

臺中區農業技術專刊

186



菜豆

綜合管理技術及生產成本分析

陳葦玲、楊宏瑛、蔡本原、郭雅紋
賴文龍、陳鴻堂、林大淵、劉興隆
沈原民

統一編號
2008800113



出版機關：行政院農業委員會臺中區農業改良場

地址：彰化縣大村鄉松槐路 370 號

發行人：張致盛

策劃：林錦宏

電話：04-8523101~7

網址：<http://tdares.coa.gov.tw>

出版年月：中華民國 102 年 8 月發行

定價：新臺幣 100 元



目次

壹、前言.....	2
貳、栽培管理.....	4
一、菜豆生育環境條件.....	4
二、品種介紹.....	5
三、田間管理.....	10
四、生理障礙與解決方法.....	12
五、採收與分級包裝.....	13
參、肥培管理.....	17
肆、主要病蟲害發生與防治.....	20
一、菜豆主要病害.....	21
二、菜豆主要蟲害.....	26
伍、生產成本收益分析.....	33





菜豆綜合管理技術及生產成本分析

壹、前言

文圖／陳葦玲

菜豆(*Phaseolus vulgaris* L.)，又名四季豆、敏豆，為世界性之重要一年生豆類蔬菜，生產量僅次於大豆，分布極廣，世界各地均有種植，其原產地在墨西哥南部及中美洲，南美洲之秘魯、厄瓜多、玻利維亞為二次種源中心。15世紀時菜豆僅產於美洲大陸，1492年哥倫布首次登陸美洲大陸時，記載在古巴島上已有菜豆之種植，隨後哥倫布將之引入歐洲；中國最早的記載則見於16世紀末明李時珍所著本草綱目。



圖1. 葡萄牙市場上販售之菜豆種類及豆仁醃漬品

蔓性菜豆約在1905年引入臺灣作為水田裡作，矮性種則於1956年引入在南部與甘蔗、番茄等間作，其在臺灣之栽培適應性佳，從北至南各縣市均有栽培，早年主要以鮮食用及嫩莢、青豆仁冷凍外銷，為重要之加工蔬菜，但近年來因社會經濟結構改變、農村人口流失及



加工出口市場減縮，栽培面積逐漸減少，並以生產鮮食嫩莢為主，近5年栽培面積介於1,535~1,795公頃，產量在17,030~18,929公噸，2012年栽培面積約1,535公頃，主要產區為南投縣信義鄉(267公頃)，其次為屏東縣里港鄉、高樹鄉、及南投縣仁愛鄉(農情報告資源網，2012)，統計南投縣生產面積將近645公頃，即佔了全臺的42%，顯示菜豆為南投地區重要的蔬菜產業。

近年來栽培區域大都在冬季裡作及初春栽培，南部高屏地區平地以10月至翌年2月栽培較多；中部平地彰化、雲林、南投以秋作9~10月播種，春作2~3月播種為主；夏季則以中南部海拔600~900公尺之山區為主，主要產期為6~9月，此時的市場平均價也較高(圖2)。

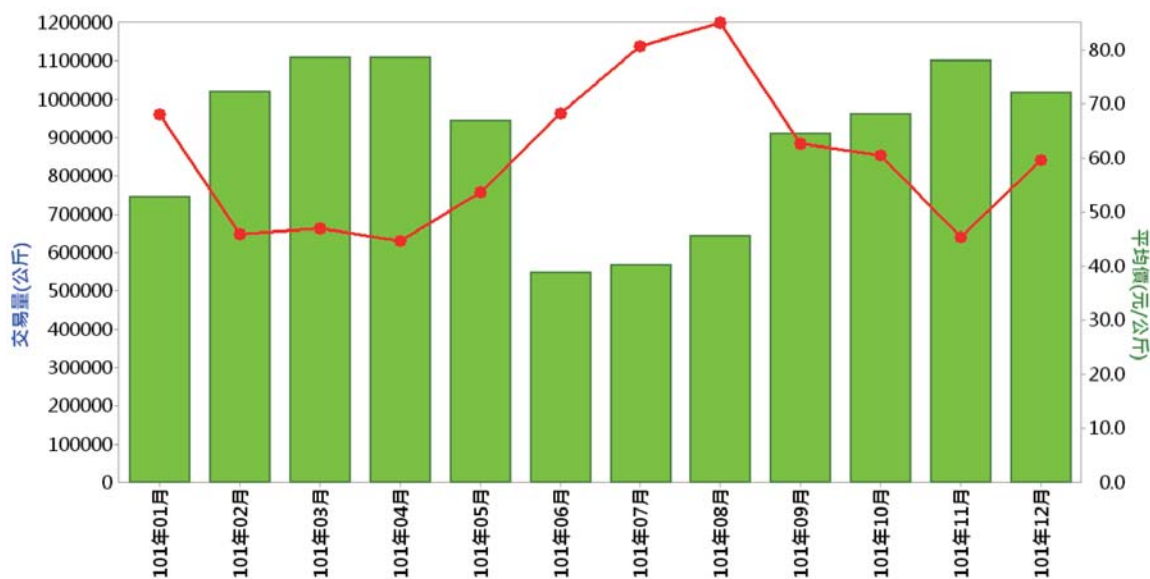


圖2. 2012年菜豆市場交易情形，長條圖為交易量；折線圖為平均價。

(資料來源：蔬菜行情專區)



貳、栽培管理

文圖／陳葦玲

一、菜豆生育環境條件

(一) 溫度

菜豆發芽適溫為 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，低於 10°C 幼苗生長緩慢，根少且短粗；生育適溫為 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，低於 13°C 幾乎無根瘤菌共生、同化能力下降、開花及收穫時間延遲；開花授粉適溫為 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ， 30°C 以上或 15°C 以下易落花落莢，主要是不稔性花粉增加及花粉萌芽率降低或花粉管伸長受到阻礙，即使結莢亦造成果莢變短，一莢當中胚珠及種子量減少。

(二) 濕度

菜豆為淺根性作物不耐淹水，惟需土壤保持濕潤疏鬆，如果土壤水分過多，含氧量低，易造成植株成片黃化，脫落，生長不良。適宜的土壤濕度為 $60\sim 70\%$ ；空氣濕度為 $65\sim 75\%$ ，空氣濕度過大時，花粉不能正常發育，落花嚴重。



