

台灣水稻產業變遷

作物改良課 課長林孟輝、助理研究員簡禎佑

前言

水稻是台灣最重要的作物之一，不僅維繫國人的糧食來源，也關係到國家經濟的發展。台灣自荷蘭據台及清朝統治期間，即有稻米外銷紀錄，至日本治台時期，台灣更大量將稻米運送至日本國內以供應其所需，此時也透過日本稻的雜交選育將台灣原來大部分種植的在來稻(秈稻)品種改為蓬萊稻(粳稻)品種以推廣種植。第二次世界大戰爆發，農村人力大量被抽調至戰場，致稻作栽培面積及稻米產量逐年減少。光復初期民生凋敝，糧食需求甚劇，政府亟欲將稻作生產恢復至戰前最高產量；40年代之後，當局又亟欲以糧食出口賺取外匯，並將此作為發展工業的資金來源；稻作生產在戰後至70年代在栽培面積、單位面積產量及稻穀收穫量逐步提升，除達成各時期政府所設立的目標外，更為日後工業發展奠定穩固基礎，對國家整體的經濟成長而言稻作產業實功不可沒。

台灣光復前水稻產業概況

台灣稻米在明朝以前以內銷為主，荷蘭人據台期間，除內銷外，尚外銷至中國大陸、日本及南洋，清朝時，除內銷外，主要銷往中國大陸之福州、興化、泉州、漳州等地，日本據台期間，主要銷往日本，每年外銷量由1900年的57,637公噸，增加到1934年之873,783公噸，惟受日本稻米增產影響，

於1934年實施台灣米輸出管制，強制農民改種水稻以外作物，至太平洋戰爭爆發後，因水稻產量下降，外銷中止。

台灣光復後水稻產業概況

台灣光復當初(民國35年)稻作面積56.4萬公頃，糙米總產量89.4萬公噸，公頃平均產量糙米僅1,585公斤，當年台灣總人口為609萬，平均每人每年糙米消費量為147公斤。當時稻米為台灣最主要糧食來源，加之為爭取外匯，尚有部分稻米外銷日本，故時有糧源不足現象。因此，政府在灌溉設施與栽培管理技術上大力改進與推廣，使水稻栽種面積在40年代初就達高峰的80萬公頃，且一直維持到60年代末期。糙米總產量因水稻品種改良及栽培技術改善而呈直線的增加，至40年代初已達116萬公噸，且一直增加到高峰期的60年代中期的264萬公噸。公頃平均糙米產量也由40年代初的2,109公斤，呈直線增加至80年代的6,000多公斤。在民國59年至65年間，政府雖積極開發東南亞市場，但因蓬萊米不受東南亞國家消費者歡迎，稻米外銷幾乎完全停頓，而生產面卻繼續增產，致各地公糧倉庫爆滿。雖然台灣人口數亦持續增長，至53年增加1倍，70年增加2倍，78年突破2,000萬人，至92年已增加為2,253萬人，但每人每年白米消費量卻降為



49公斤。因此，雖然糙米總產量與人口的增加率均呈倍數成長，但因每人年消費量減少近三分之二，再加上每年需進口144,720公噸，所以每年糙米總產量亦必須由最高的260萬公噸減至119萬公噸的目標，這是政府為何要推動稻田轉作及休耕，以減少稻米生產的原因。

稻田轉作及休耕政策

稻田轉作及休耕計畫，由民國73年開始實施以來，稻作面積已由民國72年(基期)之64.6萬公頃降為92年之27.2萬公頃，減少58%，同期糙米產量由248萬公噸降為134萬公噸，減少46%。政府收購農民稻穀由110萬公噸降為46萬公噸，減少52%，稻田接受輔導轉作休耕面積約24.3萬公頃，對維持稻米供需平衡，穩定穀價，確保農民收益，減輕政府處理餘糧負擔，均有正面意義。

台灣於民國91年1月成為世界貿易組織之會員國，92年稻米輸入按入會協議採限量方式進口，並以國營貿易與加價措施辦理配額輸入。至93年起稻米進口方式，政府經考量國際經貿主流趨勢及防範稻米輸入配額擴大，與參酌日本自1999年起將稻米限量進口轉換為關稅配額制度等因素，決定由限量進口轉換為關稅配額制度。由於進口稻米直接衝擊國內糧價，政府除加強辦理收購農民稻穀、提供貸款資金供農會及糧商購儲國產稻穀、輔導農會辦理農民稻穀寄倉服務等，亦持續推動「水旱田利用調整後續計畫」，輔導農民種植地區性特產或辦理農田地力維護之措施，以調降稻作生產面積，俾達供需平衡之目標。

休耕農地活化再利用

唯前述稻田輪作休耕計畫持續在國內推動20多年，其原先政策目的在於降低稻米產

量、培養農田地力，唯因休耕面積超出原所設定目標太多，故雖達成降低稻米產量、維持供需平衡之目的，但卻造成許多農田環境管理之負面影響及農地使用的阻礙，諸如：休耕農地常因農民未妥善整地除草，以致成為作物病蟲害的滋生源或鼠患藏匿，嚴重影響正常耕作鄰田的水稻生育，使農藥成本增加並降低產量收益；又稻田可蓄積雨水，涵養水源，累積蓄水量如同埤塘或小型水庫，休耕地面積增加將降低土地對大豪雨水患之因應緩衝能力；另休耕地每期每分地可請領休耕補貼，對於有意擴大從事耕作之農民或農企業，欲承租土地經營時，因該政策補貼等同間接設定土地租用成本，致使收益原本就不高的稻作產業，雪上加霜，大幅降低耕作者承租之意願。

政府近年亦不斷檢討休耕政策，欲使現有休耕農地再活化利用，並因應目前國際糧價高漲，遂於98年推動「小地主大佃農」政策，期藉由公開透明之租賃環境及產銷輔導等優惠措施，讓有心從事農業經營者得以擴大經營面積、活化農地利用，若承租95及96年連續休耕地種植糧食及飼料作物，租約3年以上者，每期作每公頃政府補貼3.5-4.5萬元以降低生產成本，並建立老農退休機制以吸引年輕之農業從業人員，提高我國農業競爭力。99年起此項政策更納入「水旱田利用調整後續計畫」-活化休耕地，鼓勵復耕措施，提高輪作、契作產銷無虞作物及造林獎勵標準，鼓勵農民出租及專業農民承租連續休耕之農地，種植水稻等糧食、芻料或具進口替代性等作物。而各區農業改良場亦不斷致力於高品質稻米品種的研發與育種工作，加強良質米品種推廣，提昇栽培管理技術，建立國產米品質及品牌形象，輔導產業界運用策略聯盟及產銷資訊，朝向企業化經營。期藉此多方努力，得以提昇國產良質水稻的生產競爭力，並能再度銷往國際稻米市場，為農民創造更大的收益。

桃園場育成之 水稻優良品種介紹

作物改良課 助理研究員簡禎佑

前言

水稻為台灣最重要之糧食作物，在我國加入WTO後，為因應國外進口米之衝擊及國人飲食多樣化、精緻化的高品質需求，水稻品種改良已轉為以育成優質米品種為主，俾迎合國內消費市場需求及提高稻米產業競爭力。

1981年，桃園場前身的新竹場育成之新竹64號，由於其具有豐產質佳、強稈不易倒伏、肥效反應佳、耐寒且適應性廣，90年代盛極一時，栽培面積曾達8萬公頃以上，為苗栗縣以北地區之主要栽培品種。

近年本場推出台稉14號，由於其農藝性狀之優點很多，所以栽培面積迅速增加，至2002年栽培逾4萬公頃居全國第2位。2001年早熟品種桃園1號通過命名，比中晚熟水稻早7-10天，適合北部地區第二期作栽培生產。再於2002年命名桃園糯2號，商品名為「圓滿糯」，其產量與台農67號並駕齊驅，提供稉糯新的品種。2004年復推出食味優良且具芋頭香味之香米-桃園3號，商品名為「新香」。2005年又申請早熟品種桃園4號命名通過，豐產質佳。以下就本場各育成品種略加說明，包括育成經過與品種特性介紹，

及各品種與對照品種之農藝特性比較以供參考。

一、台稉14號

農業試驗所嘉義分所於民國77年第一期作，以強稈、耐倒伏、抗稻熱病、褐飛虱及縞葉枯病之台稉育2011號為母本，與具良質、短稈、耐倒伏、抗葉稻熱病及縞葉枯病特性之台中育418號為父本進行雜交，於民國80年第二期作後由本場繼續選育，歷經觀察試驗、品系比較試驗、區域試驗等及各項農藝特性與病蟲害檢定，選得一具有株高較矮、抗倒伏、抗稻熱病、脫粒性適中、豐產、外觀及食味品質表現優異之台稉育13196號，於民國85年6月27日經審查會議通過，登記為「台稉14號」。

台稉14號在區域試驗之資料，第一期作與第二期作平均株高為102.4與95.9公分(如表1)，分別較對照品種台農67號低5及2.7公分，其株高較矮，直立、耐倒伏特性，適合機械收穫；本品種在區域試驗之一、二期作平均公頃產量分別為6,944及5,041公斤，第一期作比台農67號增產3.9%，第二期作相近，且在多數試



區之產量與台農67號相同，在少數試區甚至超過對照品種，顯示本水稻品種確實具有高產及適應性廣的特性。

台稉14號穀粒飽滿，碾糙率高，粒型整齊，糙米粒外觀品質良好，米粒透明度佳，心腹白少，以區域試驗材料進行兩年四期作的食味檢定，三個期作的食味品質與良質米推薦品種台中189號或台稉9號相同，另一個期作更優於台中189號，顯示其稻米品質優良。本品種之脫粒率在第

一期作與第二期作為34.3%與16.8%，較台農67號之45.8%與22.3%低，可減少機械收穫時的損失。但在穗上發芽之檢定結果，顯示其在第一、二期作的穗上發芽率均較台農67號偏高，故在稻穀成熟時應注意適時收穫，若成熟期間遭遇降雨，應利用放晴時刻即時收穫乾燥。

自民國82年起連續3年的稻熱病病圃檢定，得知台稉14號在對葉稻熱病及穗稻熱病之抵抗力方面，除於84年台東病圃之

表1. 台稉14號與台農67號特性比較表

項目	台稉14號		台農67號	
	一期作	二期作	一期作	二期作
株高(公分)	102.4	95.9	107.4	98.6
穗數	15.7	12.6	16.1	13.3
插秧至成熟日數(天)	127	113	127	112
穗長(公分)	17.6	17.5	17.6	17.7
一穗穎花數(粒)	99.2	106.0	92.6	97.6
干粒重(公克)	25.2	24.4	24.4	24.8
稔實率(%)	85.0	74.2	85.5	77.3
產量(公斤/公頃)	6944	5041	6680	5063
穗上發芽率(%)	85.6	83.5	71.3	76.4
脫粒率(%)	34.3	16.8	45.8	22.3
耐寒性	中抗	中抗	中抗	中抗
倒伏程度	直-斜	直-斜	斜	直-斜
稻熱病抗性	抗-中感	抗-中抗	中抗-極感	感極感



圖1. 台稉14號植株、稻穀、糙米與白米之外觀型態

葉稻熱病呈中感級外，餘皆呈中抗至抗之等級，顯示其較對照品種台農67號有較佳的抗病性。然其對紋枯病、白葉枯病、縞葉枯病、褐飛蝨與斑飛蝨等病蟲害之抵抗力與台農67號相似，皆欠理想，栽培時應依照各區水稻病蟲害預測情報及田間實際發生情形，給予適當防治。

二、桃園1號

本省北部地區，受10月至翌年3月的東北季風及寒流等逆境影響，常使水稻產量嚴重減損，為能減少季風及低溫傷害，本場遂選育出桃園1號之早熟品種。桃園1號以台稉1號與台稉育4156號之雜交後代作為母本，與台稉育3578號為父本雜交，經分離世代之選拔與淘汰，遂得台稉育19212號，具有產量高、米質優良及早熟之特性，其稻穀產量穩定性、米飯食味、抗穗上發芽率及稻熱病抗性等之表現均較對照品種台稉1號有明顯改善(如表2)，乃於2001年7月3日經審查會議通過登記命名為「桃園1號」。

桃園1號在全省稉稻區域試驗中，第一、二期作之平均全生育日數分別為115及107天，比台稉1號分別晚2及7天。雖不如台稉1號早熟，但較一般中晚熟品種平均提早一星期左右收穫。此稍早熟特性，在南部第一期作成熟期可避開梅雨危害；在北部第二期作可避免成熟後期因東北季風吹襲及低溫造成稔實率降低之危害。

桃園1號穀粒飽滿，米粒較圓且透明度佳，糙米外觀品質良好；食用品質為B級與良質米推薦品種台稉9號相同，顯示其稻米外觀及食味品質均優良。另由84、86及87年之稻熱病病圃檢定結果顯示，本品種對葉稻熱病三年均呈現中抗級以上，對穗稻熱病亦呈現抗至中抗級。而在脫粒性檢定，桃園1號屬中等脫粒性，而且株高適中，適合機械收穫。對穗上發芽率之抗性較對照品種台稉1號優良，可減少水稻在成熟期遭遇連續下雨所導致產量之損失。

表2.桃園1號與台稉1號特性比較表

項目	桃園1號		台稉1號	
	一期作	二期作	一期作	二期作
株高(公分)	95.5	93.0	93.7	90.4
穗數	15.9	15.0	16.6	16.2
插秧至成熟日數(天)	115	107	113	100
穗長(公分)	16.7	17.4	15.7	16.1
一穗穎花數(粒)	100.2	110.2	83.0	93.3
千粒重(公克)	23.2	23.1	23.0	23.6
稔實率(%)	78.2	74.5	74.8	78.1
產量(公斤/公頃)	5796	4661	4706	4248
穗上發芽率(%)	21.8	28.6	32.0	49.9
脫粒率(%)	18.1	13.6	13.1	9.7
耐寒性	中感	抗	中抗	中抗
倒伏程度	直-斜	直-斜	斜	直-斜
稻熱病抗性	抗-中感	抗-中抗	中抗-極感	中感-感



圖2.桃園1號植株、稻穀、糙米與白米之外觀型態

本品種對白葉枯病、紋枯病、縞葉枯病、稻飛蟲與二化螟蟲之抵抗力仍欠理想，栽培時應注意防治。桃園1號之秧苗耐寒性較差，在第一期育苗時，應以塑膠布覆蓋保溫以防寒害。另本品種一穗粒數較多、分蘖支桿較細，抗倒伏性稍嫌不夠，在每公頃200公斤重氮肥條件下會有倒伏之虞，栽培時應注意。

三、桃園糯2號

稈型糯稻(圓糯)為本省一般民俗飲食或年節慶典時製作米糕、麻糬、湯圓、肉粽、紅龜、菜包、糕餅等米食與釀酒或酒麴等之重要原料。早年，國內稈型糯稻品種為台中糯46號及新竹糯4號，其後陸續有台中糯70號、台稈糯1號、台稈糯3號及台稈糯5號先後命名推廣，目前稈型糯稻品系之育種改良仍不斷在進行中。本場於民國80年以強稈、耐肥、豐產且對褐飛蟲具耐性之台農67號為母本，與抗稻熱病、早熟、良質、豐產且抗倒伏之台南糯育19號為父本進行雜交，再進行分離世代之培育與選拔，結果得一抗倒伏性強、產量高、碾米品質優良及耐寒等特性之台稈育25246號，於民國91年6月28日通過審

查，命名為「桃園糯2號」，商品名稱為「圓滿糯」。

桃園糯2號在國內七個地點進行兩年稈稻區域試驗中，第一期作之稻穀平均產量比台中糯70號增產11.3%，第二期作比台中糯70號增產16.5%(如表3)，且其一、二期作稻穀產量穩定性分析均具有較佳之穩定性。本品種之穀粒飽滿，碾米品質優良，平均稻穀千粒重第一期作為25.3公克，第二期作為24.5公克，較對照之台中糯70號分別多出1.4及1.7公克，其稻穀容重量及完整米率兩期作也均比台中糯70號高。另桃園糯2號具有之劍葉直立，株型優良，具有強稈耐肥不易倒伏，在倒伏性檢定圃每公頃氮肥量200公斤之重氮肥條件下，有極佳之抗倒伏性表現；在民國85、87及88年三年的耐寒性檢定結果，亦顯示其在秧苗期及生育後期之耐寒性均較對照品種台中糯70號耐寒。

本品種對稻熱病之抗性雖比台中糯70號佳，但仍在中抗至感之間，需加強改良。另對白葉枯病、紋枯病、縞葉枯病及稻飛蟲之抵抗力與台中糯70號相似，均不具抗性，栽培時應注意防治。

表3. 桃園糯2號與台中糯70號特性比較表

項目	桃園糯2號		台中糯70號	
	一期作	二期作	一期作	二期作
株高(公分)	96.7	97.5	93.0	90.7
穗數	16.5	12.7	15.8	13.2
插秧至成熟日數(天)	125	108	129	114
穗長(公分)	16.9	17.4	16.5	16.2
一穗穎花數(粒)	80.3	91.6	88.5	90.4
千粒重(公克)	25.3	24.5	23.9	22.8
稔實率(%)	85.3	76.1	75.4	69.8
產量(公斤/公頃)	6707	5511	6025	4731
穗上發芽率(%)	38.4	41.2	33.2	51.2
脫粒率(%)	44.1	17.2	29.1	21.1
耐寒性	抗	中抗	中感	感
倒伏程度	直	直	直	直
稻熟病抗性	中抗-感	中抗-中感	中感-極感	感-極感



