

北部地區水稻白尖病發生與稻種預措技術改進研究¹

吳信郁²

摘 要

本研究旨在調查北部地區不同水稻品種之白尖病發生情形，並針對高感病性品種進行歐殺滅藥劑處理稻種試驗，期提高稻種水稻白尖病防治效果。2007 年調查二期水稻品種‘臺梗 9 號’、‘臺梗 14 號’、‘桃園 3 號’及‘臺南 11 號’平均罹病率，分別為 11.5%、12.4%、29.0%及 16.2%；檢查自水稻育苗中心蒐集之‘臺梗 9 號’、‘臺梗 14 號’及‘桃園 3 號’稻種平均罹病率，分別為 7.7%、7.3%及 10.5%，田間發生率與稻種罹病率皆以‘桃園 3 號’最高。水稻白尖病對水稻品種‘桃園 3 號’以第二期作危害較嚴重，其穗長、每穗粒數、穗重及千粒重減損率，分別高達 16.1%、24.2%、39.3%及 30.8%。以稀釋 450 倍之 10%歐殺滅溶液浸種處理，評估對稻種中葉芽線蟲死亡率之影響，結果以浸種 8 小時處理校正死亡率 74.2%最高；歐殺滅處理對不同預浸時間之稻種葉芽線蟲死亡率之影響，則以預浸 120 小時至稻種發芽整齊，再藥劑處理 2 小時，其校正死亡率 66.3%最高。

關鍵詞：水稻白尖病、水稻品種、減損率、稻種處理

前 言

水稻白尖病廣泛發生於全世界大多數水稻栽培區，如非洲、亞洲、東歐、太平洋地區及北、中、南美洲等國家（Webster and Gunnell, 1992）。此病由葉芽線蟲（*Aphelenchoides besseyi* Christie）所引起，典型病徵出現於分蘖盛期，葉片抽出時葉尖呈白色油浸狀透明，而後轉灰白色螺旋條形捲縮，長度約 2-5 公分。被害稻株矮化、

¹ 行政院農業委員會桃園區農業改良場研究報告第 434 號。

² 桃園區農業改良場助理研究員(通訊作者，hsinyuh@tydais.gov.tw)。

稻穗變短、穀粒延遲成熟、每穗粒數減少、授粉率降低及穀粒畸形殘破等症狀（蔡等，1998）。

臺灣水稻白尖病最早於 1959 年調查發現，在屏東縣、新竹縣及臺北縣水稻栽培區普遍發生，其中以‘嘉農 242 號’、‘臺北 13 號’、‘高雄 10 號’及‘高雄 64 號’等水稻品種最容易感染，發生率高達 28-36%，造成 30-47%產量減損率（洪，1959）。依據陳（1961）調查南投縣草屯鎮及臺中縣潭子鄉水稻白尖病發生情形，並進行病原線蟲形態、生態、生理性質、種子處理等研究，發現此病發生率因水稻品種及地區而有明顯的差異。蔡等（1998）自罹白尖病之‘臺農 67 號’水稻田採收種子，播種栽培後，發現除造成株高、單穗重及穀粒數降低外，與不帶病原線蟲健康稻種之產量比較，罹病率 18%、34%及 57%，產量減損率分別為 24.2%、34.7%及 44.9%，顯示經由種子傳播之水稻白尖病，對水稻產量影響甚鉅。

根據 2006 年二期水稻與 2007 年一期水稻病害疫情巡迴調查，發現北部地區水稻栽培區水稻白尖病疫情發生逐漸嚴重，對稻作收成之質與量頗具威脅。故本試驗針對北部地區水稻白尖病田間發生率、稻種罹病率及水稻品種‘桃園 3 號’罹病產量減損率進行調查，並探討不同浸種或浸水時間對歐殺滅處理稻種穀粒中葉芽線蟲死亡率之影響，以尋求較佳的浸種消毒技術。

材料與方法

一、北部地區水稻白尖病田間發生率調查

2007 年二期水稻抽穗期前後調查北部地區（表 1）主要水稻品種白尖病發生率，每一水稻栽培區調查 5 處稻田，每處稻田隨機選出 100 叢，依劍葉罹病率，並計算水稻白尖病發生率。