圖1. 菜豆根部與根瘤菌共生圖



圖2. 高溫造成葉片壞疽情形



圖3. 菜豆低溫寒害後症狀

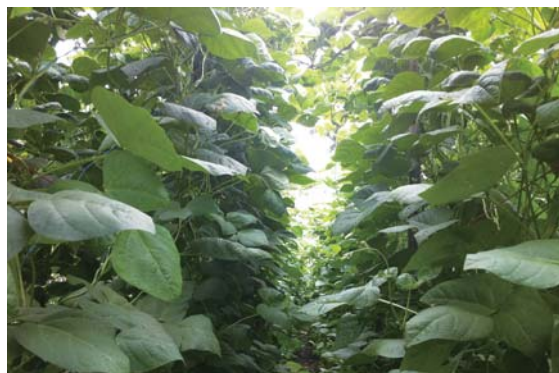


圖4. 枝葉過於茂密造成光線不足，開花結莢數少

（三）光線

多數菜豆品種對光週期之反應並不敏感，屬中間類型，但短日(日照時數小於6小時)，光合作用時間較短，同化作用少，結實率較差；日照時數達8~10小時，開花好，結莢多，因此設施栽培應滿足8小時以上的光照。菜豆喜光，光補償點500lux，飽合點20~50 Klux，光照不足時，開花結莢少，易落花落莢。

（四）土壤

排水良好且表土深厚肥沃的壤土最適於菜豆生育，弱酸性pH5.5~6.8最適宜。菜豆是豆類中耐鹽性最差者，土壤中NaCl濃度達2,000 ppm時地上部及收穫物之重量均會減半。菜豆不適於連作，連續栽培將造成生育不良，收穫量減少，病害嚴重甚至發生線蟲危害等連作障礙，嚴重發生時甚至需要休耕2~3年或輪作其他非豆類作物。

二、品種介紹

菜豆大致上可依利用型式分成完熟豆用豆及嫩豆、嫩莢用豆兩大群。完熟豆再分成乾莢豆，包括豆子最小的米豆(Pea Beans)、Medium Beans、花豆(Marrow Beans)及豆粒最大的扁豆(Kidney



Beans)；另一為加工用者，稱為海軍豆(Navy Beans)。嫩莢用者，依植株性狀可分成蔓性、半蔓性及矮性。依利用部分可分成嫩莢用，又依筋絲之有無分成有筋絲及無筋絲；依莢色可分成綠莢、黃莢及白莢。另一為鮮豆仁用者(圖6)。

目前臺灣栽培品種仍以蔓性品種較多，習慣上依莢型分為圓莢型及扁莢型兩大類。一般圓莢型即俗稱之「敏豆」，豆莢較纖細，採收較費工，較為消費者所喜好，好農家‘白仁敏豆FM-268’及稼穡種子‘敏豆300’為目前信義地區主要栽培品種。Kentucky wonder系統，俗稱「粉豆」，因原有品種其外觀較扭曲、種子易突仁而不美觀，因此又稱「醜豆」，多屬於晚生種，播種後至開花約需55~60天，65~75天收穫，因此早期栽培並不廣泛，但因其豆莢較大，採收較省勞力，嫩莢口感豐富，肉質粉嫩，且不像敏豆類怕豆仁突起需密集採收，故在缺乏勞力的情況下，漸有農民樂於栽培。臺中區農業改良場歷年來育成之臺中2、3及5號、農友種苗‘圓粉豆’、‘扁粉豆’及紫色果莢品種‘紫衣’、好農家‘白粉豆FM-299’都屬於此類(圖8~13)。

臺中區農業改良場歷年來育成及目前商業菜豆品種介紹：

- 1.臺中1號：抗銹病品種，種子黑色，百粒重25.5公克。嫩莢淡綠色，莢形類似「黑仁衣笠」，惟較圓直，莢長達16~18公分，外觀優美。播種後50~60天開始採收嫩莢。因對銹病具有抗性，目前不必施藥防治。產量高穩，品質良好。
- 2.臺中2號：極早生蔓性品種，播種後38~40天嫩莢可開始採收。花白色，始花節位低，產量高。屬Kentucky wonder系統，莢型扁長、無筋絲，曲莢率少，表皮光滑、呈淡綠色，外觀優美。肉質細嫩，甜度高，風味佳(圖8)。
- 3.臺中3號：中早生蔓性品種，播種後63天可開始收穫。結莢性強，每一花序可結莢4~6莢，分枝多且高產，莢形圓長，屬Kentucky wonder系統，莢色鮮綠，曲莢率少，肉質細嫩，纖維少，口感佳且



