

貳. 糧食作物

十一. 紅豆

撰文：周國隆

學名：*Vigna angularis* (Willd) Ohwi
&Ohashi

英名：Adzuki bean, Small redbean

別名：小豆、紅小豆、赤豆、赤小豆、
赤菽（古名）

（一）概說

紅豆亦稱小豆，為一年生豆科作物，通常種皮顏色有多種，因栽培品種大部分為紅色，故以紅豆稱之。紅豆原產於中國，在中國喜馬拉雅山一帶，尚有野生種或半野生種存在。在《神農本草經》及《賈思勰齊民要術》中已有詳細記載，因此在中國栽培至少有2000年以上的歷史。

台灣亦早有栽培，但何時傳入已無從查考。紅豆在地球上的分布，主要局限在中國大陸、印度、朝鮮半島、日本及台灣等東亞地區，近年美國亦有少量生產。目前仍以中國大陸分布最廣，其主要產地在華北、東北、黃河中下游、長江下游及錢塘江口等地區。日本也是重要紅豆生產國，在1960年前後每年種植面積約10萬公頃左右。近年維持約4萬多公頃，2003年種植面積為

42,000公頃，收穫量為58,800公噸，以北海道為主要產地。

（二）生產概況

台灣紅豆在民國39年以前多分布在山地零星栽培，面積僅數百公頃，民國49年在屏東秋冬裡作試種成功後，才開始有經濟性栽培。至此以後台灣紅豆以秋裡作或秋作栽培為主，加上紅豆產品外銷日本成功的刺激，秋裡作栽培面積加速擴增，民國67年劇增至19,692公頃，產量達37,506公噸，創台灣紅豆史上的最高峰。

民國69年高雄區農業改良場成功開發省工撒播栽培及機械收穫，使得紅豆種植面積在往後5年間維持在15,000公頃左右。後來因受中國大陸紅豆外銷日本的影響，台灣栽培面積逐年下降，至民國75年已未達10,000公頃，主要以供應國內市場需求為主，僅有少部分製成豆餡外銷。民國81年時僅剩5,453公頃，已不敷國內需求，需由國外進口。民國91年種植面積為4,042公頃，收穫量為7,270公噸，以屏東為主要產地占78.5%。

（三）植株性狀

1. 種子

種子具有種皮和胚，種皮由長條的臍連接，種瘤在臍的一端，而另一端為發芽口與

子葉縫合線連接。胚由胚根、胚軸、胚芽組成。種皮顏色有紅、黑、白、灰白、綠、茶、紅黃條斑及其他斑紋等，色澤變異相當多。種子形狀有圓筒形或橢圓形。種子百粒重由於變異很大，一般將20.1公克以上視為特大粒種，17.1~20公克為大粒種，14.1~17公克為中粒種，14公克以下為小粒種。種皮厚度視品種而異，一般在0.07~0.10公厘，通常約占種子重量10%。

2. 根

根有主根及側根，發芽20日後側根最為旺盛，側根初期垂直生長，而後呈水平發育，一般分布於表土較淺部分。主根於發芽1個月後伸長最大，而後停止。根瘤菌於發芽後3週開始形成，至開花期根瘤數最多，且活性最大。

3. 莖

莖的長度依品種而異，蔓生型可長達2~3公尺，直立型約在25~150公分。台灣秋裡作紅豆為直立型品種，莖長在30~70公分，節數6~13節，於第3~4節腋著生1~2分枝。紅豆莖內層有縱走維管束，但不致木質化，因此比大豆莖柔軟。紅豆除子葉及胚軸外，其他各器官均披覆著許多茸毛，尤以第4節以上各部位較密。

4. 葉

紅豆子葉2枚對生，葉柄極短，發芽時存留於地下，為地下發芽型子葉。初生葉2枚單葉，對生呈心臟形，成為地上部的第一節，初生葉具有葉柄、葉枕及托葉等。本葉由主莖第二節及分枝各節位長出，互生，由3枚小葉組成複葉，小葉的形狀有橢圓形、戟形及劍形等。

5. 花

花梗著生於葉腋，先端有2~3朵小花對生，構成總狀花序。對生花的中央凸起成為花外蜜腺，花著生短柄上，花瓣有1枚旗瓣，2枚翼瓣，及兩枚龍骨瓣，龍骨瓣相接彎曲呈?狀。花內有10個雄蕊，9個結合一起，另一個稍為分離，形成二體雄蕊。雌蕊基部有10個突起環狀盤，柱頭上端扁平，帶有茸毛。

