

中部地區水稻徒長病與線蟲白尖病之發生與調查¹

郭建志、廖君達²

摘 要

水稻徒長病與線蟲白尖病為水稻種子傳播性病害，分別由病原真菌*Gibberella fujikuroi* (無性世代*Fusarium moniliforme*)及葉芽線蟲*Aphelenchoides besseyi*所引起。原本在花蓮、臺東地區水稻栽培區經常嚴重發生的水稻徒長病，近年來在中部地區也逐漸顯現。本試驗目的在調查此兩種病害於中部地區水稻發生情形，收集中部地區9家育苗業者所提供2009年2期作與2010年1期作之稻種，分別為28批與25批，共有5個品種，檢測其帶菌率與帶線蟲率，並對照該批秧苗於田間徒長病與線蟲白尖病發病率，同時調查兩種病害之發病率調查，以釐清該等病害在中部地區之危害情形。試驗結果顯示，水稻徒長病檢測部分，綜合兩期作分析推論，不同來源之相同品種稻種，水稻徒長病之帶菌率有顯著差異，其中以採樣自草屯、烏日、埤頭與大安育苗場的稻種帶菌率為最高；秧苗徒長病罹病率則以溪州的秧苗徒長枝為最多。此外，兩期作分析僅只有採樣自大安、大雅、草屯與溪州的部份稻種可檢測出葉芽線蟲，而以大安及大雅的帶蟲率為最高。另將田間調查發病情形與室內檢測結果比對，推論帶菌率與帶線蟲率高的稻種，該育苗中心鄰近鄉鎮的水稻田間亦可發現病害的發生，且罹病率較其他鄉鎮高。因此，推測水稻徒長病與葉芽線蟲之發生與水稻品種並無絕對關係，而是與育苗業者是否取得乾淨的稻種，以及浸種時消毒是否確實，存在較大的關連性。

關鍵字：徒長病、白尖病、秧苗、稻種。

前 言

水稻徒長病是我國水稻古老的病害之一，最早記錄於1912年由學者澤田氏所報告^(16,17)，此病害係由病原真菌*Gibberella fujikuroi* Sawada (無性世代*Fusarium moniliforme* J. Sheld.)所引起⁽⁵⁾。病原菌自根部侵入進入維管束，經導管向上蔓延，同時分泌激勃素，促使稻株徒長⁽¹⁴⁾。臺灣的農友一般稱此病為「稻公」，在日本則是稱作馬鹿苗病(bakanae disease)。本病在苗期即會發生，其罹病苗較健康苗高出1/3~1/2以上，病苗纖細黃綠色，葉幅變小，葉片與葉鞘之著生角角度加大⁽¹⁾，大部分之罹病苗在移植後會枯死，而移植後未死之病株病徵常會消失，

¹ 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第0746號。

² 行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員。

至分蘖盛期又陸續再表現病徵。徒長病菌在水田中可存活4個月⁽¹⁵⁾，若水稻兩期作間隔時間短，殘存於土壤中的徒長病菌可以感染下一期作插秧後的健康稻苗。根據張氏研究報告及田間發病情形，推論凡是適合水稻生長之溫度即適合徒長病發生⁽⁹⁾。臺灣以往第一期稻作苗徒長病的發生機率比第二期稻作為高，顯示低溫似乎比較適合徒長病之發生。

在水稻本田中，罹患徒長病之病株與健康植株可明顯辨別，病株比健株高，當陽光照射及微風吹動時，極易辨別徒長病株⁽¹⁰⁾。罹病葉片下垂而呈現淡黃色，莖節處部位會長出不定根，之後節上生出白色菌絲，最後全株被暗白色至淡紅色的菌絲及孢子覆蓋，此為徒長病菌之菌絲及小型分生孢子，當病株的維管束褐變蔓延到整株時，基部開始腐爛，故又名腳腐病(Foot rot)。隨之全株萎凋枯死，並產生白粉紅色的菌絲層，菌絲層上密生分生孢子，偶爾可見橙色之分生孢子堆，菌絲層最後轉變為淡灰色。稻株間的濕度高時，罹病株上會產生藍黑色的小黑點，此為病原菌之子囊殼^(8,9)。根據張氏報告，每顆穀粒平均帶有4.2個分生孢子之稻穀，播種後可得8.25%之徒長苗，證明污染於稻穀外之病菌亦可致病⁽⁷⁾。