圖3. 桃園糯2號植株、稻穀、糙米與白米之外觀型態

四、桃園3號

香米品種「桃園3號」，由台稉4號為母本與父本台稉2號進行雜交，再行分離世代之選拔，歷經觀察試驗、品系比較試驗、氮肥試驗、區域試驗及農藝特性與病蟲害檢定，得選出優良品系-台稉育72017號，具有香味、產量穩定、米質優良、脫粒率及穗上發芽率低等特性，於民國93年7月6日通過審查，命名為「桃園3號」，商品名稱為「新香」。

桃園3號糙米及白米均具有芋頭香味，且在儲藏試驗中，經四個月之儲存，其香味仍然保存。其千粒重較台農67號重(如表4)，白米透明度略優於台稉9號，心腹背白均低於台稉9號，食味品質與台稉9號相同，顯示其穀粒較大、外觀及食味品質均良好。桃園3號在兩年四期作之區域試驗，稻穀平均每公頃產量一、二期作分別為6,793及5,469公斤，與高產之對照品種台農67號相近，穩定性表現亦佳。而



其脫粒率一、二期作均低於台農67號，且株高適中，可減少機械收穫之損失。本品種之穗上發芽率亦較對照品種低，種子略具休眠性，可減少成熟期遭遇連續下雨所導致品質及產量之損失，但若欲作採種收穫，應於稻穀完熟時收穫，並乾燥至含水率13%以下，且在浸種時應視發芽情形多浸1至2天，以利發芽整齊。

桃園3號對褐飛蟲、斑飛蟲及白背飛

蟲之抵抗力略優於對照之台農67號，惟對稻熱病、白葉枯病、紋枯病、縞葉枯病及二化螟蟲之抵抗力與台農67號相似，仍欠理想。本品種在每公頃施用200公斤重氮肥時之倒伏程度與台農67號相當，施重肥有倒伏之慮，栽培時應注意避免施用重肥。另收穫後之稻穀，在室溫下儲存三個月後，米質開始劣變，因此應將稻穀低溫冷藏保存。

表4. 桃園糯2號與台中糯70號特性比較表

項目	桃園糯2號		台中糯70號	
	一期作	二期作	一期作	二期作
株高(公分)	100.0	97.9	104.3	101.9
穗數	16.9	14.6	16.1	14.1
插秧至成熟日數(天)	119	109	121	110
穗長(公分)	17.8	17.8	18.0	18.3
一穗穎花數(粒)	84.0	86.5	93.8	100.0
千粒重(公克)	26.8	26.5	25.4	25.1
稔實率(%)	86.3	86.6	83.4	86.0
產量(公斤/公頃)	6793	5469	7072	5557
穗上發芽率(%)	3.8	25.7	47.7	67.0
脫粒率(%)	24.3	13.0	33.7	21.3
耐寒性	中感	中感	中感	中感
倒伏程度	直-斜	斜	直-斜	斜
稻熱病抗性	感-極感	感-極感	感-極感	感-極感



圖4. 桃園糯2號植株、稻穀、糙米與白米之外觀型態

五、桃園4號

北部地區種植水稻在一期作初期有低溫，二期作開花期有季節風危害的問題存在，因此，農民常栽培早熟稻以避開此不利之天然氣候。有鑑於此，本場以具早熟、豐產、質優、耐寒及耐倒伏、脫粒率及穗上發芽率均低之千代錦為母本，與具豐產、米質優良、強稈不易倒伏、肥效佳且耐寒之新竹64號為父本進行雜交，經分離世代淘汰選拔，再經觀察試驗、品系比較試驗、氮肥試驗、區域試驗及農藝特性及病蟲害檢定，遂得一食味表現優異、強稈不易倒伏之品系-桃園育42211號，並於94年7月11日經審查會議通過，命名為「桃園4號」。

桃園4號品質優良且生育日數較短，一期作全生育日數約111天，二期作約103天(如表5)，雖較對照品種台梗11號稍晚3及2天，但此早熟特性仍可避免北部第二期水稻成熟後期因東北季風吹襲及低溫所造成產量減損之影響。而在區域試驗中，第一期作之稻穀平均產量為每公頃

7,600公斤，第二期作為每公頃5,361公斤，與對照品種台梗11號產量相近，且分析結果顯示本品種在各地區產量均有穩定之表現。另在食用品質檢定方面，桃園4號在91及92年四期作中，食用品質均與台梗9號相當或略優。

另桃園4號在民國89、91及92年三年之倒伏性檢定圃以重氮肥條件施作下，第一、二期作抗倒伏性均較對照品種台梗11號為優；本品種之穗上發芽率及脫粒率亦均較對照品種為低，可減少水稻收穫期遭遇連續下雨所造成產量及品質之影響及減少收穫前之落粒損失。

桃園4號對稻熱病稍具抗性，在89、91及92年三年稻熱病圃檢定結果顯示，對葉稻熱病及穗稻熱病之抵抗力均為中抗，惟對白葉枯病、紋枯病、縞葉枯病、飛蝨與二化螟蟲之抵抗力與對照品種台梗11號相似，仍欠理想，栽培時應注意防治。本品種之稻穀在室溫下儲存三個月後，米質開始劣變，因此，收穫後在室溫狀態下儲存不宜超過三個月，以免食味品質劣變。

表5. 桃園4號與台梗11號特性比較表

項目	桃園4號		台梗11號	
	一期作	二期作	一期作	二期作
株高(公分)	100.7	95.2	99.5	93.5
穗數	20.0	13.6	19.4	15.5
插秧至成熟日數(天)	111	103	108	101
穗長(公分)	16.6	17.4	15.2	16.2
一穗穎花數(粒)	104.6	111.9	91.4	96.3
千粒重(公克)	21.3	22.1	23.0	23.0
稔實率(%)	81.7	81.7	86.1	85.8
產量(公斤/公頃)	7,600	5,361	7,285	5,430
穗上發芽率(%)	17.0	47.0	36.0	47.7
脫粒率(%)	18.7	9.7	32.7	20.7
耐寒性	中抗	抗	中抗	中抗
倒伏程度	直	直-斜	直-斜	斜
稻熱病抗性	抗-中感	中抗	抗-極感	中抗-感



圖5.桃園4號植株、稻穀、糙米與白米之外觀型態

六、上述水稻優良品種在栽培上應注意之事項

- 1.各品種均適合全國各地區之單期作及雙期作栽培，栽培時間應按各地區最適當時期來栽植，對水稻之產量及米質均有助益。
- 2.栽培時應注意生育前期適量施肥，以增加有效分蘖，確保產量；生育中期應力進行晒田以抑制無效分蘖，促進稻根深入土壤深層，降低倒伏之風險；穗肥施用目的在增加每穗穎花數及結實粒數，惟須注意施用時期在幼穗分化初始階段，太晚施用或過量之氮肥易造成穀粒蛋白質含量過高，使米飯口感變硬，造成米質低劣。故氮肥之施用量及施用時期，應須配合當地的土壤性質及水稻生育情形，酌情調整，第一期作北部地區每公頃以不超過120公斤，中南、東部地區每公頃以不超過160公斤為原則，第二期作北部地區每公頃以不超過110公斤，中南、東部地區以不超過150公斤為原則。
- 3.近年因全球氣候暖化造成各環境因子變化劇烈，各水稻品種對白葉枯病、紋枯病、稻飛虱與二化螟蟲之抵抗性大多不穩定，均有感染病例或欠理想，應依照水稻病蟲害預測警報及田間實際發生情形，適時予以有效防治。此外，雖然部分品種對稻熱病具有抗性，但因田間稻熱病之發生頗為複雜，栽培時仍應視實際需要適時防治。

- 4.為增進稻米品質，水稻在穀粒充實期至成熟期之間，應以間歇灌溉方式管理水分，至收穫前5至7天才斷水。
- 5.台稈14號之穗上發芽率偏高，在梅雨季節裡成熟之南部地區，應盡量把握時機即時收穫。
- 6.桃園1號秧苗之耐寒性較差，若遇低溫，應覆蓋塑膠布或不織布保溫，避免秧苗發生寒害；其他中晚熟稻耐寒性較差者，必須注意第二期作應提早插秧，尤其北部第二期作宜在立秋前插秧，避免稻穀充實期間遇東北季風吹襲或低溫影響而減產。
- 7.桃園糯2號強稈、耐肥、抗倒伏，氮肥施用量在合理範圍內，可依各地之推薦量增加20%，以發揮豐產潛能。
- 8.桃園1號及3號種子略具休眠性，欲留作採種時，應於稻穀完熟時收穫，並乾燥至含水率13%以下，浸種時應視發芽情形多浸1-2天，以利發芽整齊。
- 9.桃園3號為香米品種，稻米之香味為揮發性，為確保香味宜適時提早3至5天收穫。收割後之乾燥過程不宜過速或過度乾燥，將稻穀烘乾至水分含量至14.5%到15%之間，儲存於通風冷涼處或以低溫冷藏，以確保其香味及食用品質。
- 10.其他栽培管理可依照一般稈稻或稈糯栽培法實施。

水稻育苗技術

作物改良課 助理研究員簡禎佑、楊志維、課長林孟輝

一、前言

臺灣自1970年代以後，由農業社會轉型為工業社會，農村年輕人力紛向都市或工廠轉移，致使農村從業人口老化，在各項作物栽培耕作上皆呈現勞力不足的現象，尤其是投資經濟效益不高的稻作產業，育苗及收穫期間耗費大量的人力，必須仰賴機械從事各項農事工作，但各專業機械所費不貲，非一般農戶所能負荷。在政府農政單位的積極輔導下，遂發展出機械化的一貫作業水稻育苗系統，育苗方法因此簡化、省工，秧苗的生產也從傳統的手插秧苗的水秧田，逐漸發展為適於機械插秧的育苗箱育苗，專業的水稻育苗及代耕業者也因此因應而生。

水稻秧苗健壯與否，對後續本田的栽培管理，有著極大的影響，古諺云「秧田半作」即是這個道理，尤其是秧苗病害管理對秧苗良劣與否有著關鍵性的影響。秧苗病害主要經由種子及土壤兩種途徑傳染，因此，要培育健康秧苗，就必須做好稻種及土壤的消毒工作。但近年因政府在水稻秧苗所用之藥劑補助經費減少，或育苗中心為節省管理成本、未依推薦方法消毒穀種或使用來源不明土壤等情形，造成秧苗立枯病或本田內之水稻徒長病、白尖病的發生，此等病害均與水稻在育苗期間之作業疏失或消毒不完全有關。因此，無論是稻種來源、預措消毒，或育苗期間之苗土處理、秧苗管理等作業過程皆關係到育苗的成敗，若有某一疏忽將可能造成嚴重損失。本文就養成健康秧苗有關之

育苗前準備、種子處理、苗土處理及苗圃管理等各項，說明如次。

二、育苗前的準備

水稻育苗前必須注意場地的選定與準備、種子的品質及育苗土的篩選等工作事宜，才能做好水稻育苗的工作，現分述如下：

(一)場地的選定與準備：

在開始育苗作業之前，首先必須選定育苗作業地點。不論土壤性質、靠山或是平地，水田還是旱田，都會影響到育苗的成敗。選擇前期作生長狀況良好的田區做秧田，避免臨近曾感染病蟲害的稻田，以防病原菌或蟲卵殘留，以致於育苗後感染或隨秧苗傳播，影響到其後稻作的生長。而土壤之選擇，最好以土壤質地適中，避免太黏或太鬆者為宜，出水田或漏水田則不適合當秧田。灌排水方便與否亦為選擇場地時重要的考量因素。水源是否充足，水源是否遭受污染等都是要考慮的因素。在選定場地之後，擬定下期作育苗工作之前，必須先整理場地，若是秧田，在收穫後隨即整地，並灌水讓雜草和落粒發芽，再行精耕，避免育苗時有雜草與異品種產生。田埂雜草在整地時一併清理，以免成為病原菌的中間寄主。若是育苗箱的綠化場，在作業前一兩個月先將地整平，及清除雜草，若是使用殺草劑除草，要留意殺草劑的種類和農藥殘留問題。



其次要考量者為秧苗運輸，秧田或綠化場離本田或堆積場所距離愈近，能減少愈多搬運的成本。水稻育苗作業之場地包括秧苗作業場及綠化場，作業場為進行苗箱篩土、排箱、堆積等之工作處所，待堆積之秧苗已頂到上層苗盤底部時，即須移至綠化場進行綠化，因此，綠化場亦以靠近作業場為宜，使苗盤搬運的距離縮短，也方便管理。

綠化場應有良好的灌溉與排水系統，以期自動控制灌溉之水量，可以加裝噴水系統。綠化場之規劃除應考慮陽光充足，尚需考慮育苗盤之進入問題，規劃上宜配合搬運機械之操作，或預留機械進出之通路。

(二) 種子的準備：

稻種的良窳直接影響育成秧苗的品質與其後生產的水稻產量，故優良的稻種來源，可選自當地推廣中的品種，且取自優秀之採種田者。我國目前稻種採三級繁殖制度，原原種由育成機關生產，原種田與採種田則是由縣政府及地方鄉鎮市公所製作的農戶生產，並接受品種純度檢查及病蟲害的檢驗。選擇前期作病蟲害管理良好的田，才能避免病原菌經由稻種傳播至下期作，尤其是水稻徒長病、秧苗立枯病及水稻線蟲白尖病等病易由種子傳播，必須在前期作發病時即留意，避免自發病田採種，以免傳播病害至下期作；倘前作有負泥蟲或水象鼻蟲危害者，也要避免採種，以免增加病原害蟲傳播的機會。

作為播種用之稻穀，收穫後之水分含量亦需注意，一般以適當溫度乾燥到含水率約13-14%左右。如為放置多年的稻穀，欲作為播種使用，也可先取部分少量稻種浸水發芽，數天後觀察發芽率是否達到90%以上，若達此標準便可作為播種使用。

(三) 育苗土的準備：

選擇適宜之育苗土，為控制苗立枯病發生之一種方法，育苗土pH值反應不僅影響苗立枯病之發生，亦左右秧苗之生長勢。一般育苗土以pH值介於4.5-5.0之間，取自無病蟲害之酸性紅土為佳，壤土或砂質壤土次之；如果低於4.5，則使用尿素調節；若pH高於

5.0，則使用鉍、鉀鹽及過磷酸鹽調節，倘土壤之pH太高時則可用硫磺粉拌混土壤作為育苗土。

本省自80年代起，育苗中心開始採用土壤、穀殼混合成育苗土，而使用穀殼混合部分土壤的育苗土有下列優點：

1. 穀殼成本低、來源容易，因此每箱育苗土成本可依混合比例而降低。
2. 穀殼重量輕，在整個育苗過程中苗箱的搬運工作均可節省人工及辛勞程度。
3. 穀殼因浸水醱酵時會發出熱量，在第一期作有保溫作用，摻用一半穀殼可增加溫度2~3℃，寒冷天氣可縮短育苗日數且減少霜害。

使用穀殼混合的育苗土育苗時仍須注意，育苗土與肥料混合是否均勻，須小心避免肥力不勻或肥害。依試驗研究結果發現：使用土壤：穀殼=2~3：1左右的容積混合比，能增進秧苗發育且省工並降低成本；不可全部使用穀殼替代土壤育苗，否則苗塊易鬆散，秧苗易倒伏。因此，最好穀殼粉碎至20~24目孔，先行過篩或風選以去除其中之碎米或糙米，以防止育苗浸水後會發酵腐化，增加育苗管理上的困難。



採用土壤與穀殼混合成之育苗土，可減低育苗成本與減輕苗箱重量。

另須注意，一般插秧機用的育苗箱每箱所需肥料量約硫酸銨8公克(尿素4公克)、過

磷酸鈣8公克、氯化鉀4公克，不宜超施。許多育苗場為求省工、方便，常常在育苗土混合肥料，但要留意施用時必須和苗土充份混合攪拌，否則易導致肥傷。

三、播種作業

一般而言，本省插秧時間，北部地區較南部為晚，因北部第一期作育苗時間多在1月底至2月中旬之間，該時期常有寒流來襲且氣溫較低，育苗時要隨時準備覆蓋塑膠布或不織布，以防止寒害。而北部第二期作育苗則在7月中旬至8月初之間，該時期則須注意強烈之日照及颱風動態，育苗則以覆蓋紗網以防止日燒和鳥害，遇有颱風警報則應注意強風翻開紗網並注意排水，以防積水影響根部發育。

育苗作業之種子處理是否完善，直接影響到育成秧苗的品質與將來單位面積產量。此步驟由種子處理開始，包括選種、稻種消

毒、浸種與催芽等。

(一)選種方法

爲了增加單位面積產量，節省穀種，必須先將輕且未飽滿的穀種、稗草種子等雜質去除，一般採用風選或比重選，也有兩者併用選種。

1.風選

最早使用之風選方法都是用人力風鼓，以人力用簸箕將種子傾入風鼓斗中，以手搖風翼所產生的風分開輕重不同之種子。目前爲節省勞力，已普遍使用動力風選機。

2.比重選

比重選又稱浮力選，可將未飽滿之不良種子淘汰，使發芽整齊、生育特別旺盛，亦能清除稗草種子。比重選一般用食鹽或硫酸銨於水中混作一定比重之溶液，依照各種水稻採用適當之比重選別，其比重與配方如表1。

表1、比重選溶液比重及配方

水稻類型	比重		溶劑種類	比重	水100公升應加入之溶劑重量(公斤)
	最高	最低			
梗稻(無芒)	1.13	1.10	食鹽	1.13	25.0
梗稻(有芒)	1.10	1.08	食鹽	1.10	18.8
秈稻	1.10	1.08	食鹽	1.08	15.6
			硫酸銨	1.13	31.25
糯稻	1.10	1.08	硫酸銨	1.10	25

比重選之操作注意事項：

- (1)將比重選所用之溶液依表一之配方溶合後，使用比重計測定其比重是否正確，如不正確則檢查錯誤並調整之。
- (2)將穀種倒入容器中(如用選種池則先要舖紗網於池底)，用棒或耙經五分鐘充分攪拌，使正常穀種以外之雜質及不飽滿種子浮起，撈棄飄浮物，並取出穀種，再用清水沖洗穀種。
- (3)選種用之硫酸銨溶液，每浸過二至三次後就要更換，否則會影響發芽。
- (4)爲了以後各種處理方便且不致發生錯

