

翼豆種子

硬實性之探討

前言

翼豆 (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) 嫩莢為一可口的豆類蔬菜，近年在臺東地區農友的推廣下，從鄉間及部落的餐桌，逐漸走向都會區。然而，部分翼豆品種 (系)，包含本場育成之翼豆 ‘臺東 1 號’，種子常有播種後不易吸水膨大，影響發芽率及發芽整齊度的問題。這是因為這類翼豆種子的種皮堅硬，水分不易通透所致。這種現象稱為硬實性 (hardseededness)，為一種物理性休眠機制，主要是為了分散種子發芽時間，使後代幼苗有機會在適當的環境下順利發芽及成長。

文、圖 / 薛銘董、陳永慈、韓家定、宋好
為使農友更了解有關翼豆種子硬實性的機制，以及如何利用簡易的刻傷方法來改善發芽率，特以本文介紹本場與中興大學園藝系合作，以翼豆 ‘臺東 1 號’ 為材料之研究成果，期能有助於農友改善翼豆發芽率。

翼豆種子硬實性的形成

硬實性豆類種子的種皮具有不透水層，該構造主要由桿狀厚壁細胞 (macrosclereids) 緊密排列構成的柵狀組織層 (palisade layer) 所組成。這類桿狀厚壁細胞通常表面含有酚類或丹寧等具撥水性的化學物質 (water-repelling chemicals)，導致水分不易擴散通過種

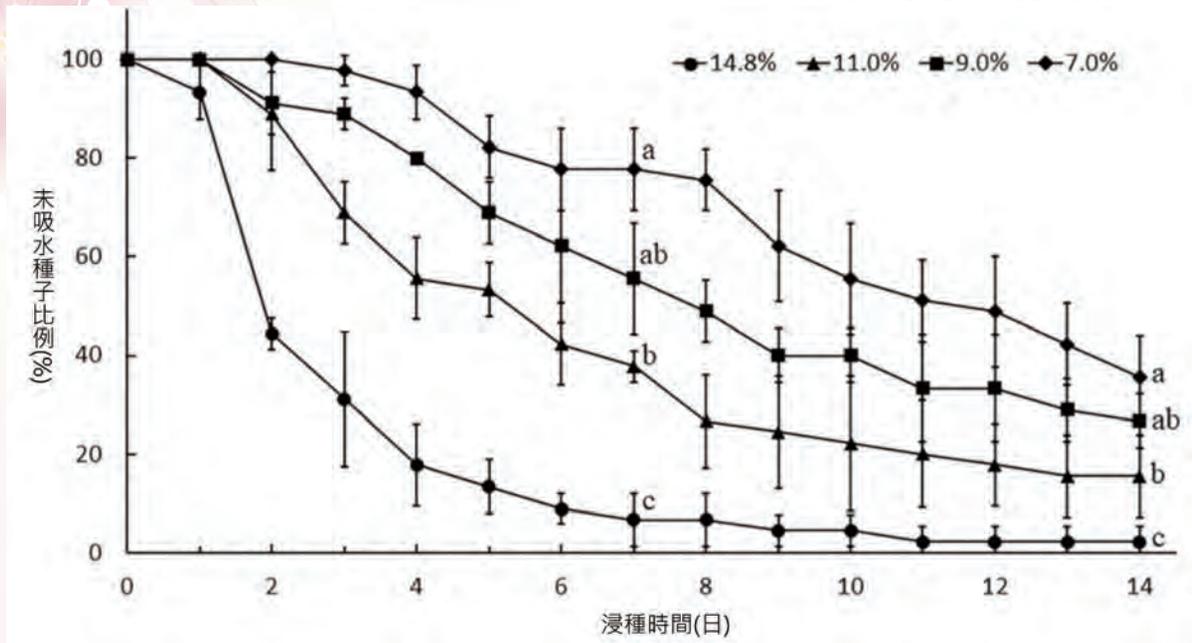


圖 1. 翼豆 ‘臺東 1 號’ 種子在不同含水率條件下，浸種 7 天及 14 天後之硬實種子比例。



皮，抑制種子發芽。翼豆成熟種子之種皮除具有桿狀厚壁細胞組成的不透水層之外，亦含有大量丹寧，導致種子如未經預措處理，容易有發芽慢且不整齊的問題。除此之外，根據本場與中興大學園藝系研究，翼豆‘臺東1號’種子在陰乾2週但未經貯藏前的乾燥處理時，含水率為14.8%，經浸種7天後，硬實種子比例僅約7%。而隨著種子含水率降低至11%、9%及7%時，硬實種子比例則分別提高至38%、56%及78%；浸種14天後，除含水率14.8%的種子幾乎完全吸水外，其餘含水率之種子仍有16%以上之未吸水的硬實種子（圖1）。顯示翼豆種子在含水率降低的同時，種皮的硬實構造亦隨之發展，使種子進入物理性休眠狀態中。

物理與化學刻傷對種子發芽率之改善效果

對於具有硬實性的種子，影響其發芽的機制主要為物理性休眠。換言之，對於健康且活力正常的種子而言，若能以適當的方法打破硬實外殼，使水分能順利通透種皮，進入種子當中，即可有效促進種子發芽。打破種子硬實外殼的方式主要有機械性及化學刻傷等兩種。機械性刻傷可依據種子外殼特性，使用砂紙、斜口剪或木槌等工具，破壞硬殼後浸種或直接播種。例如部分種子具硬實性的苦瓜或西瓜品種，可使用斜口剪或指甲剪這類工具，剪開外殼後播種；芫荽或番杏則可使用木槌或木棍適度敲打或滾壓來破壞其外殼。而翼豆或其他

