寒害逆境對毛豆生長之影響



文．圖/鄭嘉揚

前　言

寒害是指環境溫度低於作物最適生長溫度範圍，並且該溫度條件與持續的時間足以干擾作物正常生理、生化功能，進而對生長、發育、產量、品質造成負面影響。不同生育時期以及不同品種的毛豆對低溫的敏感程度各不相同，實務上也能觀察到，引起寒害的臨界溫度會因品種、生育狀態與環境條件而異，不同品種於相同低溫條件下，危害程度也有高低差別。根據國內相關報告，一般認為低於18℃以下毛豆即會出現寒害表徵，生殖生長期低於15℃以下將導致結莢數下降。

高屏地區毛豆春作播種適期為1月中旬至2月下旬，其營養生長期恰好落在晚冬、早春時節，此時易有寒流侵襲，因此寒害是毛豆春作生育初期的主要災害；秋作則正好相反，9月中旬至10月上旬播種，生育初期氣候溫暖多雨，接近冬季的生殖生長期才是寒害的高風險時期。

近年來，氣候變遷造成異常氣候發生率提高，例如高屏地區112～114連續三年的9～10月份分別降下695、875及369mm之大豪雨，導致播種期延至10月下旬～11月，開花幼莢期遭遇18℃以下低溫的風險隨之提高；113～114連續兩年春作遭遇15℃以下低溫分別有131及185小時，鮮莢減產1～2成。可見氣候變遷進一步加劇寒害對高屏地區毛豆生產的風險。

寒害在不同生長階段對毛豆造成的影響

一、發芽期

一般而言，毛豆種子在10～40℃之間皆有能力發芽，但溫度越低，越容易造成發芽的延遲及發芽率的下降。有文獻指出，低於20℃會延遲毛豆萌芽出土時間，低於10℃發芽受到抑制，毛豆春作相比秋作所需的發芽時間較長便是低溫造成的影響。

農藝研究室　助理研究員　(08)7746731

二、幼苗期至開花前

低溫會抑制毛豆的營養生長，也就是根、莖、葉的發育，例如寒害下的毛豆植株常呈現矮化現象，伴隨節數與葉片數量的減少；此外，新生葉片亦常呈現皺縮、黃化、新葉變長等形態(圖1)。實務觀察上，18℃以下的低溫就會引起葉片皺縮變形、葉緣黃化，但若只是暫時性的低溫，隨著氣溫上升，徵狀仍能獲得緩解。

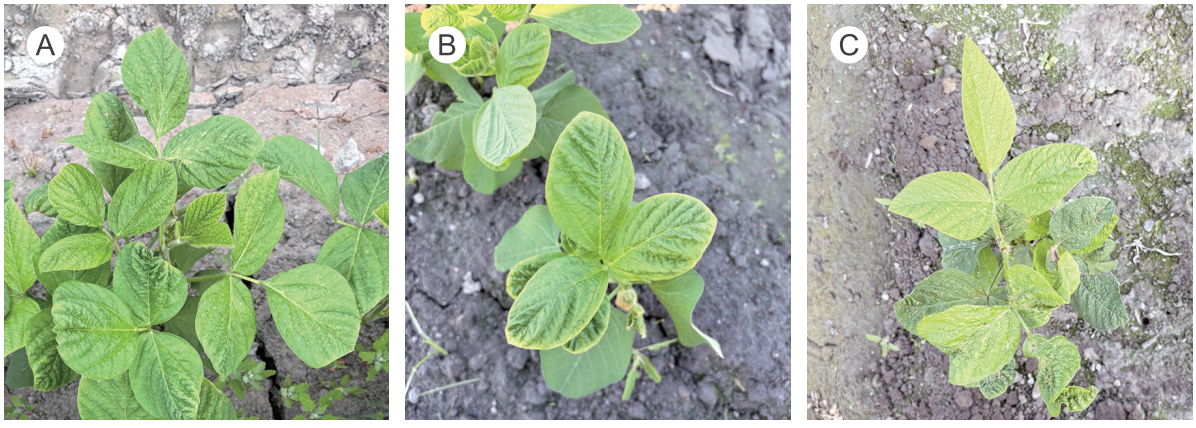


圖1. 寒害引起毛豆葉片(A)皺縮；(B)葉緣黃化；(C)新葉變長

三、開花幼莢期

低溫會抑制花器相關組織的發育與功能表現，包括花粉形成、花粉活力等特性，授粉成功率因此下降。開花幼莢期對低溫較其他生育期敏感，當環境溫度低於18℃時，常導致毛豆開花時間延遲、花器發育不完全、落花現象增加，結莢率因而降低，甚至造成幼莢無法正常分裂，形成連體畸形莢(圖2)。