誤，選別完成後之穀種均要裝入紗網袋，可準備各不同顏色之紮網袋繩索，每批予以不同之識別，每袋掛上標籤，並記載「批號」(與訂秧農民登記簿上所編之批號相同)、「品種別」及「種子選別日期時間」。此標籤將來可連續移用至堆積場地苗箱及綠化場地秧畦，使每批之穀種與苗箱均不發生錯誤。

- (5)穀種裝入網袋中時，不能裝得太多，如裝得太多，網袋中間之穀種與網袋週邊之穀種位置就不能互換，影響以後消毒、浸種及催芽之效果，所以每袋只裝18至20公斤穀種。



比重選使用之設備大致分以下兩種：

(1)使用塑膠桶

若使用直徑約70公分與高約70公分之塑膠桶，每次可選穀種50公斤。若使用大型塑膠桶，每次可選100公斤。使用較小塑膠桶，倒入及取出種子方便，亦適宜品種複雜時處理，且桶可與一貫作業機之灑水及噴藥用桶互用。但使用大塑膠桶，混合一次溶液可處理較多種子，節省攪拌及更換溶液時間。

(2)使用選種池

選種池用磚砌，均與消毒池、浸種池相連接建造，使作業連貫省工。普通砌成方形池，池不宜過深，過深則工作不方便。普通高度均不超過1公尺，池內長及寬均約為1.2~1.5公尺。每次可選別1,000~1,500公斤穀種。選種池下要使用廣幅紗網，方便取出並不會將少數種子留在池內而與下次處理的種子相混雜。使用磚砌選種池之優點為處理量大，且可兼作浸種池之用。

(二)稻種消毒

選用健康稻種及清潔的育苗土是培育秧苗最重要的防病措施，因許多病原會附著於種子傳播，可引起秧苗病害、降低秧苗成活率，並影響稻穀收量及品質，而透過稻種消毒可消滅穀種表面及內部之病原（例如：稻熱病、苗徒長病、胡麻葉枯病、條葉枯病、線蟲白尖病及小粒菌核病等病原菌），以減輕在苗床和本田發病機會，減少感染機率，以育成健全的秧苗。

目前種子消毒的方法有二：

1.物理方法

以熱處理為主要手段，在保留種子活性之情形下，消滅種子表面及內部之病原。熱媒為水、水蒸汽、空氣，此外，亦有使用油類。熱處理分為濕熱型及乾熱型兩種，前者為溫湯浸漬法、冷水溫湯浸漬法及風呂溫湯浸漬法、空氣混合水蒸氣處理法、熱油浸漬法等；乾熱消毒法處理係以70℃左右之溫度處理1至數日，一般以防

除細菌性及病毒性病害為主。濕熱之致死作用為使微生物之細胞蛋白質凝固，乾熱則為氧化作用。在殺菌劑問世以前，水稻種子多採用溫湯浸漬法。

2.化學方法

係採殺菌劑直接消滅種子上的病原，間接在種子周圍形成防禦圈，預防種子周圍土壤棲息的病原引起立枯病，確保健康秧苗。臺灣自採行機械育苗栽培後，皆以殺菌劑行消毒種子，因現在所有種子消毒劑為可濕性粉劑，此劑型在種子消毒時會產生沉澱，所以種子消毒實施步驟中有三個問題必須加以注意：

(1)消毒藥液是否足夠，穀種是否充分為藥液所浸沒。

(2)水溫是否太低。

(3)消毒期間有否攪拌。

目前推薦使用之消毒藥劑有免賴得可濕性粉劑、佈生乳劑、多得淨可濕性粉劑、撲克拉水基乳劑及腐絕水懸劑。於浸漬藥液期間，藥液應每數小時攪動一次，或時予翻動稻種；若種子浸藥時遭逢低溫或攪拌翻動次數少時，消毒時間應酌加延長，以提高藥效。消毒所用之藥劑溶液，均可使用二次，但使用第一次後溶液會減少，必須另用一容器添水加藥，混合溶液後再倒入消毒池加以補充。第二次使用後不能再，全部更換新藥液。



稻種消毒時應全數浸入消毒液中，其間並攪拌翻動數次。

消毒作業在消毒池中進行（池深0.9~1公尺，池之長寬均在1.2~1.5公尺之間），最好與選種池、浸種池相同以便能相互利用。如此每次可消毒1,000~1,500公斤種子。該池應附有給水龍頭，池底有排水管孔，且池底略向排水孔傾斜。



大量育單一品種秧苗，其浸種、消毒作業可在水泥池內進行。

大部分育苗中心所使用之方法為網袋法，即將已裝種子的網袋浸入消毒池內操作。一般視浸藥所需時間長短，在浸藥期內用工具將網袋翻動二至四次，浸藥期滿後將網袋取出搬至旁邊之浸種池，先用水沖洗去除所附藥液，再開始浸種作業。小部分育苗中心為節省搬移穀種人工，不使用網袋法。經選種池比重選後之種子並未裝網袋且仍留存在選種池中，而將選種池暫改作消毒池用，配放藥液溶劑後，在浸藥消毒期內用耙翻動數次。浸藥消毒後，用小抽水機將藥液抽至旁池再用一次，原池內之稻種放清水沖洗後再進行浸種工作，但此法只能在品種單純之情況下才可以使用。

(三) 浸種與催芽

1. 浸種

穀種外殼堅硬，水分不易滲透，故其吸收水分必須經相當時日始能發芽，此即必須作浸種處理之原因。至於浸種時間之

長短，依溫度高低及播種時期而異，氣溫低時浸種日數宜增加，氣溫高時浸種日數宜減少；例如在第一期作氣溫約在15°C左右時需4~5天（溫度再低亦不宜超過5天），第二期作氣溫在25°C以上時浸2天即可。具有休眠性的品種浸種時則需較一般品種增加1天，以打破休眠性，使發芽整齊。



清水浸泡稻種目的在使種子吸水促進發芽。

浸種作業除須掌握適當之浸種天數外，亦最好浸在流動水中，如水不流動則需經常換水，一日至少早晚各換一次清水。浸種期間須不時翻動裝穀網袋或浸種池，使內外層種子位置互換，與水接觸機會均等，否則將有礙發芽或發芽不整齊。

2. 催芽

催芽處理可能使秧苗生長整齊，經浸種後的稻種，需經過催芽處理1~2天後才會加速發芽。待種子萌芽至芽長1公釐、根長2公釐（粉碎穀殼育苗芽長1.5~2公釐），發芽率達90%以上即可播種。

催芽所需天數，北部第一期作氣溫過低時會達3天，一般地區第一期作需24小時，第二期作需12~24小時不等。催芽作業必須保持適當溫度，注意第一期作氣溫過低要保溫，第二期作溫度高要散熱之原則，每天澆水及翻動穀種以補充水分，使



發芽時間一致。催芽之方法如下：

- (1)第一期作：將浸種完成之穀種裝在紗網袋或麻袋中（只裝半袋），並灌注50℃之溫水後充分攪拌穀種，在預鋪好之地上堆高至三袋，用乾麻袋覆蓋穀種之上面及四週，隨後再以黑塑膠布罩蓋，12小時後用溫度計測定穀溫，如穀溫在20℃以下時，再以50℃之溫水攪拌穀種，經24小時後穀種本身會自行發熱，如超過35℃即不必再灌注溫水只要攪拌穀種使溫度平均即可，如未超過35℃則需再灌35℃之少量溫水攪拌後繼續保溫，約6~8小時可達發芽標準程度。
- (2)第二期作：因氣溫較高，催芽時不需保溫，且催芽時間也縮短，在陰涼處催芽，不需再以麻袋或塑膠布保溫，亦不需灌溫水，袋堆間留空隙通風散熱，約24小時即可。

(四)播種及苗土藥劑處理

目前水稻插秧均以插秧機操作，故需以育苗箱播種育苗，育苗必須先將育苗箱裝土，然後播種，一箱稻種量約需220~250公克。目前本省大量育苗者多採用機械化一貫作業育苗系統，從供箱、排箱、裝土、播種、灑水、消毒施藥、覆土等作業一次完成，其中土壤亦須經過消毒才能使用。



育苗箱播種量，每箱約220~250公克為宜。

育苗用土壤消毒處理之主要藥劑早期一般均使用立枯靈1,000倍溶液噴撒，使用容量200公升之塑膠桶，每桶混合好的藥液可供1,500箱，平均每箱130毫升藥液。而目前土壤消毒多採用土壤殺菌劑，「依得利」、「滅達樂」是防治疫病、猝倒病及露菌病等植物病原菌的專屬藥劑，「殺紋寧」則對猝倒病菌、镰孢菌及立枯絲核菌有效，這三種藥劑目前都被普遍用於苗床防治秧苗立枯病；以上三種及其他殺菌劑如「鋅錳滅達樂」等，是目前土壤消毒防治立枯病的推薦藥劑。



稻種播至育苗箱後(覆土前)，應再噴灑土壤殺菌藥劑以防土壤病原感染。

在進行播種後土壤消毒防治立枯病時，不要任意提高濃度或混合多種農藥，或使用非推廣之營養劑及來路不明的農藥，以防造成育苗失敗。在施藥時要注意噴藥流量，若綠化後發現有問題，要隨時調整。

(五)苗箱覆土及堆積作業

待育苗箱播種、土壤消毒後，即須在已播之種子表層，覆蓋一薄厚約0.5公分左右的土壤，若在覆土後再施藥，又可提高防治效果，提高秧苗成活率。

覆土之苗箱在移出綠化場之前，必須進行堆積作業。堆積的主要目的在於保溫，造成優良環境使種子萌芽，促進各箱萌芽一致，俟白色幼芽伸出約1-2公分左右（即幼芽



稻種播至育苗箱後(覆土前)，應再噴灑土壤殺菌藥劑以防土壤病原感染。

頂抵上箱底時)，可移往綠化場管理。第一期作育苗箱堆積在北部約需4~7天，由於室外氣溫過低，宜在室內進行並覆蓋塑膠布保溫。中南部第一期作溫度稍高可移往室外陽光充足處堆積。而在二期作北部及中南部均可在室外堆積，平均約需2~3天的時間，但堆積時苗土溫度絕對不能超過35℃，氣溫太高時應在室外陰涼處堆積。

育苗箱堆積高度，每疊堆積以20~25箱為宜，堆積過高容易傾倒，且上下箱內溫度差



育苗箱堆積，每疊約20~25箱為宜。

異大，發芽速度不同，影響秧苗整齊度。每疊最高之一箱上面宜須加上一箱只有苗土而無播種之苗箱，以保護最上層之一箱防止陽光曝曬。

四、苗圃管理

從選種、種子消毒、浸種、催芽、苗土處理、播種至堆積，每一步驟如有缺失，其不良情況均會在綠化場顯露出來，而綠化場之秧苗管理作業之是否適當，則直接影響到育苗之成敗。

(一)出秧綠化

秧苗待萌芽壯大並頂到上層苗盤底部時，需立即移至綠化場。綠化為秧苗健化



秧苗萌芽頂到上層苗盤底部時，即可移至綠化場。



秧苗經綠化後硬化茁壯。

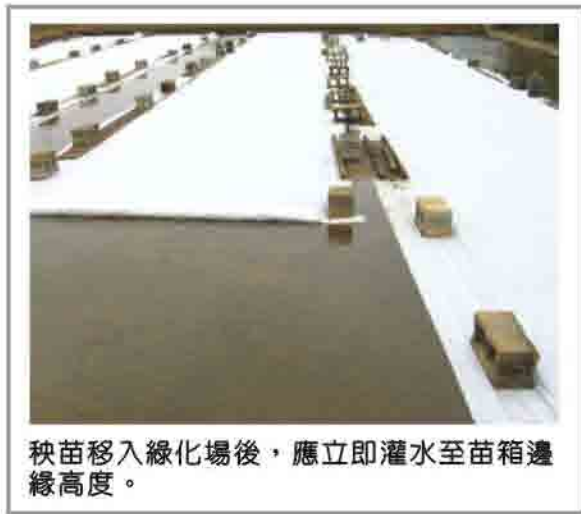


的過程，通常移往綠化場的時間宜選清晨、有雲的上午或陽光微弱的下午，避免在陽光強烈時進行。各地綠化所需時間受到日照影響很大，中南部地區之綠化期較短，東部及北部較長，一般而言，第一期作約24天，第二期作約16天。

(二)綠化期之灌溉

秧苗堆積期間，水分已漸減少，當移入綠化場排好時，應立即灌水至苗箱邊緣高度，然後立即排水。以後秧苗箱內保持土壤濕潤，第一期作至少每兩天灌水一次，第二期作則須每天灌水一次，一般灌溉時間應在上午九時以前或下午三時以後，灌溉至秧苗不枯捲的程度，保持濕潤狀態，避免過分潮濕發生根腐病。秧苗自第二本葉伸出後，在不致乾枯捲葉程度下，逐漸減少灌水，期促進根之發育，至插秧前一天停止灌水，以利搬運及插秧工作。

綠化場的作畦平整作業亦十分重要，使苗箱在灌溉時之浸水程度一致，不會發生有的浸水過深，有的仍未浸水的現象。同時，各畦間要留畦溝作排水之用，使排水時能全區迅速排乾。二期作如遇天氣炎熱可採流動水灌溉，以免秧苗燙傷枯死。



秧苗移入綠化場後，應立即灌水至苗箱邊緣高度。

(三)塑膠布或不織布之覆蓋

北部第一期作之水稻插秧適期在2月下旬至3月上旬間，因此，在1月中、下旬即應開始育苗，而此育苗期常因寒流而遭致寒害，導致秧苗發育延遲，引起生理障礙甚而枯死，故在綠化初期必須覆蓋塑膠布或不織布保溫。塑膠布較不織布保溫效果佳，但透氣性差，如覆蓋時遇高溫或強烈日照，隨時要掀開秧畦兩端之塑膠布，以利於通風及降低溫度，避免秧苗受到悶熱。綠化期間可在有陽光時將塑膠布或不織布掀開，使陽光照射可促進秧苗之硬化與綠化，如此秧苗可提早強硬，待傍晚時分再行覆蓋。一般插秧若使用硬化不足的秧苗，插秧後遇較寒冷天氣會倒伏並枯死。

覆蓋時可採隧道式覆蓋，利用鐵絲彎成半圓形插入土中作為塑膠布的支撐，每一支撐鐵絲間間隔約為50~80公分，在每畦的支撐鐵絲上覆蓋塑膠布。但在北部地區，通常第一期作育苗期間仍伴隨強勁之東北季風，若覆蓋固定不完全，將致強風吹襲使塑膠布或不織布吹翻，並不斷在秧苗表面拍打造成黃化，欲避免此況，可將塑膠布或不織布直接鋪覆在秧苗上，並將畦間排水溝挖起之土塊壓住布邊或以其



為防秧苗遇到低溫寒害，可採隧道式覆蓋保溫。

他重物固定妥當，切記固定緊實牢靠，避免強襲風拍打造成秧苗受損。此法若塑膠布上有雨水時要隨時清除，以防壓迫箱中秧苗生長。

一般在插秧前一星期即應拆除塑膠布或不織布，任由秧苗與大自然接觸，接受日曬風吹雨淋，使秧苗充分硬化。掀開塑膠布使秧苗接受陽光直射前，可先局部掀開側邊或兩端，令塑膠布內通風使秧苗漸漸適應外界溫度後，再行全面掀開，避免遭遇突來之外界低溫而致生育受阻。

(四)病蟲害及其他管理

在綠化過程中常遇到的病蟲害有徒長病、立枯病、水象鼻蟲、飛蠅類等。當田間有立枯病發生時，表示在育苗過程中土壤消毒不夠完全，要馬上用推薦藥劑施藥一次，以防止病害擴散。若是徒長病發生嚴重，則表示稻種來源徒長病帶菌太高或稻種消毒不完全，要查明原因出自哪裡，寧可棄之亦不可作為下期作之感染源。稻種消毒防治水稻徒長病在植物保護手冊上的推薦藥劑僅20%披扶座可濕性粉劑一種，其他育苗箱消毒的藥劑也有明顯的防治效果，目前最常被使用的是25%撲克拉乳劑稀釋2,000倍，不過在徒長病發生嚴重的地區經試驗結果用藥量宜酌量增加。

在本田有白尖病發病的地區，主為稻種受到葉芽線蟲侵入，目前推薦的藥劑，可用0.3%芬普尼粒劑(Fipronil)，每育苗箱50公克，及24%歐殺滅溶液(Oxamyl)稀釋1,000倍等，稻種可在即將發芽前，浸入藥液後再行播種。

其他動物危害包括鳥害、鼠害等其他動物踐踏秧田，可架設防鳥網隔離避免其入侵，或可使用防鳥彩帶，藉彩帶受風吹拂產生之反光效果及音鳴驅離。

其他生理性生長障礙，如秧苗白化、黃化等，有可能是添加了不當的營養劑或是肥傷及藥害所造成，也有可能是綠化場有殺草劑殘留或灌溉水遭受污染。此時必

須要回溯先前的步驟，看是那方面出了問題，即行解決並作為避免在下期作再度發生。

五、成苗搬運：

目前一般採用之秧苗為苗齡2.5~3葉之幼苗（苗高約10-15公分），為插秧最適之時期。從播種至此苗齡，在第一期作約需25~30天，第二期作約14~18天，端視綠化期之日照強度及溫度而定。育苗箱成苗收成時，通常先捲成筒狀如蛋捲，然後三捲置於一育苗盤內，搬運出田。這些工作均需倚賴人工。清出後將育苗箱回收，清洗所有資材，育苗作業即算完成。



