

紅豆栽培

與合理化施肥手冊



行政院農業委員會 高雄區農業改良場 編印

中華民國 100 年 10 月

目

錄

第一章 紅豆栽培與管理	陳玉如	3
壹、前言		3
貳、紅豆栽培環境		4
一、氣候		4
二、土壤		4
參、目前主要栽培品種		4
一、紅豆高雄8號		4
二、紅豆高雄9號		5
肆、栽培管理要點		6
一、精選種子		6
二、播種適期		6
三、播種方法		6
四、肥培管理		7
五、除草		8
六、灌排水		8
七、病蟲害防治		8
八、收穫及儲藏		8
第二章 紅豆合理化施肥	張耀聰	10
壹、前言		10
貳、土壤檢驗分析		10
參、微生物肥料之應用		11
肆、施用微生物肥料實例		13
一、3種處理結果比較		13
二、農民省肥效益估算		14
三、微生物肥料發展		14
伍、結語		15

紅豆栽培與合理化施肥手冊

第一章 紅豆栽培與管理

文、圖／陳玉如*

壹、前言

紅豆為台灣高屏地區秋裡作之重要經濟作物，近年種植面積約為3,700~5,300公頃，年產量約6,000~9,500公噸，目前主要栽培品種是高雄8號及高雄9號，採撒播及機播作畦栽培較多。近年來受到全球暖化氣候不穩定之影響，溫度升高，病蟲害多，籽粒變小，而農家撒播栽培時，往往提高播種量，加上不當的增施氮肥，以致植株生長茂密，甚至嚴重者致植株徒長倒伏，使得病蟲害發生機率大增，增加防治上的困難。

若播種期過晚，授粉期適逢低溫，稔實不佳，莢果數減少，或受豆薊馬、白粉病嚴重為害，致莢果未能正常充實，營養生長未能完全進入生殖生長，致成熟落葉不一致，影響收穫或籽粒品質，增加調製成本，且產量降低。

秋裡作紅豆生育期的氣溫條件雖佳，但因受短日照的影響，營養生長短促，產量難以大幅提升，因此，提高單位面積產量的關鍵，不外是採用適當的栽培管理技術，以發揮品種的良好特性，進而提高產量與品質。

*農藝研究室 助理研究員 (08) 7746733

貳、紅豆栽培環境

一、氣候

紅豆為短日照作物，對日長敏感，適於溫暖的氣候生長，不耐低溫及霜害。一般在生育前期，即從播種至開花期宜高溫適濕；而後期，即結莢後至成熟期，則喜涼爽乾燥，忌高溫及多雨。

紅豆播種後，溫度維持30℃，日照長達13小時50分以上生長旺盛，短日照會促進開花，而長日照則延遲開花。紅豆開花溫度平均以26℃最適宜，溫度低於20℃或高於30℃，皆會影響結實率。高屏地區秋裡作(10月11日前播種)適值高溫，短日照，始花期約35天；春作(1月16日播種)雖值短日照，溫度較低，始花期約需52天，可見日照與溫度兩者皆有影響，致造成產量與品質的差異。

紅豆對水分的需求，因生長期的不同而異。通常播種時，土壤宜保持適度的水分，以促進種子發芽。生育初期至開花期前，宜保持適當濕度，視田間實際情形灌溉1~2次；開花期宜略為乾燥，以減少落花；結莢期之種子充實期間，需要較多水分，至成熟期則需乾燥環境。

二、土壤

以排水良好，保水力佳，富含有機質的壤土，或砂質壤土最適宜。最理想的方式是利用水稻收穫後之稻田栽培，其土壤條件佳，有機質較豐富，蟲害、病害、雜草均可減少，土壤的酸鹼度以pH6.3~7的中性土最理想。

參、目前主要栽培品種

一、紅豆高雄8號

紅豆高雄8號，係於91年1月25日育成，商品名為「紅蜜」。優

良品種特性為(1)產量高，穩定性佳；(2)種粒鮮紅，種皮薄，硬粒少，適合加工製餡；(3)田間白粉病、薊馬發生較輕，可節省防治成本；(4)成熟期落葉性一致，不需要使用落葉劑，適合機械採收。