二、北部地區水稻白尖病稻種罹病率調查

2007 年收集本場及水稻育苗中心二期水稻不同品種稻種，各取 100 粒穀粒剝開置於裝蒸餾水之小鏡檢皿中，2 小時後以解剖顯微鏡檢視穀粒葉芽線蟲數量，計算稻種罹病率及每 10 粒稻穀葉芽線蟲數。

三、水稻白尖病對水稻品種‘桃園 3 號’產量減損率調查

於 2008 年二期及 2009 年一期水稻成熟期間，分別採集水稻品種‘桃園 3 號’白尖病罹病株及健全株之稻穗各 100 穗，測量穗長、每穗粒數、穗重及千粒重等，以計算其減損率。

四、歐殺滅處理時間對稻種葉芽線蟲死亡率影響

將預浸於 28°C 定溫箱 24 小時之水稻品種‘桃園 3 號’罹病稻種，取 10 粒穀粒置於三角燒杯中，分別注入稀釋 450 倍之 10% 歐殺滅溶液 20 ml，置回 28°C 定溫箱中浸種處理 0、2、4、6、8 小時，以未加藥劑浸種為對照，再以蒸餾水沖洗一分鐘，剝開置於裝蒸餾水之鏡檢皿中，24 小時後再以解剖顯微鏡鏡檢葉芽線蟲存活及死亡數量，計算線蟲死亡率及校正死亡率 (Abbott, 1925)。試驗設計採完全逢機設計，6 處理，每處理 10 重複。

校正死亡率 = (未處理組存活率 - 處理組存活率) / 未處理組存活率 × 100(%)

五、歐殺滅藥劑處理對不同預浸時間之稻種葉芽線蟲死亡率影響

分別取已預浸 24 (對照)、48、72、96 及 120 小時 (整齊發芽) 之水稻品種‘桃園 3 號’罹病稻種各 10 粒，以稀釋 450 倍之 10% 歐殺滅溶液 20 ml，於 28°C 定溫箱中浸種處理 2 小時，再以蒸餾水沖洗一分鐘，剝開置於裝蒸餾水之鏡檢皿中，24 小時後再以解剖顯微鏡鏡檢葉芽線蟲存活及死亡數量，計算線蟲死亡率及校正死亡率。試驗設計採完全逢機設計，5 處理，每處理 10 重複。

結果與討論

一、北部地區水稻白尖病田間發生率調查

2007 年北部地區二期水稻白尖病田間發生率調查結果如表 1，罹病率因水稻品種及地區而有明顯差異。水稻品種‘臺梗 9 號’、‘臺梗 14 號’、‘桃園 3 號’及‘臺南 11 號’平均罹病率分別為 11.5%、12.4%、29.0% 及 16.2%，以‘桃園 3 號’品種最高，在大園鄉、觀音鄉、新埔鎮及芎林鄉等鄉鎮之罹病率分別為 44.8%、39.2%、33.9% 及 35.6% 均高於 30%，顯示‘桃園 3 號’為最易感染的水稻品種。水稻品種‘桃園 3 號’係由‘臺梗

4 號’與‘臺稈 2 號’雜交育成，其親本來源包含高感病性的‘嘉農 242 號’及‘臺農 67 號’品種，因此，‘桃園 3 號’對水稻白尖病感病性應如前人之報告與親本的遺傳特性有關（陳等，2004）。

表 1. 北部地區 2007 年第二期作 4 種水稻品種白尖病發生率調查

Table 1. Incidence of white tip of four rice varieties in the second crop season of 2007 in the north area of Taiwan.

地點 Location	水稻白尖病罹病率 Infestation level (%)			
	臺稈 9 號 Taikeng No.9	臺稈 14 號 Taikeng No.14	桃園 3 號 Taoyuan No. 3	臺南 11 號 Tainan No.11
大園鄉 Dayuan	—	12.1	44.8	—
觀音鄉 Guanyin	—	14.4	39.2	—
平鎮市 Pingzhen	9.1	12.3	20.3	—
楊梅鎮 Yangmei	13.9	14.5	25.7	—
新屋鄉 Xinwu	—	7.2	17.1	11.3
竹北市 Zhubei	—	13.3	—	21.1
新埔鎮 Xinpu	—	12.1	33.9	—
芎林鄉 Qionglin	—	17.6	35.6	—
竹東鎮 Zhudong	—	12.3	15.4	—
峨眉鄉 Emei	—	8.6	—	—
平均 Average	11.5	12.4	29.0	16.2