培育強健之秧苗可減少缺株，減輕移植傷害、殺草劑藥害及低溫等不良環境之影響，且成活迅速、生長旺盛、確保初期分蘖，進而促進抽穗整齊，對於產量及品質上助益甚大。因此，育苗作業之各步驟細節皆須注意，不得馬虎，方可為後續稻田栽培節省藥劑、肥料成本，並節省耕作管理上的勞力支出，進而育出生長勢強、抗病蟲害性佳之水稻植株。

水稻栽培技術

作物改良課 助理研究員楊志維

一、前言

影響稻米品質之因素很多，除了品種之外，尚有栽培環境、管理技術及調製方法等，這些因素中以品種之影響最大，但同一品種在不同生產環境下，所生產的稻米品質也會有差異。栽培法會對稻米品質造成影響，如氮肥施用過量或延遲施用會提高穀粒蛋白質含量，而蛋白質含量高的米所煮成的飯，硬度會增加，粘彈性會降低，顏色會較暗。此外如病蟲害防治不當，使劍葉等上部葉罹患病蟲害而減少光合作用之葉面積，導致澱粉充實不足，因而穀粒不飽滿，心腹白增加。抽穗期不整齊之水稻將使成熟度不一致，增加青米率、死白米率，而影響稻米品質。水稻成熟時期之稻穀含水量亦會影響完整米率，若收穫太遲，稻穀水分含量過低時，容易受日夜溫差的影響及收穫機械碰撞之物理損傷而產生胴裂。又如在乾燥過程中，乾燥熱風及乾燥速率過高之稻穀在碾米時易造成碎米，降低完整米率，因而影響碾米品質及其商品價值。現就有關影響稻米品質的因素如水稻品種、栽培管理技術及採收後處理等項分述如下：

二、選擇優良品種

由於國民所得提高，消費者對稻米的需求，不僅是吃得飽，更要求吃得好。為因應國人對食米的消費趨勢及供應市場需要，良

質米的生產，首先必須選擇優良品種。

由歷年試驗結果及稻米產銷之經驗，大家都瞭解不同的良質米產區，應有不同之適栽品種。本省良質米適栽地區之規劃係依據水稻生產區域、土壤、灌溉水質、氣候條件及市場反應等因素規劃而成。良質米品種除了本身具備有優良之品質及農藝特性外，尚須在良質米地區栽培試作生產，經過兩年四期作之品質查證、農民及市場價格的反應良好後，才能被推薦為良質米栽培品種。目前經推薦而被採用之良質米品種計有台農71號、桃園1號、高雄139、145號、台東30號、台南11號、台中秈10號、台梗2、5、8、9、14、16號及越光（試作）等十四種。

北部桃園地區第一期作上述之良質米品種除台中秈10號（不耐寒）需延至4月上旬再插秧外，其餘品種皆能於正常期種植。但第二期作為避開抽穗期東北季風及生育後期低溫的危害，建議採用早熟稻台梗11號或桃園1號。

三、培育優良地力

土壤之特性包括酸鹼度、質地、有機質與植物養分含量、深度、排水性、地下水位與硬盤等。要使作物生長良好，一定要瞭解土壤之特性，並針對該特性予以調整施肥。雖然浸水土壤之酸鹼度有趨於中性之現象，

但土壤酸性太強時，土壤中之矽酸含量過低，水稻容易發生胡麻葉枯病、稻熱病及白葉枯病，應斟酌施用矽酸爐渣，一方面可中和酸性，另一方面可供應矽、鈣與鎂，施用量依土壤有效氧化矽含量而定，低於40 ppm時，每公頃宜施3,000公斤，若介於40~90 ppm時，施用1,500~2,000公斤。稻殼中矽酸含量高，施用效果佳，亦可考量施用。砂壤土排水良好，有機質容易分解，效果顯著，但殘效性短，可施用腐熟之粗質堆肥，以增進土壤肥力。

栽培良質米首重地力之培育，地力之高低會影響產量及品質。水稻栽培前及每年一期作插秧前一個月，應採取土壤樣本送轄區改良場分析，以瞭解其土壤理化性及肥力狀況，作為土壤改良及施肥管理之依據。

優良水田土壤的培育方法如下：

1. 前作種植綠肥或增施有機質肥料。
2. 將穀殼或收穫後稻稈切碎掩埋土中可以提高土壤有機質含量，以促進土壤之團粒結構，改善土壤通氣性、保水力、保肥力，且對土壤的酸鹼性具有緩衝的功能。
3. 逐步深耕以增加耕土體積，並提高有機質肥料效益。
4. 土壤質地屬砂性土壤應客入粘土，屬粘性土壤應客入砂土，使土壤成為壤土或砂壤土，而改善其通氣性，促進根系發育。
5. 應使用矽酸爐渣來調整酸性土壤的酸鹼值。
6. 注意土壤之保水力及通氣性，透水性不良之水田應經常排水、晒田或增設暗管排水以補充土壤氧氣。

四、育成強健秧苗

目前所採用之秧苗均為苗齡2.5~3葉之幼苗，因此，秧苗必須強壯，強健的秧苗可

減少缺株，可減輕移植傷害、除草劑藥害及低溫等不良環境之影響，且成活迅速、生長旺盛、確保初期分蘖，進而促進抽穗整齊，對於產量及品質上助益甚大。

五、做好整地工作

前期作收穫後應即行粗耕翻犁曬田，以促進土壤風化、有機物之分解、有毒物質之釋放及土壤傳播性病源菌的消毒。初耕後表土保持乾燥狀態才能達成風化效果，地力高之土壤若配合深耕，效益更大。在水源充足的地方，可於插秧前5~7天灌水，3天前施基肥，隨即進行第二次耕耘並用蓋筒蓋平。在缺水地區或易漏水的砂壤土，粗耕、施基肥及細耕可於插秧前2~3天連續進行，整地時田面宜力求平坦、均勻。

六、做好插秧工作

水田耕犁耙平後，因土壤較為鬆軟，應等候約二天左右，待泥漿完全沉澱而土表稍為凝聚，並於田間尚有餘水(約0.5~1公分深)時，進行插秧作業以提高秧苗成活率，及避免秧苗自然下沉，或插秧太深導致高節位分蘖，影響將來抽穗整齊度，進而影響稻米品質。插秧工作之良窳，在初期影響水稻之成活及單位面積株數，在後期影響抽穗及成熟整齊度，因此，必須確實掌握插秧適期、適當栽培密度、力行淺植、南北走向、福壽螺防治等事項，分述如下：

1. 掌握插秧適期：把握插秧適期使得水稻生育能避開低溫寒害，或抽穗與成熟期時避開梅雨、颱風、寒流或東北季風的影響，而獲得較高產量與品質。一般農民雖知道插秧適期的重要，但仍應配合當時氣候與品種特性予以適當調整播種期、插秧期。通常南部高屏地區第一期作若提早插秧，可能於水稻生育初期、幼穗形成期或孕穗期受低溫影響；北部地區第二期作若延遲插秧，則可能於抽



穗期或成熟期遭受低溫危害而導致稔實率降低、穀粒不飽滿與產量降低進而影響米質。

2. **適當栽培密度**：目前插秧工作大都以插秧機操作，依現有插秧機之規格均採寬行密植方式，行距30公分，株距15~20公分為宜，每公頃約插植166,666~222,222櫟。插秧時每櫟苗數不宜過多，以每櫟5~7支苗為宜，若每櫟秧苗數多，再加上分蘖所增加之支數，使莖稈無充分的空間伸展，將造成櫟內競爭的空間排擠作用，以致莖稈柔細，不利於一穗粒數的發育，且對於病蟲害的抵抗力亦較差，同時因過於繁密造成通風不良，成為病蟲害滋生的溫床，容易倒伏，對於產量並無實質的助益，反而影響稻米品質。因此，應視土壤肥力、品種別與人工施用追肥時的方便性，加以適當調整，通常每公頃秧苗數約為220~240箱為宜。
3. **力行淺植**：插秧時應予淺植並避免植傷，以增加下部節位之分蘖數，提高抽穗之整齊度，使成熟期一致。插秧過深會抑制下部節位的分蘖，而由上部節位開始分蘖，使分蘖期間延長，造成抽穗不整齊及成熟期不一致，導致未熟青粒米、死白米以及胴裂米增加，降低碾米品質。因此，水稻插秧不宜過深，插秧深度以土面下2~3公分為宜。
4. **南北走向**：為使稻株能全面接受日照及增加通風性，培養健康植株以減少病蟲害及倒伏之發生，插秧時植株行向最好安排南北走向。
5. **秧苗健康檢查**：農民應注意檢查育苗是否良好，不可放任不管，目前由於育苗技術精良，秧苗生育均勻，插秧技術良好，插秧後極少缺株，如有缺株亦可由四周植株之分蘖旺盛加以彌補，不會造成降低產量之現象，可降低生產成本，

增加收益。

6. **福壽螺防治**：福壽螺較多之地區，應於插秧後施用防治藥劑以避免危害，其使用量與使用方法請參考行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印之「植物保護手冊」。

七、雜草防除控制

台灣位處於亞熱帶，高溫多濕，田間雜草生育旺盛，不但與作物競爭水分及養分，且易滋生病蟲害，影響稻米品質及產量甚鉅，因此，雜草防除之工作極為重要。決定水田草相之最主要因素為整地及水分管理。水田雜草以水生(Hydrophyte)及中生(Hygrophyte)之植物為主，水生雜草具有表皮薄、植物體柔軟含水多、細胞間隙大及易受除草劑影響之一般特性。多數一年生雜草種子由表土1公分內之氧化層發芽長出，但多年生之營養繁殖體萌芽則不限於表土淺層。1945年以後台灣多次雜草調查，先後記錄有42科165種水田雜草。普遍發生且競爭危害程度大之雜草有鴨舌草、稗草、球花蒿草、野茨菰及螢蘭；普遍發生且競爭危害程度中等或危害程度大但較少發生的有雙穗雀稗、毛穎雀稗、芒稷、千金子、紅骨草、雲林芫草、木風草、碎米莎草、滿天星、母草、定經草、尖瓣花、喇叭草、水莧菜、鱧腸及瓜皮草等。

目前登記推薦於水田使用之除草劑種類很多，最好依田裡的雜草相，並依「植物保護手冊」所列之藥劑與方法審慎使用，依推薦之用量及方法，可防治絕大多數之一年生雜草。由於各種除草劑有其最佳防治時期，如萌前除草劑對剛發芽到1~2葉期之防除效果最好，雜草發育超過2~3葉以後，對萌前藥劑的忍受力明顯增強。目前台灣常用之水田萌前除草劑有丁基拉草(butachlor, 商品名為馬上除)、全滅草(chlornitrofenb, 商品名為益谷)、甲氧基護谷(chlomethoxynilc, 商

品名爲一克草)等，其主要防治闊葉雜草及禾草類；防治闊葉雜草之萌前除草劑有百速隆(pyrazosulfuron，商品名爲免草繁)、免速隆(bensulfuron，商品名爲龍無草)；防治闊葉雜草之萌後除草劑有百速隆、免速隆及本達隆(bentazon，商品名爲草霸王)。

萌前除草劑施用後，少數未被殺死之雜草可用人工清除，如有高密度之闊葉雜草殘存時，則需補施百速隆、免速隆或本達隆等萌後作用較強之藥劑。田區中多年生闊葉雜草嚴重或農時延誤致雜草已達3~4葉時，可逕行選用百速隆或免速隆來防治。巴拉刈(paraquat，商品名爲剋蕪蹤)及嘉磷賽(glyphosate，商品名爲年年春)爲非選擇性除草劑，此兩種藥劑主要用於農路、田埂、畦畔及整地前田面雜草之防治，施用時不可噴及水稻及其他作物，以免造成藥害。

八、施肥技術

良質米栽培之施肥技術首重地力之培養，如有機肥料施用，而氮磷鉀等化學肥料多用以彌補田間地力之不足。良好的施肥技術不但可以增加產量，且可提高稻米品質。如氮肥儘早施用，可以確保早期之低節位有效分蘖及避免植株過高；又如生育後期爲增加產量所施用之粒肥會增加稻米之蛋白質含量，而影響米飯食味，因此在良質米栽培上應予避免施用。

九、強化灌排水管理

水稻生育期間灌排水管理技術，與水稻產量與品質有密切的關係，依不同生育階段其管理方法有別，有時需水較多，如孕穗期不可以斷水；有時需水較少，如分蘖期斷水，可抑制後期之無效分蘖。水稻在移植後，必須給予較長時間的澆水，可以有效緩衝環境對水稻生育初期，所造成的不利影響，亦可抑制雜草種子的發芽，達到有效控制雜草的目的。此種依據水稻生育階段對水

分不同需求而調整灌排水的方法，不僅可以節省用水量，又可提高養分的有效性及稻根的活性，而使生育健旺，具有增產及改善品質之效果。水稻生育期間灌排水管理技術注意事項如下：

- 1.成活期至分蘖始期：以往本時期建議第一期作插秧後10天內，第二期作插秧後7天內，田面維持3公分左右之水深，以提高除草劑藥效並減少其對幼苗之危害及促進水稻成活。惟第二期作天氣炎熱，除插秧後5天內，爲配合除草劑施用，田面需維持3公分左右之水深外，可採用放流灌溉，以降低水溫，促進早期分蘖。但近年來育苗業者在「以時間換取金錢」下，以密播方式育苗，即能在短時間出秧，造成秧苗呈徒長現象，使得移植至本田之一叢秧苗數多達數十支（中南部每公頃秧苗數高達310箱），且須深植以防倒伏。在此情況下，插秧後2~3天不宜灌水，以防葉片更形軟弱並黃化，俟根部生長穩定後，田面再維持3公分左右之水深。
- 2.分蘖始期至分蘖終期：此時期田面應經常保持3~5公分左右之淺水灌溉，以促進根群之發育與早期分蘖。如灌水過深時，會抑制分蘖，並使稻株軟弱，降低對病蟲害之抵抗力。第一期作有效分蘖終期約在插秧後38天左右，第二期作約在插秧後28天左右，其後不需再灌水，若在此期間施用第一次及第二次追肥時，須控制田面保持1公分淺水，俟田間水分完全滲入土壤後，再恢復灌水。水稻的生育受田間水溫影響很大，因此，第一期作如遇到15℃以下的低溫時應行深水灌溉(約10公分)，第二期作水溫若超過30℃時，宜採放流灌溉或於上午10時排水，下午4時再行淺水灌溉。
- 3.有效分蘖終期至幼穗形成始期：控制此



一時期的灌溉最為重要，由於土壤長時間處於水分飽合或湛水狀態，阻礙土壤通氣，使得土壤還原電位降低，造成毒害物質的累積，影響水稻的根系活性及養分吸收，此時根部對土壤中氧氣的消耗量已接近最高峰，所以讓田土乾燥而略為龜裂狀態，不但可以供給氧氣，同時因田土乾燥促進稻根系向下生長，不僅可以有效預防水稻生育後期倒伏，更能充分利用較深層的土壤養分，且有利土壤中有毒物質的分解與釋放。又稻株在此時即使再增加分蘖亦屬於無效分蘖，故在分蘖數已達到生產良質米之目標支數時應即行排水晒田以抑制無效分蘖。原則上第一期作於插秧後40~50天，第二期作於插秧後30~37天左右，必須力行晒田，晒田是水稻栽培過程中相當重要的田間管理，將田面曝曬至表土以腳踏入不留腳印程度，或有1~2公分寬、5~10公分深的龜裂，唯稻株葉片不可捲曲(如發現葉片捲曲，即表示植物體內缺水，應立即灌溉)，其後灌溉管理採輪灌或間歇灌溉一至二次，灌水3~5公分深即可。但此時期若有稻熱病發生或氣候乾燥田間過度缺水時，則宜採放流灌溉，不宜採湛水灌溉，以防病原菌滋生漫延，減輕稻熱病危害。

4. 幼穗形成始期至幼穗形成終期：此時期約在水稻抽穗前22日，葉面積增加，蒸散作用劇烈，光合作用轉強，根部活性旺盛，因而對養分與水分之需求高，應採行5~10公分之深水灌溉。若施穗肥時，應在節間開始伸長後(幼穗長度0.2公分)施用，並先將田間排水至1.5公分水深才施肥，其後在第二天行5~10公分之深水灌溉至幼穗形成終期為止，為期約10天。
5. 孕穗期：水稻抽穗前7至10天之孕穗期，根之氧氣消耗量最大，土壤中之氧

氣消耗量達到最高峰，故此時期水雖必要但不可湛水，應採3~5天輪灌一次，保持田面濕潤即可，以確保土壤通氣良好，促進根系之強健。

6. 抽穗開花期：抽穗開花期至齊穗約需7天左右，此時期之水稻葉面積為全生育期中最大，稻株對氮肥之吸收及日蒸散量曲線達第二高峰，而在葉部光合作用所貯積的碳水化合物需有充足的水分才可轉移至稻穀，並以澱粉狀態貯藏，因此，此時期須維持5~10公分之深水灌溉，自抽穗開始至齊穗為止。
7. 乳熟期至糊熟期：水稻齊穗後植株最上部三片葉子為主要進行光合作用生產之碳水化合物的工廠，需仰賴充足的水分輸送碳水化合物轉存至穀粒，使穀粒飽滿，故此一時期又稱為灌漿期，應採5~8天輪灌一次，每次5~10公分的深水灌溉至抽穗後第18天止。
8. 黃熟期至完熟期：水稻抽穗後約18天開始進入黃熟期，此時上部葉仍繼續進行光合作用合成碳水化合物，故此時仍不宜太早斷水，以防穀粒充實不飽滿，應採用3~5天約3公分水深之輪灌2~3次，直至收穫前5至7天開始斷水。生產良質米，收穫前不可太早斷水，以避免心腹白米及胴裂米之產生，影響稻米品質。

