

——水稻冷害的防止方法——

台灣屬於海洋性熱帶及亞熱帶型氣候，雖然因位置接近大陸，受大陸氣流的影响，變化很是複雜，但主要特徵仍是高溫、豪雨和多風。

因此，談到台灣的水稻災害，大家多以風、雨、病虫害和旱魃等印象較深，對冷害就少有留意了。

冷害有嚴重後果

因為，一般對台灣水稻冷害的看法，除實施1年3作時，才會直覺地顯慮到，水稻抽穗後發生不稔實和登熟不良的冷害問題外，多以爲目前1年2期作的水稻冷害，只限於第1期作秧苗期間的低溫發芽障害和秧苗枯死。至於其他各生育期間所受到的生育障害就多歸咎於風、雨和病虫害了。

其實，台灣水稻的冷害，除第1期作較普遍而明顯的秧苗期低溫發芽和生育障害外；還有局部（有時也是普遍）發生，較秧苗期冷害影响稻谷收穫量更大、損失更爲嚴重的成活和分蘗障害，抽穗不稔實，以及登熟不良的冷害。爲了確保稻作生產收益，不能不注意做適當的防止。

秧苗期苗質差

首先談談水稻各生育期發生冷害時的被害情形。

1. 秧苗期的被害：第1期作的育苗期間，正是低溫且溫度變動較多的時期，雖然由於育苗技術改進，多已採用保溫育苗，但如(1)遭遇異常低溫和日照不足時，秧床內溫度也會有不足的現象，(2)育苗期前半段因高溫而導致徒長的秧苗，一旦除去覆蓋的PE塑膠布後，遭遇急激的低溫，易引起秧苗枯死，(3)除覆後易引起凍霜害，以及低溫和低水溫所引發的苗枯病（包括苗腐敗病和立枯病等）。

冷害會造成苗質不良、苗數不足，嚴重時甚至須廢棄重播等。不但影响適期種植，移植後還會影响水稻的生育和收量。

成活和分蘗障害

水稻育苗若沒有採用保溫措施或實施直播栽培而遭遇異常低溫時，自播種後就更容易引發苗枯病，若再加上低溫發芽障害和生育遲延等，秧苗被害的情形就更爲嚴重了。

2. 成活和分蘗障害：近年來由於農村勞力短缺，特別是插秧的技術工難求，因此，很難如過去一樣，可任意選擇風和日麗溫暖的天氣來插秧。同時，無論是手插或機插，插秧的時間須早在兩週前或在播種時即排定，一旦排定的時間一到，無論天氣是如何惡劣，只要不妨害勞力插秧作業，難有變更的可能。

因此，常有在異常低溫和強風的情況下移植的秧苗，終因在受到剝秧斷根和搬運的機械傷害，加上強冷的風霜襲擊，在秧苗剝起和搬運時就開始凋萎，移植後數日就陸續枯死。嚴重者常被迫廢耕重播(種)。

同時，移植後的生育初期，也常受冷溫和冷水溫的影响，水稻的分蘗和初期生長受抑制，造成穗數減少而導致歉收。

不稔和登熟不良

3. 抽穗不稔實及登熟不良：水稻的一生中有3個時期對低溫最敏感，第1個時期是抽穗前10日至14日之間，即孕穗期中的減數分裂期。第2個時期是抽穗後行開花授粉的抽穗開花期。第3個時期是授精後穀粒結實貯積澱粉而成米粒的登熟期。

這段時間約自抽穗期開始至40日之間，特別在前半個20日間較爲敏感。因此，以上的3個時期，若遭遇低溫和日照不足的氣候，就易發生抽穗不稔實和登熟不良的冷害，產生很多不稔穀和不飽滿的碎屑米而導致減收。

開始影响不稔的界限溫度，耐冷性強的品種約在15~17°C，耐冷性弱的品種則在17~19°C。登熟期穀粒達完全登熟，所需累積的溫度大約爲880°C，即抽穗後40日間的最高最低平均氣溫在22°C以上。如低於20°C時就開始影响登熟，穀粒千粒重減少，18°C以下時，登熟就更急遽低下，而造成重大的災害。

