

紅豆不同品種對撒播栽培技術與密度之反應¹

徐錦泉、陳玉如²

摘要

由於秋裡作紅豆不整地省工撒播栽培，能以更少的投入，維持正常的產量，正廣受農民仿效採用。本試驗乃針對紅豆品種之撒播適應性及其適當之撒播密度進行探討，以期建立更為完整之紅豆撒播栽培技術。經二年之試驗結果顯示，關於紅豆品種對撒播栽培之適應性，除高雄 3 號較差外，其他參試之大小粒型品種，均能適應於撒播栽培。其中中粒種之高雄 5 號及小粒種之屏東在來等兩品種相對於人工播種之減產率居於最低，分別為 5.2% 及 5.3，顯示該二品種之撒播適應性最佳，惟實質之撒播栽培產量則以高雄 5 號居首位，較之平均數增產達 7.1%，乃目前可供為紅豆撒播栽培之最優推廣品種。另外根據撒播栽培密度試驗結果，高雄 5 號每公頃種子撒播量，在 70 公斤以下時產量降幅極顯著，而撒播量 70 公斤以上之各處理間，則差異不明顯，但就撒播量以 84 公斤為最高產而觀之，紅豆高雄 5 號之適當撒播量每公頃以 80 公斤左右，每平方公尺保持約 50 株為宜。撒播作業方法是在水稻收穫前，將種子均勻撒播於稻田，隨後利用水稻聯合收穫機操作同時切斷稻草全面覆蓋種子，並即時灌水經 12 小時左右後排出、發芽及生育均正常，甚具省時，省工及省本之效，為極符合當前農民需要之栽培法。

關鍵詞：紅豆、品種、撒播、密度

前言

紅豆在本省仍為外銷導向之產業，產品的半數以上加工為紅豆餡提高附加價值後輸出，在國際市場上必須承受競爭的壓力，有待謀求降低生產成本之有效途徑。另一方面，目前本省從事農業之勞力正日益缺乏與老化，加上本省紅豆向來局限在稻田秋裡作栽培，二期水稻收穫後可容許之有效播種期甚為短促，因此，尋求更省時省工之栽培方法為當務之急。本場近年對省工栽培技術之研究改進不遺餘力，並經證明紅豆利用撒播栽培仍可獲得與慣行之人工播種法相若之產量，而生產成本每公頃可節省達 8,000 元之多，為甚具省工效率的可行栽培方法。本試驗之目的旨在探求大小粒不同紅豆品種，對撒播栽培之適應情形，並探討新近推廣之紅豆高雄 5 號，應用撒播栽培時之適當密度，以期建立合理之撒播栽培技術，提供農民參考。

1. 本試驗承蒙行政院農業委員補助經費（79農建-7.1糧-33及80農建-7.1-糧-30），試驗期間承蒙屏東市洪憲明農友、許文現農友及新園鄉黃登瑛農友提供試地並協助田間管理，謹此致謝。

2. 台灣省高雄區農業改良場副研究員、助理。

材料與方法

一、紅豆大小種粒品種對撒播栽培之適應性：

於78/79及79/80年期秋裡作，設於屏東縣新園鄉一處。採用裂區排列，重複4次，主區分撒播栽培及人工穴播栽培法。副區有KA68-I-J (20g/100粒)，KA68-I-A (17g/100粒)，高雄3號 (15g/100粒)，高雄5號 (14g/100粒)，屏東在來 (12g/100粒)等5個大小種粒不同品種(系)參試。組合後共40小區，小區面積40平方公尺，試區總面積約0.2公頃，密度每平方公尺50株，撒播栽培處理依品種之百粒重計算播種量，穴播為30×15公分，每穴為2株及3株相間，穴播作業在撒播之後2天播種。無論撒播或穴播均全面覆蓋稻草。施肥量NPK60:60:60公斤/公頃，PK全量及N35%為基肥，餘N30%及35%，分別於播種後20天及開花始期施用，殺草劑分別於萌芽前及20天各施藥一次，不予人工除草。

二、紅豆新品種高雄5號對撒播密度之反應：

於78/79及79/80年期秋裡作，設於屏東縣屏東市及新園鄉各一處，採用逢機完全區集設計，重複4次，共24小區，小區面積60平方公尺，試區面積約0.18公頃，以紅豆高雄5號為供試品種，每公頃播種量及每平方公尺株數分42公斤 (30株/m²)，56公斤 (40株/m²)，70公斤 (50株/m²)，84公斤 (60株/m²)，98公斤 (70株/m²)，112公斤 (80株/m²)，於水稻收穫前先行規劃，依處理別分區撒播，隨後利用水稻聯合收穫機收稻同時切斷稻草全面覆蓋種子，並灌水12小時後排乾，其他作業同於前項試驗。