圖5. 矮性、半蔓性及蔓性菜豆植株外觀

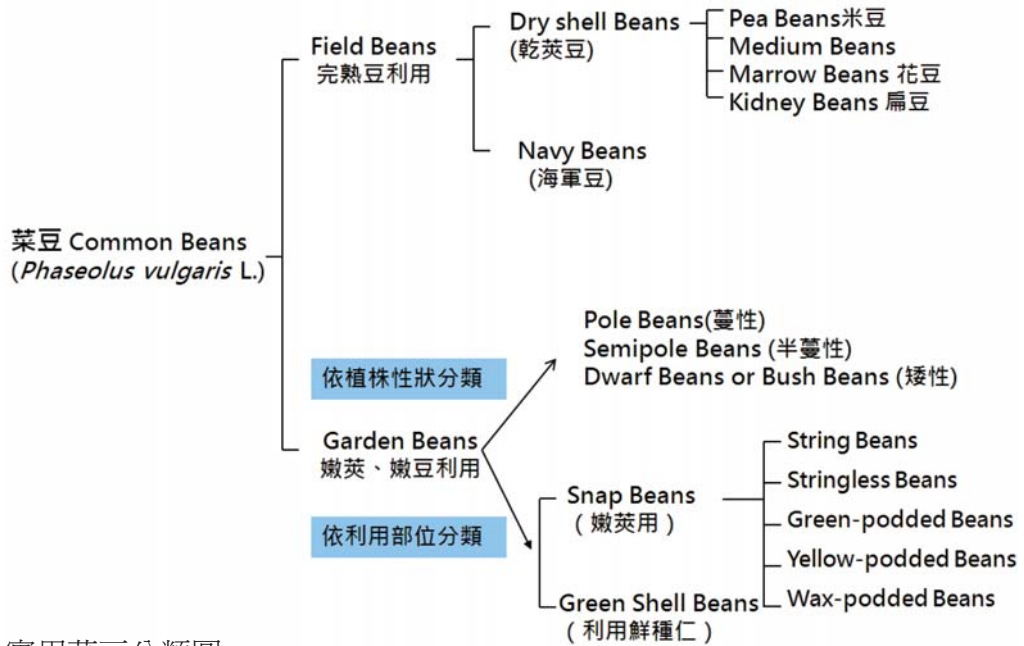


圖6. 實用菜豆分類圖



圖7. 敏豆(左)及粉豆(中、右)果莢外觀



甜度高(圖9)。

- 4.臺中4號：早生半蔓性，莢色濃綠、圓莢無筋絲敏豆類品種，播種後50天可收，生長勢強。嫩莢可從12公分長時開始採收，肉厚、肉質細緻、甜度高、口感佳。其中葉綠素、維他命C較白色莢敏豆高出5倍以上、鈣含量亦較高(圖10)。
- 5.臺中5號：中早生蔓性品種，播種後50天開花，60天可開始採收；結莢性佳，每一花序可結4~6莢、產量高。鮮綠嫩莢莢型圓長、無筋絲，且表面光滑，平均莢長21公分、莢寬1.0公分、莢厚0.9公分，肉質細密、甜度高(圖11)。
- 6.白仁敏豆：好農家農產貿易公司品種，代號FM-268，為信義地區主要栽培敏豆類品種，植株呈蔓性，早生、產量高，豆莢細長淺綠色，長度可達18公分，口感細緻，且其種子發育較為緩慢不易突仁(圖12)。
- 7.敏豆300：稼穡種子公司品種，蔓性，極早生，結果集中，產量高，莢色淡綠、白霧，莢型圓滿，適收期莢長約20公分，莢質柔嫩無纖維，種子為白色(圖13)。
- 8.紅骨：自泰國引進，莖部紫紅色，種子黑色，百粒重24.9公克。嫩莢綠色，形狀細圓稍彎曲，長17~18公分，易老化，品質稍差。播種後45~50天即可採收，產量高，產期較集中。本品種分枝少，不抗銹病，耐熱性稍強，耐寒性差，適於平地春末夏初及秋作生產。
- 9.農友早生：矮牲品種，生長強健，花白色，早生，嫩莢無筋，鮮食、冷凍兩相宜。



圖8. 菜豆臺中2號



圖9. 菜豆臺中3號



圖10. 菜豆臺中4號



圖11. 菜豆臺中5號



圖12. 好農家白仁敏豆FM-268



圖13. 稼穡種子敏豆300



三、田間管理

(一) 播種

菜豆多為直播，在臺灣中部及北部，可分為春、秋二季播種，春播2~4月，秋播9~10月；南部因氣候炎熱，則為10月上旬至翌年2月下旬；南投地區可終年栽培，夏季多種植敏豆品種，冬季則多以粉豆為主。播種前種子可先經殺菌劑拌種處理，以減低初期罹病情形。栽植距離，矮性種畦寬80公分，每畦種兩行，株距15~20公分，每分地需種子5公斤左右；蔓性種畦寬130~180公分，雙行植，株距30~60公分，播種2~3粒，每分地需種子3~4公斤，播種後覆土2~3公分。

菜豆吸水性強，故播種時應注意控制適當水份，播種前土壤須充分灌水再整地作畦，勿在乾燥的土壤直接播種再灌溉，以避免種子腐爛。每穴播種2~3粒最恰當，可避免營養競爭，播種太密，因營養競爭且日照不足，致收穫期短，同時影響嫩莢品質，且植株過於繁密易滋生病蟲害。

(二) 立枝架

蔓性品種需立支柱，以利藤蔓攀附，需在花芽分化前立好支架，約長有4~8片葉開始抽蔓時進行。臺灣過去常利用小竹插於植株旁，每畦2行，在每對支柱上方互相交結固定之，俗稱人字籬或臺掌籬(圖14、15)。近年來用鋅鍍管或鐵條作枝架，每3~4公尺立一枝，於枝架上下兩端用粗鐵線連接，而後將尼龍繩或網繫於鐵線上，稱之「單網直立架栽培」(圖16)，此方法生長空間較大、生長勢較佳。此外，尚有利用「 Γ 」字型亞管或鐵條支架配合尼龍網之方式，則建議側面稍作傾斜，除可使果莢懸垂避免碰觸而彎曲。

(三) 除葉

結果採收期，應適當除去下部病老葉、黃葉及病葉，一來可改善下部通風條件及增加光線通透性，減少病蟲害發生



機會，二來也可促使側枝萌發和潛伏花芽開花結果，延長採收期，同時也方便於採收管理。

(四) 土壤與肥培管理

(請參閱第三節 肥培管理)

(五) 水分管理

菜豆為淺根性作物，土壤水分非常重要。播種發芽後如天氣乾旱須適度灌水；開花期如天氣晴朗，著莢不良時，應注意灌水，以增加結實及產量，使品質細嫩纖維少。另若土壤太乾燥時會阻礙養分吸收，植株生長，開花及結實數銳減，以致收穫量減少；但過濕一樣對生育有不良影響，長期滯水將造成落葉，影響光合作用收穫量，故需注意土壤排水。



圖14. 人字籬雙行畦栽培



圖15. 人字籬雙行畦栽培



圖16. 單網直立架設施栽培



圖17. U型棚架栽培



四、生理障礙與解決方法

(一) 高溫障礙

菜豆遭遇30℃以上時落花、落莢的情形較多，主要是不稔性花粉增加及花粉發芽率低，花粉管伸長生長受到阻礙且不完全開花率增加。結莢期高溫亦造成授粉及種子果實發育不良，莢變短、彎曲，種子數減少，失去商品價值。避免高溫障礙可在適溫期栽種，並選擇通風、日照光線良好之地，以提高光合作用同化能力，並於開花期葉面施用開花精等營養添加劑，或使用NAA (萘乙酸) 5~20 ppm、IAA (吲哚乙酸) 15 ppm噴灑在已開花花序上，可減少落花。

(二) 氮肥過多造成開花延遲及落花落果

豆類作物需肥量不高，根部又有根瘤菌共生幫助固氮，若初期氮肥施用過多，葉片營養生長旺盛，造成遮陰、光線不足情形，易造成落花或開花延遲情形。應於栽種前進行耕地土壤肥力檢測，並配合合理化施肥管理。



圖18. 高溫造成畸形果



圖19. 氮肥過多葉片生育過旺，造成植株光線不足

(三) 連作障礙

菜豆不適用於連作，連作將造成生育不良，收穫量減少，土壤性傳播病害嚴重，甚至容易發生線蟲危害。此外，土壤pH6.2~7.0最適合菜豆生長，長期連作土壤性質變差，酸鹼度



下降，pH5.0以下的土壤會使根部發育不良，抑制根瘤菌活動。連作障礙嚴重時，甚至需要休耕2~3年，建議應與其他作物輪作，最好能與水稻輪作，以減輕土傳病害之為害。

五、採收與分級包裝

文圖／楊宏瑛、蔡本原、陳葦玲

豆莢生育視溫度而異，溫度低則達到採收標準時間增長，採收早者品質佳，售價高但產量低；採收過晚，產量高，但莢表面呈凹凸不平狀品質劣。一般落花後10~15天為採收適宜期，盛莢期2~3天採收一次，圓莢型敏豆在播種後50~60天可收穫，以嫩莢尚未充分肥大，顏色淡綠色為佳；Kentucky wonder系(醜豆、粉豆類)大多屬於晚生種，播種後需65~75天收穫，但目前也有較早生品種育成。嫩莢收穫期間蔓性種約30~45日，矮性種約20~25日。