6. 豆莢及豆粒

成熟莢果長5~10公分，厚度5~9公厘，橫斷面呈圓形，莢先端呈鳥嘴狀，莢果表面成凹凸狀，小中粒品種較平，大粒種較深。未熟莢為綠色，成熟莢色有黑褐、褐、淡褐、淡黃及白色等多種。每莢子粒數目3~11粒，平均6~7粒（圖1、2）。

（四）栽培環境

紅豆在東亞溫帶地區栽培，以春夏作居多，由於年度間氣候環境變動大，致產量之變動也大。台灣紅豆，主要屬於熱帶之南部地區，利用秋作或秋冬裡作栽培，一般在9月中旬至10月上旬播種，生育期約80~95天，這段期間適逢氣候條件甚佳，產量比日本穩定。

1. 溫度

紅豆發芽最適溫度為30°C左右，最低需10°C，最高為42~44°C。生育初期至中期以維持25~30°C最適宜，開花所需溫度最低為20°C，最高30°C，平均以26°C最適宜（圖3）。莢果充實期至成熟期，溫度宜略低，以維持20~25°C，且日夜溫差大，有利於子粒充實，抑制營養生長，促進成熟及落葉。

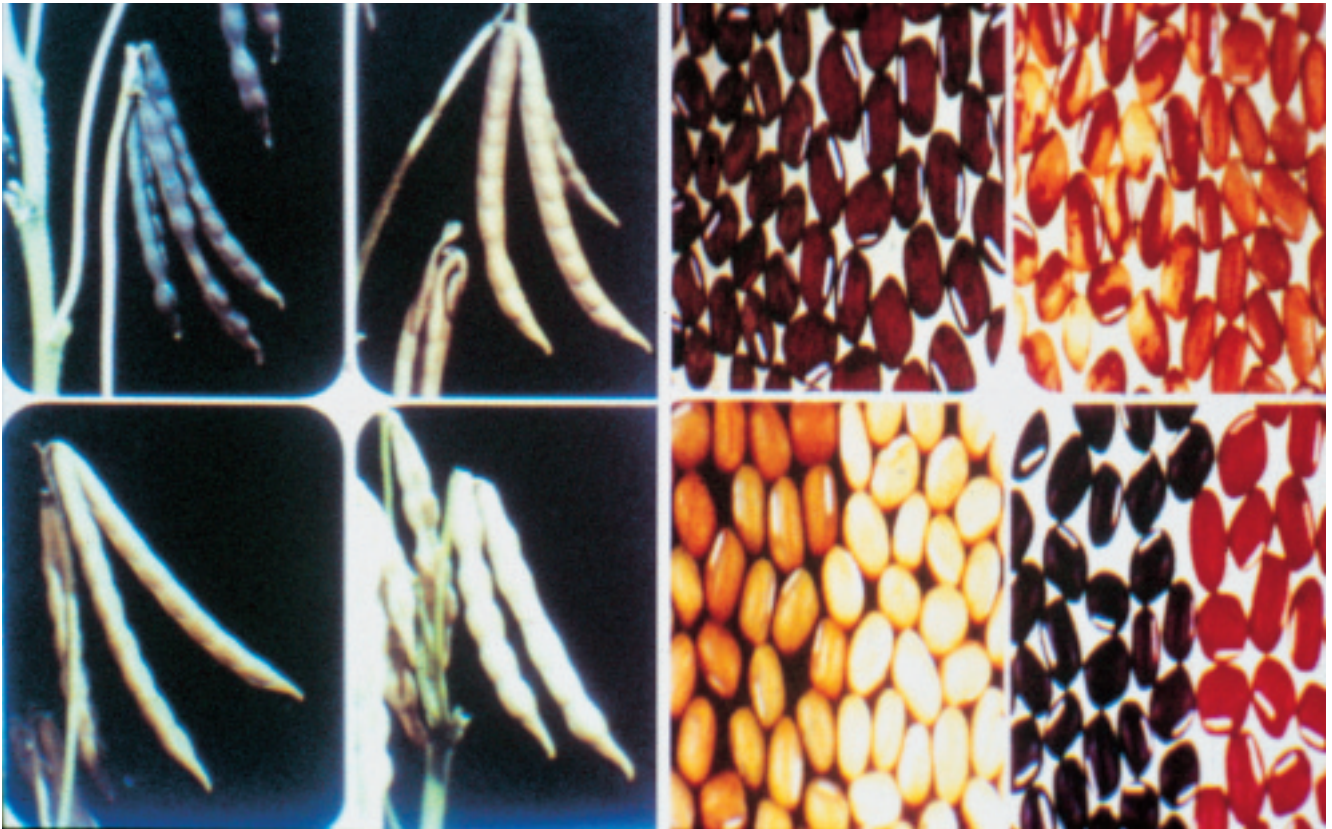


圖 1. 紅豆莢果及子粒之色澤 (日本豆類基金協會, 1977)