稻種帶菌是徒長病的主要傳播途徑，傳播方式可分為徒長病株上的稃粒及健穀被污染二種方式。當病株上的稃粒內外含大量之病菌，浸種催芽時病稃長出菌絲及分生孢子感染鄰接之稻種；健穀只有稻穀會受污染，收穫時會被污染外，本田期稻田常維持在灌水狀態下，病株基部易腐敗而快速枯死，病菌在田間稻株基部高濕度環境下容易形成有性世代，病菌以子囊孢子污染稻穀^(2,5,7)，而在較乾之環境，病株枯死的速度較慢，徒長病菌雖不容易形成有性世代，因病株高度超過健株，病株上的分生孢子很容易污染抽穗時的健穀⁽⁸⁾。

水稻線蟲白尖病亦為種子傳播性病害，係由水稻葉芽線蟲(*Aphelenchoides besseyi* Christie)所引起，臺灣最早由洪氏於1959年所報導⁽⁴⁾。此病害在水稻生長初期病徵不明顯，典型病徵出現於分蘖盛期，葉片抽出時危害葉尖，尖端呈現黃色至蒼白色，之後呈現白化扭曲之典型病徵，與綠色部位的交接處為波紋狀暗褐色之橫隔帶，常從此處斷裂脫落。此病害可造成被害稻株矮化、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、對水稻產量上會造成影響⁽¹⁸⁾。

近年來中部地區水稻田中發現水稻線蟲白尖病的發生較以往普遍。而以往在花蓮臺東地區發生普遍的徒長病菌，在中部地區也越來越常見到看到。本研究針對臺中地區水稻進行水稻徒長病與水稻葉芽線蟲之調查，以了解田間水稻的發病率；並協助育苗業者於育苗前與育苗後進行稻種帶菌與帶蟲率檢測，以釐清此病害在中部地區發生的情形。

材料與方法

供試水稻稻種

於2010年1月21日自本場轄區大安、大雅、烏日、霧峰、草屯、伸港、田中、埤頭、溪州，共9家大型育苗中心蒐集臺稉9號、臺南11號、臺中192號、臺農71號、臺稉16號等5個品種之2009年2期作與2010年1期作的稻種(表一與表二)。

表一、中部地區 9 家育苗業者所提供之 2009 年 2 期共 28 批稻種

Table 1. The 28 lots of rice seeds from 9 nursery centers at the second rice cropping season in central Taiwan, 2009

Collected area	Nursery center	Rice variety	Collected lot
Taichung area	Daan (大安)	Tainan 11、Taichung 192	2
	Daya (大雅)	Tainan 11、Taikeng 16	2
	Wurih (烏日)	Tainan 11、Taikeng 9、Taichung 192	3
	Wufeng (霧峰)	Tainan 11、Taikeng 9、Tainong 71、Taichung 192	4
Nantou area	Caotun (草屯)	Tainan 11、Taikeng 9、Taichung 192	3
Changhau area	Shenkang (伸港)	Tainan 11、Taichung 192	2
	Tianzhong (田中)	Tainan 11、Taikeng 9、Taikeng 16、Tainong 71、Taichung 192	5
	Pitou (埤頭)	Tainan 11、Taikeng 9、Tainong 71	3
	Hsichou (溪州)	Tainan 11、Taikeng 9、Taikeng 16、Taichung 192	4
Total			28

表二、中部地區 12 家育苗中心所提供之 2010 年 1 期作共 25 批稻種

Table 2. The 25 lots of rice seeds from 12 nursery centers at the first rice cropping season in central Taiwan, 2010

Collected area	Nursery center	Rice variety	Collected lot
Taichung area	Daan (大安)	Tainan 11、Taichung 192	2
	Daya (大雅)	Tainan 11、Taikeng 16	3
	Wurih (烏日)	Tainan 11、Tainong 71	2
	Wufeng (霧峰)	Tainan 11、Tainong 71、Taichung 192	3
Nantou area	Caotun (草屯)	Tainan 11、Taikeng 9、Tainong 71、Taichung 192	4
Changhau area	Shenkang (伸港)	Tainan 11、Taichung 192	3
	Tianzhong(田中)	Tainan 11、Taikeng 9、Taikeng 16、Taichung 192	4
	Pitou (埤頭)	Tainan 11、Taikeng 9、Taichung 192	3
	Hsichou (溪州)	Tainan 11、Taikeng 16、Taichung 192	4
Total			25