農產品生長因環境、氣候、管理等因素使其外觀品質不一致，做好分級作業不僅使農產品在拍賣市場競爭力提高，在直銷市場更受消費者青睞，增加回購率。包裝提供產品保護，便利儲運，增加美觀，提昇產品銷售量等多項功能。農友將採收好的敏豆送至臺北農產運銷股份有限公司批發市場拍賣時，應依照2012年行政院農業委員會農糧署委託國立中興大學農業暨自然資源學院編印「蔬果品質分級標準暨包裝規格手冊」之品質標準、大小規格、包裝規格做好分級包裝。分級標準及包裝規格之訂定為農民、販運商執行分級時的重要依據，也是市場拍賣員、承銷人交易時的重要參考依據，確實做到標準化之分級包裝可大大提昇交易速度與交易價格，並健全農產品運銷體系，改善產地作業流程與運銷作業效率，暨提昇我國農業競爭力。

做好分級包裝後對批發市場而言，不但可減輕理貨作業負擔、減少承銷人開箱看貨所造成管理上困擾、減少買賣糾紛及建立市場信心。農友可建立商標及商譽、提高貨品競爭能力、減少運銷損耗增加收益、避免製造垃圾及減輕運費負擔。對承銷商可減少看貨及購買後



整理貨品時間、減低因貨品與價格不相符之損失及降低顧客挑選所造成之損耗等優點。



圖20. 菜豆採收後分級選別



圖21. 高品質菜豆



圖22. 已分級好之粉豆裝箱情形



圖23. 南投縣魚池鄉敏豆出貨包裝

依「蔬果品質分級標準暨包裝規格手冊」所訂定之敏豆品質分級標準，分為特級、優級及良級。特級敏豆品質標準：同一品種，豆莢平滑無突起，色澤優良，質幼嫩，無病蟲害及其他傷害；優級敏豆品質標準：同一品種，豆莢平滑無突起，色澤良好，質尚幼嫩，無嚴重病蟲害及其他傷害；良級敏豆品質標準：品質次於優級品，但有商品價值者。敏豆之大小規格依莢長分為大、中、小3等級如表1。敏豆包裝規格容器種類為紙箱，外徑長45公分；寬30公分；高25公分，每箱承裝淨重12公斤。



表1. 菜豆分級大小規格

種 類	大 (L)	中 (M)	小 (S)
敏豆類	18 cm 以上	12 ~ 18 cm	12 cm 以下
粉豆、醜豆類	20 cm 以上	15 ~ 20 cm	15 cm 以下

敏豆分級包裝實例介紹

依農會法第一條「農會以保障農民權益，提高農民知識技能，促進農業現代化，增加生產收益，改善農民生活，發展農村經濟為宗旨。」農會輔導產銷班共選共計後，共同運銷以達成保障農民權益及增加生產收益之效。以信義鄉農會為例，為服務栽植敏豆之農友，不僅辦理共同運銷，並提供紙箱供農戶使用，紙箱外觀印有該農會名稱及「搶鮮到」品牌字樣，上方標示收貨人、提供單位、電話、供應代號、品種、淨重及等級等資訊（圖24、圖25）；空箱重1公斤，每箱承裝淨重最大可達15公斤。圖26敏豆以擺列2排平舖於箱，圖27則比較良級與優級分級之差異，圖右為優級敏豆，敏豆多筆直且排列整齊，左側良級敏豆則彎曲且較不整齊。筆者希望農友可參採此種分級包裝作業模式，以提高農友收益為目標。



圖24. 信義鄉農會辦理敏豆共同運銷用紙箱外觀



圖25. 紙箱外印有信義鄉農會及「搶鮮到」品牌字樣



圖26. 信義鄉農會敏豆共同運銷箱內排列方式

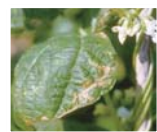


圖27. 信義鄉敏豆良級(左)與優級(右)比較圖

參、肥培管理

文／郭雅紋、賴文龍、陳鴻堂

植物所需養分的適時釋出是確保植株正常生長的條件，不僅各元素在土壤的存在型態要適於植物利用，且各元素間應有適當的比例。

良好的土壤管理在於維持適當的土壤狀態。土壤物理(質地、排水、壓實等)、化學(酸鹼度、陽離子交換容量、電導度、有機質等)和生物性質影響肥培管理。臺灣由於高溫多濕的氣候及長期集約耕作制度之故，一般耕地之有機物含量低。土壤有機質的分解和礦物質的轉化確保了土壤供肥、保肥的進行，土壤有機質不僅提供肥分，亦具改良土壤構造、增加保水力等性質。土壤為極粗或極細質地時，多施腐熟堆肥改善理化性質是極佳對策。在粗質地土壤(如砂質土)栽種作



物，由於土壤保水、保肥力弱，施肥宜採少量多次的方式，且施肥總量可酌增。若一次大量施用肥料，不僅易造成作物之肥傷，且所施肥料易流失；相對地，細質地黏質土壤，因黏粒含量多，陽離子交換容量較高，有助於保持肥料不易流失，可多量少次方式施肥。強酸性和石灰質土壤對磷的固定能力強，施用的磷肥易被固定成作物不可利用的型態，除應增加磷肥量外，亦可藉施用有機質肥料來降低土壤對磷的固定，或接種溶磷菌和菌根菌來增加磷肥的吸收和有效性。強酸性土壤易發生缺鈣、缺鎂及錳毒害，可以石灰資材(苦土石灰、石灰石粉等)改良，每年每公頃以不超過2噸為原則，且當酸鹼值大於6.0以上即停止施用。此除改良土壤酸鹼值外，也提供植物生長所需之鈣及鎂。排水不良或淹水土壤，植物根部吸收能力受土壤氧氣濃度左右，鉀的吸收受到抑制，鉀肥的效果特別明顯，用量需酌增。

菜豆，俗稱敏豆、四季豆、粉豆，參照作物施肥手冊所推薦的三要素用量，每公頃施用堆肥5~10公噸情況下，氮素90~120公斤，磷酐60~90公斤，氧化鉀100~120公斤(表1)。種植前配合整地可施用氮肥30%、磷肥100%、鉀肥50%及堆肥全量，撒施混拌入土。追肥分三次，分別於發芽後15、30、45天時，宜在行邊開溝，施肥後覆土，其分配率如表2。

提高肥效的關鍵首重正確施肥觀念之落實。施肥量並非越多越好，掌握正確施肥時機和肥料種類，比選用新型肥料更顯經濟。肥料的有效成分可由外包裝袋數字窺見，袋上數字依序為氮素-磷酐-氧化鉀含量比例(%)。以氮素肥料而言，一包尿素的氮含量(46%)等於2.2包硫酸銨(21%)，使用者可參考肥料成分百分率，算出各種單質肥料或複合肥料的用量。菜豆的三要素推薦量，要如何計算真正的肥料用量？若磷酐的需求量訂為60公斤/公頃，以基肥使用過磷酸鈣為例，過磷酸鈣的磷酐含量為18%，則基肥所需施用之過磷酸鈣用量為 $60 \times (100/18) = 333.3$ 公斤，菜豆栽培若選用硫酸銨、過磷酸鈣、氯化鉀肥料用量詳表4。