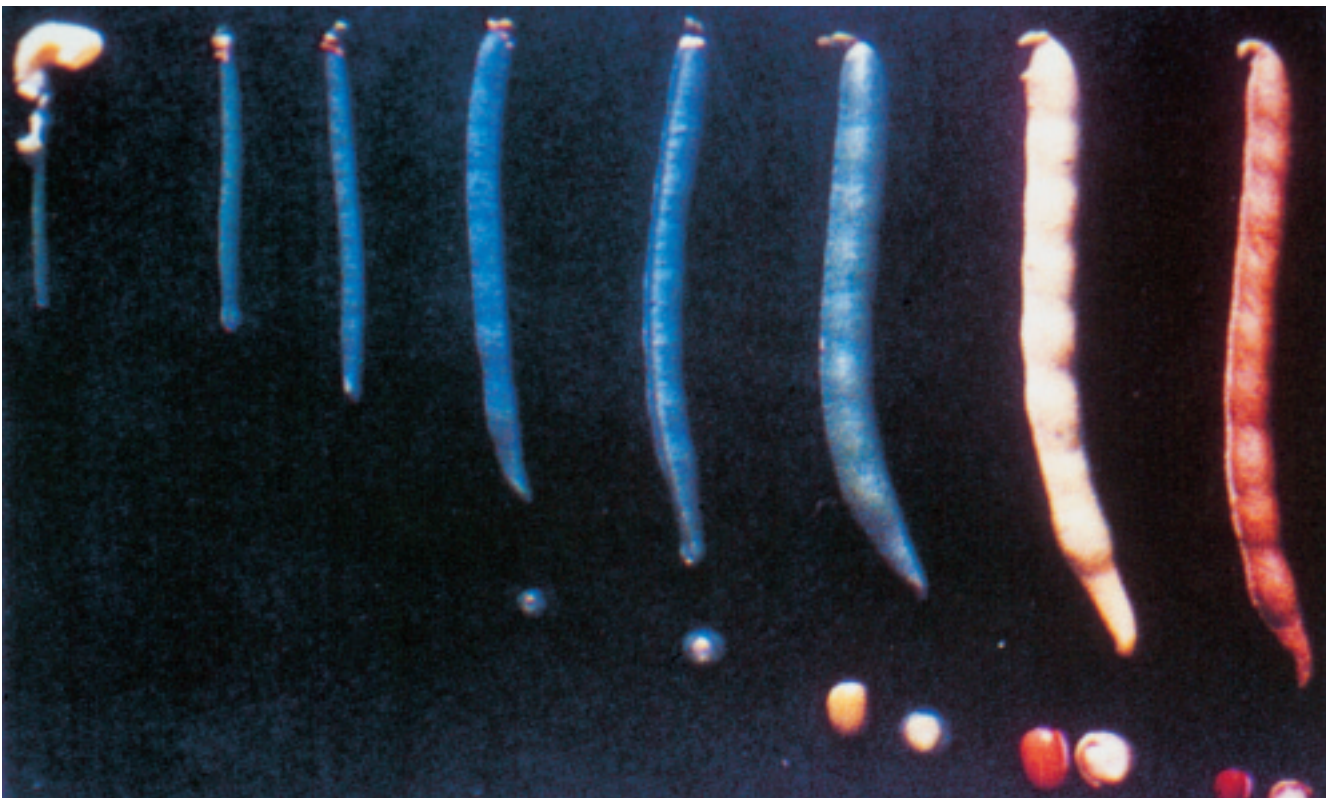


圖 2. 紅豆莢果及子粒發育過程 (陳庚鳳和徐錦泉, 1994)