田間罹病率調查

2010年1期作水稻田間生育期間，於彰化、南投及臺中等地區鄉鎮選取不同栽培品種，調查100叢中水稻徒長病與線蟲白尖病的發病株數，換算成罹病率，採全面隨機目視調查，每100橫稻株為1小區，每橫稻株有一分藥罹病，即計算為一罹病單位，每一田區計算四小區，共計400橫稻株。

水稻稻種徒長病菌之檢測

將稻種以95%酒精及6%次氯酸鈉1:1混合溶液消毒30秒後風乾，將其放置於PCNB之選擇性培養基(1.5% Peptone、0.1% KH_2PO_4 、0.05% $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、0.075% PCNB、0.03% Streptomycin、0.1% Neomycin、2.0% Agar)平板上，每一批稻種共檢測100粒種子。於24°C下經5~7天後，觀察菌落之大小孢子型態，孢子梗著生情形，小孢子長鏈狀或假頭狀排列判別徒長病菌，並記錄每批稻種長出徒長病菌的比率⁽⁶⁾。

水稻稻種葉芽線蟲之檢測

將待測稻種種子的穀粒剝開，置於培養皿清水中，待30分鐘至1小時內，葉芽線蟲即會游移入水中，以挑針挑取於玻片中，於光學顯微鏡下鏡檢，比對蟲體型態與中部食道球構造，鑑定是否為葉芽線蟲。每一批品種稻種共檢測100粒種子，觀察並記錄每一顆種子的帶蟲量⁽¹³⁾。

水稻稻種發芽試驗

將所蒐集之2009年2期與2010年1期作之稻種，以清水浸種48小時後，待種子發芽後進行催芽動作，待發芽芽長約1 cm，根長約2 cm，發芽率達90%以上即可播種於育苗土中，每箱育苗盤播種量為250 g，每批稻種各播種三盤育苗箱，為三重複。待播種後兩週調查秧苗徒長病之罹病率與觀察生長情形。

統計分析

計算稻種帶線蟲率與帶菌率之平均值、相關係數等，上述各數值使用Microsoft office Excel 2003以及SAS Enterprise Guide 4.1版本的線性模型統計程序軟體進行分析。

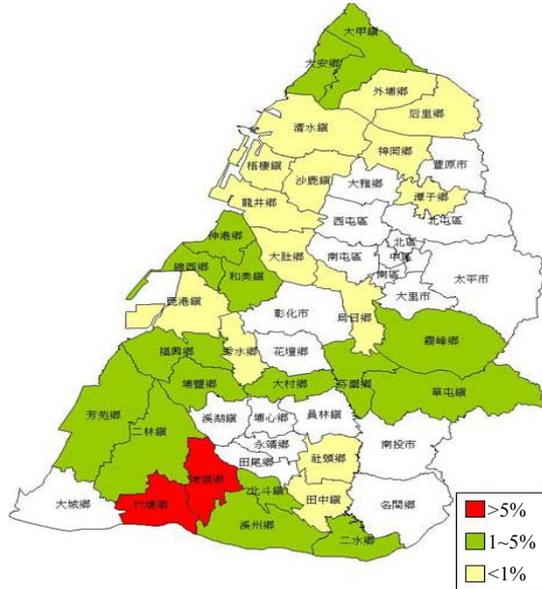
結 果

田間水稻徒長病與線蟲白尖病罹病率調查

於2010年1期作水稻生育期間調查彰化、南投及臺中地區田間水稻徒長病之罹病率，結果顯示彰化地區、竹塘、埤頭與芬園鄉之水稻田徒長病罹病率分別介於5~10%間，其餘鄉鎮之徒長病罹病率皆在1~5%間，而臺中及南投之鄉鎮大多在1%以下(圖一)。而發生徒長病菌之水稻田區所栽種的品種多以臺南11號、臺梗9號和臺農71號為主，其餘品種罹病的比率較少，皆在2%以下。水稻白尖病之調查結果顯示，在大安、神岡、草屯與溪州水稻線蟲白尖病罹病率介於5~10%之間，而清水、伸港、大肚、社頭、田尾、二林與竹塘皆在1~5%間(圖二)。