十、病蟲害防治

病蟲害發生時期，隨栽培制度、氣候、品種或栽培地區之環境不同而有差異。病蟲害發生後，如葉稻熱病及白葉枯病使具有光合作用能力之葉面積減少，又如紋枯病、小粒菌核病及褐飛蟲使葉鞘或稻稈乾枯引起倒伏，因而導致稔實率及千粒重之減低、白米透明度之降低、心腹白之增加及完整米粒降低，影響白米外觀及碾米品質，故應注意防治病蟲害，以免影響稻米品質。因此，農民應注意各區農業改良場所發佈之病蟲害警

訊，並參考「植物保護手冊」之推薦藥劑，噴藥防治。

十一、收穫

水稻收穫適期之適當與否嚴重影響米質，如太早收穫，則青粒數及心腹白增加，千粒重減低。若太晚收穫則稻穀內水分太乾，容易使稻穀本身受氣候日夜溫差之物理膨脹收縮，造成胴裂，同時較易受機械碰撞之損傷，而導致完整米率降低。一般稻穀適當收穫時期為稻田內大多數稻穗上穀粒均已成金黃色，僅在水稻母株之稻穗基部上尚有2~3粒穀粒呈黃綠色時收穫，此時收穫才能確保米質，惟為提高良質米品質，以提早1~2天收穫為宜。目前台灣水稻大部份採用機械收穫，收割時應避免損傷穀粒，同時應避免在雨中或有露水時作業，以免收穫機受損。收割前應適當排水，使田面變硬以利作業。

十二、收穫後處理

稻穀收割後隨即以循環式乾燥機烘乾，乾燥時避免採用快速乾燥法，以減少胴裂及降低食味品質。調製後之稻穀應集中專倉儲存，儲藏時應置於通風良好之冷涼處，若能以低溫儲存，則將可較長期存放及確保品質，碾製後將產品真空包裝。

1. 乾燥：台灣地處亞熱帶，高溫多雨，稻穀收穫後必須立即進行乾燥，以免產生霉變，造成損失。乾燥可分為傳統的日曬乾燥法及目前農民普遍採行的乾燥機烘乾法。一般乾燥機可分為平箱式與循環式兩種，但以循環式乾燥機烘乾稻穀較不會影響稻米品質，亦較受農民歡迎。過去農民採用快速乾燥法，稻穀水分急速下降，含水量過低，導致胴裂米增加，糙米失去光澤，食味品質降低。根據試驗結果顯示，稻穀以循環式乾燥機採三段變溫烘乾較為理想，即剛收穫之稻穀置於循環式烘乾箱中，先以定溫

55℃進行烘乾，待稻穀含水率降至20%時，再以定溫50℃續行烘乾，待稻穀含水率降至16%時，再以定溫47℃進行烘乾，而至稻穀含水率14~15%時為止，可確保食味品質及提高碾米之完整米率。若在雨季搶收稻穀時，於乾燥時採用雨季搶收乾燥法，即在開始2小時內，加熱溫度以不超過室內濕球溫度表之攝氏度數加30℃為宜，烘乾2小時後，視乾燥程度再降低溫度，至稻穀含水率為18%即可取出，再換批乾燥，待全部乾燥完畢後，再以45~47℃的溫度乾燥至所需之水分含水率。

2. 貯藏：稻穀貯藏時，由於仍進行呼吸作用而消耗能量，且受貯藏環境溫度及濕度的影響，使其物理性與化學成分產生劣變，而降低稻米品質，因此，應特別注意貯藏方式與貯藏環境，以維持稻米品質。貯藏時最好放置在通風良好之冷涼地方，在溫度25℃以下，含水率14%的良質米稻穀，若欲加工為良質米最多僅可貯存約6個月。如能低溫貯藏，則可延長貯存期間而保持品質不變。散裝貯藏時盡量採用低溫貯藏，或裝設通風設備。

十三、結語

稻米是國人傳統的糧食，我們應該以能供應國內所需糧食為榮，尤其以能生產高品質的稻穀而感到驕傲。良質米適栽地區生產良質米之稻穀、糙米、白米均需經檢驗符合品質標準，方可做為良質米。過去四十年來，為增加稻穀生產，單位面積產量已增加了一倍，階段性的目標業已達成。今後大家努力的方向應由量的增加，調整為質的提升，期望我們的稻米生產重視米質之提升，往米質高級化去轉型，希望有朝一日國產稻米不但能夠滿足國內市場的需求，同時也能夠外銷，使台灣的稻米事業更發揚光大。



適當曬田可抑制無效分蘖，以利有效分蘖生長



曬田至土面龜裂，裂縫可容指頭塞入即可



幼穗發育長度約0.2公分時為施用穗肥時機



水稻正值抽穗開花期應採5-10公分深水灌溉



稻穗基部上尚有2-3粒穀粒呈黃綠色時收穫



稻穀以循環式乾燥機採三段式變溫烘乾較佳

水稻肥培管理技術

作物環境課 副研究員莊浚釗、課長羅秋雄

前言

台灣地區近年來由於經濟發展迅速，國民生活水平日漸提昇，相對的對稻米的品質需求也日益提高，為符合消費者的需求，生產高品質的稻米已是當前農政單位的既定政策。稻米的品質除受品種、氣候條件及調製技術影響外，土壤肥培管理技術也是造成米質好壞的重要原因。因此，除選用試驗改良場所推荐的良質米品種、選擇適栽地區及提高調製技術外，更應加強提昇水稻土壤肥培管理技術，以提高稻米品質。

土壤採樣

土壤除了具有對作物植株的支持作用外，也是供應作物營養元素的主要場所。因此，土壤的理化性質及養分含量，將是影響作物生育、產量及品質的重要關鍵，為使土壤理化性質及養分供應適合於作物生長的需求，確有必要進行土壤分析，以作為土壤肥培管理的依據。土壤採樣可依下列步驟採取，樣品應盡速送改良場分析，無法當天送者，請將土壤樣品置於室內通風處風乾，千萬不可在太陽底下曝曬，並應盡速送至改良場處理分析。

- 一、採樣工具：移植鋤、塑膠盆或桶、塑膠袋、奇異筆等。
- 二、採樣時間：前作物採收後或水稻施基肥前一個月(每2-3年進行一次)。
- 三、採樣深度：採取表土層0-15公分。

四、採樣方法：

1.採樣位置：

勿在田埂邊緣，堆糞肥或草堆放置處所，或菇舍、農舍、畜舍附近等特殊位置採取。採樣點之選取(如圖1)。

2.採取方法：

採樣點選好後，除去土表作物殘株或雜草，用移植鋤將表土掘成V形空穴，深約15公分，再於V形空穴壁取出約1.5公分厚上下齊寬的土片(如圖2)。

3.混合樣品：

由前述每點所採取的土樣，稱為小樣品，每單位面積至少10點以上，將此等小樣品置於塑膠盆或桶中，充分混合均勻後稱為混合樣品，再隨機取約600公克裝於塑膠袋中。

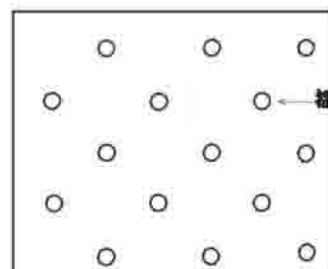


圖1. 採樣位置

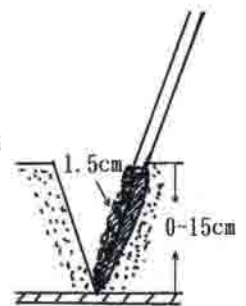


圖2. 採樣方法



4. 樣品標示：

每一混合樣品，裝入塑膠袋後，袋上必須註明(奇異筆書寫)農戶姓名、住址、電話號碼、後作物種類及採樣日期等。

肥料三要素推薦量及施肥方法

根據作物施肥手冊(中華肥料協會編印)所載，秧苗及本田水稻之肥料三要素肥培管理分述如下：

一、三要素推薦量：

(一)、秧苗：

1. 育苗箱推薦量(公克/箱)

氮素：一期作1.7，二期作0.8、磷酐：1.5、氧化鉀：2.4。

2. 秧田推薦量(公克/坪)

氮素：一期作30-40，二期作15-20、磷酐：50、氧化鉀：50。

(二)、本田：

三要素推薦量如表1、表2、表3

表1. 氮素推薦量(公斤/公頃)

品 種	地 區	期 作 別		備 註
		一期	二期	
一般稈稻 (以臺稈9號為例)	北 部	100-120	90-110	1. 漏水田一、二期作各130及120公斤/公頃。 2. 栽培良質米或越光品種時，氮素用量應較原推薦量酌減10-15%。
秈稻 (以臺中秈10號為例)	北 部	110-130	100-120	

表2. 磷酐推薦量(公斤/公頃)

根據土壤肥力分析結果磷酐推薦如下表

土壤有效磷酐(P_2O_5)		磷酐推薦量(公斤/公頃)	
含量(公斤/公頃)	等 級	一期作	二期作
0-10	極 低	70-80	50-60
11-30	低	60-70	40-50
31-70	中	40-60	30-40
71-170	高	20-40	0-30
大於170	極 高	0-30	0-20

表3. 氧化鉀推薦量(公斤/公頃)，根據土壤分析結果氧化鉀推薦如下表：

土壤有效氧化鉀(K_2O)		氧化鉀推薦量(公斤/公頃)		備 註
含量(公斤/公頃)	等級	一期作	二期作	
0-45	極低	60-70	80-90	1) 排水不良土壤按推薦量每公頃增加氧化鉀30公斤。 2) 新竹及臺北地區砂頁岩沖積土和紅壤其「中」及「高」改為「中」91-210公斤/公頃，「高」大於210公斤/公頃。
46-90	低	50-60	60-80	
91-150 ²⁾	中	30-50	40-60	
大於150 ²⁾	高	0-30	0-40	

二、施肥方法：如表4及表5

表4.氮素分配率(%)

品種	地區或質地	基肥	插秧後 一期15天 二期10天	插秧後 一期30天 二期20天	插秧後 一期45天 二期30天	幼穗形成期 (穗肥)
稈稻	質地較細者 (黏土、黏粉質壤土)	45-50	—	30	—	25-20
	質地較粗者 (砂質壤土)	25	20	30	—	25
秈稻	中北部	25	—	25	30	20

註：(1)桃、竹苗地區質地較細土壤基肥亦可增為75%，穗肥25%。

(2)施用穗肥增產效果最大之時期為穗長達0.2公分前後二天內，又穗肥施用與否及其施用量視葉色、葉片態勢、病蟲害以及氣候情形決定之。

(3)採用側條深層施肥時，僅施基肥，並根據實際需要施用穗肥。

(4)一般基肥施用時，應在耕耘機第一次碎土後，把肥料撒施再行第二次碎土，肥料混入表土12公分內土層中。

表5.磷及鉀肥分配率(%)

肥料別	地區	基肥	插秧後 一期15天 二期10天	插秧後 一期30天 二期20天	幼穗形成期
磷肥	北部地區	100	—	—	—
鉀肥	北部地區	0-40	40-0	40-60	20-0

施肥實例

一、稈稻(紅壤)：

以5號(16-8-12)複合肥料當基肥，單質肥料(尿素及氯化鉀)當追肥時，其施肥量如下：

一期作：

基肥：540-640公斤/公頃。

穗肥：尿素40-0公斤/公頃、氯化鉀20-0公斤/公頃。

合計約氮素：95-105公斤/公頃、磷酐45-55公斤/公頃、氧化鉀75-90公斤/公頃。

二期作：

基肥：480-560公斤/公頃。

穗肥：尿素30-0公斤/公頃、氯化鉀20-0公斤/公頃。

合計約氮素：85-100公斤/公頃、磷酐40-45公斤/公頃、氧化鉀70-80公斤/公頃。

二、秈稻：氮肥較稈稻增加10%，磷及鉀肥比照稈稻之施肥量。



施肥時期灌排水

水稻田基肥應在第二次整地前撒施，將肥料混入表土12公分內土層中，整地後蓋平，並維持田面約3公分水深即可，此時期千萬不可再大量灌排水，以減少肥料流失。追肥及穗肥施用前應將田面水排放至約3公分水深，再進行施肥，施肥約2-3天後灌溉。

矽酸爐渣施用

根據土壤肥力分析結果推荐矽酸爐渣用量，土壤有效性氧化矽濃度低於40 mg/kg者，推荐每公頃3,000公斤，40-90 mg/kg者施用1,500-2,000公斤。易發生胡麻葉枯病、稻熱病之近山區水田及紅壤水田尤其需要施用矽酸爐渣。可於第一次土壤耕犁前全面撒施，再與土壤充分混合，矽酸爐渣施用對後作亦有殘效，可於停施1-2年後根據土壤肥力測定結果再推荐施用量。

冬裡作休閒期種植綠肥

利用休閒期種植綠肥作物是提高土壤肥力的重要方法之一，北部地區秋冬季較適宜的綠肥種類有埃及三葉草、紫雲英及油菜等，其栽培方法及後作物管理注意事項簡述如下：

一、埃及三葉草及紫雲英：

可於二期水稻收穫前1-2週或收穫後水田灌水濕潤撒種，每公頃播種量埃及三葉草10-15公斤，紫雲英20-25公斤，紫雲英播種前為促進發芽應先將種子浸水8-10小時，埃及三葉草則不需浸種處理，可直接播種。種子再與根瘤菌接種劑拌合後播種，已種過埃及三葉草或紫雲英之耕地可不必再行接種，由於根瘤菌適宜的土壤pH值約5.5-6.5間，因此強酸性水田應於播種前撒施矽酸爐渣或石灰資材調整土壤pH值，以利其生長。掩施最適

時期為第一期水稻插秧前2-3週(紫雲英一般均在半數開花時耕犁最佳)，整地時犁入，並應適量灌水以利分解。主作物(一期水稻)應視生長情形，酌量減少氮肥用量，以免因氮肥過量而造成倒伏、病蟲害嚴重發生及米質劣變。

二、油菜：

可於第二期水稻收穫前3天或收穫後水田灌水濕潤撒種，每公頃播種量6-9公斤，種子細小，播種時與適量之砂或堆肥混合，可撒播均勻。油菜生長初期應視生長情形酌施少量肥料(氮肥為主)，以促進生長。掩施最適時期為油菜半數開花時，但最遲應於第一期水稻插秧前2-3週整地時犁入，並應適量灌水以利分解。餘後作施肥管理同埃及三葉草及紫雲英。

稻草掩施

水稻收穫後殘留之稻草係極佳的有機材料，除可供為堆肥材料外，也可直接切割後回施入水田以增進土壤肥力，千萬不可燃燒，造成空氣污染。但稻草由於碳氮比過高，一期及二期作間宜儘早翻犁入土中，並適量灌水以利分解，以免影響第二期作水稻的生長發育。



水稻田土壤應2-3年採樣分析一次，作為施肥推薦之依據



收割時稻草切割後掩施可增進土壤肥力



豆科綠肥－埃及三葉草



豆科綠肥－紫雲英



十字花科綠肥－油菜



適宜的土壤及施肥管理是生產良質米的必備條件

水稻病害防治

作物環境課 助理研究員吳信郁

北部地區水稻主要病害包括水稻徒長病、秧苗立枯病、稻熱病、稻紋枯病、稻白葉枯病及水稻線蟲白尖病等。本文將簡要摘述重要水稻病害病徵、傳播途徑及防治方法，並提供病害發生及防治時期對照表(表1)與病害防治藥劑與方法(表2)，供水稻栽培農戶防治病害之參考。

水稻徒長病

本病農友稱之為稻公或馬鹿苗病，秧苗感染後發生徒長現象，全株纖弱細長，呈淡黃綠色，葉片狹長，傾斜角度加大，感染不久即枯死。病苗移植本田，也產生與秧苗類似之病徵，並於節上生長鬚根。病株枯死後產生子囊孢子與分生孢子，飛散於空中污染穀粒，成為翌年之傳染源，有時亦可經由土壤傳播。水稻徒長病防治以選用未發病的稻種為首要，並配合稻種消毒減少病害發生。稻種消毒可任選25%撲克拉水基乳劑1,000倍或得克利水基乳劑2,000倍或20%披扶座可濕性粉劑200倍一種藥劑防治，先將稻種浸水4小時後再浸漬於藥液中，並時予攪動以增加藥效。



水稻罹患徒長病發生徒長現象，全株纖弱細長，葉片狹長，傾斜角度大

秧苗立枯病

北部地區秧苗立枯病較易發生於第一期作育苗期間，多為土壤傳播病原菌 *Pythium* 及 *Fusarium* 等屬所感染引起。*Pythium* 屬感染病苗呈叢集狀分布，土壤表面菌絲不明顯，病苗根及葉鞘基部腐敗，全株急速萎凋，青枯後轉為赤褐色。*Fusarium* 屬感染之病苗則零星散佈，土壤表面無明顯菌絲，受感染之稻種或枯死苗表面具粉紅色至紅色之菌絲及孢子。秧苗立枯病病原菌一般存在於土壤中，因此，應慎選育苗用土，以壤土 pH 4.5-5.0 經儲放一段時間之水田心土為佳。此外，應注意

稻種播種量，以每箱200公克為最適播種量，選擇於具保溫之設施場所育苗，可避開寒流低溫之侵襲，以降低秧苗立枯病發生。秧苗立枯病防治，可任選17.5%滅達樂溶液1,000倍或9.4%賽座滅水懸劑1,000倍或34%殺紋滅達樂溶液1,250倍一種藥劑防治，於播種後隨即灌注藥液，再行覆土；或任選25%依得利乳劑2,000倍或35%依得利可濕性粉劑3,000倍一種藥劑，於播種覆土後立即施藥防治。