二、北部地區水稻白尖病稻種罹病率調查

2007 年北部地區二期作水稻收穫時稻穀白尖病罹病率調查結果如表 2。桃園區農業改良場原原種田之水稻品種‘桃園 1 號’、‘桃園 2 號’、‘桃園 3 號’、‘桃園 4 號’及‘臺稈

14 號'稻種，皆無罹病情形。自育苗中心蒐集的水稻品種'臺梗 9 號'、'臺梗 14 號'及'桃園 3 號'稻種平均罹病率分別為 7.7%、7.3%及 10.5%，以'桃園 3 號'最高，每 10 粒稻種線蟲數高達 43 隻。'桃園 3 號'稻種罹患白尖病情形調查結果，由桃園區農業改良場提供之'桃園 3 號'原原種稻種並未罹病，但經育苗中心設置原種田及採種田繁殖後之'桃園 3 號'稻種罹病率分別為 1.1%及 2.5%，由此可知，原原種稻種可能在育苗中心浸種時被殘存的葉芽線蟲感染。葉芽線蟲可藉由休眠或脫水方式於稻種中殘存 8 個月至 3 年之久，若罹病稻種未完全清除則會成為污染來源 (Todd and Atkins, 1958)。育苗中心業者及稻農育苗所需稻種來源，應選擇三級繁殖檢查制度生產之優良稻種，並定期更新稻種，如此可避免自行留種導致水稻白尖病罹病率上升，造成產量嚴重損失。

表 2. 北部地區 2007 年第二期作稻穀白尖病罹病率及線蟲數調查

Table 2. Infestation of white-tip and number of nematode in seed of rice at harvest in the second crop season of 2007 in the north area of Taiwan.

地點 Location	品種 Variety	稻種罹病率 Infestation level(%)	線蟲數/10 粒稻種 No. (10 grains) ⁻¹
桃園區農業改良場	Taoyuan No.1	0	0
Taoyuan	Taoyuan No.2	0	0
DARES	Taoyuan No.3	0	0
	Taoyuan No.4	0	0
	Taikeng No.14	0	0
新屋鄉 Xinwu	Taoyuan No.3	11.1	53.0
觀音鄉 Guanyin	Taoyuan No.3	12.1	59.5
楊梅市	Taoyuan No.3	2.7	18.0
Yangmei	Taikeng No.9	6.3	12.6
	Taikeng No.14	13.2	42.1
大園鄉	Taoyuan No.3	11.0	68.3
Dayuan	Taikeng No.14	5.2	18.6
龍潭鄉	Taoyuan No.3	2.1	9.0
Longtan	Taikeng No.9	9.0	18.9
新埔鎮	Taoyuan No.3	14.1	26.3
Xinpu	Taikeng No.14	3.4	5.3
芎林鄉 Qionglin	Taoyuan No.3	12.5	67.1

三、水稻白尖病對水稻品種‘桃園 3 號’產量減損率調查

2008 年第二期及 2009 年第一期水稻白尖病對水稻品種‘桃園 3 號’產量減損率調查結果如表 3。2008 年第二期水稻品種‘桃園 3 號’水稻白尖病罹病穗穗重及千粒重分別較未罹病穗減損 39.3%及 30.8%，均超過 30%，主要係因罹病穗稔實率偏低所致；穗長及每穗粒數減損率則分別為 16.1%及 24.2%，其減損程度低於穗重及千粒重。2009 年罹病穗穗重及千粒重分別較未罹病穗減損 30.4%及 27.0%，穗長及每穗粒數減損率則分別為 11.5%及 21.7%，產量減損程度皆略低於 2008 年第二期。根據洪（1959）調查屏東縣、新竹縣及臺北縣水稻栽培區水稻白尖病發生情形報告指出，以水稻品種‘嘉農 242 號’、‘臺北 13 號’、‘高雄 10 號’及‘高雄 64 號’等最易感染，罹病率高達 28-36%，造成 30-47%穗重減損率，‘嘉農 242 號’更曾因水稻白尖病普遍發生而導致全無收穫。目前水稻品種‘桃園 3 號’在北部地區罹病率高達 29%，造成 39.3%穗重減損率，顯然‘桃園 3 號’已成為北部地區水稻白尖病高感病的品種。

表 3. 2008 年第二期作及 2009 年第一期作水稻白尖病對水稻品種桃園 3 號產量構成要素之影響

Table 3. Effect of rice white tip disease on yield components of rice variety Taoyuan No.3 in the second crop season of 2008 and the first crop season of 2009.