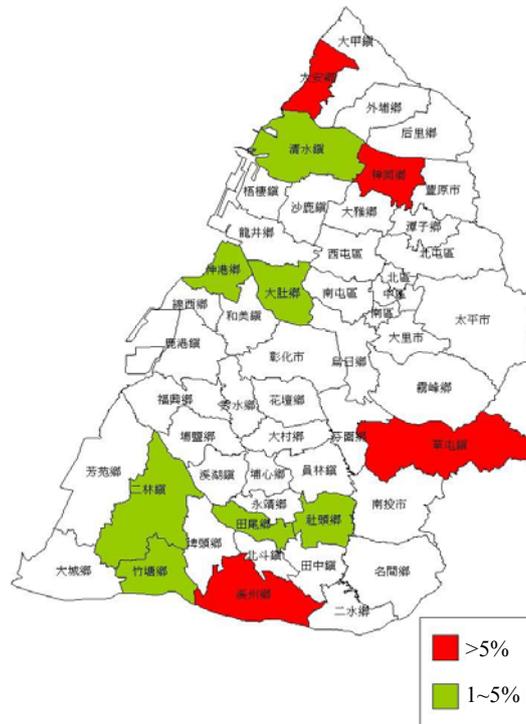
水稻稻種徒長病菌檢測結果

供試種子放置於培養基平板5~7天後經過檢測得到的徒長病菌株在PDA培養基上呈現白色菌絲，菌落顏色從淡紫色到灰紫色，大孢子細長鐮刀型，頂端略微彎曲，基部有足細胞，大小量測平均為 $28.55 \sim 51.62 \times 2.3 \sim 4.6 \mu\text{m}$ ，不會形成厚膜孢子。小孢子為卵形及棍棒形，其排列狀況可分為假頭狀排列與長鏈狀排列，大小量測平均為 $8.46 \times 3.59 \mu\text{m}$ 。本試驗檢測臺中地區9家育苗中心所提供之稻種，2009年2期與2010年1期採集之28批與25批稻種樣本。檢測結果以SAS軟體進行分析，以同地點、不同品種與同品種、不同地點的比較分析，本文中選擇同



圖一、2010 年 1 期中部地區水稻徒長病發病率調查。

Fig. 1. Incidence of the bakanae disease at the major rice cultivated area on the first crop season, 2010 in central Taiwan.



圖二、2010 年 1 期中部地區水稻白尖病發病率調查。

Fig. 2. Incidence of the white tip disease at the major rice cultivated area on the first crop season, 2010 in central Taiwan.

品種、不同地點之表格呈現。2009年2期稻種徒長病帶菌分析，結果顯示霧峰、草屯、伸港、埤頭及溪州之品種間帶菌率有顯著差異，此五個品種在不同地區來源的帶菌率均有顯著差異(表三)。在臺梗9號方面，以草屯育苗場帶菌率最高；臺中192號以大安育苗場為最高；臺南11號與臺農71號則以烏日育苗場帶菌率最高，此外，臺中192號稻種平均帶菌率較低於其他四個品種。而2010年1期作稻種徒長病帶菌分析，結果顯示大雅、霧峰、草屯、田中及溪州之不同稻種間距有顯著差異，而此五個品種在不同地區來源之稻種帶菌率均具有顯著差異(表四)。臺梗9號以草屯育苗場品種帶菌率最高；臺中192號以田中、埤頭為最高；臺南11號則是以大安、埤頭最高；臺梗16號以大雅為最高；臺農71號則是以草屯為最高。綜合兩期作之稻種檢測結果，顯示在草屯、烏日、埤頭與大安來源之稻種帶菌比率較其他地區高。