綜觀市售肥料，其實不難發現相同氮素-磷酐-氧化鉀有效成分的肥料，卻有「特」字區別，例如特1號、特5號、特42號和特43號。「特」字所代表的意義，在氮肥型態方面有所不同，具特字者含銨態氮和硝酸態氮(硝磷基)，而無特字之一般複合肥料則為銨態氮和尿素態氮(銹磷基)，兩者差異來自肥料製程不同所致。「特」字複合肥料在旱田之肥效比一般複合肥料為佳，因硝酸態氮易被植物吸收，有助提升農產品品質；又可降低厭氣環境下脫氮作用損失的氮素量。

最精確的肥力監控方式為定期採取土壤及植物體樣本，進行養分含量分析，根據分析結果進行肥料推薦。建議農友每隔2~3年自行採集代表性土壤樣品，送區農業改良場所進行土壤分析為宜，再由測值之高低，參酌農地環境，栽培作物種類和目標產量，來估算肥料的用量。如此多方面配合，菜豆豐收可期。

表1. 菜豆三要素推薦施用量(公斤/公頃)

氮素 (N)	磷酐 (P ₂ O ₅)	氧化鉀 (K ₂ O)
90-120	60-90	100-120

表2. 施用時期及分配率(%)

肥料別	基肥	第1次追肥 (發芽後 15 天)	第2次追肥 (發芽後 30 天)	第3次追肥 (發芽後 45 天)
氮肥	30	30	20	20
磷肥	100	-	-	-
鉀肥	50	-	25	25
堆肥	100	-	-	-



表3. 施肥時期三要素用量(公斤/公頃)

要素	總量	基肥	第1次追肥 (發芽後15天)	第2次追肥 (發芽後30天)	第3次追肥 (發芽後45天)
氮素(N)	90-120	27-36	27-36	18-24	18-24
磷酸(P ₂ O ₅)	60-90	60-90	-	-	-
氧化鉀(K ₂ O)	100-120	50-60	-	25-30	25-30

表4. 施肥時期施用單質肥料用量(公斤/公頃)

肥料別	基肥	第1次追肥 (發芽後15天)	第2次追肥 (發芽後30天)	第3次追肥 (發芽後45天)
硫酸銨	128.6-171.4	128.6-171.4	85.7-114.3	85.7-114.3
過磷酸鈣	333-500	-	-	-
氯化鉀	83.3-100	-	41.7-50	41.7-50

三要素量與肥料量換算公式：

$$\text{施肥量(公斤)} = \text{要素量(公斤)} \times (100/\text{肥料的要素含量}(\%))$$

肆、主要病蟲害發生及防治

文圖／林大淵、劉興隆、沈原民

菜豆生長適溫為15~25℃，在中部地區平地只可以春、秋及冬季栽培，夏季只能移到高冷地區栽培。菜豆連續採收期長達40天，期間病蟲害常造成為害，而用藥不當易發生農藥殘留問題，包括農藥超過安全容許量或使用未推薦藥劑等，因此為了減少用藥不當造成



違規及生產健康安全菜豆，本文將針對主要病蟲害詳加介紹，並針對各種病蟲害彙整農藥及非農藥防治技術，提供農友參考應用。以有效防治病蟲害，並降低菜豆農藥違規案件發生，使消費者得以消除對菜豆可能有藥劑殘留不合格疑慮，吃到安全的菜豆，以大幅提高其消費意願。

一、菜豆主要病害

(一) 銹病(Rust)

1.病徵：

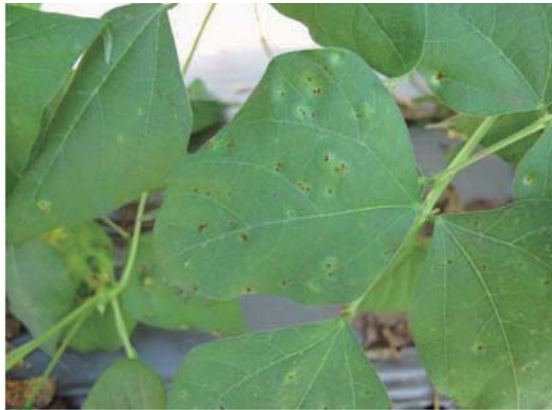
菜豆銹病主要為害葉片，偶爾發生在豆莢。初期在葉片背面形成白色斑點，逐漸擴展成略為突起之銹色圓形病斑，有時病斑周圍有黃暈，影響光合作用，罹病葉易枯黃，提早落葉，降低菜豆品質及產量。

2.病原及發生生態：

病原菌為 *Uromyces appendiculatus*，田間銹色圓形病斑為其夏孢子，夏孢子散佈成為第二次感染源，可重複感染，因此常可見整個葉片佈滿銹色病斑。菜豆銹病其寄主專一，只危害菜豆；菜豆從生長初期到採收期皆會發生銹病，以後期較易發生。

3.防治方法：

- (1)注重田間衛生，發生初期即早清除罹病部位，以減少園區感染源，並即時進行藥劑防治。
- (2)避免密植，注重整蔓，減少枝葉重疊，保持田間通風良好。
- (3)種植耐病品種如臺中1號，可減少銹病為害。
- (4)藥劑參考植物保護手冊菜豆銹病用藥，並注意安全採收期。



菜豆銹病病徵(葉面)



菜豆銹病病徵(葉背)

(二) 角斑病(Angular leaf spot)

1.病徵：

主要為害葉片，初期灰褐色小斑點，後期病斑擴大轉為暗褐色，病斑易受葉脈限制形成角斑。發病後期病斑會互相癒合形成大型壞疽病斑，嚴重時造成葉片黃化，最後落葉。果莢亦會被為害，病斑為圓形褐色斑。

2.病原及發生生態：

病原菌為 *Phaeoisariopsis griseola*、*Cercospora columnaris*。本病在高冷地區夏作菜豆常發生，最適發病溫度為20~24℃。在連續降雨的潮濕環境，加速病菌擴散傳染及侵入感染。能藉由種子傳播角斑病，但田間主要感染源為存活於罹病殘株及土壤中之病菌。

3.防治方法：

- (1)種子消毒：可使用0.5%次氯酸鈉(漂白水)消毒10~20分鐘。
- (2)避免連作、密植，注重整蔓，減少枝葉重疊，發生初期即早清除罹病部位。
- (3)藥劑參考植物保護手冊菜豆角斑病用藥，並注意安全採收期。



菜豆角斑病病徵



菜豆角斑病造成葉片黃化落葉

(三) 白絹病(Southern blight)

1.病徵：

菜豆罹患白絹病，由下位葉開始黃化，莖部因水分運輸受阻而呈萎凋現象，而莖基部組織產生腐敗，植株附近土表佈滿白色放射狀絹狀菌絲，而後產生初期白色後期褐色之圓形菌核；田間初呈局部發生，病勢快速向四周健康植株漫延，造成畦面一段又一段植株死亡。

