

3.發展原住民有機農業及其特色農產品加值化之研究

臺東地區原住民部落保存許多具發展潛力之特色作物，如：小米、樹豆、臺灣藜及洛神葵等，惟相關作物之新品種栽培技術、病蟲害調查、加工技術及相關產業價值鏈並無妥適建構，無法發揮其產業應有價值。

本年度計畫目的為推廣小米新品種栽培技術、樹豆不同播種期之試驗，建立栽培作物之田間管理、土壤診斷、病蟲害防治及合理化施肥等栽培技術，並推廣最新作物品種，提高產量及品質，增加單位面積生產收益；另測試樹豆根熱萃取物的置備及進行抗菌及抗氧化能力評估等試驗，以建立東部原住民特色作物經濟規模生產栽培技術，厚植原住民農業生產技能，發展原鄉部落農業，創新產品加值及增加收益。

3-1.推廣新育成品種-小米新品種栽培示範與病蟲害調查

(1)太麻里鄉多良部落

本計畫目的為促進原住民族部落產業發展，輔導與協助原住民族建立具在地特的產業價值鏈。本年度以太麻里鄉多良村為重點部落，進行小米新品種推廣、栽培技術示範以及病蟲害防治輔導，並進行產業調查、現場訪談與資源盤點，了解當地耕種模式及產業現況，整合既有資源，期能供未來加值發展應用。

本示範田採用小米品種臺東8號、9號及地方品系為材料，臺東8號、9號以條播方式種植，地方品系依多良地區栽培習慣(撒播)種植，播種後皆不進行間苗(圖5)。性狀調查結果如下：株高以臺東9號111.5公分最高，其次依序是臺東8號、多良地

表7. 104年春作小米新品種栽培示範農藝性狀及產量調查(多良)

處理	株高 (公分)	穗長 (公分)	單位面積產量 (公斤/公頃)
臺東8號條播	102.5	20	3,591
臺東9號條播	111.5	30	2,729
地方品系撒播	99.5	20	2,538

方品系，分別為102.5及99.5公分；穗長以臺東9號30公分最長，其次為臺東8號及多良地方品系，兩者皆為20公分；單位面積產量以臺東8號3,591公斤/公頃最高，其次依序為臺東9號及多良地方品系，分別為2,729及2,538公斤/公頃(表7)。

(2)達仁鄉及金峰鄉

進行小米新品種臺東8號、臺東9號及地方品系栽培技術示範，整地前進行土壤取樣調查診斷分析，瞭解試驗田區土壤營養狀況，提供農民改良土壤地力的參考。本試驗處理分為每分地施用400公斤有機質肥料及不施用等兩處理，並以撒播及條播不同播種方式比較其產量。生長期間調查重要病蟲害發生時期及種類，試驗地點為達仁鄉土坂村及金峰鄉歷坵村。

兩試區共完成三次土壤取樣調查，土坂試區在試驗前之土壤分析結果顯示土壤無酸化問題，土壤有機質、鈣、鎂含量無偏低之情形，磷、鉀等含量則有偏低的情形(表8)。在試驗後期之土壤分析結果顯示，施用有機肥的處理的土壤有機質、磷、鉀、鈣、鎂等含量大致上皆高於無施用有機肥之其他處理，顯示土壤施用有機質肥料，可有效提升土壤營養元素之含量。



圖5.多良部落示範田區小米生育情況

表8. 小米新品種栽培示範試驗前、後期土壤營養診斷分析(土坂試區)

土壤	pH	有機質 %	有效磷 交換性鉀 交換性鈣 交換性鎂			
			有效磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂
-----毫克/公斤-----						
播種前	6.83	2.67	34.13	83.07	1850.65	240.70
試驗後						
臺東8號	6.87	2.73	37.65	132.75	2044.13	227.79
臺東9號	6.80	2.86	58.26	126.35	2280.95	231.07
地方品系施肥	6.94	2.58	41.54	118.88	2087.04	252.10
地方品系未施肥	7.18	1.68	16.65	86.82	1539.29	224.23
參考值	5.0-6.8	>2.0	50-250	200-500	1000-3000	50-200

金峰鄉歷坵試區在試驗前之土壤分析結果顯示土壤無酸化問題，土壤有機質含量偏低，土壤磷、鉀及鎂含量偏低，而土壤鈣含量有偏低的現象(表9)。在試驗後期之土壤分析結果顯示，施用有機肥的處理的土壤有機質、磷、鉀、鈣、鎂等含量大致上皆高於無施用有機肥之其他處理，顯示施用有機質肥料可提升土壤營養元素含量。