水稻稻種葉芽線蟲檢測結果

本病菌之主要傳播途徑為種子傳播，初期病徵不明顯，通常在水稻分蘖盛期時造成抽出之心葉尖端3~5 cm呈現黃白至蒼白色，展開後成白化扭曲，最後呈現捲曲枯萎之症狀。從稻種分離之線蟲皆帶有口針，體型細長型，其中部食道球近於方形或長方形，與體壁同寬，陰門位置約略在體長75%之部位，依據以上型態特徵可鑑定為水稻葉芽線蟲。2009年2期作稻種檢測結果只有大安之臺中192號與臺南11號、草屯之臺梗9號有檢測到葉芽線蟲，其帶蟲率分別為8.0%、5.9%與4.4%，其餘鄉鎮的品種皆未檢出葉芽線蟲(表五)。2010年1期作稻種檢測結果為大安臺南11號、大雅臺梗16號、溪州臺南11號及臺梗16號有檢測到葉芽線蟲，其帶蟲率分別為4.9%、6.9%、0.9%及2.9%。比較兩期作之稻種檢測結果，發現只有大安、大雅、草屯及溪州之來源稻種有檢測出葉芽線蟲，且大安育苗場來源的臺南11號在2009年2期與2010年1期稻種均可檢測出帶有葉芽線蟲。其餘之鄉鎮育苗場之稻種皆未檢出葉芽線蟲(表六)。

表三、來自不同育苗場之 2009 年 2 期作稻種的徒長病菌帶菌率

Table 3. Contamination of *F. moniliforme* in different rice grains from several nursery centers for second cropping in 2009

Location	Contamination of <i>F. moniliforme</i>				
	TK9	TC192	TN11	TK16	TNG71
Daan	—	2.8a	2.6b	— ²	—
Daya	—	—	0.0c	0.0b	—
Wufeng	1.8b ¹	0.9bc	1.9b	—	—
Wurih	3.0b	0.9bc	7.0a	—	10.0a
Caotun	12.9a	0.8bc	0.0c	—	—
Shenkang	—	0.0c	1.8b	—	—
Tianzhong	1.8b	1.9ab	1.7b	0.9a	1.9b
Pitou	3.0b	—	0.0c	—	3.0b
Hsichou	1.9b	0.0c	1.9b	0.9a	—

¹ Means with the same letter in each column are not significantly different at 5% probability level by LSD test.

² Not detected.

表四、來自不同育苗場之 2010 年 1 期作不同稻種徒長病菌帶菌率

Table 4. Contamination of *F. moniliforme* in different rice grains from several nursery centers for first cropping in 2010

Location	Contamination of <i>F. moniliforme</i>				
	TK9	TC192	TN11	TK16	TNG71
Daan	—	3.8ab	4.9a	—	—
Daya	—	— ²	4.8b	9.8a	—
Wufeng	—	—	2.6ab	—	4.8b
Wurih	—	0.0c	4.6a	—	3.8b
Caotun	10.9a ¹	0.0c	3.8ab	—	10.8a
Shenkang	—	0.0c	0.0c	—	—
Tianzhong	4.8b	5.9a	1.9b	3.9b	—
Pitou	5.8b	5.9a	4.9a	—	—
Hsichou	—	2.8b	0.0c	0.0c	—

¹ Means with the same letter in each column are not significantly different at 5% probability level by LSD test.

² Not detected.

表五、來自不同育苗場之 2009 年 2 期作不同稻種的葉芽線蟲帶蟲率

Table 5. Contamination of *A. besseyi* in different rice grains from several nursery centers for second cropping in 2009

Location	Contamination of <i>A. besseyi</i>				
	TK9	TC192	TN11	TK16	TNG71
Daan	—	8.0a	5.9a	—	—
Daya	—	— ²	0.0b	0	—
Wufeng	0.0b ¹	0.0b	0.0b	—	—
Wurih	0.0b	0.0b	0.0b	—	0
Caotun	4.4a	0.0b	0.0b	—	—
Shenkang	—	0.0b	0.0b	—	—
Tianzhong	0.0b	0.0b	0.0b	0	0
Pitou	0.0b	—	0.0b	—	0
Hsichou	0.0b	0.0b	0.0b	0	—

¹ Means with the same letter in each column are not significantly different at 5% probability level by LSD test.

² Not detected.

表六、來自不同育苗場之 2010 年 1 期作不同稻種的葉芽線蟲帶蟲率

Table 6. Contamination of *A. besseyi* in different rice grains from several nursery centers for first cropping in 2010

Location	Contamination of <i>A. besseyi</i>				
	TK9	TC192	TN11	TK16	TNG71
Daan	—	0	4.9a ¹	—	—
Daya	—	— ²	0.0	6.9a	—
Wufeng	—	—	0.0	—	0
Wurih	—	0	0.0	—	0
Caotun	0	0	0.0	—	0
Shenkang	—	0	0.0	—	—
Tianzhong	0	0	0.0	0.0b	—
Pitou	0	0	0.0	—	—
Hsichou	—	0	0.9b	2.9b	—

¹ Means with the same letter in each column are not significantly different at 5% probability level by LSD test.

