



淺談水稻落粒性

◎文·圖／張芳瑜¹、吳志文²

圖5. 104年一期作2月11日插秧的高雄145號，收穫時遭遇梅雨為害導致穗上發芽。

前言

影響水稻產量因素除了產量構成要素外，水稻成熟期的落粒性亦是農民在乎的重要項目之一。臺灣稻作因機械化普及，不易落粒的品種經聯合收穫機採收後，穀粒容易有小枝梗殘留，進而影響農民繳交稻穀時的容重量，後續的烘乾作業流程亦容易造成堵塞的問題。然而容易落粒的品種，採收時因收穫機的震動力易使稻穀落在田間，影響產量收成。因此，為適合水稻聯合收割機採收，適度的脫粒性為育種家選拔水稻新品種的指標之一。影響水稻落粒性的因素甚多，從品種本身的遺傳背景(控制落粒性的基因)、植株體內的植物賀爾蒙調控到外在環境因子的影響環環相扣。大致上可以分為2大階段來探討，首先是離層產生與否，其次為離層脫落程度的輕重。

離層產生與否

秈稻與粳稻在演化上其中一個重要區分在於落粒性。2006年已有學者發現影響水稻產生離層的基因為*qSH1*，秈粳稻因在

序列上僅有一個核甘酸的差異(SNP)，導致秈稻品種(Kasalath)容易落粒，粳稻品種(日本晴)較不易落粒。除了*qSH1*基因外，尚有其他影響離層產生的基因，但影響落粒程度各有差異。文獻亦指出某些基因的表現量會受到外界環境調控，如*qSH1*、*SH5*、*SHAT1*會受到低溫的誘導使表現量增加。落粒基因之間尚會互相調控，如*qSH1*扮演維持*sh4*和*SHAT1*表現量的角色。並非所有落粒基因都會造成嚴重落粒，有些基因可形成完整的離層，有些基因則只會導致部分離層(不完整離層)產生。

離層脫落程度

離層形成後，後續影響離層脫落程度的因子亦是不容小覷。由於脫落現象經常與逆境與老化反應有關，因此參與這些反應的荷爾蒙為影響離層脫落的訊息因子，其中ABA、乙烯、茉莉酸與細胞分裂素對落粒性有正向調控；相反地，生長素、吉貝素、多元胺等具有負向調控作用。影響上述荷爾蒙表現的環境因子亦是影響離層脫落的因素。當正向調控訊息因子被接收

1農藝研究室 助理研究員 (08)7746730
2場長室 研究員 (08)7746707

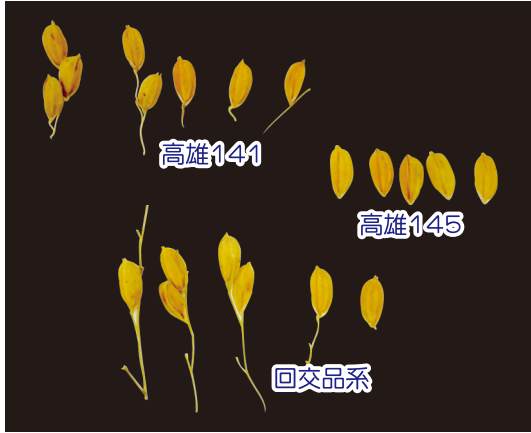


圖1. 易落粒品種－高雄145號與難落粒品種－高雄141號及其回交品系枝梗殘留情形。

表1. 高雄145號歷年來落粒性(%)表現。

	96年	97年	98年	99年	100年	101年
一期作	41	69.7	84.6	65.1	48.6	62.2
二期作	13	19.8	33.1	21.6	29.3	57

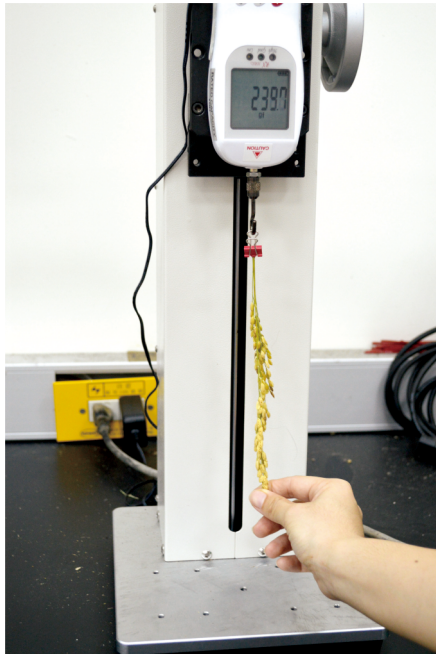


圖2. 張力測定法：以張力計測定穀粒脫離枝梗所需之力量(gf)。

後，會促使離層分離，使細胞壁水解造成脫落現象。

高雄145號落粒性

本場水稻高雄145號為目前優良水稻推廣品種之一，外觀及食味品質佳，自96年參加十大經典好米競賽已連續9年備受評審肯定，然而該品種缺點之一為落粒性高。96年至101年的水稻特性檢定平均表現(表1)，一期作落粒性約在61%，二期作落粒性約在28%，顯示一期作落粒性較二期作高。本場曾為改善高雄145號落粒性，以高雄141號為貢獻親進行回交育種，改良後的回交品系保留與高雄141號難落粒特性，然因稻穀容易有小枝梗殘留(圖1)，導致烘乾設備在稻穀烘乾過程中容易阻塞。後與農試所共同研究，以分子標誌檢測後發現，高雄145號具有與Kasalath相同的易落粒 $qSH1$ 對偶基因型態，高雄141號與回交品系則因具有與日本晴相同的對偶基因型態，而有難落粒的特性。該落粒強度以張力測定法(圖2)測試後，相差5~6倍(圖3)。