104年5月6日分別於土坂試區及

歷坵試區進行小米不同處理採樣及重要農藝性狀調查，土坂試區調查結果：以臺東9號條播+施肥區產量為3,296公斤/公頃最高，地方品系撒播不間苗+無施有機肥為1,682公斤/公頃最低(表10)；由產量結果顯示，小米新品種臺東9號實施條播+施用有機質肥料，可獲得最高產量，地方品系不間苗+無施有機肥處理下產量最低1,682公斤/公頃，若地方品系撒播+間苗+施有機肥處理下產量可提高為

表9. 小米新品種栽培示範試驗前、後期土壤營養診斷分析(歷坵試區)

土壤	pH	有機質 %	有效性磷	交換性鉀 交換性鈣 交換性鎂		
				-----毫克/公斤-----		
播種前	7.12	1.33	36.47	68.86	1216.14	99.36
試驗後						
臺東8號	6.98	1.47	75.05	63.12	1776.35	128.78
臺東9號	6.82	1.72	62.62	76.74	1568.20	113.57
地方品系施肥	7.00	1.59	59.67	109.20	1606.62	140.00
地方品系未施肥	7.14	1.46	62.30	67.48	1715.30	104.58
參考值	5.0-6.8	>2.0	50-250	200-500	1000-3000	50-200

2,341公斤/公頃。

歷坵試區調查結果：以臺東8號條播+施肥區產量為3,018公斤/公頃最高，地方品系撒播不間苗+無施有機肥為1,694公斤/公頃最低(表11)；由產量結果顯示，小米新品種臺東8號實

施條播+施用有機質肥料，可獲得最高產量，地方品系不間苗+無施有機肥處理下產量最低1,694公斤/公頃，若地方品系撒播+間苗+施有機肥處理下產量可提高為1,719公斤/公頃。

表10. 104年春作小米新品種栽培示範重要農藝性狀調查表(土坂試區)

調查項目	株高 (公分)	穗長 (公分)	株數	鮮穗重 (公克/平方公尺)	乾穗重 (公克/平方公尺)	乾粒重 (公克/平方公尺)	單株 乾穗重 (克)	單株 乾粒重 (克)	產量 (公斤/公頃)
臺東8號條播+施肥	108.5	21.5	22	400	308.0	246.4	14.0	11.2	2,464
臺東9號條播+施肥	116.5	29.5	33	535	412.0	329.6	12.48	10.0	3,296
地方品系撒播不間苗+無施肥	112.5	14	61	273	210.2	168.2	3.45	2.8	1,682
地方品系撒播間苗+施肥	98.0	22.5	55	380	292.6	234.1	5.32	4.3	2,341

表11. 104年春作小米新品種栽培示範重要農藝性狀調查表(歷坵試區)

調查項目	株高 (公分)	穗長 (公分)	株數	鮮穗重 (公克/平方公尺)	乾穗重 (公克/平方公尺)	乾粒重 (公克/平方公尺)	單株 乾穗重 (克)	單株 乾粒重 (克)	產量 (公斤/公頃)
臺東8號條播+施肥	109.5	18.5	38	490	377.3	301.8	9.9	7.9	3,018
臺東9號條播+施肥	118.5	27.0	37	457	351.9	281.5	9.5	7.6	2,815
地方品系撒播不間苗+無施肥	121.5	15.0	51	275	211.8	169.4	4.2	3.3	1,694
地方品系撒播間苗+施肥	97.5	13.0	65	279	214.8	171.9	3.3	2.6	1,719

小米病蟲害調查方面，歷坵試區病害有小米露菌病(白髮病)、銹病及粟熱病。蟲害初期有蠅類、金花蟲類及夜蛾類，但不嚴重。結穗後則以椿象較多，為害程度尚待觀察。3月份小米露菌病發生初期，即以亞磷酸

1,000倍液噴施防治，每週一次，連續3次，發病速度可減緩並維持穩定。臺東9號白髮病罹病率較臺東8號低，但差異不顯著，臺東9號與地方品系不同處理之罹病率亦無顯著差異(表12)。土坂試區小米病害有小米露