圖3. 紅豆種子發芽過程（陳庚鳳和徐錦泉，1994）

2. 日照

紅豆為短日照植物，在台灣春夏作栽培，受長日照與高溫的影響，植株開花進入充莢期後，營養器官發育仍然旺盛。早熟性品種雖能結莢，但產量低，豆粒小，品質差。晚熟品種則延遲開花且結莢不良，難有收穫。因此台灣紅豆適於南部秋作或秋裡作栽培，處於短日照下，生育期雖短約80~95天，但莢果成熟整齊，產量及品質均佳。

3. 水分

紅豆生育期各階段的適當土壤含水量，播種時為85~90%，中期為70~80%，開花期避免過濕，莢果充實期則需水量較多，宜酌予灌溉促進子粒充實飽滿，至莢果成熟期須減少田間水分，以利植株老化及落葉，便

於收穫工作。一般灌溉次數，須依土壤質地及地下水位高低而調整，但生育期最忌浸水，若田間積水超過24小時，易引起根部氧氣不足，氧化能力弱，而開始顯現凋萎。

4. 土壤

適於栽培紅豆的土壤，以排水良好，富含有機質的壤土或砂質壤土最佳，其他砂土及黏土可栽培，但發育較差，不易獲得高產，腐質土則生長過於旺盛，稔實率低，產量與品質均較差。土壤化學性對紅豆根瘤菌的發育與固氮能力，具有密切關係，一般適於紅豆根瘤菌活動的土壤pH值為6.3~7.3之間，過於酸性的土壤，可施用石灰中和，達到增產的目標。

(五) 植株生長、開花與結莢習性

紅豆在日平均溫度 25℃ 時，播種後 5 天左右即發芽出土，子葉留在地下，約經 3 週養分耗盡後，脫落於土中。地上部由上胚軸生長頂著初生葉出土，繼之長出第一本葉，為次於初生葉後之第二節，主莖生長伴隨節數增加，分枝著生於主莖第 3~5 節葉腋間，每株約 1~2 枝，明顯少於溫帶地區春夏作紅豆之分枝數。

台灣紅豆在播種後 32~40 天達始花期，始花 1 週後花數急速增加，約 2 週後達盛花期，3 週後逐漸減少，花期維持 25~30 天。開花順序由第 3 節位開始，依序往上層開，下層 1~2 節位則延至與上層節位同時開花。花數在植株的分布，以中層節位最多，稔實



圖 4. 紅豆植株結莢情形

率最高，上層節位漸減少，稔實率亦差。

紅豆開花授精後，第三天即可看到幼莢，莢長首先急速增加，約在開花後 10 天達於最長，次為增加莢果寬度，莢果厚度則隨種仁肥大而增加，約在開花後 25~30 天達於最高。著生於中層 4~8 節部位之莢果，比之頂端及低層部位者，其子粒數及粒重，均顯著增加（圖 4）。

(六) 栽培品種

台灣早期栽培的品種，以屏東在來為主，因植株易蔓生徒長倒伏，且種粒品質較差，逐漸由後來育成之改良品種所取代。台灣之紅豆品種改良始於民國 57 年，由高雄區農業改良場執行，先後育成高雄選 1 號、高雄 2 號、3 號、5 號、6 號、7 號及 8 號等 7 個優質品種供農民栽培，其中高雄 7 號屬大粒種，自民國 87 年命名推廣以來，廣受豆農及消費者歡迎，顯著提升紅豆品質，而民國 91 年新育成的高雄 8 號，成熟期落葉性佳，對紅豆的機械收穫更為有利。

(七) 栽培管理

1. 播種

(1) 不整地撒播栽培

於水稻收穫後，不整地直接將種子均勻撒於田面，以稻草全面覆蓋種子，並每隔 8~12 行（2.4~3.6 公尺）開一條寬 20 公分的小溝，供灌溉及排水用，開溝後隨即灌水，保持水深約 4~6 公分，依土壤質地浸水 12~18 小時後排乾。浸水的作用在於藉水的浮力提高稻草覆蓋種子的效果，促進種子發芽。

(2) 整地機械播種

利用輪作田經整地後，以曳引機或耕耘機附掛播種機，將開溝、作畦、播種、覆土等作業同步完成，畦寬 1~1.2 公尺，畦高約 15~20 公分，每畦種植 2 行或 3 行，亦有採

平畦栽培，行距45~50公分，株距15~20公分，每穴播種1~2粒。每公頃種子播種量為60~80公斤，播種後隔夜畦溝灌水，水至畦高8分時即可，殘餘水由毛細管作用往畦面上升，供種子發芽用。

