水稻種子發芽預措與打破休眠

作物改良課 副研究員 簡禎佑、楊志維 分機251、255
作物改良課 助理研究員 鄭智允 分機213

前言

臺灣位處亞熱帶地區，居民以稻米為主要糧食來源，長久以來形成兩個期作的栽培模式。北部桃園及新竹地區每年第一期作粳稻2月下旬至3月中旬插秧，近年由於農糧署持續推展「小地主大佃農」與「調整耕作制度活化農地計畫」政策，使得稻作面積增加，插秧時間也持續至4月中旬，第一期作約在7月上、中旬收穫；第二期稻作生育後期受限東北季風影響，插秧約在7月下旬至8月上旬之間，而育苗作業又需提早2-3週進行。因此，桃、竹地區二期稻作插秧與一期稻作收穫僅相隔不到1個月的時間，對育苗業者而言，稻種發芽的良劣，對其能否穩定供苗將是一項考驗。

健康茁壯的秧苗，由妥善的種子預措開始。前期自採種田收穫的稻種，一般藉由風選程序將未充實飽滿的秕粒汰除，續經乾燥至水分含量13%以下，再於低溫儲放。若欲以當年第一期作收穫種子供作第二期作使用，則須注意品種間休眠性的差異。休眠期極短或休眠性較弱的品種，如臺粳9號、臺粳14號、臺農71號及高雄145號等，烘乾後3日浸種，發芽率即可達85%以上，臺中192號則在乾燥後6日發芽率亦可達此一水準；相同條件下，休眠性中等的品種，如桃園1號及臺南11號稻種需在乾燥後15日方達此適當的發芽率；至於桃園3號或臺粳16號等休眠期較長的品種，須放置更長的時間方能達成，如此已不及當年二期作所需求，是故此類休眠性較強的品種應於前一年備妥。

稻種消毒

自冷藏庫取出稻種，可先放置室溫3-5日，若休眠性較強品種，甚可先於陽光下曝曬或烘箱乾燥1-2日，再於室內回溫，以打破休眠性。稻種消毒目的，乃為消滅附著於稻穀表面的病原菌（如苗徒長病、稻熱病、胡麻葉枯病、線蟲白尖病、條葉枯病及小粒菌核病等），使其在秧苗期或爾後稻株成長時減少因自身病原傳播而感病的機會。利用化學藥劑防治可參考下表，依稀釋倍數及浸泡時間進行。消毒時宜以網袋或小型尼龍袋裝入稻穀（圖1），或大量單一品種稻穀倒入消毒池中，其間攪拌數次（圖2），以避免藥劑沉澱並使稻穀充分浸泡，提升藥效；若以大型太空包內裝稻種浸泡，易因藥劑不易滲透，致內部種子消毒不全，而降低消毒效果。

浸種及催芽

稻種因外殼堅硬，必須經過數日浸水吸收後，方可促進發芽。唯浸種時間長短又受到外界氣溫影響，如第一期作育苗期通常介於14-20℃間，浸種需4-5日；第二期作氣溫多在30℃以上高溫，浸種僅1-2日即可完成。

圖1.消毒或浸種宜以網袋或小型尼龍袋裝入稻穀。

圖2.大量單一品種稻穀可倒入消毒池或水泥槽，並配合自動攪拌裝置攪拌，以提升藥效。

稻種消毒藥劑、稀釋倍率與方法

主要病害	藥劑	稀釋倍率	浸藥時間（小時）	施藥方法
苗徒長病、稻熱病、胡麻葉枯病、條葉枯病、小粒菌核病等	25.9%得克利水基乳劑	2,000	24	稻種直接消毒再浸水催芽
	25%撲克拉水基乳劑	1,000	24	
	30%佈生乳劑	1,000	6	
	41.8%腐絕水懸劑	2,000	24	
	20%披扶座可濕性粉劑	1,000	24	
	40%免賴得可施性粉劑	1,000	4-12	稻種預先浸水至萌芽，再浸漬消毒
	80%多得淨可濕性粉劑	800	6-12	
線蟲白尖病	40%芬滅松乳劑	1,000	2	稻種預先浸水1天，再浸漬消毒
	10%歐殺滅	450	2	

註：除以化學藥劑進行消毒外，尚可利用溫湯浸種法(60℃溫水浸泡10分鐘)、枯草桿菌稀釋30倍浸泡8小時、亞磷酸液稀釋1,500倍及添加1%蚵殼粉或蓖麻粕拌入育苗土內等方法防治徒長病等。

浸種期間種子會因高溫或時間過久而發酵腐臭，應儘量置於流動水中，若受限無法有充足水源，亦應每天換水2-3次。

有時浸種後的稻種發芽未必整齊，尤其在第一期作溫度較低的環境下，可再將稻種浸於50℃溫水中，取出後覆蓋麻布，最外層再覆以黑色塑膠袋以利保溫，使稻種可在溫暖濕潤的環境下催芽，以提高發芽率。催芽過程中稻穀自身亦會發熱，但當溫度降至20℃以下時可再澆灌溫水繼續保溫。催芽期程在第一期作通常需1-3日，第二期作則需半日至1日即可達到效果，但此時反須注意適當散熱勿使溫度過高。待大部分稻種發芽至1-2公釐時，即可取出播種至育苗箱上。