2.病原及發生生態：

病原菌為 *Sclerotium rolfsii* Sacc.，本病原菌為多犯性的土壤傳播病原菌，寄主範圍非常廣泛，可危害大多數蔬菜及花卉等作物。感染源為土壤中之菌核、植物殘體上之菌絲。會藉由帶菌土壤及介質傳播，而菌核會漂浮在灌溉水水面上進行傳播。高溫多濕利於本病發生。

3.防治方法：

(1)輪作：與水稻輪作是降低本菌菌核數量的最佳措施。另外休耕時田區浸水，也可降低土壤傳播病害之感染源，而減少病害發生。

(2)拔除病株：挖走罹病株及其周圍土壤，將藥劑澆灑於發



病處周圍，減少病害蔓延。

(3)種植前土壤翻耘，曝曬後再加水灌溉，可以降低病源數量。

(4)藥劑參考植物保護手冊菜豆白絹病用藥，並注意安全採收期。



菜豆白絹病病徵

(四) 萎凋病(Fusarial wilt)

1.病徵：

罹病植株由下位葉往上位葉黃化，發病初期，中午葉片萎凋，早晚會恢復，後期整株萎凋死亡。剖開植株莖部橫切面，可見植株之維管束明顯褐化。

2.病原及發生生態：

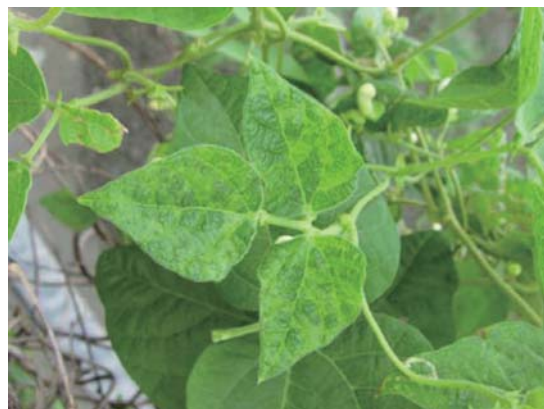
病原為*Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum*，屬於真菌性之土壤傳播性病害；病原菌以厚膜孢子在土壤與植株殘體中存活，成為感染源。當土壤乾溼時發生最為嚴重。

3.防治方法：

- (1)輪作：與不同科作物輪作，使存活於土壤中之病原菌無寄主可感染，病原菌自然無法存活而死亡。
- (2)淹水：許多病原菌在土壤淹水缺氧環境下，病原菌密度會快速下降。
- (3)選擇排水良好地方種植，土壤含水量高有利病菌之感染。
- (4)選擇健康種子。
- (5)農藥防治：植物保護手冊目前尚無推薦藥劑。



菜豆萎凋病病徵



菜豆病毒病病徵

(五) 病毒病害(Virus disease)

1.病徵：

菜豆罹患病毒在田間有二種不同病徵，一種為嚴重型病徵，常造成新葉生長不良，葉縮小捲曲，豆蔓逐漸停止生長，另一種為普通型嵌紋病徵，植株葉片上呈現明顯綠色濃淡不均之病徵；菜豆受病毒感染後由於植株生長逐漸受阻，結莢數會因而減少。

2.病原及發生生態：

感染菜豆之病毒為胡瓜嵌紋病毒(CMV)。菜豆田附近有CMV之寄主作物如茄科(如番茄、青椒)及瓜類等作物，栽培菜豆時發生嵌紋病機會較大。乾燥季節且蚜蟲密度高時病毒病較易發生。

3.防治方法：

- (1)使用健康無病毒種子種植。
- (2)露天栽培必需選擇較隔離之田區，避免園圃附近之作物相太複雜，尤需避免栽種茄科(如番茄、青椒)及瓜類。
- (3)拔除病株並燒毀，以根絕病毒源。
- (4)加強媒介蚜蟲之防治，以減少病害漫延。
- (5)避免機械傳播病毒病害。



二、菜豆主要蟲害

(一) 葉蟎類(Spider mites)

1.危害徵狀：

葉蟎類主要危害葉片，受害葉出現白斑黃化，危害嚴重時會導致葉片枯黃及落葉，監測時觀察葉背較凹陷處或葉脈周圍有無葉蟎聚集危害，可為早期監測與預防。平地栽培區以二點葉蟎為主，山區栽培區以赤葉蟎為主，主要危害中、老葉。

2.發生生態：

葉蟎類多好發於高溫乾燥時期，因寄主範圍廣致菜豆主要栽培期均有入侵風險。葉蟎類適溫完成世代僅需7天且繁殖量大，菜豆種植過密易造成葉蟎類族群迅速增長及擴散，開花期至豆莢採收後期為發生高峰，應加強監測頻度，查覺葉蟎類發生，以免錯失早期防治時機。

3.防治方法：

(1)注重田間衛生，清理雜草及田間殘株，避免相鄰田區種植不同時期植株而交互感染，需連作時應完全將殘株移除後再整地種植。



葉蟎類危害造成葉片黃化及葉背褐斑

(2)以輪作方式降低葉蟎有機會延續族群並伺機發生。

(3)藥劑參考植物保護手冊豆科、豆科豆菜類葉蟎類用藥，並注意安全採收期。



(二) 潛蠅類(Miners)

1. 危害徵狀：

潛蠅類可分斑潛蠅、根潛蠅與莖潛蠅。斑潛蠅主要為害葉片，成蟲產卵在葉肉組織，幼蟲取食葉肉造成不規則白色孔道，影響葉片光合作用。根潛蠅產卵於幼株莖部，幼蟲取食根際部造成植株發育不良或缺株。莖潛蠅產卵於葉基部，幼蟲主要取食部分葉柄及嫩莖髓部，易造成部份子蔓或主蔓乾枯。



斑潛蠅造成大量葉面積損害，影響植株發育

2. 發生生態：

斑潛蠅發生於栽培全期，好發於夏季與冬季乾燥時節，菜豆幼株葉片若遭受嚴重危害，會導致生長不良，完成世代約需2週。根潛蠅與莖潛蠅主要於菜豆苗期入侵，化蛹於莖部或根際部並留有羽化孔，完成世代需2週以上。潛蠅類對菜豆苗期影響甚大，需加強苗期監測與防治，避免造成缺株或生長不良。

3. 防治方法：

- (1) 應用黃色黏紙誘殺田間成蟲。
- (2) 藥劑參考植物保護手冊豆科、豆科豆菜類潛蠅類用藥，並注意安全採收期。

(三) 豆莢螟(Bean pod borer)