本(104)年一期作藉由不同插秧期材料，發現越晚插秧其張力增加(圖4)，意即落粒性隨著降低。由先前文獻指出 $qSH1$ 表現量會受到低溫誘導，後續離層脫落會受到乙烯正向調控。一期作越晚插秧，溫度越高，基因表現量可能因此減少；但越晚插秧，穀粒充實期溫度上升，通常乙烯會增加，脫落程度應該增加，但試驗結果卻是越晚插秧脫粒性下降，由此推測，影響

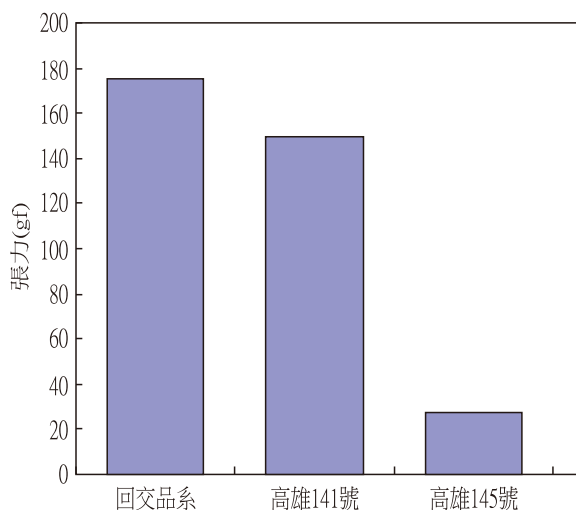


圖3. 103年一期作品種間落粒性表現差異。
註：張力值越小表示越容易落粒。

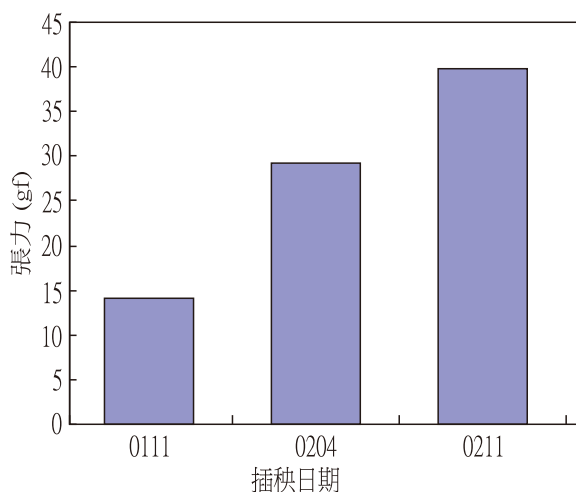


圖4. 104年一期作不同插秧期的高雄145號落粒性。
註：調查張力值越小表示越容易落粒。
0111表示1月11日插秧。

高雄145號落粒表現，在第一階段落粒基因的表現量多寡可能較後續離層脫落的調控重要。

結語

高雄145號高落粒性的缺點，雖曾以回交育種改良，但難落粒性反造成小枝梗殘留問題。筆者曾想過，日本的越光米亦為難落粒性品種，若難落粒性為品種的缺點，為何目前越光仍為日本栽培面積最大的品種。臺灣的水稻聯合收穫機也多為日本進口，對於採收難落粒性品種應該不具困難性。原因在於臺灣的收穫期集中，聯合收穫機多為代耕業者擁有，田間收穫速度快，難落粒品種的小枝梗無法有較多時間去除，若不幸遇到雨季需要搶割，困難度又提升。其實收割速度放慢除了對難落粒品種可將小枝梗去除較乾淨外，對易落粒的品種也可減少落粒的損失。建議稻米契作專區可考慮找願意配合的收穫機，只要在氣候允許情況下，放慢收穫速度與分散收穫期，以克服落粒性的問題。

由於若以育種方法進行改良高雄145號落粒性需數年時間，難以在短時間內達成。因此，從了解影響水稻落粒性的環境因子來考量，藉由調整插秧期或是改善栽培方式，例如，減少氮肥用量或於二期作種植，以上建議可供農民栽培時之參考。目前初步可推斷高雄145號一期作延後插秧可以降低落粒性，但由於高雄145號亦為容易穗上發芽的品種，在延後插秧期時亦須考慮梅雨季對穗上發芽的影響(圖5)。未來，擬更進一步從肥培管理的角度來探討栽培方式對落粒性的影響，以提供更詳盡的資料給農民參考。