結果與討論

一、紅豆大小種粒品種對撒播栽培之適應性：

78年秋裡作之試驗結果，5個不同粒重品種在人工穴播處理中，以68-I-J，68-I-A及高雄5號之表現較佳，其公頃產量分別為2,884公斤、2,865公斤及2,861公斤，三者之間未有顯著性差異，但均與高雄3號之2,677公斤及屏東在來之2,631公斤達顯著差異平準。至於撒播處理中品種間之表現，同樣以前述3個品種較佳，且亦與其他2品種之差異顯著，其中高雄3號較差，僅達平均產量之86.2%。若以主處理間總平均產量加以比較，則撒播為2,562公斤，比人工穴播之2,784公斤減產8%，但個別品種之撒播處理相對於人工穴播處理之減產率，大粒種之68-I-J為6%，中粒種之68-I-A，高雄3號及高雄5號分別為6.6%，17.5%及5.1%，而小粒種之屏東在來為5.1%。依分析結果，主副處理間交感不顯著。79年秋裡作參試之5個不同粒重品種，在人工穴播處理中之結果，高雄5號之表現較優，公頃產量為2,192公斤，但與68-I-J之2,123公斤及高雄3號之2,116公斤比較，三者之間未有顯著性差異，居第4位之68-I-A為2,043公斤，與最低產之屏東在來1,883公斤比較，差異達顯著平準。至於撒播處理中品種間之表現，同樣以高雄5號最佳，且與各品種間之差異均達顯著平準，其次依序為68-I-J及68-I-A而仍以高雄3號及屏東在來較差，為平均產量之96%及93%。若以主處

理間平均產量加以比較，則撒播為1,913公斤，比人工穴播之2,071公斤減產7.6%，而個別品種之撒播處理相對於人工穴播處理之減產率，大粒種之68-I-J為7.5%，中粒種之68-I-A，高雄3號及高雄5號分別為6.2%，13.4%及5.3%，小粒種之屏東在來為5.5%。與78年之試驗結果甚為類似，且主副處理間亦未見有交感。