二、紅豆高雄9號

紅豆高雄9號，係於95年1月11日育成，商品名為「紅寶」。優良品種特性為：(1)種粒特大、種皮薄、硬粒少、

風味佳，適合整粒加工及製餡；(2)分支多、莢數多、產量高、穩定性佳；(3)田間白粉病、薊馬發生較輕，可節省防治成本；(4)株高、結莢高度適合於撒播、機械化栽培及機械採收等。



紅豆高雄8號植株與種子



紅豆高雄9號植株與種子

紅豆高雄8號及9號之重要特性比較

品種	生育日數(天)	葉型	株高(公分)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	莢色	種皮色	千粒重(公克)	公頃產量(公斤)
高雄8號	82-89	三小葉、呈戟形	36-57	8.5-13.1	6.7	黃土色	鮮紅色	138-175	1,952-3,105
高雄9號	88-100	三小葉、廣圓形	35-52	11.0-24.0	5.3	黃	赤紅色	200-230	2,670-2,869

肆、栽培管理要點

一、精選種子

宜在播種前篩選粒大飽滿、無病蟲害、發芽率達80%以上者，始能供為種子用，一般以秋裡作生產者品質為佳。

二、播種適期

高屏地區秋裡作為9月下旬～10月中旬，嘉南地區秋作宜略為提早，如過晚播種，在開花期易受低溫及薊馬危害，影響授粉及稔實，產量難以提高。

三、播種方法：

(一)撒播法：

可於水稻收穫前或收穫後進行，播種量每公頃70公斤。水稻收穫同時切碎稻稈，以覆蓋田面及種子，並增加土壤有機質。種子撒播後，每隔12～16行，在稻樁左右開一小溝，以增進覆蓋與灌排水功能，隨即灌水，維持12～24小時後排乾。如前期休耕採整地撒播者，則每2.4公尺開一小溝，灌水至溝之6分滿後排乾。撒播法有下列優點：

- 1.不需整地、中耕與培土等作業，可節省大量勞力。
- 2.在水稻收穫前後播種，可爭取農時，把握短促的有效播種適期。
- 3.排水暢通，可以減輕因降雨積水，所引起之種子腐爛或阻礙生育。
- 4.遇雨倒伏的情形，反比整地者輕。蓋稻草具有保持水分，提高肥效，抑制雜草，及促進生長的功效。

(二)機播法：

- 1.機械作畦播種：

由耕耘機帶動，一次播4行，可同時完成播種、施肥、開溝、築畦、覆土等作業。田間操作時，須注意種子及施肥之輸出是否適量暢通，以及豆種覆土是否完全，播種量每公頃70公斤。此法利用挖溝鬆土翻轉覆蓋於溝兩側之種子及肥料，使畦上蓋滿鬆土，外觀似與整地栽培無異，易於灌水及排水，較無積水之虞。

2.機械化真空播種：

於播種前先整地2次，再以曳引機附掛真空播種機，一次完成開溝、作畦、播種等作業。真空播種機一次播4行，畦寬60公分，溝寬30公分，每畦種2行，株距9公分，每穴播種1粒種子，每公頃種子量50公斤。機械化真空播種優點有：

- (1)可節省播種量，每公頃只需50公斤種子，較傳統的播種量節省20公斤豆種。
- (2)每畦60公分種2行，溝寬30公分，栽培管理操作上較方便，病蟲害防治效果佳，比一般慣行法減少二次以上噴藥。
- (3)每公頃較傳統的栽培法，可降低生產成本約7,400元以上，並可提高公頃產量19.9%以上。

四、肥培管理

一般紅豆栽培，採單質肥料施用者，每公頃三要素施用量分別為氮肥40~60公斤、磷鉀40~70公斤、氧化鉀30~40公斤。氮肥之35%及磷、鉀肥全量當基肥施用，剩餘氮肥分別於播種後20天及開花初期，各施用30%及35%，以免植株過於茂盛、徒長，結莢少，影響產

量及品質。若採用複合肥料，則建議施用基肥臺肥39號，每公頃約300~400公斤，並於播種後20天及開花初期，各施用尿素30~40公斤。

五、除草

播種後2天內，噴施萌前殺草劑，若田間已發生雜草或再生稻時，應同時噴施萌後殺草劑。播種後15~20天，當禾本科雜草萌芽至3~5葉，或再生稻發生時，施用選擇性殺草劑。