² Not detected.

供試稻種播種後之秧苗徒長病菌調查

將所收集之2009年2期與2010年1期作之稻種經過浸種，催芽之後，播種於育苗箱上，待兩週後，調查其秧苗徒長病菌發生之罹病率，其結果如表七與表八所示。在2009年2期作檢測結果方面，每個地點來源的品種除大雅育苗場稻種無顯著差異外，其他地區來源之品種間皆有顯著差異。而以同品種不同地點分析，臺稈16號與臺農71號品種檢測皆以溪州與埤頭來源的稻種秧苗徒長病枝數為最高，平均徒長枝分別為48株、45株、107株與97株，較其他品種顯著；而臺稈9號與臺南11號則是以埤頭來源的稻種秧苗罹病枝數為最高，平均為48株與107株，較其他來源之結果有顯著差異。顯示此兩育苗場內之稻種其帶菌率較其他鄉鎮高。此外，分析2010年1期作秧苗徒長病檢測結果，臺南11號與臺稈16號皆以溪州來源的稻種，其秧苗罹病枝數為最高，平均徒長枝數為83株與106株，且相較其他來源之結果有顯著差異；臺稈9號則是以田中育苗場為最高，平均達134株徒長枝，明顯高於其他來源之帶菌結果。臺中192號及臺農71號則是以草屯育苗場來源稻種罹病枝數為最高，平均徒長枝為30株與99株。綜合兩期作秧苗徒長病罹病率調查結果，不同來源之相同的稻種其帶菌率具有顯著差異，以品種分析，兩期作之結果以臺中192號秧苗罹病率相對其他品種為低，其餘品種帶菌率則無明顯高低順序；以地點分析，兩期作結果顯示溪州育苗場之部分稻種其秧苗徒長枝也較其他育苗場為多，其餘之育苗場則無明顯趨勢，顯示不同來源之稻種，會因地點的不同，其帶菌率亦有所差異。

表七、將來自不同育苗場之 2009 年 2 期作稻種播種後徒長病的罹病率

Table 7. Disease incidence of bakanae-disease in different rice grains from several nursery centers for second cropping in 2009

Location	Disease incidence of <i>F. moniliforme</i>				
	TK9	TC192	TN11	TK16	TNG71
Daan	—	22a	85bcd	—	—
Daya	—	— ²	75cde	66a	—
Wufeng	32c ¹	16a	71def	—	—
Wurih	35bc	18a	69def	—	76a
Caotun	36bc	20a	90bc	—	—
Shenkang	—	17a	58f	—	—
Tianzhong	33c	23a	55f	71a	83a
Pitou	48a	—	107a	—	91a
Hsichou	45ab	24a	97ab	80a	—

¹ Means with the same letter in each column are not significantly different at 5% probability level by LSD test.

² Not detected.

表八、將來自不同育苗場之 2010 年 1 期作稻種播種後徒長病的罹病率

Table 8. Disease incidence of bakanae-disease in different rice grains from several nursery centers for first cropping in 2010

Location	Disease incidence of <i>F. moniliforme</i>				
	TK9	TC192	TN11	TK16	TNG71
Daan	—	29a	44b	—	—
Daya	—	— ²	34b	26b	—
Wufeng	—	—	35b	—	27c
Wurih	—	15bc	35b	—	58b
Caotun	15b ¹	30a	20cd	—	99a
Shenkang	—	7c	32b	—	—
Tianzhong	134a	11bc	20cd	29b	—
Pitou	11b	17b	79a	—	—
Hsichou	—	13bc	83a	106a	—

¹ Means with the same letter in each column are not significantly different at 5% probability level by LSD test.

² Not detected.