期作 Crop season	樣品 Sample	穗長 Panicle length (cm)	每穗粒數 Spikelet / Panicle (No. panicle ⁻¹)	穗重 Panicle weight (g)	千粒重 1,000-grain weight (g)
2008 年 第二期作 The 2 nd crop season of 2008	未罹病穗 Healthy panicle	21.7	135.8	2.8	21.1
	罹病穗 Diseased panicle	18.2	103.0	1.7	14.6
	減損率(%) Loss	16.1	24.2	39.3	30.8
2009 年 第一期作 The 1 st crop season of 2009	未罹病穗 Healthy panicle	18.2	96.5	2.3	23.7
	罹病穗 Diseased panicle	16.1	75.6	1.6	17.3
	減損率(%) Loss	11.5	21.7	30.4	27.0

四、歐殺滅處理時間對稻種葉芽線蟲死亡率影響

將預浸於 28°C 定溫箱 24 小時之水稻品種‘桃園 3 號’罹病稻種，注入稀釋 450 倍之 10% 歐殺滅溶液 20 ml，再置回 28°C 定溫箱中浸種處理 2、4、6 及 8 小時，發現葉芽線蟲死亡率分別為 56.7%、67.3%、79.8% 及 87.0%，其校正死亡率分別為 13.9%、35.4%、59.8% 及 74.2%，各處理皆不影響稻種發芽率。由此結果顯示，稻種預浸 24 小時後再浸藥處理 8 小時，其校正死亡率可達 74.2%（表 4）。目前植物保護手冊推薦施藥方法為稻種預浸 24 小時後再浸藥處理 2 小時，依本試驗結果並無顯著防治效果，試驗結果顯示延長稻種浸藥處理時間至 8 小時，最具防治水稻白尖病效果。

表 4. 歐殺滅處理時間對稻種葉芽線蟲死亡率之影響

Table 4. Effect of different soaked time of Oxamyl on the mortality of *Aphelenchoides besseyi* in grains.

種子處理 Seed treatment	線蟲存活數/ 10 粒稻種 No. of surviving nematodes per ten grains	線蟲死亡數/ 10 粒稻種 No. of dead nematodes per ten grains	死亡率 Mortality (%)	校正死亡率 Corrected mortality (%)
浸種 8 小時 Soaked for 8 hours	2.8	18.8	87.0 c	74.2
浸種 6 小時 Soaked for 6 hours	8.0	31.6	79.8 bc	59.8
浸種 4 小時 Soaked for 6 hours	14.2	29.2	67.3 ab	35.4
浸種 2 小時 Soaked for 2 hours	43.6	57.2	56.7 a	13.9
對照處理 Check	30.8	30.4	49.7 a	0.0

同行英文字相同者表示經 LSD 測驗 5% 水準差異不顯著

Means followed by the same letter among varieties are not significantly different at 5% level by Fisher's LSD test.

五、歐殺滅藥劑處理對不同預浸時間之稻種葉芽線蟲死亡率影響

取已預浸 24 (對照)、48、72、96 及 120 小時 (整齊發芽) 之水稻品種‘桃園 3 號’罹病稻種，注入稀釋 450 倍之 10%歐殺滅溶液 20 ml，置於 28°C 定溫箱中浸種處理 2 小時，發現葉芽線蟲死亡率分別為 56.7% (對照)、85.7、89.8%、91.3%及 94.3%，其校正死亡率分別為 51.1%、58.4%、61.0%及 66.3% (表 5)。目前植物保護手冊推薦施藥方法，稻種預浸 24 小時再浸藥處理 2 小時，對葉芽線蟲並無顯著防治效果，因此，建議稻種可先預浸 96 小時以上或浸水催芽至萌芽再進行浸藥處理 2 小時，可達到最佳的防治效果。

表 5. 稻種預浸時間對歐殺滅處理對不同預浸時間之稻種葉芽線蟲死亡率影響

Table 5. Effect of different soaked times of water on the mortality of *Aphelenchoides besseyi* in grains treated with Oxamyl.