六、灌排水

視土壤質地、地下水位高低及田間乾濕狀況，酌予灌溉1~3次。灌水用量至畦溝6分滿即可，田間應避免積水。

七、病蟲害防治

病害方面，以白粉病較常見，低濕地區易發生根腐病，栽培時需注意防範。蟲害有夜盜蟲類、莖潛蠅、潛葉蠅、毒蛾、紅蜘蛛、蚜蟲、豆莢螟及豆類花薊馬等，其中以豆類花薊馬對紅豆威脅最大，必須於開花期注意防範。(施用殺草劑或病蟲害防治藥劑，請參考植物保護手冊豆類部分或已公告之紅豆良好農業規範(TGAP)病蟲草害防治曆)。

八、收穫及儲藏

當葉片變黃脫落、莢果乾燥時，為成熟收穫適期。秋裡作約播種後85~90天，依品種略有差異，成熟期宜盡早收穫，以免引起裂莢，或遇雨種實變質，而遭受損失。採收工作可利用豆類聯合收穫機，於晴天上午10時左右，待露水乾後，開始作業。留種用之種子必須曬乾至水分含量10%以下，隨後放入瓷缸、鐵皮桶或大塑膠袋內貯存，並可在密封時，放入磷化氫片劑，每百公斤放1片燻蒸，或於低溫(10℃)下保存。



紅豆栽培與合理化施肥手冊



紅豆真空播種



紅豆機械化栽培，田間生長良好。



紅豆機械化栽培示範觀摩會



紅豆加工產品

第二章 紅豆合理化施肥

文、圖／張耀聰*

壹、前言

近年來國內肥料價格，隨著自由市場而不斷調整，然而在肥料成本增加時，卻不見得能轉嫁於農產品之銷售價格上，因此農作生產開源節流，就成為農民創造獲利必備之要務。而高屏地區紅豆栽種，一般與水稻作物實施輪作，水旱交替耕作下，土壤中之微生物相較為單純，且近年來農委會推動作物合理化施肥，避免過度施肥造成土壤劣化，特別鼓勵農民施用微生物肥料，並配合土壤肥力檢測與植物體營養診斷技術，進行合理化施肥。

除可瞭解土壤肥力外，並藉由微生物之效用，提高土壤中營養元素之有效性，將固定於土壤中不易為作物利用之養分釋出，可有效節省施肥用量，使農作施肥達到合理化。

貳、土壤檢驗分析

土壤肥力多寡，無法經由肉眼明確判識，因此藉助儀器分析，則為必要手段。然而，紅豆播種前，先行施用基肥為農民慣行做法，但於慣行法中，施用肥量之多寡，則是農民最難拿捏的部分。因此建議農民於施用基肥前2-3週，先行將土壤採樣，寄送至改良場進行土壤肥力檢測，可瞭解耕作土壤之理化性質。藉由改良場專業人員，依據土壤肥力檢測報告進行施肥推薦，如此才能有效合理施肥。而採土方式非常簡單，請參照本場農技報導97期之推荐方式(<http://www.kdais.gov.tw/tech/tech097.pdf>)。此外，為便民服務，本場在轄區農會之推廣股，均寄放採樣袋，農民如有需求，即可向當地農會索取採樣袋。

參、微生物肥料之應用

微生物肥料係指其成分含有活性微生物或休眠孢子，如細菌、放線菌、真菌、藻類及其代謝產物之特定製劑，如應用於作物生產，則具有提供植物養分或促進養分利用等功效之物品。

在一般土壤中，根瘤菌的族群並不大，每公克土壤中大約僅4～6個，因此於未種植豆科作物之新生地農田，或水旱田輪作下之農地，其根瘤菌數量相當不足，而在此類農田栽植紅豆作物，則需運用根瘤菌微生物肥料進行接種，以利其互利共生形成根瘤，並進行固氮作用。