討 論

水稻徒長病與線蟲白尖病近年在臺灣普遍發生，尤其在花蓮、臺東地區之徒長病發生日趨嚴重，近幾年來在中部地區也常普遍看到徒長病的發生，除了會造成產量上的減損外，對於水稻田的整體景觀亦造成影響。然而此兩種病害一旦在田間發病後，施用藥劑防治的效果

並不理想，故防治水稻徒長病首重採種田的管理，次為徹底執行稻種消毒。若採種田發現有罹病稻株或稻種未經過風選作業，必要時可考量提高稻種消毒藥劑之使用濃度。良好的採種田管理決定稻種的品質，採種農戶應慎選採種田，避免設於曾經罹患徒長病與白尖病之稻田，若和田間發現少量徒長病罹病枝，應隨時拔除以減少感染源。此外，採種農戶應加強收穫之稻種去偽去雜與風選作業，如此可避免含有大量病菌之病秕在浸種催芽過程中感染鄰近健康的稻種⁽¹²⁾。此外，在稻種消毒方面：朱等人針對徒長病菌進行藥劑篩選與溫湯浸種處理試驗，發現稻種以25.9%得克利水基乳劑2,000倍浸泡24小時後換清水催芽，其結果每箱育苗盤之平均發病株數僅為0.9株，較其他藥劑之結果更為優異，另外以25%撲克拉乳劑1,000倍處理也得到優異的防治效果，此兩種藥劑之消毒方式已於2010年5月公告於動植物防疫檢疫局；另外以2種溫湯條件：60°C 浸泡10分鐘、62°C 浸泡6分鐘，浸種後換清水催芽之兩種浸種處理，其結果亦具優異的防治效果，以上稻種消毒方式可推薦育苗中心使用⁽³⁾。此外選擇健康稻種以及田間罹病率低之品種，以降低種子帶菌的情形，可減少之後防治成本與病害所造成的損失⁽¹¹⁾。

本試驗針對中部地區田間調查其水稻徒長病與線蟲白尖病之發生，以及自9家大型育苗中心提供之2009年2期與2010年1期稻種進行徒長病菌與葉芽線蟲之帶菌帶蟲率調查，並將其播種於育苗箱上調查秧苗徒長病之罹病率。綜合兩期作稻種徒長病分析結果：每個品種在不同來源的稻種帶菌率皆有顯著差異，臺梗9號皆以草屯來源稻種帶菌為最高；臺南11號皆以烏日來源稻種帶菌最高，其餘3個品種之來源稻種帶菌程度在兩期作結果並無一致性。而將稻種檢測結果與秧苗徒長之分析結果進行比對，發現2009年2期之臺中192號皆以大安來源之稻種帶菌率11% (2.8/25)及徒長枝(22枝)為最高；臺梗16號之稻種與秧苗徒長病皆以田中來源與溪州來源為最高；2010年1期作之臺農71號，皆以草屯來源之稻種帶菌率43% (10.8/25)與秧苗徒長枝(99枝)為最高。而分析兩期作之秧苗徒長枝可發現臺南11號皆以埤頭來源之秧苗罹病枝數為最高、溪州次之；臺梗16號則是以溪州來源的秧苗罹病枝數為最高。顯示此兩鄉鎮之主要栽培品種之徒長病菌帶菌率較其餘鄉鎮之帶菌率高。而在水稻葉芽線蟲調查方面：兩期作綜合分析結果顯示大安來源的臺南11號稻種皆可檢測出葉芽線蟲，而大安來源之臺中192號與草屯之臺梗9號在2009年2期可檢測出，但2010年1期則未檢出。同樣大雅來源之臺梗16號與溪州來源之臺南11號與臺梗16號僅在2010年1期作有檢測出葉芽線蟲。

綜合以上結論，推測稻種帶菌的高低與品種並無絕對關係，若該育苗場取得的乾淨的種子，以及浸種消毒時的步驟否確實，藥劑的處理得宜，方能保障產生健康的稻種。

誌 謝

本試驗承蒙彰化、臺中與南投各水稻育苗中心提供稻種給予研究、預測研究室吳巧凌、游湘婷小姐在試驗上的協助及稻作與米質研究室楊嘉凌博士在統計分析上的建議與指正，謹此誌謝。

