g)	豆漿產率 (%)	豆漿濃度 (%)	豆漿可溶性固形物 (°Brix)	豆漿固形物含量 (%)	全豆利用率 (%)
TN3 ^z	8/01	1.115 ± 0.007 a ^y	457.01 ± 0.26 b	66.14 ± 0.04 b	11.91 ± 0.23 a	11.42 ± 0.41 a	9.60 ± 0.20 a	63.20 ± 0.77 a
	8/15	1.104 ± 0.004 a	478.18 ± 3.60 a	69.20 ± 0.52 a	11.12 ± 0.10 b	10.81 ± 0.68 a	9.13 ± 0.32 a	55.69 ± 0.85 b
TN5	8/01	1.223 ± 0.012 a	460.23 ± 5.88 a	66.60 ± 0.85 a	12.26 ± 0.25 a	11.61 ± 0.85 a	9.4 ± 0.60 a	64.56 ± 0.33 a
	8/15	1.169 ± 0.006 b	464.83 ± 10.44 a	67.27 ± 1.51 a	12.23 ± 1.04 a	12.17 ± 1.04 a	9.61 ± 0.74 a	58.42 ± 3.17 a
KSS10	8/01	1.083 ± 0.004 a	484.98 ± 8.59 a	70.18 ± 1.24 a	8.49 ± 0.12 b	8.39 ± 0.13 b	7.07 ± 0.07 b	48.85 ± 3.48 b
	8/15	1.079 ± 0.004 a	481.98 ± 3.55 a	69.75 ± 0.51 a	12.07 ± 0.11 a	11.31 ± 0.21 a	9.67 ± 0.11 a	65.38 ± 1.00 a
KS8	8/01	1.104 ± 0.004 a	469.99 ± 2.25 a	68.02 ± 0.33 a	11.30 ± 0.13 a	9.90 ± 0.22 b	8.96 ± 0.17 b	61.48 ± 1.33 a
	8/15	1.100 ± 0.008 a	465.00 ± 8.82 a	67.29 ± 1.28 a	11.16 ± 0.07 a	11.07 ± 0.18 a	9.48 ± 0.06 a	59.75 ± 0.43 a