因此，紅豆於播種前後，可使用微生物肥料之根瘤菌進行接種，以促進生物固氮之功效，達到減施氮肥節省施肥成本之目的。在根瘤菌中，固氮能力佳之菌種，形成之根瘤數較少，形體較大，根瘤切面成淺紅或暗紅色，分布於主根及較粗側根附近，具有良好之互利共生關係；而固氮能力差或無固氮能力之品系，多形成小粒圓形之白色根瘤，分佈於鬚根系，且部分具有寄生關係，依靠寄主提供養分維生。

高屏地區每年約有1,500公頃之紅豆，推廣接種根瘤菌，其接種根瘤菌後可節省氮肥1/3以上。而目前根瘤菌菌劑主要由農委會補助，根據中興大學土壤環境科學系楊秋忠教授研發生產與推廣。

微生物肥料之根瘤菌接種方法，可分2種方式進行：



固氮能力佳之根瘤菌切面，顏色呈現淺紅或暗紅色。



紅豆與根瘤菌浸泡後，種皮容易破裂，影響種子發芽率。

紅豆栽培與合理化施肥手冊

方法1：紅豆播種前，先將根瘤菌菌劑與種子混合拌種，平均1公升菌劑混合拌種0.5公頃紅豆種子。然而，菌劑與紅豆種子不可浸泡，避免紅豆種皮因菌劑浸泡膨脹破裂，而影響播種時之發芽率。紅豆種子沾到菌劑，即可取出，平鋪於室內蔭乾，隨後即可播種。



方法2：若已播種者，亦可於播種後7~10天，子葉長出階段，將菌劑稀釋300~500倍，利用噴霧器噴濕紅豆根系周圍土壤，達到接種效果。噴施時間，宜選擇下午階段進行，接種效果最好。



肆、施用微生物肥料實例

以萬丹地區紅豆示範田為例，該田區農友慣行施用有機質複合肥料進行水稻及紅豆輪作栽培。依據紅豆栽種前土壤肥力檢測，該示範田區土壤酸鹼度為弱鹼性，所有養分均勻，並無特別不足之處。而其土壤中有機質含量充足，有利於植株生長，並且可分解轉換成氮素來源。今將示範田區規劃分為農民慣行區、溶磷菌區及根瘤菌溶磷菌區三種處理，進行合理化施肥比較試驗。該示範田之土壤肥力分析資料如下：

萬丹地區紅豆示範田之栽種前土壤肥力分析

檢測項目	PH (1:1)	有機質 %	有效性磷 Mg/Kg	有效性鉀 Mg/Kg	有效性鈣 Mg/Kg	有效性鎂 Mg/Kg	鐵 Mg/Kg	錳 Mg/Kg	銅 Mg/Kg	鋅 Mg/Kg	電導度 (1:5) (mmhos/cm)
表土	7.21	3.54	37	103	1727	151	1597	224	17	13	0.21
參考值	5.5 ~ 6.5	2 ~ 4	11 ~ 50	30 ~ 100	570 ~ 1140	50 ~ 100	50 ~ 300	20 ~ 140	12 ~ 20	11 ~ 25	0.26 ~ 0.60

一、3種處理結果比較

1、農民慣行區

此區域為農民多年之慣行施肥量(N : P₂O₅ : K₂O = 75 : 30 : 30公斤/公頃)，而其慣用之有機質複合肥料，每公頃施用1,500公斤，合計成本16,500元。由於農民慣行施用肥料有機質含量較高，土壤中保肥及保水能力相較提高，因此建議農民均以施用基肥方式，將肥料全量施用。

2、溶磷菌區

紅豆播種後7~10天內，待子葉出土，將溶磷菌稀釋300倍，澆灌於根域周圍。溶磷菌可幫助固定於土壤中不易被作物所利用之磷酸鹽類釋出，供作物利用。因此將農民

慣行施肥量減施20%(N : P₂O₅ : K₂O = 60 : 24 : 24 公斤/公頃)，每公頃施肥計價為13,200元。

3、根瘤菌溶磷菌區

紅豆播種前，將種子與根瘤菌混合拌種，並於室內陰乾後進行播種，待紅豆子葉出土，將溶磷菌稀釋300倍澆灌於根域周圍。由於紅豆根瘤菌能固定空氣中氮素於根瘤中，提供紅豆氮素之利用，並搭配使用溶磷菌，促進磷肥吸收，因此設計將農民慣行施肥量減施40%(N : P₂O₅ : K₂O = 45 : 18 : 18公斤/公頃)，每公頃施肥成本為9,900元。