秧苗立枯病菌Pythium屬感染病苗呈叢集狀分布，病苗根及葉鞘基部腐敗，全株急速萎凋死亡

稻熱病

本病於第一期作發生較為嚴重，水稻生育期間植株各部位均會遭受感染。秧苗期稻熱病發生於葉片及葉鞘，初期呈墨綠色或灰綠色，隨後轉為白色病斑，嚴重時葉片枯萎甚至全株枯死。本田期水稻稻熱病依據感染部位不同，分為葉稻熱病、葉舌稻熱病、節稻熱病及穗稻熱病等。稻熱病病原菌源於前期作罹病稻穀或穀粒越冬，翌年病斑上之孢子隨氣流或風力傳播成為初次傳染源。稻熱病最適合發病氣候條件，溫度20~25℃、陰晴不定及細雨綿綿之時節，若加上田間灌溉水冷涼、氮肥過量施用、密植栽培、秧苗深植及延遲插

秧等不利因素，更容易導致本病的發生，稻熱病病原菌短時間可多次重複感染，且傳播蔓延速度非常快。葉稻熱病防治可於插秧後30天，每公頃施用30公斤6%撲殺熱粒劑進行預防，或於病害發生初期任選33%克熱賜圃可濕性粉劑1,500倍或20%嘉賜三賽唑可濕性粉劑1,500倍或15%加普胺水懸劑2,000倍或40%亞賜圃可濕性粉劑1,000-1,500倍一種藥劑防治；穗稻熱病防治則於抽穗前7天左右及齊穗期任選上述一種藥劑各施藥一次。



葉稻熱病病斑初期呈墨綠色或灰綠色小斑點，斑點擴大後呈圓形至紡錘形

稻紋枯病

本病水稻第一期作及第二期作均可發生，從分蘖中期至成熟期為稻紋枯病主要發生期。稻紋枯病菌感染初期葉鞘形成橢圓形灰綠色水浸狀病斑，隨後逐漸擴大呈中間灰白色邊緣褐色病斑，數個病斑癒合成虎斑狀。葉部受害初期呈濕潤狀，迅速擴大形成雲紋狀或不正形大病斑。稻穗受害則局部呈墨綠色，後轉為灰褐色病斑。紋枯病初次感染源為本田初期附著於稻植株上之菌核，二次感染源則以罹病稻葉上之菌絲為主，初次感染源多寡影響分蘖期之發病，分蘖期之發病又直接關係到後期之發病率，而在分蘖期及孕穗期發病則對



稻作損失危害最大。因此，稻紋枯病防治應於秋後深耕深埋菌核清除菌源，翌年採行二段式整地，期間最好間隔半個月以上，間隔期採深水灌溉，促使菌核及殘株漂浮至下風處後清除。本田應注意水稻栽培行株距，並實施淺水間灌及曬田，可降低稻叢間空氣相對濕度，以減少紋枯病的發生。藥劑防治可任選23%菲克利水懸劑4,000倍或24.9%待克利乳劑3,000倍或15%福多寧乳劑1,500倍一種藥劑，於稻紋枯病發病初期開始施藥，每隔14天再施藥一次，共計三次，第一次施藥時噴施於稻株葉鞘部，第二、三次施藥則噴施於全株。



稻紋枯病菌感染葉鞘形成中間灰白色、邊緣褐色病斑，數個病斑癒合成虎斑狀

稻白葉枯病

本病常發生於分蘖盛期後，如遇颱風季節強風豪雨，稻葉摩擦造成傷口，病原細菌即由傷口侵入危害，形成流行病害。稻株罹患典型白葉枯病，初期沿葉緣產生黃色條斑，條斑周緣呈波浪狀，或葉緣呈蒼白黃色條紋，如發生在插秧不久之感病品種幼苗，會造成急性萎凋而枯死。若為黃化型白葉枯病，初期新葉出現不定型黃白病斑，全葉逐漸黃白化，但下位葉顏色則維持正常。稻白葉枯病病原菌可在稻椿

內越冬或長年生存於雜草上，成為下一期水稻之最初感染源。因此，罹病稻田於收穫後，將稻田翻犁，並連續浸水二週，可降低病原細菌存活率。在水稻品種選擇上，因秈稻品種極感稻白葉枯病，應避免於發病或沿海風大地區栽培，以免造成嚴重損失。避免施用過量氮肥，可施用矽酸爐渣（2-4公噸/公頃）以提高土壤中矽酸含量，發病地區盡量避免追施穗肥，可有效降低稻白葉枯病發生率。而當稻白葉枯病發生時，切勿於晨露未乾前進入稻田，以減少人為傳播病菌。藥劑防治可任選14%嘉賜克枯爛可濕性粉劑1,500倍或33%克枯三賽唑可濕性粉劑1,000倍或10%鏈四環黴素水溶性粉劑1,000倍或10%克枯爛可濕性粉劑1,000倍一種藥劑，於稻白葉枯病發病初期開始施藥，每隔10天再施藥一次，共計三次。



稻株罹患典型白葉枯病，初期沿葉緣產生黃色條斑，條斑之周緣呈波浪狀，或葉緣呈蒼白黃色條紋

水稻線蟲白尖病

本病屬種子傳播性病害，由葉芽線蟲 (*Aphelenchoides besseyi* Christie) 所引起，水稻分蘖期葉片抽出時危害葉尖，造成白色油浸狀透明病斑，而後轉呈灰白色條狀螺旋形捲縮之典型病徵，導致被害稻

株矮化、稻穗變短、穀粒延遲成熟、穀粒數減少、授粉率降低及穀粒畸形殘破等症狀，高感受性品種減損率可達70%，對稻作收成影響甚鉅。水稻白尖病病原線蟲可於稻穀內以休眠狀態殘存3年以上，稻種在有水分供吸收及溫度適宜情況下，葉芽線蟲逐漸恢復活動力，並隨芽的生長沿葉鞘內側往上移動感染，因此，葉芽線蟲為水稻白尖病最主要之傳播源。水稻白尖病防治以嚴選優良稻種為首要，育苗所需稻種來源，應採用原原種、原種及採種三級繁殖檢查制度所生產之優良稻種，可避免因連年自行留種育苗，而導致白尖病罹病率不斷上升之困擾。稻種以60℃烘乾12小時，可除滅部分葉芽線蟲，並在育苗時將稻種預浸24小時後，任選10%歐殺滅溶液450倍或40%芬滅松乳劑1,000倍一種藥劑稀釋液浸種處理2小時，浸種期間以全自動水稻浸種攪拌機或人工攪拌，可使稻種均勻接觸藥液以達到最佳消毒效果。



葉芽線蟲於水稻分蘗期葉片抽出時危害葉尖，造成白色油浸狀透明病斑，而後轉呈灰白色條狀螺旋形捲縮

表1、水稻病害發生及防治時期對照表

月份	小 寒	大 寒	立 春	雨 水	驚 蟄	春 分	清 明	穀 雨	立 夏	小 芒 種	芒 種	夏 至	小 暑	大 暑	立 秋	楚 白 露	秋 分	寒 露	霜 降	立 冬	小 雪	大 雪	冬 至	
生育日數	第一期作	插秧	20天	30天	本田	15天	30天	45天	60天	85天		130天	第一期作	插秧	12天	10天	20天	30天	40天	65天			110天	
生育過程	插秧期		抽穗期										插秧期		抽穗期									
	生長分蘗期										乳熟期		生長分蘗期				乳熟期							
	孕穗期					黃熟期		孕穗期				黃熟期												
秧苗徒長病	▼	—											▼	—										
水稻線蟲白尖病	▼	—											▼	—										
秧苗立枯病	▼	▼	—										▼	▼	—									
稻熱病						▼	—			▼														
稻紋枯病								▼	▼							▼	▼							
稻白葉枯病								▼	▼							▼	▼							

註：—— 發生時期 ▼ 防治時期



表2、水稻生育期主要病害防治藥劑與方法

生育過程	主要病害	藥劑	稀釋倍數或施藥量	施藥方式或安全採收期(天)
秧苗期	秧苗立枯病	25%依得利乳劑	2,000倍	播種覆土後立即施藥
		35%依得利可濕性粉劑	3,000倍	
		17.5%滅達樂溶液	1,000倍	播種後隨即灌注藥液，再行覆土
		9.4%賽座滅水懸劑	1,000倍	
		34%殺紋滅達樂溶液	1,250倍	
	秧苗徒長病	25%撲克拉水基乳劑	1,000倍	稻種浸漬消毒24小時
		20%披扶座可濕性粉劑	200倍	
24.9%得克利水基乳劑		2,000倍		
生長分蘗期	葉稻熱病	6%撲殺熱粒劑	30公斤/公頃	插秧後30天施藥
		33%克熱賜圃可濕性粉劑	1,500倍	21
		20%嘉賜三賽唑可濕性粉劑	1,500倍	21
		40%亞賜圃可濕性粉劑	1,000-1,500倍	7
		15%加普胺水懸劑	2,000倍	7
	水稻線蟲白尖病	40%芬滅松乳劑	1,000倍	稻種預浸24小時後浸藥處理2小時
		10%歐殺滅溶液	450倍	
		10%歐殺滅粒劑	每育苗箱60公克	於秧苗綠化期均勻撒佈
		10%芬滅松粒劑		
	稻紋枯病	23%菲克利水懸劑	4,000倍	14
		24.9%待克利乳劑	3,000倍	7
		15%福多寧乳劑	1,500倍	14
	稻白葉枯病	14%嘉賜克枯爛可濕性粉劑	1,500倍	14
		33%克枯三賽唑可濕性粉劑	1,000倍	35
		10%鏈四環黴素水溶性粉劑	1,000倍	
10%克枯爛可濕性粉劑		1,000倍	15	
孕穗期 抽穗期	葉稻熱病 穗稻熱病	33%克熱賜圃可濕性粉劑	1,500倍	21
		20%嘉賜三賽唑可濕性粉劑	1,500倍	21
		40%亞賜圃可濕性粉劑	1,000-1,500倍	7
		15%加普胺水懸劑	2,000倍	7
	稻紋枯病	23%菲克利水懸劑	4,000倍	14
		24.9%待克利乳劑	3,000倍	7
		23.2%實克隆水懸劑	2,000倍	7
		25%實得克利水懸劑	2,000倍	14
	稻白葉枯病	10%鏈四環黴素水溶性粉劑	1,000倍	
		14%嘉賜克枯爛可濕性粉劑	1,500倍	14
		10%克枯爛可濕性粉劑	1,000倍	15

水稻蟲害綜合防治

作物環境課 副研究員施錫彬

我國位於亞熱帶地區，高溫多濕，極適合水稻病原菌及害蟲的滋生繁衍，而病蟲害長久以來即被認為是限制稻穀生產的重要因素之一，就危害水稻之害蟲而言，經記錄者即有130餘種，其中大部份為兼食或偶食性者，危害並不嚴重，發生較嚴重者僅有10種左右。這些主要害蟲對水稻危害之程度因氣候、栽培環境、肥培管理及防治方法恰當與否而異。北部地區水稻主要害蟲為水稻水象鼻蟲、福壽螺、螟蟲及瘤野螟蟲，次要害蟲為負泥蟲、飛蟲、葉蟬及螯蝦等。本文茲就水稻較常見之害蟲種類，依其形態、生活習性、危害特徵及防治方法等簡要摘述，以供水稻害蟲防治參考。

福壽螺

福壽螺如圖1，是雌雄異體，異體受精。在水中進行交配，不分晝夜，時間可長達一小時以上，交配後約半個月即行產卵，產卵過程全程在夜間進行，將卵塊產於水面上乾燥物體表面，如稻桿、溝壁、牆壁、田埂及雜草等。卵塊的大小隨母體的大小而不同，大螺可產千粒以上，小螺則僅數十粒。產卵周期約1個月，冬季停止產卵，一年平均可產卵約10次，卵經20天左右孵化，卵孵化之幼螺落入水中，初浮於水面，用肺呼吸，而後下沉行鰓呼吸並開始覓食，

經3-4個月達性成熟。福壽螺為雜食性，攝食範圍甚為廣闊，諸如水中之水草、金魚草、浮萍、空心菜、布袋蓮或菱角之根及幼莖，水稻秧苗等均可取食(圖2)。

●防治方法

1. 灌溉水口設置沙網阻隔溝渠福壽螺體進入稻田中繁殖危害。
2. 撿拾螺體及卵塊供家禽或水產養殖之飼料。
3. 藥劑防治：任選6%聚乙醛餌劑5公斤/公頃或70%耐克螺可濕性粉劑0.4公斤/公頃或80%聚乙醛可濕性粉劑1.2公斤/公頃1種藥劑防治，於插秧前1-3天或插秧當天施用，施藥時田水保持1-3公分，約7天。



圖1.福壽螺



圖2.福壽螺危害水稻造成缺株



水稻水象鼻蟲

水稻水象鼻蟲如圖3，年發生二世代以上，成蟲在田埂或草叢等潮濕地方越冬，水稻移植後，侵入本田危害。成蟲白天棲息稻株基部，黃昏時爬行至葉片尖端活動，具趨光性，可藉飛翔、步行及游泳等方式遷移分散。卵產於水面下之葉鞘組織內，產卵期約一個月，產卵數約50-100粒，卵經6-10天孵化。孵化後初齡幼蟲先在葉鞘內啃食葉肉1-3天，然後掉落水中，蛀入根部危害，被害根呈碎洞狀，破壞根系，稻株黃化枯萎，分蘖減少，稻株容易拔起，生育明顯受阻。幼蟲期約30-40天。老熟幼蟲附著於根際，營造卵形土繭化蛹，蛹期約7-14天。成蟲主要危害葉片，被啃食稻葉沿葉脈造成寬約0.1公分，長0.5-1.0公分之白色織紋狀食痕(圖4)，影響光合作用，阻礙水稻發育。本蟲除危害水稻外，尚會危害玉米、甘蔗、茭白筍、小麥、大麥、牧草及雜草等禾本科植物。

●防治方法：

- 1.清除或燒毀田間周圍雜草，減少中間寄主及越冬場所。
- 2.避免提早插秧，減少越冬成蟲集中侵入危害。
- 3.避免栽植已被越冬成蟲危害之秧苗。
- 4.田間盡量保持低水位(0.5公分)，以減少成蟲在水面下葉鞘組織產卵機會。
- 5.分蘖期後曬田，減少幼蟲殘存。
- 6.設置誘蟲燈大量誘殺成蟲。
- 7.藥劑防治：

(1)育苗箱施藥：任選3%丁基加保扶粒劑每箱50公克或2%益達胺粒劑每箱50公克或3%加保扶粒劑每箱50公克1種藥劑，於插秧前24小時均勻灑佈於育苗箱，並灑水至育苗土水分含量達飽和狀態。

(2)本田期處理：任選9%培丹粒劑20公斤/公頃或5%免扶克粒劑40公斤/公頃或6%培丹粒劑30公斤/公頃或3%加保扶粒劑60公斤/公頃或3%丁基加保扶粒劑60公斤/公頃1種藥劑，於水稻生育初期成蟲每叢平均0.5隻時施藥1次，施藥時，稻田需保持水位約1公分。



圖3.水稻水象鼻蟲



圖4.水稻水象鼻蟲成蟲危害葉片情形

水稻二化螟蟲

水稻二化螟蟲如圖5，年發生4至6世代，以幼蟲在水稻殘株或稻蒿中越冬。每期稻作可遭受2至3世代螟蟲危害。卵塊呈魚鱗片狀，產於稻葉上，初齡幼蟲先集中葉鞘取食後分散蛀入稻莖內危害。稻株會出現枯心或白穗特徵(圖6)。



圖5.水稻二化螟蛾



圖6.水稻二化螟蟲危害造成白穗

●防治方法：

1. 種植抗蟲品種及調整栽培期。
2. 懸掛濕式二化螟性費洛蒙誘殺器大量誘殺二化螟蛾雄蛾，以減少與雌蛾交尾機會，降低下一代幼蟲數。
3. 依據改良場螟蟲發生預測情報資料，於幼蟲發生初期尚未鑽入葉鞘或稻莖前，噴灑藥劑加以防治。
4. 須注意第一期稻作初期防治工作，在幼株期觀察稻株，如發現葉鞘變黃達10%至15%以上時，應即噴施蘇力菌。
5. 懸掛誘蛾燈誘殺(圖7)。
6. 每2-3年每公頃施矽酸爐渣2-3公噸，增加稻桿纖維韌度，增強對螟蟲抗性。
7. 清除田間稻樁、稻藁及雜草，減少幼蟲棲息場所。
8. 藥劑防治：任選9%培丹粒劑25公斤/公頃或0.3%芬普尼粒劑20公斤/公頃或50%撲滅松乳劑1000倍或50%芬殺松乳劑1000倍1種藥劑，於分蘗期及孕穗末期各施藥1次。



圖7. 誘蟲燈誘殺水稻害蟲

水稻一點螟蟲(三化螟)

年發生4至6世代，以幼蟲在水稻殘株內越冬，每期稻作可遭受2至3世代螟蟲危害。卵塊產於稻葉上，上覆黃褐色絨毛，像饅頭狀。剛孵化幼蟲無群居性，藉爬行吐絲

或隨風分散，自心葉或穗梗與葉鞘間蛀入稻莖危害。其危害特徵為水稻分蘗期被害形成枯心，孕穗期後被害形成白穗。防治方法同水稻二化螟蟲。

瘤野螟(稻縱捲葉蟲)

瘤野螟又稱水稻縱捲葉蟲，是台灣水稻重要害蟲之一，年發生6至8世代，其對二期稻作所造成之危害通常較一期作為嚴重。二期作水稻分蘗期該蟲即陸續出現，而孕穗期末至抽穗期間為其發生盛期。水稻縱捲葉蟲一齡幼蟲會啃食葉片表皮形成細微白線之食痕，幼蟲二齡後即將葉片兩邊綴成縱苞，藏身其中啃食葉肉，幼蟲稍受驚動即急速後退或躍身下墜(圖8)，發生密度高時整株葉片均會被危害，對水稻生長、稻穀稔實及產量影響甚鉅。其危害特徵為受害葉片呈長條白色斑痕(圖9)。



