

# 綠豆機械化採收之注意要點

文／圖 ■ 吳昭慧

綠豆是屬於豆科 (Leguminosae) 豇豆屬 (Vigna) 一年生作物，原產於亞洲的印度緬甸 (India-Burma) 地區，目前世界上的主要產區為亞洲。臺灣在日據時代以前，先民已將綠豆由中國閩粵地區引進栽培，主要種植地區為嘉南平原，年栽培面積曾達5,000公頃以上，後來由於農村勞力缺乏、工資上揚，而使綠豆採收時需要花費較高成本，加上進口綠豆便宜，因此目前臺灣綠豆只有零星栽培，國內2019年栽培面積89公頃生產70公噸，主要產地為嘉義縣東石鄉、臺南市七股區、麻豆區、善化區及花蓮縣富里鄉。臺灣綠豆生產量遠不如年需求量，2020年進口約2萬公噸綠豆，主要仰賴印尼、緬甸等國進口。進口綠豆到港價每公斤約30元，國產綠豆產地價每公斤102元，兩者相差3倍多價格。由於國產綠豆量少價格高，大都以零售小包裝供消費者煮食甜湯用，一般加工製作豆芽菜、冬粉及豆餡都以進口原料為主。國產綠豆供應量少，其原因是綠豆生長的特性，成熟期不一致需以人工分次採收，所花費的人工費用佔綠豆栽培成本的73.4%，費時又耗工，使生產者怯步，因此機械收穫是必要的研究課題。本文將介紹綠豆

機械化採收之注意要點，導入無需落葉劑處理之機械採收技術，降低生產成本及減少勞力，進而可大力推廣種植國產綠豆。

## 機械化採收之播種適期

綠豆為暖季作物，對低溫非常敏感，最適合的生長溫度為28~30°C，生育期低於20°C生長緩慢，在10°C時播種其發芽率非常低，因此在臺灣早春或晚秋不適合綠豆種植。播種適期春作於2月下旬至3月中旬，夏作6月中旬至7月下旬，秋作8月中旬至9月中旬。但綠豆開花期長達1個多月，每朵花從開花、莢果伸長期、籽實充實期至莢果成熟過程約需19天，導致莢果成熟期不一致，機械化採收需待莢果成熟進行一次性採收，因此需考量結莢期天氣因素，莢果成熟階段最忌遇到連續降雨，容易導致種子發霉或在莢內發芽失去商品價值。因此若要獲得高品質綠豆，成熟期最好溫度適宜而且沒有降雨。綠豆於始花後30、40及50天三次人工採收之產量比例分別為62.6%、33.7%及3.7%，前兩次採收量佔了整體產量之96%。因為始花後45天一次人工採收之產量與連續三次人工採收無顯著差異，



圖一、綠豆莢果成熟過程約需19天



圖二、綠豆莢果成熟期不一致

而始花後45天一次人工採收與始花後35天一次人工採收之產量亦未達顯著差異，加上下雨容易影響綠豆品質，因此機械採收時間建議依當時天候條件約於始花後35~45天進行。又機械採收需配合少雨的氣候，臺灣5月中旬之後常有梅雨之危害，因此春作播種不利機械化採收，播種適期以秋作8月中旬至9月中旬為佳，秋作綠豆始花期約播種36天左右，始花後35~45天熟莢，其生育日數約71~81天，約在11月間臺灣正值乾季，較適合機械採收。

## 機械化採收之肥培及水分管理

綠豆植株成熟期落葉性不佳，若利用機械收穫，莖葉夾雜物重量達7.6~12.1%，夾雜物含水率高達66.6%，而且莖葉汁液污染易導致豆粒失去商品價值，同時增加收穫後的調製成本。因此為了配合機械化採收，綠豆之肥培及水分管理應略作調整，避免植株莖葉過於茂盛。而秋作綠豆其生育期短，播種後約71~81天即可進行機械採收，建議肥料以基肥為主。根據作物施肥手冊綠豆三要素推薦量氮

素每公頃20~40公斤，磷酐每公頃40~60公斤，氧化鉀每公頃50~100公斤。即每公頃硫酸銨90~190公斤，過磷酸鈣220~330公斤，氯化鉀83~166公斤。使用複合39號則以每公頃400公斤作為基肥施用。綠豆屬於耐乾旱作物，但是需注意高溫環境又遇到缺水則容易導致落花落莢，降低著莢率，並增加硬實比率。因此建議開花初期需要給予適當水分以提升產量及品質，後期則減少灌溉以免花期延長不利機械採收。

## 機械化採收之病蟲害防治

綠豆生育過程中常見病蟲害有白粉病、夜盜蟲、蚜蟲、薊馬等危害。病蟲害防治於發生初期進行其效果較佳。噴藥時間以清晨及傍晚為宜。在乾旱季節時，易發生害蟲，下雨後易發生病害宜注意防治。藥劑要輪替使用以免產生抗藥性，並注意藥劑稀釋倍數及安全採收期，以確保無農藥殘留。採共同防治策略可以減少農藥使用。蟲害防治亦可使用誘殺法，利用性費洛蒙誘殺，以降低族群密度。



圖三、綠豆常見白粉病



圖四、田區周圍每公頃可放置5~10支性費洛蒙誘殺盒以防治斜紋夜盜蟲



圖五、避免落花落莢花期延長成熟不一致

而配合機械化採收應於始花期前進行蟲害防治，因為蚜蟲及薊馬密度過高時，易導致落花落莢延長花期，成熟期就更參差不齊，不利機械化採收。而生育各階段應作好病蟲害管理，才能確保綠豆產量及品質，其防治重點如下：