選耐冷品種

那麼如何防止冷害呢？在此提出7項措施。

1. 選擇耐冷性較強的品種：目前台灣推廣的水稻品種中，梗稻品種較秈稻品種耐冷，秈稻品種中，又以本地的短粒型種較新育成推廣的長粒型品種耐冷。因此，選擇耐冷性較強的梗稻品種，可以減輕冷害被害的程度。特別是在第1期作提早種植期和第2期作種植較晚時，防止冷害的效果更爲明顯。

適當時期種植

2. 選擇適當時期種植：近幾年來，東北部地區水稻推行早種早收的成效非常良好，因為提早了第1期作的種植時期後，第2期作也可以隨着提早，這樣就可避免水稻抽穗開花時和登熟期，遭受強勁季節風和低溫的影響而歉收。同時如能再參照長期氣象預報資料，做更妥善的植期安排，那就更為完善了。

隨時因應溫度變化

3. 育成強健秧苗，並選擇適當的天氣種植：苗質的優良與否，直接影響移植後的成活和分蘗等初期生育，特別是低溫少照的氣候條件下，影響更為明顯。因此，有“秧田半作”之說。同時，避免在異常低溫和強風的惡劣天氣移植，最好選擇風和溫暖的天氣，以促進早期成活和分蘗。

育成強健秧苗的秘訣，是嚴守適當的播種量，以及發芽後的溫度管理和水管理。最重要的一點是，必須隨時注意隨着氣象的變化，採行適當的因應管理措施。

播種時噴（灌）施殺紋寧（立枯靈）藥劑，除可有效防治秧苗立枯病外，同時在播種後約20日起，可促進秧苗生育，並且若在低溫下（ 15°C ）移植時，還有增進稚苗發根力的效果。

秧苗移植時，成活所需的界限氣溫，大致是水秧苗 15.5°C 、保溫秧苗 14.5°C 、旱秧苗 13.5°C 、箱育帶土的稚苗 12.5°C 。隨着氣溫的上升至 30°C ，秧苗成活就愈快，最適溫度是 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之間。分蘗期的適溫也在 30°C 左右，但溫度降至 $12\sim 13^{\circ}\text{C}$ 的低溫時，分蘗即告停止。

提高地力少用氮肥

4. 提高地力，避免使用過多的氮肥：近年來，農村勞力短缺，施用堆厩肥和綠肥等有機質肥料的農家逐漸減少，放火燒稻草的農家則愈來愈多，而化學肥料的施用量則逐年增加。

大家都非常了解，稻作對地力的依存度很高，地力高的水田，水稻的生育不但在年期間的變動較少，收量水準也較高，雖然有時也難免受氣溫變動而影響收量，但地力低的水田減收率更為顯著。因此，提高地力也是減輕冷害的極重要對策。

使用過多的氮肥，會使出穗期遲延、登熟緩慢、

收穫時的登熟率也較差。相反的，如增施堆肥和磷鉀肥，則對減輕冷害有效。同時充分施用矽酸鈣，對於異常高、低溫對水稻生育的不良影響，也有減輕的效果。

水的管理要良好

5. 良好的水管理：良好的水管理，可以調節水溫和地溫，可促進水稻生育而有效地防止冷害。

一般提高水溫較實用的方法，是改良水田的條件和灌溉方法，如(1)清理水路雜草，使灌溉用水暢流、日光照射良好以提高水溫，(2)實施客土或增施綠肥等，以減少漏水，增進灌水保溫的效果，(3)施行分散灌溉，使冷水灌溉面積擴散，(4)施行晝間止水灌溉，即白天停灌只在夜間實施流灌。(5)經常變換進水口等。其他如構築溫水池、迂迴水路引灌法，以及使用蒸發抑制劑（OED）等，也可促使水溫上升，但以目前台灣的稻作條件而言，尚無實用的經濟價值。

灌水的時間，在氣溫與水溫間差異較小的地區，早晚間施行，對水稻的生育較為有利。

孕穗期遭遇 20°C 以下的低溫時，應行 $10\sim 15$ 公分的深水灌溉，以防止不稔的發生。出穗後至登熟期間遇低溫時，不要太早排水，也可減輕冷害的程度。

加強病虫害防治

6. 加強病虫害的防治：隨着低溫易引發的水稻病虫害，較重要的有秧苗立枯病和稻熱病。應注意使用適當的藥劑和方法徹底防治。

構造防風設施

7. 構造防風設施：造防風林和防風牆，對冷害的防止效果也很大，一般防風和冷害的效果，可延伸到樹牆高的 $5\sim 10$ 倍的距離之內。