圖3.稻種於流動水中浸泡可避免發酵腐臭。

圖4.催芽時將稻種浸於溫水後取出，覆蓋麻布及黑色塑膠布保溫，以提高稻種發芽率。

種子休眠原因及打破休眠

種子的休眠性對於野生物種而言，有其存在之必要。當種子掉落於地面或被動物吞食而進入體內，因其具有休眠特性，使之得以渡過惡劣的生存環境；倘若種子未具休眠性，一旦萌發耗用胚乳或子葉的養分殆盡後，可能因乾旱、溫度不適等因素無法繼續生長而死亡。然而，對於人類長久栽培馴化的物種而言，休眠期時間過長或休眠導致種子發芽整齊度不均一，將不利於連續栽培使用。因此，目前廣為連續栽培的作物，其種子的休眠特性，受到人為馴化、育種選拔等因素影響，已與遠古時的野生種或近緣種有很大差異。

種子休眠性除前述因馴化、選拔或育種等造成遺傳組成差異外，還受到發育成熟狀態、收穫加工及貯藏條件（如溫度、濕度、時間）等因子影響。種子發芽的必要條件為水分、溫度及氧氣，當稻種在高溫多濕的貯藏條件下，持續進行旺盛的呼吸作用，將逐漸失去發芽力。許多作物生理研究指出，種子的休眠性與離層酸（abscisic acid, ABA）含量有直接的相關，而種子經由低溫層積處理，可使幼胚的ABA 含量急遽降低而打破種子

休眠，另透過後熟作用、黑暗或煙燻等方式處理，亦可解除種子的休眠性，其中皆與ABA的代謝分解使之含量降低有關。

除前述以曝曬或乾燥方式打破稻種休眠性外，利用0.1M或0.2M硝酸及1,200毫克/公斤 的GA3溶液浸泡稻種，可達到打破野生稻休眠性的效果；採用20mM甲酸、50mM醋酸、50mM硝酸、50毫克/公斤GA3及去殼處理等方式，亦可有效解除種子休眠，以硝酸及醋酸的效果較佳，可提升發芽率至90%以上。

小白菜夏季穴盤育苗技術
—穴盤幼苗水養分管理

作物改良課 助理研究員 張簡秀容 分機222

夏季小白菜穴盤幼苗的生育期12-14日，幼苗移植適期的本葉2-3片，在這短短的生育期間，從種子發芽到成苗期的水分與養分管理，因應其不同生育階段在管理上有一些差異。其水分管理重點為保持介質水分平衡，養分管理則隨著其成長發育，以合理的肥料濃度供其生育所需，避免肥料太多造成幼苗莖葉徒長及阻礙根系發育。

一、水分管理

穴盤育苗水分管理目的為使根系健全發育，以及促進幼苗生長健壯。一般水分管理包括澆水時間、澆水量及澆水頻率等，該等管理作業隨著幼苗生育階段與天候狀況而作不同的調節，不是一成不變，以下依穴盤育苗四個生育階段分述其水分管理方法。

(一)第一階段—種子發芽

種子播種之後進行澆水作業，然後將其置於適宜的環境中等待種子發芽，在這段期間的環境條件為黑暗通風，介質維持高濕度，即能順利發芽。另外，必須特別一提的是，從種子播種至發芽這段時間，除維持介質高濕度外，尚需有充足的氧氣含量，因此，在等待發芽這段期間，切忌大量澆水，因澆水後介質在短暫時間內會造成缺氧現象，將阻礙種子順利發芽。

(二)第二階段—子葉出土

子葉出土是在陽光充足的育苗室，此時期的水分需求量不大，但仍然不可有缺水的情形發生，更不可澆水過量，其水分管理重點為維持介質濕度即可。

(三)第三階段—本葉(真葉)期

小白菜穴盤幼苗從子葉出土到本葉期的生長過程，水分管理作業必須隨著調整，其管理原則為少量多次，以維持介質的水分平衡，避免忽乾忽濕。該時期必須細心觀察幼苗水分需求的日變化情形，特別在夏季中午強光高溫期間的水分狀況，切忌讓幼苗發生暫時性萎凋。

(四)第四階段—成苗期

小白菜穴盤幼苗本葉2-3片時是移植適期，在移植當日可適當限水，以降低在幼苗取出時對根系的傷害，但需注意限水的程度不可讓葉片發生暫時性萎凋。

(五)澆水方法

小白菜穴盤育苗管理過程，澆水方法是一項很大的考驗，隨著生育階段而有不同的管理原則與方法，除此在幼苗本葉期的生育期間還要注意天候條件，適時調節澆水量與澆水頻度，其目的為維持介質水分平衡，讓幼苗根系順利發育。在夏季強光高溫期間以少量多次的澆水方法較佳，避免介質忽乾忽濕影響根系發育。若逢陰雨天則適度減少澆水量，倘若介質無缺水現象，則應停止澆水，否則介質的水分過多可能造成短暫淹水形成缺氧狀態，根毛因而壞死。這些看起來雖然不是很重要的澆水作業，但對幼苗的根系發育有著很大的功用，若澆水方法不當，讓介質處在忽乾忽濕的狀態，幼苗根毛很容易受傷而失去吸收水養分功能。

1.最佳的澆水方法

無論是在自動噴灑設備的育苗室，或是以人力進行水分管理作業，建議澆水方法以一天澆水3次為原則，每次給水量50-70%。每