具硬實性種子的豆類作物，則可視播種量，使用砂紙或斜口剪，於種皮表面製造傷痕並配合浸種後進行播種。

化學刻傷則利用強酸浸蝕種子硬實外殼，改善種皮的水分通透性。一般使用的強酸為濃硫酸，浸泡時間則視硬實外殼厚度而定，時間為15-30分鐘不等，隨後以大量流動清水清洗。以強酸處理雖然較使用砂紙或其他工具刻傷來得便利，但使用上需特別留意浸泡時間，以免過度浸泡，傷害種子。此外，在清洗時，需避免將清水倒入泡在濃硫酸中的種子上。因為清水加入酸中，會產生快速放熱反應，造成突沸及酸液噴濺，增加操作人員受傷風險。正確操作方式應為將酸液瀝盡後，再將種子緩慢倒入大量流動的清水中清洗為宜。

在本場與中興大學園藝系的研究中，使用砂紙搓磨種皮後，可完全去除翼豆‘臺東1號’種子硬實外殼，發芽率可達100%；而未使用砂紙刻傷之處理，發芽率僅31%。使用濃硫酸進行化學刻傷，以浸泡15分鐘效果最佳，發芽率可達96%；浸泡5分鐘之處理，則不足以完全解除翼豆種子硬實性，仍有16%種子無法順利吸水發芽；而浸泡25分鐘，雖可幾乎完全破除種子硬實，但卻會造成約9%種子受傷，導致發芽不正常。

根據研究，位於種臍兩側的發芽孔及種阜，為種子的主要初始吸水孔道。在硬實翼豆種子中，這兩處表面均明顯

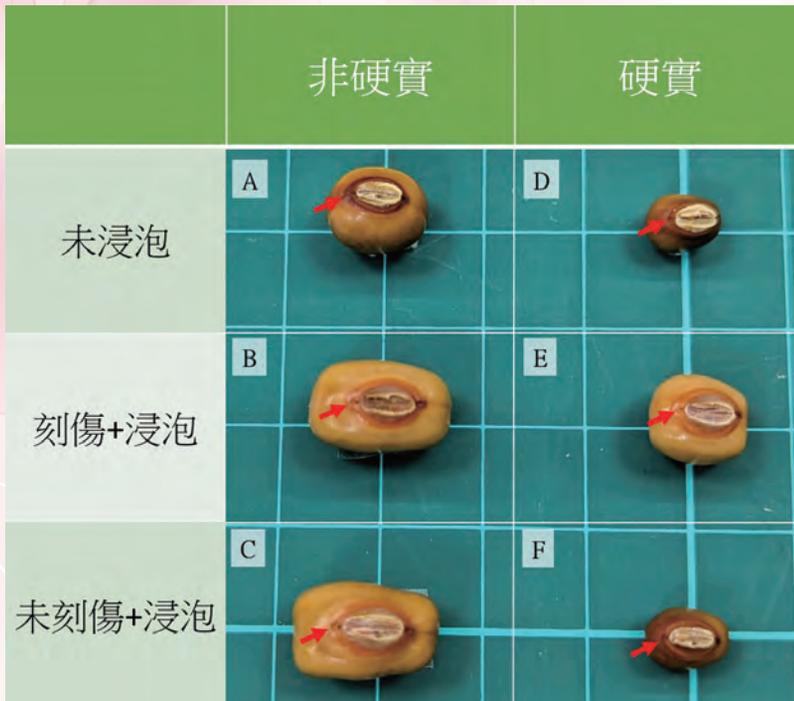


圖 2. 翼豆‘臺東 1 號’非硬實 (A、B 及 C) 及硬實 (D、E 及 F) 種子，經未浸泡 (A 及 D)、刻傷 + 浸泡 (B 及 E) 與未刻傷 + 浸泡 (C 及 F) 處理後之外觀。浸泡處理均為 24 小時。

有層積物，且外表較為平滑，外觀不明顯；而非硬實種子之發芽孔略為明顯且肉眼可見（圖 2，紅色箭頭處）。比較刻傷與未刻傷之翼豆種子於浸泡後之外觀可知，刻傷且浸泡處理後，不論是否為硬實種子，發芽孔均明顯開啟；而未刻傷，僅浸泡處理者，硬實種子無明顯吸水膨脹，且發芽孔未開啟。此一結果顯示，硬實但經刻傷後的種子，因水分可經由傷口進入種子，因此可以順利吸水，並且發芽孔亦可順利開啟，開始進入發芽階段。顯示刻傷之傷口有助於提供硬實種子替代性的初始吸水孔道，改善種子發芽。

結語

種子硬實性問題存在於大部分翼豆品種（系）中，易影響種子之發芽率及發芽整齊度。然而，根據本場及中興大學園藝系合作研究，此類物理性休眠機制，在使用砂紙進行機械刻傷，或浸泡濃硫酸等方法後，即可明顯提高發芽率及縮短發芽時間。倘若農友在使用機械或化學刻傷後，仍無法明顯改善發芽率或縮短發芽時間，可留意育苗時之氣溫是否為翼豆發芽適溫範圍（25-30°C）。冬季期間如

需育苗，建議在室內育苗或使用加溫設備（如白熾燈泡）輔助。除此之外，貯藏不當容易導致種子喪失活力，無法發芽。有關翼豆種子保存方法，可參考本場出版之臺東區農業專訊 94 期「維持翼豆種子品質及發芽率的簡易保存技術」一文。

主要參考文獻：

Han, C. T., Y. Sung, and M. T. Hsueh. 2022. The Effect of Scarification Treatments and Seed Moisture Content on the Hardseededness of ‘Taitung No.1’ Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) Seeds. *HortScience*, 57 (9) : 1064-1071.