1. 危害徵狀：

雌蟲產卵於葉、莖、花、果幼嫩處，幼蟲孵化後於幼嫩處啃食，後鑽入豆莢取食種仁，單隻幼蟲可危害多個豆莢。



受害豆莢可見鑽食孔及小顆粒蟲糞堆積，幼蟲亦可鑽食嫩莖危害。

2.發生生態：

成蟲日間棲息於枝葉間並於夜間活動，幼蟲會綴結葉片與豆莢、花苞等，躲藏其中取食。豆莢螟全年皆會發生，平地栽培區以冬作被害率較高，山區栽培區以夏、秋作被害率較高。監測時可注意植株有無綴結之葉、花，豆莢是否有蟲孔或成堆糞粒等，可即時掌握發生期並加以防治。

3.防治方法：

(1)摘除受害豆莢或植體並銷毀。

(2)避免植株生長過密讓成蟲易躲藏，造成受害部位不易發現及移除。

(3)藥劑參考植物保護手冊豆科、豆



豆莢螟蛀食種仁及豆莢內側，造成產量與品質損失
科豆菜類豆莢螟用藥，並注意安全採收期。

(四) 椿象類(Stink bugs)

1.危害徵狀：

椿象類以口器刺吸豆莢及豆蔓，造成豆莢畸形，或因大量個體群聚取食造成豆莢遍佈傷口，導致後續病原感染致豆莢腐爛。部分植株豆蔓亦會受害，豆莢及豆蔓被害處會陸續形成深綠色或褐色結痂。

2.發生生態：

低海拔栽培區主要發生種類為條蜂緣椿象，夏季為主要危害期，因條蜂緣椿象寄主包括野生豆科植物，不易杜絕蟲



源，一般於菜豆結莢期開始大量入侵危害。椿象活動力強且危害量大，豆莢受少量個體危害即會降低品質。

3.防治方法：

- (1)與不同科作物輪作，或避免不同時期豆科作物相鄰種植，減少田間發生數量。
- (2)植株間隔適當，並適時整蔓，避免植株枝葉過密提供椿象棲息處所。
- (3)植物保護手冊目前無推薦藥劑。

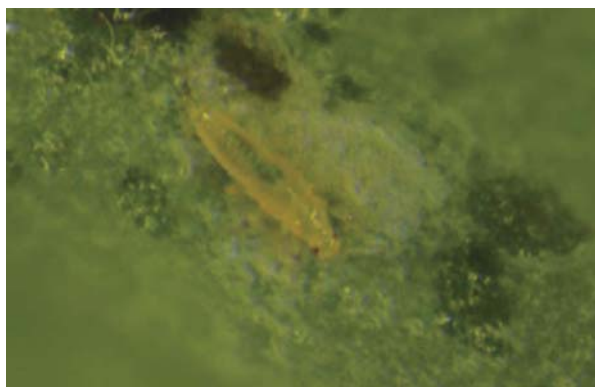


椿象聚集吸食豆莢，可能造成豆莢畸形或感染病原腐爛

(五) 薊馬類(Thrips)

1.危害徵狀：

薊馬類主要危害花蕾及豆莢，受害豆莢表皮初期有銀白色條斑，後期形成較明顯的灰褐色條斑，受害處多靠近果柄。新芽受害時會捲曲，較大葉片有皺摺並有食痕。



薊馬類危害植物組織可造成葉片白斑或豆莢表面銀色條斑

2.發生生態：

主要發生種類為臺灣花薊馬，其次為南黃薊馬。臺灣花薊馬主要發生於菜豆開花及結莢期，影響授粉及豆莢品質。南黃薊馬則是整個生育期均會發生，主要危害新芽與嫩葉。



薊馬類好發於秋作，但生育期若遇高溫乾燥氣候，薊馬密度亦會迅速竄升。監測時以嫩芽、花、幼果有無被害徵狀及蟲體為調查重點，開花期需加強監測頻度。

3.防治方法：

- (1)保持植株適當密度以避免造成薊馬族群繁衍，提高藥劑防治效果。
- (2)藥劑參考植物保護手冊豆科、豆科豆菜類薊馬類用藥，並注意安全採收期。

菜豆(敏豆)病蟲害推薦藥劑一覽表

菜豆病蟲害用藥依據植物保護手冊網路版 102 年 08 月 28 整理

作用對象	藥劑名稱	劑型	稀釋倍數 (倍)	安全採收期 (天)	備註
角斑病	待克利	24.9% 乳劑	3000	3	
		24.9% 水懸劑	3000	3	
銹病	鋅錳乃浦	33% 水懸劑	400	12	
	三得寧	30% 乳劑	1000	4	
	白列克敏	38% 水分散性粒劑	1500	9	
白粉病	枯草桿菌	50% 可濕性粉劑	800	—	
	白克列	50% 水分散性粒劑	2500	9	
	礦物油	99% 乳劑	500	—	
	碳酸氫鉀	80% 水溶性粉劑	1000	—	
	枯草桿菌	50% (1x10 ⁹ cfu/g) 可濕性粉劑	800	—	
	三得芬	84.2% 乳劑	3500	9	
	平克座	10.5% 乳劑	4000	6	
	白克列	50% 水分散性粒劑	2500	9	
	撲滅寧	50% 可濕性粉劑	1200	14	



作用對象	藥劑名稱	劑型	稀釋倍數 (倍)	安全採收期 (天)	備註
白粉病	待克利	24.9% 乳劑	3000	3	
	待克利	24.9% 水懸劑	3000	3	
	待克利	250g/L(25%W/V) 乳劑	3000	3	
	待克利	10% 水分散性粒劑	1200	3	
白絹病	撲滅寧	50% 可濕性粉劑	2000	14	
幼苗疫病	依得利	35% 可濕性粉劑	3000	苗期使用	
		25% 乳劑	1500	苗期使用	
灰黴病	賽普護汰寧	62.5% 水分散性粒劑	2000	14	
	派美尼	37.4% 水懸劑	1500	14	
疫病	亞托敏	23% 水懸劑	1000	14	
露菌病	亞托敏	23% 水懸劑	2000	14	
	松香酯銅	48% 乳劑	1000	—	
炭疽病	百克敏	23.6% 乳劑	3000	7	
	亞托待克利	325g/L(32.5%W/V) 水懸劑	2000	7	
	待克利	24.9% 乳劑	3000	3	
	待克利	24.9% 水懸劑	3000	3	
	待克利	250g/L(25%W/V) 乳劑	3000	3	
	待克利	10% 水分散性粒劑	800	3	
根潛蠅、莖潛蠅、赤葉蟎、蚜蟲	二硫松	5% 粒劑	—	—	
	福瑞松	10% 粒劑	—	—	
葉蟎類	畢達本	20% 可濕性粉劑	3000	14	
赤葉蟎	大克蟎	18.5% 可濕性粉劑	500	—	
		35% 可濕性粉劑	950	—	
	芬佈克蟎	35% 可濕性粉劑	500	7	