菌病(白髮病)、銹病、粟熱病及黑穗病。蟲害初期有蠅類、金花蟲類及夜蛾類等，但均不嚴重。接近採收期，銹病與白髮病的發病程度均急速升高，銹病造成植株葉片乾枯；白髮病

造成無法結穗及穗變形。本處試驗區均無防治，白髮病發病較嚴重，臺東9號明顯較其他處理發病率高(表13)。

表12. 不同品種及管理方式小米露菌病罹病率調查(歷坵試區2015. 04. 20)

處理別	罹病率(%)					Ave.	1%	5%
	I	II	III	IV				
臺東8號、條播(施肥+間苗)	32	23	25	35	28.75	a	a	
臺東9號、條播(施肥+間苗)	4	4	38	17	15.75	a	ab	
地方品系、條播(施肥+間苗)	5	10	10	19	11.00	a	b	
地方品系、撒播(不施肥+不間苗)	8	16	5	8	9.25	a	b	

註：發病初期噴施亞磷酸 1,000 倍液，每週一次，連續 3 次。

表13. 不同品種及管理方式小米露菌病罹病率調查(土坂試區2015. 05. 06)

處理別	罹病率(%)					Ave.	1%	5%
	I	II	III	IV	V			
臺東8號、條播(施肥+間苗)	46	48	60	58	26	47.60	ab	ab
臺東9號、條播(施肥+間苗)	74	59	80	36	64	62.60	a	a
地方品系、條播(施肥+間苗)	44	28	11	12	42	27.40	b	bc
地方品系、撒播(不施肥+不間苗)	24	41	18	24	15	24.40	b	c

3-2. 樹豆不同播種期之試驗

樹豆屬於無限生長型作物，具有開花時間長、莢果成熟期不一致等特性，造成農民採收及管理上的困擾，又因栽培期間很容易受到強風豪雨的影響。而臺東地區農民大多數於3-4月播種，不但減少一期作種植其他作物的空間，且植株於8-9月間易受颱風影響存活，因此，進行樹豆不同播種期之試驗。104年度以樹豆臺

東1號為材料，將樹豆分成6月(I)、7月(II)及8月(III)播種，行株距分別為6月(2M×2M)、7月(1M×1M)及8月(0.5M×0.5M)，尋求最佳栽培適期，提供農民栽培時參考用，試驗地點分別為本場豐里試驗地及大武鄉大鳥村。

產量調查結果，豐里試區單株產量以第I期186.3公克最高，換算公頃產量，以第III期760公斤/公頃最佳

表14. 樹豆不同播種期試驗農藝性狀調查(豐里試區)

播種期	株高(公分)	分枝數	未熟莢數	成熟莢數	每莢粒數	百粒重(公克)	單株粒重(公克)	公頃產量(公斤/公頃)
I*	140.2	10.6	41.2	610.2	5.5	9.9	186.3	465.8
II	151.2	19.4	36.8	198.0	5.4	10.5	62.6	626.0
III	158.0	12.6	1.4	35.4	5.3	12.0	19.0	760.0

*I：播種期 104 年 6 月 16 日、行株距 2M×2M。

II：播種期 104 年 7 月 15 日、行株距 1M×1M。

III：播種期 104 年 8 月 17 日、行株距 0.5M×0.5M。

(表14)。大鳥試區單株產量亦以第I期164.8公克最高，換算公頃產量，以

第II期1,047 公斤/公頃最高(表15)，以上試驗結果可供農民參考。

表15. 樹豆不同播種期試驗農藝性狀調查(大鳥試區)

播種期	株高 (公分)	分枝數	未熟莢數	成熟莢數	每莢粒數	百粒重 (公克)	單株粒重 (公克)	公頃產量 (公斤/公頃)
I*	170.0	16.0	34.0	336.4	5.5	10.4	164.8	412.0
II	174.0	19.2	16.6	260.6	5.6	10.9	104.7	1,047.0
III	152.0	10.8	0	39.8	5.4	10.6	10.3	416.0

*I：播種期 104 年 6 月 17 日、行株距 2M×2M。

II：播種期 104 年 7 月 16 日、行株距 1M×1M。

III：播種期 104 年 8 月 18 日、行株距 0.5M×0.5M。

3-3. 樹豆根萃取物的製備與抗菌及抗氧化能力評估

根據本草綱目記載：樹豆根具有消炎、解毒及解熱之效，諸多炎症皆可配伍之；原住民坊間療法以樹豆根部與排骨同燉後服之可以治療糖尿病。由於樹豆各部位的生理活性及機能性成分的研究相當多，但關於根部的研究較少，現僅已知由樹豆根部萃取物所得之染料木黃酮(genistein)具有極佳的抗氧化能力及抑制碳水化合物分解的能力。