#### (一) 播種初期

綠豆播種後1個月內，易發生立枯病，可使用50%福多寧可濕性粉劑稀釋3,000倍或50%撲滅寧可濕性粉劑稀釋2,000倍進行立枯病防治。並應注意預防潛蠅、切根蟲等地下害蟲。粒劑藥劑應於整地前施用，使其於碎土後與土壤充分混合，可採用之藥劑為10%福瑞松粒劑每公頃10公斤。另於綠豆萌芽出土後施用8.9%賽滅淨溶液稀釋1,000倍之藥劑。

#### (二) 生育期

發生夜盜蟲、切根蟲、薊馬及葉蟬時，噴施40%納乃得水溶性粒劑稀釋1,500倍或2.8%第滅寧乳劑稀釋1,000倍或2.8%畢芬寧乳劑稀釋1,000倍或18.4%剋安勃水懸劑稀釋2,500倍之藥劑。

#### (三) 開花期

發生蚜蟲、擬尺蠖、夜蛾及毒蛾幼蟲時，可施用40%納乃得水溶性粒劑稀釋1,500倍或10%芬化劑乳劑稀釋1,500倍之藥劑。

#### (四) 結莢期

此期若發現蟲害啃食嫩莢及白粉病，除使用生育期、開花期之上述藥劑噴施外，另加84.2%三得芬乳劑稀釋3,500倍或5%菲克利水懸劑稀釋2,000倍之藥劑，以確保籽實品質。

## 調整採收機以減少田間損耗及增加順暢度

綠豆植株成熟期落葉性不佳，機械收穫時常因莖葉夾雜物含水量高，而使採收運作不順暢，不時要停機清理，造成機械收穫的困難。如前述為了機採，田間管理需控水及控肥外，建議採收時以中午時分莢果莖葉乾燥為宜，且採收機速度需放慢，一般採收部寬幅2.2公尺之採收機每公頃採收時間約3小時。同時配合綠豆大小選用適合孔徑之篩網，由於綠豆粒徑小，百粒重約6公克，風速亦需調整，風速過大則綠豆隨莖葉吹出去田裡，造成損耗過多，風速過小莖葉則無法吹出去，容易造成採收機卡管停機或採後夾雜物過高不利調製處理。

## 收穫後之調製

以機器採收之綠豆收穫物是未經調製乾燥的濕豆，由於含水率高需馬上進行調製乾燥

處理，否則易導致發熱發黴情形。機械採收後濕豆可以使用鼓風機或篩網進行夾雜物去除，再進行乾燥，乾燥的方法可鋪成薄層日曬或乾燥機處理。綠豆乾燥後可採用風篩清理機或斜度清理機去除雜質，濕豆精選後之綠豆成品率約84.6%。精選綠豆之包裝分二層，內層為PP塑膠袋，外層為編織塑膠袋，密封後置於5~10℃低溫，相對濕度40~50%冷藏庫中可貯存三年以上。

## 機械採收淨收益高且有利大面積推廣

始花後45天人工採收量與連續三次人工採收量無顯著差異，不過使用機械採收會增加田間及調製的耗損量，因此始花後45天機械採收每公頃產量約連續三次人工採收之73.2%，雖然產量較少，但機械採收之省工、省時減少成本之效益大於產量的耗損。人工採收效率每小時2.125公斤綠豆，每生產1公斤



圖六、採收機採後之田間耗損情形，採收速度過快及風速過大都會增加耗損量



圖七、機械採收之夾雜物含水率高需馬上進行調製乾燥處理

表一、109年秋作人工採摘與機械採收之綠豆成本比較

採收方式	公頃產量 (公斤/公頃)	採收效率 (小時/公頃)	採收成本 (元/公頃)	採收費用 (元/公斤)	生產成本 (元/公頃)	收益 (元/公頃)	淨收益 (元/公頃)
連續三次人工採收	1,480	696	104,400	70.5	142,250	150,960	8,710
始花後45天機器採收	1,083	3	13,000	12.0	50,850	110,466	59,616

註：1日以8小時計之，人工採收以每日1,200元計之，機械採收費用比照大豆、紅豆採收費用。綠豆產地價以每公斤102元計之。每公頃生產成本含整地二次10,000元、播種5,000元、肥料3,850元、農藥7,000元、調製12,000元合計37,850元，再加上採收費用。



圖八、綠豆機械採收

綠豆之採收費用約70.5元，於始花後45天機器採收每生產1公斤綠豆之採收費用12元。機械採收時間效率是人工採收之232倍，而每生產1公斤綠豆之採收費用12元較人工採收費用節省58.5元，淨收益仍以機械收穫每公頃59,616元高於人工採收方式之每公頃8,710元(表一)，且不會有缺工問題，有利於大面積推廣。



圖九、109年麻豆雜糧產銷班大面積種植

## 結論

綠豆機械化採收已是可行的省工方式，109年輔導麻豆雜糧產銷班進行約30公頃之綠豆機械化採收，只要注意適當播種期，不要過多肥料及灌溉，並必需注意薊馬及蚜蟲防治以使花期集中，始花後約35~45天於中午後進行採收，採收機篩網要適合綠豆顆粒大小，風速要小且採收速度要慢，採後馬上進行乾燥處理，如此即可大面積推廣。