圖8. 瘤野螟幼蟲危害嫩葉葉肉

圖9. 瘤野螟危害水稻葉片呈長條白色斑痕

●防治方法：

1. 防治時機：每平方公尺發現有1隻成蟲或在成蟲發生盛期後7天，幼蟲捲葉數每叢稻平均達三葉(或每叢幼蟲1隻)以上時進行藥劑防治。
2. 清除田邊雜草：田邊溝渠或週邊雜草容易成為水稻縱捲葉蟲在水稻繁茂前的棲息場所，水稻移植前，應徹底清除稻田周圍雜草可減少害蟲來源。



3. 避免氮肥施用過量：因成蟲具有趨綠及嫩之習性，過量施用氮肥會造成稻株生長特別嫩綠茂密，易吸引水稻縱捲葉蟲群聚危害。
4. 物理防治方法：以蟲梳梳除幼蟲(圖10)，懸掛誘蛾燈誘殺成蟲。
5. 藥劑防治：任選50%撲滅松乳劑1,000倍或50%芬殺松乳劑1,000倍1種藥劑，於分蘖期及孕穗末期各施藥1次。



圖10.以蟲梳梳除水稻害蟲

褐飛蟲

褐飛蟲年發生8至11世代，於第二期稻作乳熟期至糊熟期間危害最烈。卵產於葉鞘脊部組織內，成、若蟲均好群集於稻株基部吸取稻液危害。其危害特徵為受害輕者基葉黃化，重者全株枯萎，造成「蟲燒」(圖11)。



圖11.水稻受褐飛蟲危害嚴重者全株枯萎，造成「蟲燒」

防治方法：

1. 避免氮肥施用過量，以降低褐飛蟲發生機率。
2. 避免密植，寬行插植以增加通風。
3. 栽培抗蟲水稻品種，如台農68、69、72號及台中秈10號、台農秈12、14、16、18、19、20號等。
4. 水稻生長期間，如發現每叢水稻飛蟲平均密度5隻以上，或黑尾葉蟬每掃網10隻以上時，即行施用藥劑防治。
5. 清除田邊溝渠或週邊雜草等中間寄主。
6. 藥劑防治：任選15%布得芬諾可濕性粉劑1,000倍或6%培月粒劑20公斤/公頃或2.8%賽洛寧乳劑2,000倍或11.7%布芬第滅寧乳劑600倍或75%歐殺松可濕性粉劑1500倍1種藥劑防治，其餘推薦藥劑請參考植物保護手冊。

黑尾葉蟬(黑尾浮塵子)

年發生8至10世代，第1、2期作水稻均可能遭受3至4代之葉蟬危害，以齊穗期至成熟期時最嚴重。近年來，第一期作受害程度較第二期作嚴重。本蟲產卵於水稻葉鞘兩翼或葉中肋組織內，成、若蟲喜棲息於葉片部位，吸取汁液，受害輕者葉片黃化會誘發煤煙病(圖12)，重者整株枯萎。除直接危害外，黑尾葉蟬亦會傳播水稻黃萎病和黃葉病。防治方法同褐飛蟲。

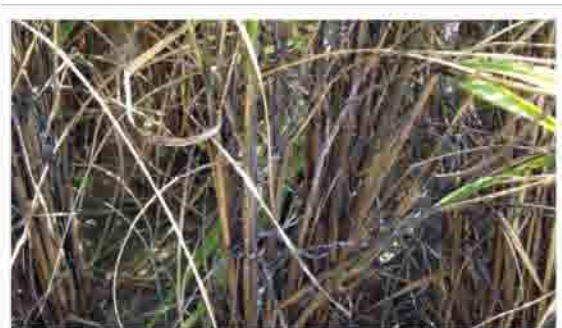


圖12.黑尾葉蟬危害水稻基部誘發煤煙病

負泥蟲

負泥蟲於北部及東部靠山較潮濕、陰冷地區發生較多。年發生一世代，越冬成蟲於第一期作秧苗期及本田初期產卵，卵產於葉片，排成一至二列，幼蟲(圖13)與成蟲均嚙食水稻葉肉，受害葉片呈灰白色縱條狀，嚴重時全葉變白、枯死(圖14)，水稻發育受阻，受害期以幼穗形成期前最嚴重。水稻如遭受本蟲危害，成熟期會延長，對稻穀產量與品質均有不良影響。



圖13.水稻負泥蟲幼蟲 圖14.水稻負泥蟲危害葉片呈現灰白色之縱條，嚴重時全葉變白、枯死

●防治方法

- 1.採集蟲卵、蛹燒毀以減少蟲源。
- 2.以蟲梳梳除幼蟲。
- 3.藥劑防治：任選3%加保扶粒劑40-60公斤/公頃或50%芬殺松乳劑1000倍或40%納乃得水溶性粒劑800倍1種藥劑防治，其餘參考植物保護手冊選用推薦藥劑，於水稻幼穗形成期前負泥蟲發生時，施藥1次。

克氏岩原喇蛄(水稻螯蝦)

水稻螯蝦(圖15)原產地為美國西南部沼澤地，係由淡水觀賞水族業者或養殖業

者引進，以觀賞兼作肉食用為目的，但因肉質不佳且肉小殼多，並缺乏觀賞價值，乃任意棄置河川、水塘、溝渠、稻田，以致滋生蔓延，破壞農田水利設施，危害水稻。國內首次發現螯蝦危害紀錄是在民國69年5月於士林附近茭白筍田。螯蝦雜食性，可取食腐植質、小魚、水草、蜉蝣、藻類、茭白筍及水稻葉片等。據調查其交尾普遍發生於夏秋季，稚蝦經過9次脫皮後長成成蝦。螯蝦之柄眼懼怕強光，白天躲於洞穴，黃昏及清晨時外出覓食、活動及求偶交尾。其棲息習性喜在水溝裡或田埂上挖掘洞穴，常致使田埂漏水，偶而嚼食週邊水稻，造成農民困擾，成為近數年來水稻有害動物之一。

●防治方法

- 1.以食餌誘殺或捕捉田間水道中的稚蝦及成蝦(圖16)，降低螯蝦族群。
- 2.放飼有益魚種取食蝦卵、稚蝦減少族群擴張。
- 3.藥劑防治：任選4%培丹粒劑30公斤/公頃或22.5%陶斯松乳劑450倍或50%賽達松乳劑1000倍1種藥劑，水稻生育初期螯蝦發生時，於水田均勻施藥1次。



圖15.水稻螯蝦



圖16.以捕蝦籠捕捉水稻螯蝦

適合北部地區休耕田栽培 之綠肥及景觀綠肥作物

作物改良課 副研究員龔財立、陳錦木

前言

台灣地處亞熱帶，氣候高溫多濕，土壤中有機質分解迅速，養分易因激烈淋溶而流失，土壤在長年耕作下不曾休養，造成地力衰退及自然生態環境惡化，土地為農業根本，必須有良好的維護，因此，目前迫切需要建立一個降低使用化學肥料、農藥及能源的農業生產體系，以降低作物生產成本，穩定產量，提高品質，進而培育地力；農田栽培綠肥或景觀綠肥作物，無論豆科及非豆科植物均具保存土壤營養的功效，將土壤營養成分吸收到綠肥植體中，暫時保存，殘株腐熟後再釋放出營養成分，可提高磷素及微量元素之有效性，同時亦兼具綠化美化農村景觀，就長期土壤保養的觀點來看，種植綠肥及景觀作物是值得推廣的工作。

一般適合北部地區休耕田栽培之綠肥及景觀綠肥作物，有田菁、綠肥大豆、太陽麻、虎爪豆、向日葵、百日草、青箱、黃波斯菊、小油菊、孔雀草及萬壽菊等11種，現就各綠肥及景觀綠肥作物之性狀及栽培管理分述如下，以供農民參考。

綠肥作物栽培管理

田菁

學名：*Sesbania roxburghii* Merr.

一、性狀

田菁屬豆科一年生木質草本植物，又名山菁、大菁，原產亞洲熱帶地區，主幹挺直，高約120-220公分，分枝不發達，幼枝及幼葉柄被有絨毛，葉互生，偶數羽狀複葉，長12~15公分，小葉對生，淡綠色，先端微尖，基部斜形，葉腋不顯著，總狀花序，腋生，有長花梗，花冠蝶形，黃色，旗瓣有紫黑色斑點，莢果直立，鐮刀形，黃褐色，種子橢圓形，綠黑色。

二、氣候與土宜

田菁為熱帶植物，在台灣春夏季極適合種植，生育極佳，一般土壤不論水旱田均可栽培，尤其營養生長期在土壤高水分狀況下發育比其他綠肥作物好，但由於耐寒性差，生長初期溫度若太低，有礙幼苗期的存活與生長，因此3月中旬前或9月後播種者生育較差。

三、栽培管理

- (一)播種適期：北部地區以4~8月較佳。
- (二)播種量：每公頃約需種子量25~30公斤。
- (三)播種法：可採整地或不整地播種方式進行。播種時田土應保持濕潤。採整地栽培時，於水稻收穫後當日或翌日，將種子撒播隨即

淺耕即可；不整地栽培，於水稻收穫前1-2日，將種子撒播田中，水稻收穫後切稻草覆蓋即可。

- (四)施肥：田菁需肥性低，除特別貧瘠的土壤，僅須施用少量1號複合肥料外，一般之農田可不施用任何肥料。
- (五)灌排水：田菁性喜潮濕，土壤過於乾旱時，生長就緩慢下來，應適量灌溉，於播種後至發芽初期，避免長期浸水，颱風及梅雨期應注意排水，田間保持濕潤即可，生長中、後期則較耐濕害。
- (六)病蟲害：田菁大面積栽培時斜紋夜盜蟲之危害較為嚴重，必須進行防治。
- (七)掩施時間：生長至120公分時或在播種後45-60天內，此時莖葉茂盛柔嫩，埋入土中容易分解，但至遲應於作物種植前20天掩施，可灌水以加速分解。切忌留置太久以致木質老化不易翻犁及影響正常作物栽培。

四、產量

每公頃生草量約20,000~25,000公斤。



綠肥大豆

學名：*Glycine max* Merr.

一、性狀

目前栽培面積最多之綠肥大豆台南四號為一年生豆科草本，株型直立，莖高60~108公分，花紫色，種子橢圓稍扁，黃綠色，百粒重6-10公克，生育日數125-160天。

二、氣候與土宜

適應地區很廣，適合水旱田一、二期綠肥栽培，性喜溫暖潮濕。

三、栽培管理：

- (一)播種適期：北部地區以4~8月較佳。
- (二)播種量：每公頃約需種子量30~40公斤。
- (三)播種法：以整地或不整地撒播方式播種。水、旱田採整地栽培，水稻收穫後當日或翌日，將種子撒播隨即淺耕即可；不整地栽培，水稻收穫前1-2日，將種子撒播田中，水稻收穫後切草覆蓋即可。
- (四)施肥：在一般農田通常生長良好，除特別貧瘠的土壤，每公頃須施用50-100公斤1號複合肥料，以增加生草產量。
- (五)灌排水：整地播種後應灌水，以濕潤為原則，忌排水不良地區栽培，否則易造成發芽率低。
- (六)病蟲害：生育期間一般甚少發生病蟲害，但若斜紋夜盜蟲之危害嚴重時，仍需進行防治。
- (七)掩施時期：播種後60-90天，株高約60~90公分時，埋入土中，亦可任其枯萎，覆蓋地面，但至遲應於主要作物種植前20天掩施。

四、產量

每公頃可產生草量約20,000~30,000公斤。



綠肥大豆田間生育情形

太陽麻

學名：*Crotalaria juncea* L.

一、性狀

太陽麻為豆科植物，植株直立草本，花為黃色蝶形花，原產於印度，性喜高溫濕潤，以排水良好之砂質壤土最適宜，適合台灣農地休耕栽培之綠肥作物。

二、氣候與土宜

太陽麻為熱帶植物，春夏季極適合種植，生育極佳。一般土壤不論水旱田均可栽培，但由於耐寒性差，生長初期溫度若太低，有礙幼苗期的存活與生長，因此3月中旬前或9月後播種生育較差。

三、栽培管理

- (一)播種適期：北部地區以4~8月較佳。
- (二)播種量：撒播每公頃25~30公斤。
- (三)播種法：採整地栽培，水稻收穫後當日或翌日，將種子撒播隨即淺耕即可；不整地栽培，水稻收穫前1-2日，將種子撒播田中，水稻收穫後切草覆蓋即可。
- (四)施肥：在一般農田通常生育良好，除特別貧瘠的土壤，須施用少量1號複合肥料，以增加其生草量。
- (五)灌排水：太陽麻播種後3~5天即發芽，苗期切忌乾旱，應注意土

壤水分，酌予灌溉。栽植於黏質土壤及雨量較多地區，宜隨時注意排水，以免因浸水，造成生長不良。

(六)病蟲害：大面積栽培若遭斜紋夜盜蟲危害嚴重時，必須進行防治。

(七)掩施時間：生長至120公分時或在播種後50-60天內，此時莖葉茂盛柔嫩，埋入土中容易分解，但至遲應於後作物種植前20天掩施，可灌水以加速分解。切忌留置太久以致木質老化不易翻犁及影響主要作物正常栽培。

四、產量

每公頃可產生草量約20,000~30,000公斤。



太陽麻田間生育情形 太陽麻開花情形

虎爪豆

學名：*Glycine max* Merr.

一、性狀

別名富貴豆、藜豆，多年生蔓性藤本植物，莖蔓光滑，長達8-10公尺，葉為羽狀三出複葉，小葉頂端圓形，長10-15公分，莢果長約10公分，種子長橢圓或腎形，長1-2公分，顏色有白、紫、黑等。

二、氣候與土宜

一般土壤不論水旱田均可栽培，在寒冷地區及潮濕之地區不適宜栽培。對土壤選擇不嚴，在貧瘠的土壤亦能生長，以排

水良好之砂質壤土或壤土為佳。

三、栽培方法

- (一)播種適期：北部地區以3~8月較佳。
- (二)播種量：每公頃20~40公斤。
- (三)播種方法：水、旱田採點播方式播種，每穴播種1~2粒，栽培行株距若土壤較肥沃又有灌溉地區採100x60公分，土壤貧瘠水源不足之地區採75x50公分。
- (四)施肥：在一般農田通常不施用任何肥料，惟於貧瘠地區或生育初期，可酌情適量施用氮肥。
- (五)灌排水：苗期切忌乾旱，應注意土壤水分，酌予灌溉。栽植於黏質土壤及雨量較多地區，宜隨時注意排水，以免因浸水枯死。
- (六)病蟲害：大面積栽培時若斜紋夜盜蟲之危害嚴重時，須進行防治，虎爪豆病蟲害防治與豆類相同，若發生嚴重病蟲害則應依植物保護手冊防治之。
- (七)掩施時間：播種後二個月即可掩埋入土，不但可作綠肥，並可防止土壤沖刷，是優良的覆蓋綠肥作物。應於主要作物種植20天前耕犁掩埋，以促進分解。

四、產量

每公頃可產生草量約20,000~30,000公斤。



虎爪豆田間生育情形

景觀綠肥作物栽培管理

向日葵

學名：*Helianthus annuus* L.

一、性狀

菊科一年生草本花卉，原產於北美，株高可從30公分至3公尺。葉互生，寬卵型，葉緣稍有鋸齒，上披茸毛。花徑6~30公分，中心管狀花大，花色由黃至黑褐色；四周為舌狀花，花色主要為濃紅、褐、橙、金、黃、白等色。花期受短日影響，日長愈短愈早開花，植株也愈矮。應用上可分為切花、盆花、花壇及環境美化用等，種子可食用、作為飼料，或煉製葵花油。

二、氣候與土宜

種子發芽適溫約25℃，播種後約4~10天發芽，土溫太高會影響發芽，生長適溫約15~35℃。溫度太低生育較慢，如伴隨日長較短，則株高較低矮即開花；溫度過高生長快，如伴隨日長較長，開花延遲，株高太高。

三、栽培方法

- (一)播種適期：北部地區以3~9月較佳。
- (二)播種量：每公頃12~15公斤，依預期之密度，配合溫度及日長而定。
- (三)播種方法：種子播種後需覆蓋以防鳥食，及配合下雨前播種可提升發芽率，但須防浸水。
- (四)田間管理：播種後田區四周開溝，以利排水，直播之向日葵在生育期間需水量及需肥性較少，但過度乾旱及貧瘠之土地會使植株生長較差。
- (五)花期：播種至開花期約2~2.5個月，開花盛期約1個月。



向日葵田間開花情形



百日草田間開花情形

百日草

學名：*Zinnia elegans* Jacq

一、性狀

菊科一年生草本花卉，原產於墨西哥，株高可從20公分至1公尺。葉對生，長橢圓型，葉全緣。花徑5~10公分，花色主要為紅、橙、黃、紫、粉、白等色。應用上可分為切花、盆花、花壇及環境美化用等。

二、氣候與土宜

種子發芽適溫約25~27°C，播種後約4~6天發芽，生長適溫約15~30°C。溫度太低生育較慢，植株較矮，需注意雜草防除。

三、栽培方法

- (一)播種適期：北部地區以4~9月較佳。
- (二)播種量：每公頃5~15公斤，依預期之密度，配合溫度及日長而定。
- (三)播種方法：種子播種後有覆蓋，及配合下雨前播種可提升發芽率，但需防長期浸水。
- (四)田間管理：直播之百日草在生育期間需水量及需肥性較少，但過度乾旱及貧瘠之土地會使植株生長較差。
- (五)花期：播種至開花期約1.5~2.5個月，開花盛期約1~1.5個月。

青葙

學名：*Celosia spicata* L.