本試驗材料採取樹豆臺東3號籽實採收後之地上部20公分處(含鬚根)之根部作為試驗材料，進行下列各試驗：

(1) 樹豆根熱水萃取物(HWERC)的製

備：樹豆根冷凍乾燥後磨碎，加水(1：20, w/v)於90°C加熱2小時後過濾，以減壓濃縮機七倍濃縮後予以冷凍乾燥，得約10%的熱水萃取物。

(2) 樹豆根酒精萃取物(EERC)的製備：樹豆根冷凍乾燥後磨碎，加50%酒精(1：20, w/v)於室溫下萃取72小時後過濾，以減壓濃縮機七倍濃縮後予以冷凍乾燥，得約5%的酒精萃取物。

(3) 抗氧化能力測定結果顯示，EERC及HWERC在濃度為500 μg/ml時，清除DPPH自由基分別約為86及40%(圖6)(IC₅₀分別為169.5及735.8 μg/ml)；濃度為200 μg/ml時，清除ABTS自由基

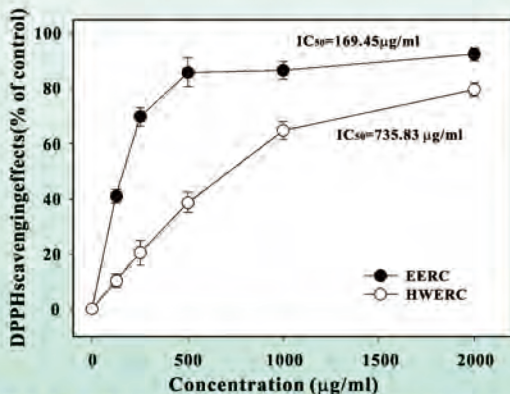


圖6. 樹豆熱水與酒精萃取物之清除DPPH自由基的能力

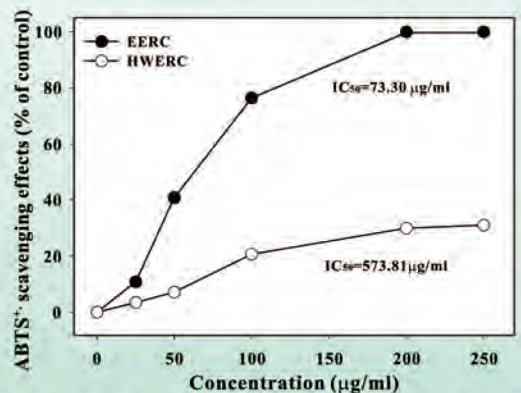


圖7. 樹豆熱水與酒精萃取物之清除ABTS自由基的能力

分別約為100及30%(圖7) (IC₅₀分別為73.3及573.8 μ g/ml)。抗菌部分仍以EERC的能力最顯著，其對大腸桿菌及金黃色葡萄球菌之抑菌圈直徑分別為14.2及13.3mm，其

MIC則分別為391.3及434.4 μ g/ml(表16)。綜合以上結果顯示，樹豆根酒精萃取物對於抗氧化及抗菌能力的表現，具有市場發展潛力。

表16. 樹豆根熱水及酒精萃取物之抗菌能力

Extracts conc (μ g/ml)	HWERC		EERC	
	Inhibition %		Inhibition %	
	E. Coli	SP	E. Coli	<i>Staphylococcus aureus</i>
100	19.8 \pm 0.7	15.9 \pm 1.9	1.2 \pm 2.5	32.1 \pm 1.3
150	23.2 \pm 1.8	18.8 \pm 0.7	35.0 \pm 16.8	31.2 \pm 1.3
200	61.3 \pm 1.2	55.8 \pm 1.1	72.5 \pm 4.9	37.1 \pm 2.0
250	62.3 \pm 3.2	55.8 \pm 1.1	81.4 \pm 19.9	46.0 \pm 4.7
300	65.3 \pm 4.2	59.5 \pm 4.1	95.3 \pm 0.3	79.8 \pm 11.5
500	63.5 \pm 1.4	60.0 \pm 0.7	111.5 \pm 0.1	113.2 \pm 11.0
MIC (μ g/ml)	ND	ND	391.26	434.42
Inhibition zone (diameters; mm)	ND	ND	14.2	13.3

*10mm 以上代表具有抗菌活性，=10mm 為輕度抗菌活性，11-15mm 為中度抗菌活性，16mm 以上為高度抗菌活性。