參考文獻

1. 宇國勝 1975 影響稻苗徒長病發生因子之研究 國立中興大學植病研究所第五屆畢業碩士論文。
2. 宇國勝、孫守恭 1976 稻苗徒長病菌子囊孢子之逸散與稻種污染 植保會刊 18: 319-32。
3. 朱盛祺、蔣夢心、陳致延、黃德昌 2010 臺東地區水稻徒長病發病率調查與防治技術之改進 臺東改良場研究彙報 20: 57-70。
4. 洪元平 1959 臺灣稻葉白尖病 植保會刊 1(4): 104-109。
5. 孫守恭 1978 稻苗徒長病菌*Gibberella fujikuroi*之生態及生殖 p.303-317。
6. 陳任芳、楊大吉、陳哲民 2006 水稻苗徒長病非農藥防治法試驗 花蓮區農業改良場研究彙報 24: 1-13。
7. 張義璋 1973 稻苗徒長病菌有性世代及生態之研究 國立中興大學植病研究所第三屆畢業碩士論文。
8. 張義璋、孫守恭 1975 稻苗徒長病病原菌之有性世代 中華農業研究 24: 11-20。
9. 張義璋 1984 稻苗徒長病之傳播途徑 p.26-37 稻種消毒研討會專刊 臺灣省政府農林廳編印。
10. 張義璋 2003 水稻徒長病 水稻保護 p.256-257 植物保護圖鑑系列8 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版。
11. 黃德昌、朱盛祺 2009 臺灣水稻徒長病之發生與防治 p.29-43 臺灣水稻保護成果及新展望研討會專刊。
12. 廖君達、郭建志 2009 水稻稻種及秧苗病蟲害管理 植物種苗 11(2): 1-10。
13. 蔡東纂 2003 水稻白尖病 水稻保護 p.364-368 植物保護圖鑑系列8 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版。
14. Desjardins, A. E., H. K. Manadhar, R. D. Plattner, G. G. Manadher, S. M. Poling and C. M. Maragos. 2000. *Fusarium* species from Nepalese rice and production of mycotoxins and gibberellic acid by selected species. Appl. Environ. Microbiol. 66: 1020-1025.
15. Mandal, D. N. and S. Chaudhuri. 1988. Survivability of *Fusarium moniliforme* Sheld. under different moisture regimes and soil conditions. Int. J. Trop Plant Dis. 6(2): 201-206.
16. Ou, S. H. 1984. Rice Diseases. 2nd ed. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey England. p. 262-272.
17. Sawada, K. 1919. Descriptive catalogue of Formosan fungi. Part I Special Rep. No. 19, Agric. Exp. Stn. Formosa. 695 pp.
18. Webster, R. K. and P. S. Gunnell, 1992. Compendium of Rice Diseases. APS Press. 62 pp. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.

The Occurrence and Survey of the Bakanae and White-tip Diseases on Rice in Central Taiwan¹

Chien-Chih Kuo and Chung-Ta Liao²

ABSTRACT

The bakanae disease and white tip disease are rice infectious diseases by rice seed. The bakanae disease that originally infected seriously in cultivated areas in Hualien and Taitung areas has been appearing in the central Taiwan these years as well. The aim of the experiment attempts to survey the occurrence infected by these two diseases. We collect the 28 lots of rice seeds including five rice varieties from the second crop season, 2009 and the 25 lots of rice seeds from the first season, 2010. Those rice seeds were supplied by the 9 rice seedling nursery centers in central Taiwan. To detect the percentage of seeds infested with *Fusarium moniliforme* and *Aphelenchoides besseyi*, and the percentage of seedling infected with the *F. moniliforme*. In the meantime, survey the incidence of the two diseases on rice field and proceeded to clarify the disease spread situation in the central Taiwan. Combining the analyses of those data, we infer that rate of those seeds infested with the pathogen has obvious variations in the same variety of rice seeds from different places, and those seeds originated from Caotun, Wurih, Pitou and Da-an nursery centers have the highest percentage with the *F. moniliforme*; the highest incidence of bakanae disease on seedling from Hsichou nursery center. Besides, the result showed only part of rice seeds from Da-an, Daya, Caotun and Hsichou nursery centers can detect the *A. besseyi*, and the seeds from Da-an and Daya was obtained the highest incidence rate of *A. besseyi*. In addition, comparing the data of incidence on rice seeds, seedling and field, we suggested that the rice seeds from rice seedling nursery center which had higher percentage with the pathogen of *F. moniliforme* and *A. besseyi*, that fields neighbored the nursery center could find the disease, then the incidence would higher than other township. Finally, to conclude, there is no absolute relationship between the cause of the bakanae disease and white tip disease and the rice varieties, but it depends on if the rice seedling nursery center can acquire clean seeds and sterilize fully before planting.

Key words: rice bakanae disease, rice white tip disease, seedling, rice seed.

¹ Contribution No. 0746 from Taichung DARES, COA.

² Assistant Researcher of Taichung DARES, COA.