表1. 78、79秋裡作紅豆不同粒重品種在人工穴播與撒播之平均農藝性狀及產量

年 度	播 種 法 (主 區)	品 種 (副 區)	株 高 (公 分)	分 枝 (支)	生 育 日 數 (天)	最 低 莢 位 (公 分)	節 數 (節 / 株)	莢 數 (莢 / 株)	粒 數 (粒 / 株)	千 粒 重 (公 克)	公 頃 產 量 (公 斤)	不 同 品 種 在 主 處 理 內 之 比 較 (%)	同 一 品 種 在 主 處 理 間 之 比 較 (%)
七 十 八	人 工 穴 播	KA 68-I-J	49.6	1.8	87	12.1	12.0	16.5	92.6	249	2884 a	103.6	
		KA 68-I-A	51.3	2.7	93	10.3	12.4	17.5	116.0	166	2865 a	102.9	
		高雄三號	48.6	2.0	94	12.4	12.3	17.7	117.1	148	2677 b	96.2	
		高雄五號	53.4	1.6	86	11.9	12.8	18.2	135.6	143	2861 a	102.8	
		屏東在來	56.2	1.5	87	10.7	12.5	18.9	139.4	120	2631 b	94.5	
		平 均	51.8	1.9	89	11.5	12.4	17.8	120.4	165	2784(a)	100.0	
	撒 播	KA 68-I-J	47.0	1.4	88	12.9	12.4	17.0	96.8	244	2711 a	105.8	94.0
		KA 68-I-A	41.4	2.2	94	11.9	12.6	18.1	120.0	160	2677 a	104.5	93.4
		高雄三號	45.6	1.6	95	14.1	12.9	18.5	117.1	146	2209 c	86.2	82.5
		高雄五號	52.4	2.1	90	12.4	13.2	18.7	136.0	140	2716 a	106.0	94.9
屏東在來		49.7	2.0	88	10.7	12.1	16.9	135.0	119	2497 b	97.5	94.9	
平 均		47.2	1.9	91	12.4	12.6	17.8	121.0	161.8	2562(b)	100.0	92.0	
七 十 九	人 工 穴 播	KA 68-I-J	41.2	0.8	87	13.7	11.2	15.2	84.5	235	2123 ab	102.5	
		KA 68-I-A	38.3	1.1	84	10.8	11.0	18.3	88.6	168	2043 b	98.7	
		高雄三號	43.6	0.7	84	15.4	11.3	11.3	101.0	151	2116 ab	102.2	
		高雄五號	50.7	1.0	81	14.9	12.2	12.2	116.0	141	2192 a	105.8	
		屏東在來	46.1	0.8	80	12.9	11.7	16.3	112.8	125	1883 c	90.9	
		平 均	44.0	0.9	83	13.5	11.5	15.0	100.6	164	2071(a)	100.0	
	撒 播	KA 68-I-J	46.5	0.5	84	16.3	11.3	14.7	80.9	207	1964 b	102.7	92.5
		KA 68-I-A	45.7	1.2	81	14.1	12.4	21.3	97.0	165	1916 bc	100.2	93.8
		高雄三號	47.6	0.5	84	16.4	12.0	16.3	103.0	149	1832 cd	95.8	86.6
		高雄五號	57.5	1.3	80	12.9	13.6	16.9	118.0	142	2076 a	108.5	94.7
屏東在來		50.0	1.2	78	8.8	11.9	19.4	124.0	124	1779 d	93.0	94.5	
平 均		49.5	0.9	81	13.7	12.2	17.7	104.6	163	1913(a)	100.0	92.4	
二 年 平 均	人 工 穴 播	KA 68-I-J	45.4	1.3	87	12.9	11.6	15.9	88.6	242	2504	103.1	
		KA 68-I-A	44.8	1.9	89	10.6	11.7	17.9	102.3	167	2454	101.1	
		高雄三號	46.1	1.4	89	13.9	11.8	14.5	109.1	150	2397	98.7	
		高雄五號	52.1	1.3	84	13.4	12.5	15.2	125.8	142	2527	104.1	
		屏東在來	51.2	1.2	84	11.2	12.1	17.6	126.1	123	2257	93.0	
		平 均	47.9	1.4	87	12.4	11.9	16.2	110.4	165	2428	100.0	
	撒 播	KA 68-I-J	46.8	1.0	86	14.6	11.9	15.9	88.9	241	2338	104.5	93.4
		KA 68-I-A	43.6	1.7	88	13.0	12.5	19.7	128.5	163	2297	102.6	93.6
		高雄三號	46.6	1.1	90	15.3	12.5	17.4	110.1	148	2021	90.3	84.3
		高雄五號	55.0	1.7	85	12.7	13.4	17.8	127.0	141	2396	107.1	94.8
屏東在來		49.9	1.6	83	9.8	12.0	18.2	129.5	122	2138	95.5	94.7	
平 均		48.4	1.4	86	13.1	12.5	17.8	112.8	163	2238	100.0	92.2	

註：1.括弧內英文字母係主處理間差異顯著性比較，不同英文字母表示差異達5%顯著水準。
2.播種期：78年秋裡作為10月2日，79年秋裡作為9月28日。

經綜合二年之試驗結果公頃產量在主處理間，撒播為2,238公斤，比人工播種之2,428公斤，減產7.9%，但個別品種之撒播法相對於人工播種之減產率，大粒種68-I-J為6.6%，中粒種之68-I-A、高雄3號及高雄5號分別為6.4%、15.7%及5.2%，而小粒種之屏東在來為5.3%，顯示撒播栽培對產量的負面影響，除高雄3號之差異較為顯著外，其他不同粒型品種之減產趨勢極為相似，大致為5~7%，由此結果顯示紅豆之大、中、小粒型品種，均能利用撒播法栽培，尤其高雄5號對撒播之適應性表現最佳。綜觀撒播之產量雖然略受影響，但生產本每公頃可節省7,000~8,000元，其淨收益仍可凌駕慣行之人工穴播，深具省工效率，值得推廣。