菜豆綜合管理技術及生產成本分析

作用對象	藥劑名稱	劑型	稀釋倍數 (倍)	安全採收期 (天)	備註
豆莢螟	加保利	50% 可濕性粉劑	1000	7	
		85% 可濕性粉劑	1700	7	
夜蛾類、毒蛾類	賽洛寧	2.46% 膠囊懸著液	2000	3	
		2.5% 微乳劑	2000	3	
		2.8% 乳劑	2000	3	
	馬拉松	50% 乳劑	500	4	
螟蛾類、毒蛾類	賽速安勃	40% 水分散性粒劑	5000	6	
	賽速安勃	300g/L 水懸劑	4000	6	
	陶斯松	44.9% 乳劑	1000	16	
	克凡派	10% 水懸劑	1000	18	
蚜蟲類	畢芬寧	2.5% 水懸劑	1000	3	
		2.8% 乳劑	1000	3	
粉蝨類	益達胺	28.8% 溶液	4500	21	
		9.6% 溶液	1500	9	
		9.6% 水懸劑	1500	9	
	派滅淨	25% 可濕性粉劑	2000	21	
	達特南	20% 水溶性粒劑	3000	9	
薊馬類	賽洛寧	2.5% 微乳劑	2000	3	
		2.46% 膠囊懸著液	2000	3	
		2.8% 乳劑	2000	3	
	益達胺	9.6% 溶液	2000	9	
		9.6% 水懸劑	2000	9	
	賜諾殺	2.5% 水懸劑	1000	3	
	貝他賽扶寧	2.9% 乳劑	1500	9	
	佈飛松	43% 乳劑	800	10	限結莢前使用
	福化利	25% 乳劑	3000	7	



作用對象	藥劑名稱	劑型	稀釋倍數 (倍)	安全採收期 (天)	備註
薊馬類	亞滅培	20% 水溶性粉劑	4000	6	
	畢芬寧	2.5% 水懸劑	1000	3	
		2.8% 乳劑	1000	3	
番茄斑潛蠅	賽滅淨	8.9% 溶液	1000	7	
		75% 可濕性粉劑	6000	7	

如有安全用藥或病蟲害問題，請洽詢臺中區農業改良場作物環境課植保研究室
04-8523101 轉 320

伍、生產成本收益分析

文／蔡本原、楊宏瑛

本研究調查信義鄉2位栽植敏豆農友之成本，進行敏豆之生產成本分析，田區分別以0.15公頃及0.29公頃，記錄2012年敏豆生產成本效益，並比較兩農戶間經營管理模式之差異。

茲將敏豆農戶記帳資料整理建檔，生產成本分為「第一種生產費」及「第二種生產費」，其計算方法說明如下：

1. 第一種生產費 = 直接費用 + 間接費用
2. 第二種生產費 = 第一種生產費 + 地租 + 資本利息
3. 直接費用 = 種苗費 + 肥料費 + 病蟲害防治費 + 能源費 + 材料費 + 其他雜費 + 人工費
4. 間接費用 = 農用設施折舊費 + 農機具折舊費
5. 單價 = 粗收益 / 產量
6. 損益 = 粗收益 - 總生產成本 (第二種生產費)
7. 家族勞動報酬 = 損益 + 自家工



8. 農家賺款 = 家族勞動報酬 + 自給地租 + 自給資本利息

9. 益本比 = 粗收益 / 總生產成本

信義鄉敏豆個案A之生產成本為1,026,855元/公頃，換算每公斤生產成本平均為52.39元，每公斤銷售價格平均為71.8元，粗收益1,407,280元/公頃，損益為380,425元/公頃，每公斤損益平均19.41元，家族勞動報酬為870,258元/公頃，農家賺款為877,635元/公頃，投資報酬之益本比為1.37。個案B之生產成本為882,580元/公頃，換算每公斤生產成本平均為48.34元，每公斤銷售價格平均為67元，粗收益1,223,255元/公頃，損益為340,675元/公頃，每公斤損益平均18.66元，家族勞動報酬為727,664元/公頃，農家賺款為734,398元/公頃，投資報酬之益本比為1.39。將上述二者平均之生產成本為954,718元/公頃，換算每公斤生產成本平均為50.44元，每公斤銷售價格平均為69.48元，粗收益1,315,268元/公頃，損益為360,550元/公頃，每公斤損益平均19.05元，家族勞動報酬為798,961元/公頃，農家賺款為806,017元/公頃，投資報酬之益本比為1.38 (表1、表2)。

以生產成本結構而言，個案A與個案B均以人工費居首位，分別占49.3%與52.6%，由於農家之賺款多來自家族勞動報酬，經營者投入時需考量自家勞力是否充足，能由擴大經營規模提昇勞動力使用效能，達到降低人力成本。若以每公斤人工費而言，個案A之人工費25.8元/kg，個案B為25.4元/kg。在生產成本中，個案A次高為肥料費占13.1%，再其次則是其他雜費占11.5%及材料費占11%；個案B次高為肥料費及材料費，皆占12%，再其次則是其他雜費占11.6% (表1)。



表1. 信義鄉敏豆之生產成本分析

單位：元/公頃

項目	個案 A		個案 B		平均
	金額	(%)	金額	(%)	
種苗費	6,000	0.6	5,689	0.6	5,846
肥料費	134,160	13.1	105,652	12.0	119,906
病蟲害防治費	88,134	8.6	56,565	6.4	72,350
能源費	14,832	1.4	9,093	1.0	11,963
材料費	112,920	11.0	106,086	12.0	109,503
其他雜費	117,646	11.5	102,262	11.6	109,954
人工費 (自家工)	506,500 489,833	49.3 47.7	464,472 386,989	52.6 43.8	485,486 438,411
直接費用合計	980,192	95.5	849,819	96.3	915,006
農用設施折舊費	12,593	1.2	11,672	1.3	12,133
農機具折舊費	26,693	2.6	14,355	1.6	20,524
間接費用合計	39,286	3.8	26,027	2.9	32,657
第一種生產費	1,019,478	99.3	875,846	99.2	947,662
地租 (自給)	2,280 2,280	0.2 0.2	2,358 2,358	0.3 0.3	2,319 2,319
資本利息	5,097	0.5	4,376	0.5	4,737
第二種生產費	1,026,855	100.0	882,580	100.0	954,718

資料來源：本研究調查



表2. 信義鄉敏豆之成本收益分析

單位：元/公頃

項目	個案 A	個案 B	平均
產量 (kg)	19,600	18,258	18,929
單價	71.80	67.00	69.48
粗收益	1,407,280	1,223,255	1,315,268
生產成本	1,026,855	882,580	954,718
損益	380,425	340,675	360,550
家族勞動報酬	870,258	727,664	798,961
農家賺款	877,635	734,398	806,017
益本比	1.37	1.39	1.38
平均每公斤			
第一種生產費 (NT\$/kg)	52.01	47.97	50.06
第二種生產費 (NT\$/kg)	52.39	48.34	50.44

資料來源：本研究調查