種子處理 Seed treatment	線蟲存活數/ 10 粒稻種 No. of surviving nematodes per ten grains	線蟲死亡數/ 10 粒稻種 No. of dead nematodes per ten grains	死亡率 Mortality (%)	校正死亡率 Corrected mortality (%)
預浸 120 小時 Water-soaking for 120 hours	1.2	20.0	94.3 c	66.3
預浸 96 小時 Water-soaking for 96 hours	1.9	19.9	91.3 bc	61.0
預浸 72 小時 Water-soaking for 72 hours	2.0	17.6	89.8 b	58.4
預浸 48 小時 Water-soaking for 48 hours	11.6	69.6	85.7 b	51.1
預浸 24 小時 (對照) Water-soaking for 24 hours (Check)	43.6	57.2	56.7 a	0.0

同行英文字相同者表示經 LSD 測驗 5%水準差異不顯著

Means followed by the same letter among varieties are not significantly different at 5% level by Fisher's LSD test.

參考文獻

- 洪元平。1959。臺灣稻葉白尖病。植保會刊 1(4):104-109。
- 陳素娥、黃振增、林孟輝、鄭隨和。2004。水稻桃園 3 號之育成。桃園區農業改良場研究彙報 56:1-17。
- 陳脈紀。1961。水稻線蟲心枯病之研究。中興大學農林學報 9,10 : 103-116。
- 蔡東纂、程永雄、鄧堯銓、李明達、吳文希、林奕耀。1998。臺灣水稻白尖病病原線蟲 *Aphelenchoides besseyi* 之生態及防治策略。植保會刊 40:227-286。
- Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology 18:265-267.
- Todd, E. H. and J. G. Atkins. 1958. White tip disease of rice. I. Symptoms, laboratory culture of nematodes, and pathogenicity tests. Phytopathology 48:632-637.
- Webster, R. K. and P. S. Gunnell. 1992. Compendium of Rice Diseases. APS Press. 62pp. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.

The Occurrence of White Tip of Rice in the Northern Part of Taiwan and Improvement of Rice Seed Treatment Method¹

Hsin-Yuh Wu²

Abstract

The purposes of this study were to investigate the occurrence of white tip of rice in the northern part of Taiwan, and to improve rice seed treatment method for the highly susceptible rice variety to prevent this disease. The field investigation and seed examination on white-tip disease infection in the second crop season of 2007 showed that, infestation rate were 11.5%、12.4%、29.0% and 16.2% for Taiken No.9, Taiken No.14, Taoyuan No.3, and Tainan No.11, respectively; and examination the seeds of Taiken No.9, Taiken No.14 and Taoyuan No.3 sampled from rice nursery centers in northern Taiwan found that, seed contamination rate were 10.5%、7.3% and 7.7%, respectively. Both infestation rate and seed contamination rate of rice variety Taoyuan No.3 was the highest among varieties teated. Comparing to healthy rice panicle, the length, weight, spikelet per panicle, and 1,000 grain weight of diseased panicle of rice variety Taoyuan No.3 in the second crop season of 2008 were decreased by 16.1, 39.3, 24.2, and 30.8%, respectively. The effect of different soaking time of Oxamyl on the mortality of *Aphelenchoides besseyi* in rice grains showed that the most effective treatment was to soak seeds with water for 24 hr then followed by soaking with Oxamyl for 8 hrs. Whereas, 66.3% corrected mortality of *Aphelenchoides besseyi* was the highest, which was by the treatment that seeds pre-soaking with water for 120 hrs and followed by soaking with Oxamyl for 2 hrs.

Key words: white tip of rice, rice variety, yield loss, rice seed treatment method

¹ Contribution No.434 from Taoyuan DARES, COA.

² Assistant Researcher (Corresponding author, hsinyuh@tydais.gov.tw) Taoyuan DARES, COA.