^z TN3: 台南 3 號 ; TN5: 台南 5 號 ; KSS1: 高雄選 10 號 (小粒種) ; S8: 高雄 8 號

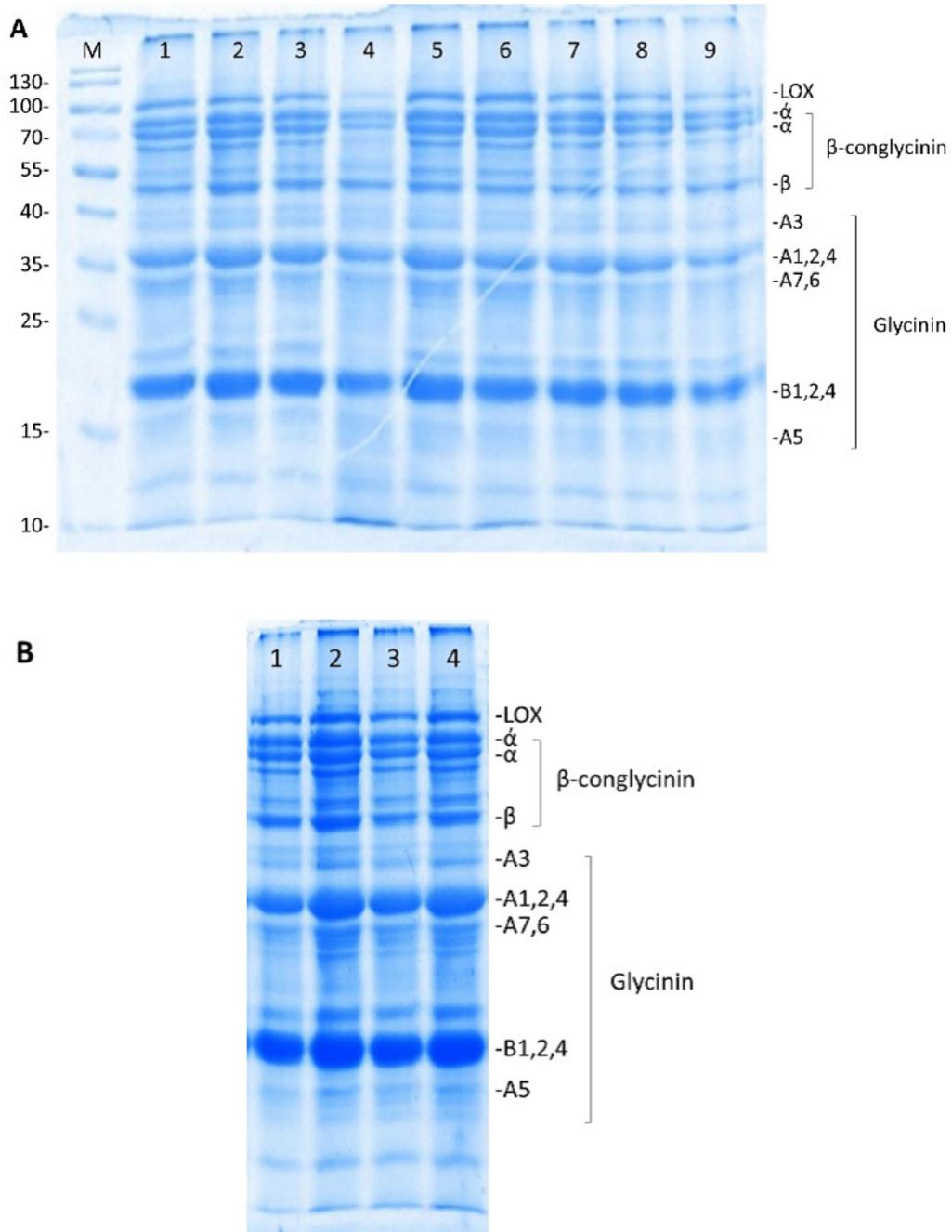
^y Mean ± standard error of mean (n=3). Mean within each column of variety followed by the same letter(s) are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD test

◆不同大豆品種與播種期製成豆腐特性之差異

品種	播種期	豆腐含水率 (%)	全豆利用率 (%)	豆腐硬度 (g)
TN3 ^z	8/01	51.01 ± 2.13 a ^y	41.77 ± 0.83 a	11.82 ± 0.34 a
	8/15	47.02 ± 3.31 a	41.46 ± 6.02 a	17.70 ± 4.32 a
TN5	8/01	51.58 ± 2.62 a	42.90 ± 0.24 a	15.50 ± 0.50 a
	8/15	53.66 ± 1.57 a	41.68 ± 1.35 a	12.47 ± 0.37 b
KSS10	8/01	37.53 ± 3.17 a	28.53 ± 0.96 b	13.20 ± 2.89 a
	8/15	42.60 ± 1.04 a	38.01 ± 1.42 a	28.41 ± 3.60 a
KS8	8/01	46.11 ± 0.12 a	30.19 ± 1.22 a	31.77 ± 4.03 a
	8/15	53.64 ± 2.71 a	43.86 ± 3.69 a	18.84 ± 2.68 a

^z TN3: 台南 3 號 ; TN5: 台南 5 號 ; KSS1: 高雄選 10 號 (小粒種) ; S8: 高雄 8 號

^y Mean ± standard error of mean (n=3). Mean within each column of variety followed by the same letter(s) are not significantly different at $p \leq 0.05$ according to Fisher's protected LSD test



▲大豆儲藏性蛋白 SDS-PAGE 膠體電泳圖。A: 不同品種。M: 蛋白質分子量標準品；1: 台南 3 號；2: 台南 5 號；3: 台南 9 號；4: 高雄 7 號；5: 高雄 8 號；6: 高雄選 10 號；7: 台南 10 號；8: 花蓮 1 號；9: 市售有機大豆。B: 不同播種期。1: 台南 5 號 8/1；2: 台南 5 號 8/15；3: 高雄 8 號 8/1；4: 高雄 8 號 8/15