(3) 播種適期

播種適期高屏地區為9月中旬~10月上旬，嘉南地區為8月下旬~9月中旬。

2. 施肥

化學肥料（N-P₂O₅-K₂O）施用量，依土壤肥力及品種不同而異，一般每公頃氮素40~70公斤，磷酐40~80公斤，氧化鉀為30~40公斤，施肥方法以氮肥35%及磷、鉀肥全量作基肥，其餘氮肥分別於播種後20天及開花初期各施30%及35%。若採用根瘤菌與種子拌種，每公頃氮肥施用量可調降

為20~30公斤。

3. 雜草控制

播種後2天內，噴施萌前除草劑，若田間已長出雜草或再生稻，應混施萌後除草劑。播種後15~20天，禾本科雜草萌芽3~5葉，或再生稻發生時，施用選擇性除草劑。

4. 灌排水

紅豆對水的忍受力，在發芽期比大豆強，但發芽以後生育期則遜於大豆，因此生育期間需重視水分供應但又不能浸水。播種時若遇連續下雨需注意排水，否則易造成種子腐爛或子葉不出土，影響發芽率。在營養生長初期、中期及莢果充實期應注意灌溉，提供適量水分，而開花期及豆莢開始黃熟至採收則宜乾燥，若遇豪雨應注意排水，否則



圖5. 以桿式噴藥機防治紅豆病蟲害



圖 6. 紅豆成熟期落葉性佳，利於機械採收

影響開花、授粉、結莢及種子品質，不利採收工作進行。

5. 病蟲害防治

紅豆主要病蟲害幼苗期有根腐病、白絹病及莖潛蠅等，生育期有白粉病、露菌病、斜紋夜蛾、葉蟬、蚜蟲、薊馬及銀葉粉蝨，結莢期有銹病及豆莢螟等。因此在開花前及結莢期均需適時防治，尤其薊馬因其個體微小，在始花期即為害花器，不易察覺，對紅豆為害最為嚴重，應特別注意防治（圖 5）。防治藥劑及使用方法可參考行政院農業委員會編印之《植物保護手冊》。

6. 收穫

紅豆成熟時葉片及葉柄枯黃脫落，莢果由綠色變黃色而後乾燥呈褐色或黃褐色，此

時用手輕打有響聲，即為收穫適期（圖 6）。收穫方式大多以豆類聯合收穫機，從割取、收集、脫粒、選別及裝袋一次完成，收穫時豆株完全脫葉，且乾燥最有利於機械採收（圖 7），同時採收時滾筒迴轉速不宜太快，避免種子破損。

7. 種子乾燥與貯藏

優良紅豆種子應具備高遺傳純度，以確保品種的特性，不含有其他夾雜物或異品種，發芽率 85% 以上及發芽勢強；基於上述條件，從播種、田間管理、收穫調製均需特別留意每個作業過程，以確保種子品質。

種子採收必須等待葉片老化脫落，莢果乾燥，在採收前將脫粒機或收穫清理乾淨，避免夾雜一些異品種，收穫時脫粒機迴轉速率不能太快，否則種子頗易破裂，收穫後的



圖 7. 豆類聯合收穫機採收紅豆情形

種子先行風選調製去除夾雜物，再曬乾，以減少種皮或子葉破損，保持種子完整性。

適宜貯藏種子含水率以 10~12% 最為理想，種子於曬乾且冷涼後，即可包裝貯藏。理想的包裝以塑膠袋包裝密封後，將種子置於低溫 4~6℃，相對濕度 40~50% 之冷藏庫中，其貯藏期可維持 2~3 年，仍保有良好發芽率。

(八) 營養成分及加工利用

紅豆種子主要成分為蛋白質 20~25%，脂肪 0.6~0.9%，醣類 60~70% 及多種氨基酸和維生素，其中賴氨酸和維生素 B 在各種豆類中為較高者。至於礦物質元素中，以鉀之含量較多，種子內含有皂鹼 (Saponin) 及單寧 (Tannin) 等特殊成分，形成紅豆的獨特風味。

自古以來，紅豆為東方人不可缺少的獨特食物，每逢年節喜慶時都會被用來作為吉利的象徵。紅豆的用途以甜食為主，如豆餡、豆沙、蜜紅豆、紅豆湯、紅豆罐頭、羊羹、甘納豆及紅豆冰等多樣化食品 (圖 8)。台灣年消費量約 1 萬公噸左右，半數用於製造，目前紅豆餡仍有少量外銷。



圖 8. 紅豆相關產品