農藝性狀方面處理間之差異並不大，僅有撒播處理之株高、莢數及粒數比人工穴播略高，其他主要農藝性狀則甚接近，且均無倒伏現象，落葉性及病蟲害情形亦無顯著差異。

二、紅豆新品種高雄5號對撒播密度之反應：

78年秋裡作2處試驗結果極為接近，若以2處相加之總平均公頃產量2,112公斤為基準，則42公斤處理之1,780公斤為最低，減產達15.7%，其次56公斤處理之1,945公斤減產7.9%，至於70公斤、84公斤、98公斤及112公斤等4級處理之公頃產量分別為2,217公斤、2,241公斤、2,242公斤及2,249公斤，分別比平均值增加5%、6.1%、6.2%、6.5%，差異甚微。79年秋裡作2處試區結果亦甚接近，經綜合2處試驗成績，各級處理與其平均公頃產量之1,997公斤比較，則42公斤處理為1,739公斤，減產達12.9%，其次56公斤處理之1,875公斤減產6.1%，而70公斤播種量為2,102公斤，增產5.3%，至於播種量較多之84公斤、98公斤及112公斤等3級處理之公頃產量分別為2,125公斤、2,098公斤及2,045公斤，其產量增加指數各為6.4%、5.1%、2.4%。另根據變方分析，2年4處均呈現相同之結果，即播種量42公斤及56公斤與其他4級處理比較，其減產值均達極顯著差異，而70、84、98及112公斤等4級處理間，則差異不顯著。

綜合二年4處之試驗結果，以各級處理之總平均公頃產量2,055公斤為基準，則播種量42公斤之1,760公斤為最低，減產達14.4%，其次56公斤處理之1,910公斤減產7.1%，播種量70公斤為2,160公斤，增產5.1%，至於播種量較多之84公斤，98公斤及112公斤等3級處理之公頃產量分別為2,183公斤、2,170公斤及2,147公斤，比平均增產6.4%、5.6%及4.5%。由上述試驗結果顯示，紅豆新品種高雄5號之公頃播種量，在70公斤以下時引起產量的劇降，而70公斤以上至112公斤之間，則產量差異甚微，惟以播種量84公斤為最高峰，之後即隨播種量增加而微幅減產趨勢觀之，紅豆高雄5號之撒播栽培適當播種量，每公頃以80公斤左右，每平方公尺之密度保持約50株為宜。