一、性狀

青葙又稱穗狀雞冠花或野雞冠花，屬莧科一年生草本花卉，原產於熱帶亞洲，株高可從50公分至1.5公尺。葉面綠棕色，葉背紫紅色，互生，寬披針型。花序長角錐狀，花序長10~20公分，花序顏色由深桃至紫紅色。應用上可分為切花、花壇及環境美化用等，種子可做為藥用。

二、氣候與土宜

種子發芽適溫約25°C，播種後約5~10天發芽，土溫太低會影響發芽，生長適溫約25~35°C，溫度太低生育較慢，如伴隨日長較短，則株高較低矮即開花，初期生育緩慢，與雜草競爭力弱，故只適合水稻後作栽培。

三、栽培方法

- (一)播種適期：北部地區以3~8月較佳。
- (二)播種量：每公頃2.5~5公斤，依預期之密度，配合溫度及日長而定。
- (三)播種方法：配合下雨前播種可提升發芽率，但需防長期浸水。
- (四)田間管理：適合水稻後作栽培，青葙在生育期間需水量及需肥性較少，但過度乾旱及貧瘠之土地

會使植株生長較差。

(五)花期：播種至開花期約2~3個月，
開花盛期約2~2.5個月。



青箱田間開花情形

黃波斯菊

學名：*Cosmos sulphureus* Cav.

一、性狀

菊科一年生草本花卉，原產於墨西哥，株高從20公分至1公尺。葉對生，深裂成羽狀，較大波斯菊寬。花徑6~8公分，花色主要為紅、橙、金黃色。種子每公克約100粒。花期受短日影響，日長愈短愈早開花，植株也愈矮。應用上可分為盆花、花壇及環境美化用等。

二、氣候與土宜

發芽適溫約20°C，播種後約5天發芽。生長適溫約15~25°C。溫度太低則發芽率低且植株生育緩慢，如伴隨日長較短，則植株矮小，提早開花。

三、栽培方法

(一)播種適期：北部地區以3~9月較佳。

(二)播種量：每公頃3~7.5公斤，依預期之密度，配合溫度及日長而定。

(三)播種方法：種子播種後有覆蓋，及配合下雨前播種可提升發芽率，但須防長期浸水。

(四)田間管理：直播之黃波斯菊在生

育期間需水量及需肥性較少，但過度乾旱及貧瘠之土地會使植株生長較差。

(五)花期：播種至開花期約1.5~2.5個月，
開花盛期約1~1.5個月。



黃波斯菊田間開花情形

小油菊

學名：*Guizotia abyssinica* (L. f.) Cass.

一、性狀

為生長勢極強的一年生草本植物，莖草質中空，綠或紫褐色，株高約50到80公分，全株被有短絨毛，葉對生，無柄，披針形，葉緣呈細鋸齒狀，花為頭狀花序，花色為黃色，頂生或腋生，舌狀花約5至8片，花徑約3至5公分。

二、氣候與土宜

生育適溫約在20至30°C之間，全年開花，由於為相對性短日植物，夏季栽培時到開花的時間較長，因此植株會較高，冬季時開花會較快而植株較矮生。

三、栽培方法

(一)播種適期：北部地區以3~9月為適，其中以8~9月較佳。

(二)播種量：每公頃8~12公斤，依預期之密度，配合溫度及日長而定。

(三)播種方法：種子播種後有覆蓋，及配合下雨前播種可提升發芽率，但須防長期浸水。



(四)田間管理：直播在生育期間需水量及需肥性較少，但過度乾旱及貧瘠之土地會使植株生長較差。

(五)花期：播種至開花期約1.5~2.0個月，開花盛期約1~1.5個月。



青箱田間開花情形

孔雀草及萬壽菊

學名：*Tagetes patula* L.(孔雀草)

Tagetes erecta L.(萬壽菊)

一、性狀

由於本屬的植物體均有腺體分泌出一股刺鼻味道，故俗名為臭菊，另外本屬植物的根部會分泌一種化學可殺死土壤中線蟲，所以在國外很多農地在輪作時會先栽培孔雀草或萬壽菊來防止線蟲的危。原產地於中美洲墨西哥xeric高原，兩者為同屬不同種之一年生草本花卉，其栽培習性相似：花色主要為黃、橙黃、紅色及雙色系，株高從20到60公分左右依品種而有差異，分枝性強，主幹為綠色或綠褐色，葉片對生或互生，成羽狀複葉，長約3至6公分有柄，頭狀花著生於莖頂或葉腋之間，花徑一般約3到6公分，孔雀菊花有單、重瓣之分而萬壽菊一般為重瓣。

二、氣候與土宜

生長適溫約16至26℃，在台灣合適花期為每年的10月至隔年4月。

三、栽培方法

(一)播種適期：北部地區以10~4月為適。

(二)播種量：每公頃6~10公斤，依預期之密度，配合溫度及日長而定，植株在生育初期生長較慢，和雜草競爭力較差，因此，在雜草種子較多的地區栽培時可增加1至2成的種子量。

(三)播種方法：種子播種後有覆蓋，及配合下雨前播種可提升發芽率，但須防長期浸水。

(四)田間管理：直播在生育期間需水量及需肥性較少，但過度乾旱及貧瘠之土地會使植株生長較差。

(五)花期：播種至開花期約2.0~2.5個月，開花盛期約1~1.5個月。



孔雀草田間開花情形



萬壽菊田間開花情形

北部地區稻米市場 之產銷現況與潛力

農業推廣課 副研究員 葉俊巖

在糧食種類多樣化的現代，稻米仍是台灣人，也是東方人的主要糧食，農委會的統計資料顯示，台灣每人每年之稻米消費量約為50公斤，而北部地區的人數含居民、謀職及求學之人口估計超過1200萬人，以此估計北部地區稻米年消費量約可達60萬噸！自苗栗縣以北含宜蘭縣的北部地區，依農委會的統計年報顯示97%為粳稻，民國97年兩期作粳稻收穫面積累計約3萬6千6百餘公頃，產量約(表1)19.4萬噸；長(軟)秈稻

僅740公頃(95%在宜蘭縣)產量4,770噸；硬秈稻(在來)約90公頃(65%在桃園縣)，產量420噸；糯稻約190公頃(80%在宜蘭縣)，產量1,150噸；所有種類全年累計收穫面積累計約3萬7千7百餘公頃，收穫量僅約20萬噸，供應量嚴重不足，因此，北部地區消費市場之白米多為外地產品。

台灣成為世界貿易組織的會員之條件是開放部分稻米進口，以到岸價而言，民國95年之前泰國香米與白米每公斤分別為11元

表1. 民國97年北部地區粳稻生產狀況。

地區 及 年別	稻穀產量			糙米產量	
	全年收穫	每公頃產量	總產量	每公頃產量	總產量
	面積(公頃)	(公斤)	(公噸)	(公斤)	(公噸)
台灣地區93年	237,015	6,049	1,433,611	4,914	1,164,580
台灣地區94年	269,023	5,454	1,467,138	4,414	1,187,596
台灣地區95年	263,188	5,920	1,558,048	4,794	1,261,803
台灣地區96年	260,116	5,242	1,363,458	4,222	1,098,268
台灣地區97年	252,292	5,776	1,457,175	4,670	1,178,178

北部地區97年	36,671	5,170	194,032	4,121	154,977
臺北市	509	4,290	2,186	3,221	1,641
臺北縣	210	5,321	1,116	4,350	913
宜蘭縣	8,323	6,535	54,371	5,259	43,752
桃園縣	9,937	4,756	47,268	3,787	37,640
新竹縣	6,583	5,156	33,937	4,213	27,735
苗栗縣	11,109	4,961	55,154	3,895	43,296



與7元，美國中粒白米約8元。而北部地區之一般稻穀之平均生產成本每公頃約9.5~12萬元，每公斤之生產成本約16-20元，香米之平均生產成本則每公斤達25-30元，因此，白米進口對國內糧價之影響相當大，部份市售之包裝白米大多摻雜35-50%之進口米。近2年來國際稻米價格大幅上漲，泰國香米價格每公斤為17元，白米約11元，美國中粒白米每公斤價格近16元，雖進口米之生產成本仍低於台灣，但現在中高等級超市之包裝米已不再摻雜進口米，僅大賣場之包裝米還有部份摻雜，但摻雜比率降低至15-35%，主因為國人對稻米之口味仍相當重視，這也是北部地區白米生產的利基。

米的產品目前在型態上仍以小包裝白米佔較大比率(圖1)，近年來在健康與機能的訴求上，糙米與胚芽米的市場逐漸開發，此外，添加一種或多種其他穀類的產品也逐漸擴張其市場，甚至於藉助於各類傳播媒體大肆宣揚，在安全、環保方面則以有機米作為訴求。而為了因應工商業之發展，在講求時間效率的前提下，免淘洗之米也已逐漸開拓其市場；甚至於經加工處理，食用時只要經短時間煮沸，或用開水浸泡即可食用的速食米也已進入銷售市場。

米的產品或用途可謂千變萬化！除了飯、壽司與粥外，傳統年節必備的粿類如年糕、紅龜粿、芋粿、湯圓湯糰(北方稱元宵)，糰子、麻糬(客家人稱糍粑)與蘿蔔糕等，更從年節應景到早餐與休閒飲食，整年

全面攻佔市場！其他如類似麵條類的製品如米粉、米線、粿條(或稱裸條、腸粉、河粉)、米苔目，或者餅乾零食類的米菓(日式米餅)、米香、米花糖均已為日常生活不可缺少的產品。其他如飲用類的米漿、擂茶、酒類，而調味的醬油與醋甚至於已朝保健方面訴求行銷。甚至於發展美容產品，稻米糊宣稱具滋潤和護膚有美容功效，為稻米市場再開拓一條通路。

稻的副產品如米糠，除了製味噌及醃大白菜及榨米糠油外，米糠蛋白和米糠營養素都是科學家研究的發展保健食品主要方向。稻草則已由低經濟價值的生活輔助用品，轉而發展出工藝編織產品及用於培養食用及藥用菌類之栽培介質，更提高其應用價值。

在北部地區，米除了是日常生活中的糧食外，在禮俗中也佔重要的一席之地，舉凡婚姻喜慶、新居落成、彌月之喜等等，都會使用到米，甚至於喪禮中也有諸多禮儀程序會用到相當數量的米。為積極開拓米的市場，精緻的訂婚禮盒及婚宴回禮市場，已逐漸提昇稻米的市場層面，把米由糧食推廣至多元化的文化層面，北部地區已有多家農會與糧食及禮品業者設計出多種品質優良，包裝高雅的米禮盒(圖2)，本年度農糧署舉辦的「幸福囍米禮盒」競賽即獲得熱烈佳評，參賽作品均以創新、實用、環保及文化的行銷訴求，提高了米的附加價值與形象。北部地區的米在改進栽培管理技術，提昇品質外，若能發展特色產品，建立區域品牌，改善運銷通路，則競爭力提昇指日可待。



圖1.米之包裝產品，左為精緻消費市場型，中為小型回禮產品，右為一般消費產品。



圖2.米禮盒可替代訂婚壽餅或作為年節伴手禮。

米食加工的傳統與未來

農業推廣課 助理研究員吳麗春

當從米食加工書籍或資料去搜尋，得到的資料，多從稻米之分類、米食典故或從米粒被加工的程度來定義米食。例如，從稻米種類來談米食加工，又依米質特性為基礎，如稻之種類，通分秈、粳、糯三種，再從米粒外形、粒形、粘性強弱、脹性大小、澱粉粒特性、食味等，探討加工的方向。

從米食典故，元宵節吃元宵、湯圓、清明節的鼠麴粿、端午的粽子。年節、祭神、祀祖、安神位等各種場合的發粿。菜頭粿的「菜」與「彩」諧音，象徵新年好彩頭。龜粿、紅龜粿、米龜、鳳片龜、壽龜等，因龜有靈驗和吉祥長壽的象徵，求吉求壽以龜為犧牲。臘八的臘八粥、狀元及第粥、五彩及第、七星及第。到了冬至以湯圓祭祀神明、祖先，祭祀完畢，全家圍在一起吃冬節圓，吃過冬節圓就算多長一歲了。過年以後有年糕、甜粿、年粿祭祀。

從米粒被加工的程度及成品的外觀，分為飯粒型米食，如油飯應嬰兒出生、滿月、男子成年時，敬天、祭祖分贈親友。油飯也變化成日常小吃筒仔米糕，特色是運用竹筒特有的清香味，使米糕吃起來一點也不油不膩。方便食用、保存及攜帶的糯米腸、粽子、燒肉粽。米食甜點八寶飯老少咸宜，在壽誕、喜宴最常出現。粥品

型的加工，如八寶粥即臘八粥、廣東粥，比較像湯飯、撈飯的虱目魚粥、海鮮粥。

漿(粿)粉類的米食加工，米漿型的發粿、碗粿、蘿蔔糕、芋頭糕、九層糕、板條。漿糊類的芋粿巧、經壓模成型的紅龜粿、手搓湯圓、米苔目、菜包、麻糬、年糕、粿粽、草仔粿、炊粉(新竹米粉)、水粉(埔里米粉)。乾粉類又分為生粉及熟粉，如元宵為生粉搖製、狀元糕、鬆糕，熟粉的鳳片糕、糕仔窰(潤)、雪片糕。膨發類的米花糖、爆米花糖、鍋巴、米佬、米果。



紅糟米糕將傳統米食西點化



在當代，上述這些琳瑯滿目的傳統米食，由於製程的繁瑣、設備產能的限制、對手工及經驗的依賴，加上全職的家庭主婦日益稀少的社會現象，在家庭製作這些傳統米食的困難度愈高、機會愈少。所幸傳統米食在民俗節日中，仍是節慶的表徵食物，而保有一定的消費地位和消費量，促成專業米食加工生產者的出現，然在求降低成本、量化、工業化產程的影響下，國產的糯米及在來米的產量少、成本高，被使用率並不多，進口米粉、玉米粉、修飾澱粉價格低廉、供應穩定，雖能滿足原料取得的便利性、生產效率及成本的考量，讓傳統米食失去特殊的手感及迷人的風味。

另大部份的傳統米食，加工製程起始於洗米、浸米及水磨米粉。水磨米粉的過程會導致香味、營養流失，水磨後又得面臨乾燥耗能，不快速脫水、乾燥易酸腐的缺點。市售的米粉，如在來米粉、糯米粉等，以乾磨的產品居多。而米的澱粉粒呈片狀堆積、結構緊密，若不經吸水膨脹，不容易研磨成質地細緻的米粉。故乾研米粉的困難度高，且易因研磨過程產生的高



八里農會的柚香醇竹梅，藉由米食與當地特產柚、綠竹與樹梅結合，成為當地特色名物。

溫，使米的香味流失，並衍生令美食者卻步的不快氣味。

優質米粉的需求

從米食加工產品變化的起點是對米粉的依賴和目前市售米粉加工產品的品質差強人意，更有原料米發黴、以碎米混充和純度不足的種種問題。故對傳統米食加工的改進，發展優質米粉的生產技術為最重要的課題。

米粉取代麵粉的加工研究，在麵粉來源受限及進口成本昂貴的時代，很受重視。然米粉與麵粉原始特性的差異，使得米粉始終只能扮演低程度取代的角色或仍需依賴額外的添加物來改善麵粉加米粉後的質地。與當代飲食崇尚天然、自然成份、無過度加工、無添加的趨勢相違背。投入大量人力、財力及物力，只能讓米粉成為麵粉的影子，值得商榷。

當代的消費市場是一個供過於求、同質化商品充斥、低價競爭、U型經濟發展、兩極化消費的時代。不論是傳統或創新產業都難免於紅海競爭，什麼會是當代米食加工的藍海策略？如何在國產安全農



傳統米糕蛋糕化目標市場由滿月禮轉到生日慶祝。一生只有一個滿月，生日卻是活著年年有機會過。

產的有利生產條件下，開發有在地特色、健康意識、符合消費者期待、市場區隔及競爭者距離大的米食加工，有待勇於打破傳統，並導入創新思維，開發符合顧客滿意的米食。

秋田小町米的啓示

台灣傳統的米點以糯米及在來米加工爲主，反而是日常的白米較少加工爲米食，日本秋田在新米上市時，以其在地的品種「秋田小町米」，黏性強，米粒扎實的特性。傳統上秋田小町米的新米就被拿來做成烤米棒、米丸子。加工方法簡單，將煮熟的新米飯稍搗出粘性，但仍保有顆粒感的程度，裹在木棒上，以木炭燒烤到表面產生焦黃的脆皮，類似竹輪的產品。或捏成乒乓球大小的米丸子。這兩項米食加工品，再結合「地雞火鍋」，符合地產地銷的流行趨勢、節能減碳、清淡健康飲食、季節限定美味，成爲到秋田旅遊必吃的「秋田名物」。台灣一年二次的在地新米上市，可以秋田米爲例開創新的米食加工商機。

另日本麵包市場，推出米料理麵包及糙米、紫米土司，米回到飯的加工及消費原點，改變了傳統米飯的食用方式，提昇吃飯的方便性及保存性。而日本傳統的飯糰，冷食不符國人消費習慣，也因便利商店的便利性，成爲統一超商的金牛商品，統一於1996年開始推出米飯商品，以御飯糰打開市場，2000年再推出御便當，便當與飯糰的年銷售量超過上億，2008年1到5月的銷售金額約占總營收的14%，達57億元。預估可創造1個月營業額約2700萬元，2008年米飯商品的總營收將超過153億元以上。

國人每人每年的白米消費量，維持在49公斤時，日本仍保持在近60公斤，日本外食與飲食西化的影響並不比我國低。米

食加工回到米飯的原點是復古，而從食用方式及消費的便利性、食味品質及新鮮度的提昇是未來米食加工創新的方向，當代正處於傳統與創新的分歧點！



米飯與養生食材搭配，強化了米食的機能性。