二、農民省肥效益估算

以農民慣行區之施肥量為基準16,500元/公頃，施用溶磷菌區每公頃相對可節省3,300元，施用根瘤菌溶磷菌區每公頃相對可節省6,600元。而收穫量方面，於紅豆播種後85天，以1×1平方公尺平割方式，推估計算紅豆每公頃產量，依序分別為3,350公斤/公頃、3,450公斤/公頃及3,350公斤/公頃。因此利用土壤肥力檢測技術及施用微生物肥料，應用於紅豆栽培上，將可有效節省農民施肥成本。

萬丹紅豆示範田3種處理之施用肥料與收穫量比較表 元公斤/公頃

處 理		農民慣行區	溶磷菌區	根瘤菌溶磷菌區
肥料(元)	成本	16,500	13,200	9,900
	節省	--	-3,300	-6,600
估算 (公斤)	產量	3,350	3,450	3,350
	增產	--	+100	--

三、微生物肥料發展

根瘤菌微生物肥料，目前在農委會計畫性的輔導下，為國內農業單位推廣面積最廣泛的微生物肥料菌劑，但要發揮其最大效益，

農民於栽種作物前，需先進行土壤肥力分析檢測，依據檢測報告與推薦施肥方式及用量，適時、適量使用肥料，並有效維持田間良好生態環境，供有益微生物進行繁衍，如此才能確保土壤微生物資源的多樣性。

此外，99年7月29日修訂肥料登記證申請及核發辦法後，微生物肥料類將有法源依據，因此正式商品與種類，未來將逐漸增加，但在微生物肥料的施用上，如有任何相關疑問，建議諮詢各地區之農業改良場，以尋求正確之使用方法。

伍、結語

本場從事紅豆品種改良及栽培技術改進多年，從早期的小粒品種高雄選1號至現今大粒品種高雄9號；栽培技術改進也很多，從人工播種、機械作畦播種、撒播至機械化栽培，隨著年代的變遷，在不同的階段上均扮演著重要的功能。

臺灣加入WTO後，栽培面積雖略有減少，但生產的紅豆主要仍以內銷為主，除製成豆餡供糕餅原料外，以整粒紅豆為食用的各種休閒食品，如甘納豆、紅豆湯等，也成為另一種新興的消費方式。而國人對於紅豆的消費量大，不足部分必須仰賴進口。因此今後在紅豆育種上，除了繼續改進目前推廣品種的缺點外，更要加強栽培管理及合理化施肥技術，提高品質與產量，降低生產成本，進而增加紅豆在市場上的競爭力。

此外，在合理化施肥方面，根瘤菌與溶磷菌均能促進紅豆生長，減少對化學肥料依賴，但微生物肥料並非萬靈丹，絕非任何作物與土壤條件均能有效適用，唯有配合適當作物栽植，與選用適當之微生物肥料適地、適種，才能發揮事半功倍效果，達到減少化學肥料施用、提升收穫品質及改善地力之目標，促進農業生產之永續性發展。



刊 名：高雄區農技報導

出版年月：100年10月

期 數：107期

篇 名：紅豆栽培與合理化施肥手冊

作 者：陳玉如、張耀聰

發行人：黃德昌

總編輯：李賢德

出版機關：行政院農業委員會高雄區農業改良場

地 址：屏東縣長治鄉德和村德和路2-6號

網 址：<http://www.kdais.gov.tw/kamarket.htm>

電 話：08-7389158

印刷廠：鑫鐙企業股份有限公司

地 址：高雄市三民區通化街118號

電 話：07-3130212

傳 真：07-3130218

發行量：2000本

定 價：40元

展售書局：

國家書店松江門市 02-25180207

五南文化廣場 04-22260330

GPN：2008200192

ISSN：1812-3023

版權聲明：本著作採「創用CC」之授權模式，僅限於非營利、禁止改作且標示著作人姓名條件下，得利用本著作



GPN:2008200192

定價：40元