圖2. 寒害導致畸形莢出現

四、莢果生長充實期

當環境溫度低於15℃時，莢果與種子的正常發育受到干擾，常見豆莢內籽粒充實不良，形成所謂「牛皮莢」，此外，二粒莢與三粒莢數量也會明顯下降，且莢果容易出現畸形，例如莢形扭曲、變形或彼此相連(圖2)。寒害亦會造成莢果表面產生紫斑或褐斑，因低溫會誘導過多活化氧產生，活化氧所造成的過氧化傷害會損害細胞，為降低傷害，植株會合成並累積花青素等抗氧化物質來保護自己，但也因此使豆莢表面出現紫斑或褐斑等寒害表徵(圖3)，降低商品價值。

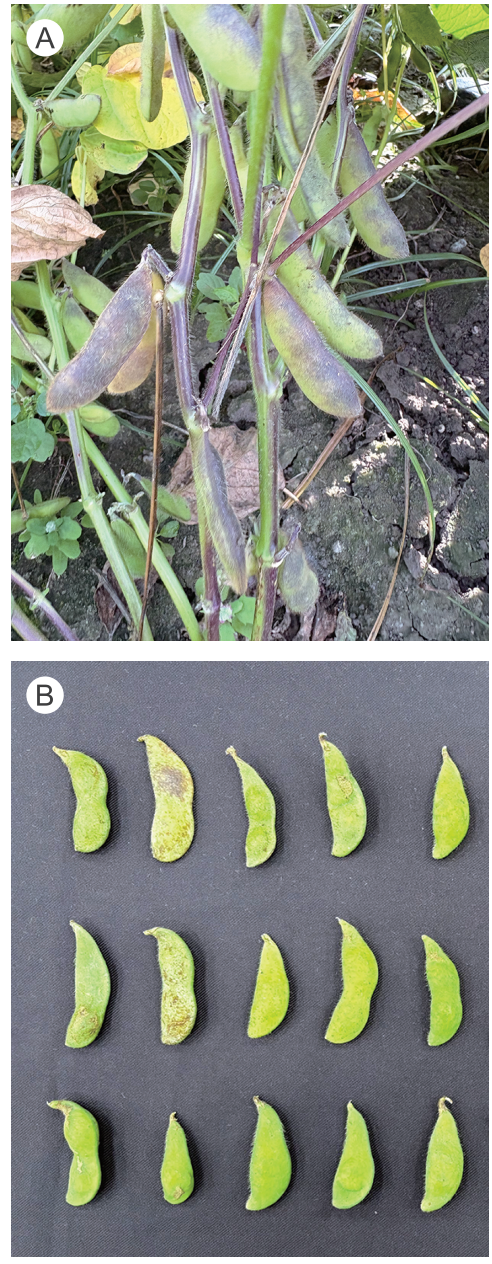


圖3. 寒害引起莢果表面產生(A)紫斑；(B)褐斑

毛豆面對寒害逆境的調適策略

在調適策略上，秋作11月後可選擇栽培較耐寒品種，如「高雄8號」或「高雄12號」，此二品種在低溫下能維持較佳的合格莢產量與莢果外觀。栽培管理方面則推薦於寒害時進行田間溝灌或噴灌，透過水的高比熱，使土壤保持穩定溫度，另於寒害前後可進行葉面施肥或營養劑施用，強化植株耐寒特性並加速植株恢復生長。已有許多文獻指出，微量元素、植物賀爾蒙、有機酸、氨基酸、醣類等外源物質的施加對於減輕植物低溫逆境具正向作用，然而市面上含此類物質的資材很多需慎選，是否適用於毛豆生產體系，仍有待試驗證明。

結　語

面對寒害逆境，除了要育成耐寒性佳的優良品種，開發因應寒害的田間調適管理技術也不可或缺，兩者配搭成套，在產量、品質與成本之間取得最大效益，才能有效降低寒害對毛豆生長的負面影響。