關於主要農藝性狀在撒播密度增加時之田間表現，包括有株高略增，分枝略減，最低莢位增高，每株莢數及粒數減少等趨勢，其他各性狀大致相若，亦未見有倒伏現象。

表 2. 78、79秋裡作高雄五號紅豆在不同撒播栽培密度之平均農藝性狀及產量

年 度	地 點	種 子 量 (公 斤 公 頃)	株 (公 分) 高	分 (支) 枝	生 育 日 數 (天)	最 低 莢 位 (公分)	節 (節 /株) 數	莢 (莢 /株) 數	粒 (粒 /株) 數	千 粒 重 (公 克)	子 實 產 量 (公 斤 公 頃)	指 數 (%)	順 位	
七	屏 東	42	29.8	1.1	81	10.1	12.3	13.7	98.3	135	1,726	c	83.6	6
		56	31.4	1.0	80	10.0	11.7	13.2	95.1	135	1,905	b	92.3	5
		70	30.7	1.1	80	10.9	11.7	12.6	88.0	135	2,185	a	105.9	2
		84	30.4	0.7	80	11.4	11.8	12.1	88.2	135	2,212	a	107.2	1
		98	29.1	1.1	80	10.3	11.5	11.7	85.1	134	2,182	a	105.7	3
		112	29.7	1.1	81	10.0	11.8	11.9	84.7	133	2,173	a	105.3	4
		平均	30.2	1.0	80	10.5	11.8	12.5	90.1	135	2,064		100.0	
	十 圍	42	32.0	1.3	80	10.4	11.9	14.8	111.7	136	1,834	c	84.9	6
		56	31.2	1.0	80	10.7	11.8	14.2	106.0	136	1,985	b	91.9	5
		70	31.4	0.8	81	10.5	11.1	13.5	98.3	136	2,248	a	104.1	4
84		33.4	0.9	80	10.8	11.4	12.5	94.0	136	2,269	a	105.0	3	
98		32.3	0.6	80	11.0	10.9	11.9	93.2	135	2,302	a	106.6	2	
112		32.7	0.6	81	11.0	11.1	11.7	91.8	135	2,324	a	107.6	1	
	平均	32.2	0.9	80	10.7	11.4	13.1	99.2	136	2,160		100.0		
八 二 處 平 均	42	30.9	1.2	81	10.3	12.1	14.3	105.0	136	1,780		84.3	6	
	56	31.3	1.0	80	10.4	11.8	13.7	101.1	136	1,945		92.1	5	
	70	31.1	1.0	81	10.7	11.4	13.1	93.2	136	2,217		105.0	4	
	84	31.9	0.8	80	11.1	11.6	12.3	91.1	136	2,241		106.1	3	
	98	30.7	0.9	80	10.7	11.2	11.8	89.2	135	2,242		106.2	2	
	112	31.2	0.9	81	10.5	11.5	11.8	88.3	134	2,249		106.5	1	
	平均	31.2	1.0	81	10.6	11.6	12.8	94.7	136	2,112		100.0		
七	屏 東	42	51.1	0.3	82	12.9	11.3	9.9	72.1	140	1,662	c	88.1	6
		56	52.7	0.2	81	14.4	11.0	8.4	63.4	139	1,782	b	94.4	5
		70	54.7	0.3	82	13.6	10.9	8.6	60.5	138	1,991	a	105.5	2
		84	48.4	0.3	81	8.2	10.3	7.7	49.8	138	2,003	a	106.2	1
		98	55.3	0.1	81	16.4	10.4	7.2	51.7	138	1,967	a	104.2	3
		112	50.0	0.1	82	15.9	9.7	6.7	44.4	137	1,917	a	101.6	4
		平均	52.0	0.2	82	14.9	10.6	8.1	57.0	138	1,887		100.0	
	十 圍	42	45.5	1.3	85	8.0	13.3	19.8	130.5	136	1,816	b	86.2	6
		56	43.7	1.0	85	12.0	13.0	16.8	112.5	138	1,967	b	93.4	5
		70	45.6	1.4	84	11.2	13.4	18.7	121.6	136	2,212	a	105.0	3
84		48.1	0.8	84	12.5	13.1	16.2	117.6	137	2,246	a	106.6	1	
98		48.6	0.6	85	11.2	13.1	14.3	95.8	135	2,228	a	105.7	2	
112		50.9	0.3	85	13.0	11.0	14.1	93.0	137	2,172	a	103.1	4	
	平均	47.1	0.9	85	11.3	12.8	16.7	111.8	137	2,107		100.0		
九 二 處 平 均	42	48.3	0.8	84	10.5	12.3	14.9	101.0	138	1,739		87.1	6	
	56	48.2	0.6	83	13.2	12.0	12.6	63.4	139	1,875		93.9	5	
	70	50.2	0.9	83	12.4	12.2	13.7	91.1	137	2,102		105.3	2	
	84	48.3	0.6	83	10.4	11.7	12.0	83.7	138	2,125		106.4	1	
	98	52.0	0.3	83	13.8	11.8	10.8	73.8	137	2,098		105.1	3	
	112	50.5	0.2	84	14.5	11.4	10.4	68.7	137	2,045		102.4	4	
	平均	49.6	0.6	83	13.1	11.9	12.4	80.3	138	1,997		100.0		
二 年 平 均	42	39.6	1.0	83	10.4	12.2	14.6	103.0	137	1,760		85.6	6	
	56	39.8	0.8	82	11.8	11.9	13.2	82.3	138	1,910		92.9	5	
	70	40.7	1.0	82	11.6	11.8	13.4	92.2	137	2,160		105.1	3	
	84	40.1	0.7	82	10.8	11.7	12.2	87.4	137	2,183		106.2	1	
	98	41.4	0.6	82	12.3	11.5	11.6	81.5	136	2,170		105.6	2	
	112	40.9	0.6	83	12.5	11.5	11.1	78.5	136	2,147		104.5	4	
	平均	40.4	0.8	82	11.9	11.8	12.7	87.5	137	2,055		100.0		

註：播種期：78年秋裡作屏東市10月2日，新圍鄉10月2日。
79年秋裡作屏東市10月9日，新圍鄉9月25日。

參考文獻

1. 後木利三 · 1986 · 北海道豆作技術 · 農業技術普及協會 · P 34-35 , P 56-57.
2. 徐錦泉、王明茂、陳玉如、林招蓮 · 1989 · 紅豆栽培技術改進之研究 · 雜糧作物試驗研究年報 (79年版) · P 257-262 ·
3. 徐錦泉、劉文慶 · 1982 · 水田裡作紅豆省工栽培法試驗 · 雜作簡報23 : 146-151.
4. 楊秉、王明茂 · 1986 · 禾根豆類播種機械試驗研究。