

水稻

白葉枯病的發生 與遺傳歧異性

水稻白葉枯病由病原細菌 *Xanthomonas campestris* pr. *oryzae* 所引起，多發生於氣候溫暖、土壤肥沃之水田，尤以水稻植株有傷口時更容易受到感染，因而颱風來襲後，其發病情況也愈為嚴重，全世界主要水稻栽培國家無不將本病列為稻作重要病害之一。針對本病在世界主要水稻栽培國家發生日益嚴重問題，學者認為高產品種的推廣及高氮肥的施用應為其原因，如本省台農 67 號曾達全省水稻栽植總面積 90% 以上，此種品種栽培的單一性，使得田間水稻遺傳歧異性大為減小，而此單相作物遺傳組成所造成的汰選壓力，更容易使病原菌衍生新的生理小種。印證於近年來白葉枯病病原菌新生理小種出現的頻繁，及抗病品種抗病性很快的喪失，均為單相作物品種大面積種植所造成，也因此造成此病日益猖獗的趨勢。

白葉枯病發生與防治之探討

文 / 圖 江瑞拱

現行水稻栽培防治白葉枯病的方法主要有化學藥劑，氮肥管理及抗病品種的應用等。日本於過去 30 年來一直積極從事白葉枯病防治藥劑的開發，目前亦有少數藥劑可供推荐於本病之防治，唯其有效性仍相當有限。多數學者認為避免施用過量氮肥，及少量多次分施氮肥方式，可以有效減低白葉枯病的危害，然其成效仍不及抗病品種的栽培應用，為較持久、有效且易被栽培農民所採納的方法。世界各主要水稻栽培國家，對抗病品種的研發與應用也極為重視，然已知之白葉枯病抗病品種目前皆有抗病性減退或喪失等嚴重問題發生，實際應用上仍待繼續發展抗病性持久的品種。

白葉枯病的發生與其對水稻生產之影響

水稻白葉枯病之發生受氣候影響甚大，其病原菌生長最適溫度為 25℃~30℃，在此範圍內溫度愈

高生長愈好，而低於 17℃ 則不易生長，所以在熱帶地區本病發生情形通常較溫帶地區嚴重。雨量亦為影響此病發展的重要因子，於多雨年份其發生常較嚴重。因此本病在田間常於高溫多濕之雨季發生，而濕度高於 70% 此病之發生尤為嚴重。

水稻白葉枯病對稻穀產量影響的程度與其發病時期及罹病程度有密切關係。當幼苗期至分蘖期發病時，就產量構成因素（一株穗數、一穗粒數、稔實率、干粒重）而言，以單株穗數減少最為明顯；而在孕穗期至開花、乳熟期間發病者，則以稔實率及干粒重之減少較為明顯，若於乳熟期估算白葉枯病罹病率與產量之關係而得到之迴歸直線，在不同品種間有相當大的差異。本病除造成產量損失外，對稻米品質影響亦甚鉅，碾米品質、米粒外觀及食味均因罹病而受影響。當水稻罹患此病時，

營養要素對白葉枯病的影響

水稻栽培管理上，一般咸認為氮肥用量的增加會提高白葉枯病之罹病率，氮肥用量與白葉枯病抗、感病性之關係常因品種不同而反應性亦不盡一致。通常栽培管理上氮肥用量的增加，若能分成2~3次施用，常保持植株生長的豐隆狀態，則縱使此病發生嚴重，對產量的影響亦不大。矽肥用量的提高會有促進抗病性的效果，而磷及鎂肥的施用則有抑制病害進展的作用。鉀肥的應用可提高白葉枯病的抗病性，磷鉀若能維持在60~90公斤/公頃用量對此病之發展亦具抑制效應，鈣肥具抑制效果。

白葉枯病的藥劑防治

藥劑防治在現階段白葉枯病防治策略上，雖非最理想的方法，但卻是可行的一途。以往認為白葉枯病並無適當藥劑可應用，但歷經近年來之努力，已有若干藥劑可供防治之用。

由於白葉枯病屬細菌性病害，儘量減少人為傳播是必要的，因此在晨露未乾前，應避免進入稻田，以減少人為傳播，至於藥劑防治方法如下表：

除青米與劣敗米率明顯增加外，白米透明度降低與蛋白質含量提高，均為品質劣變常見的特徵。

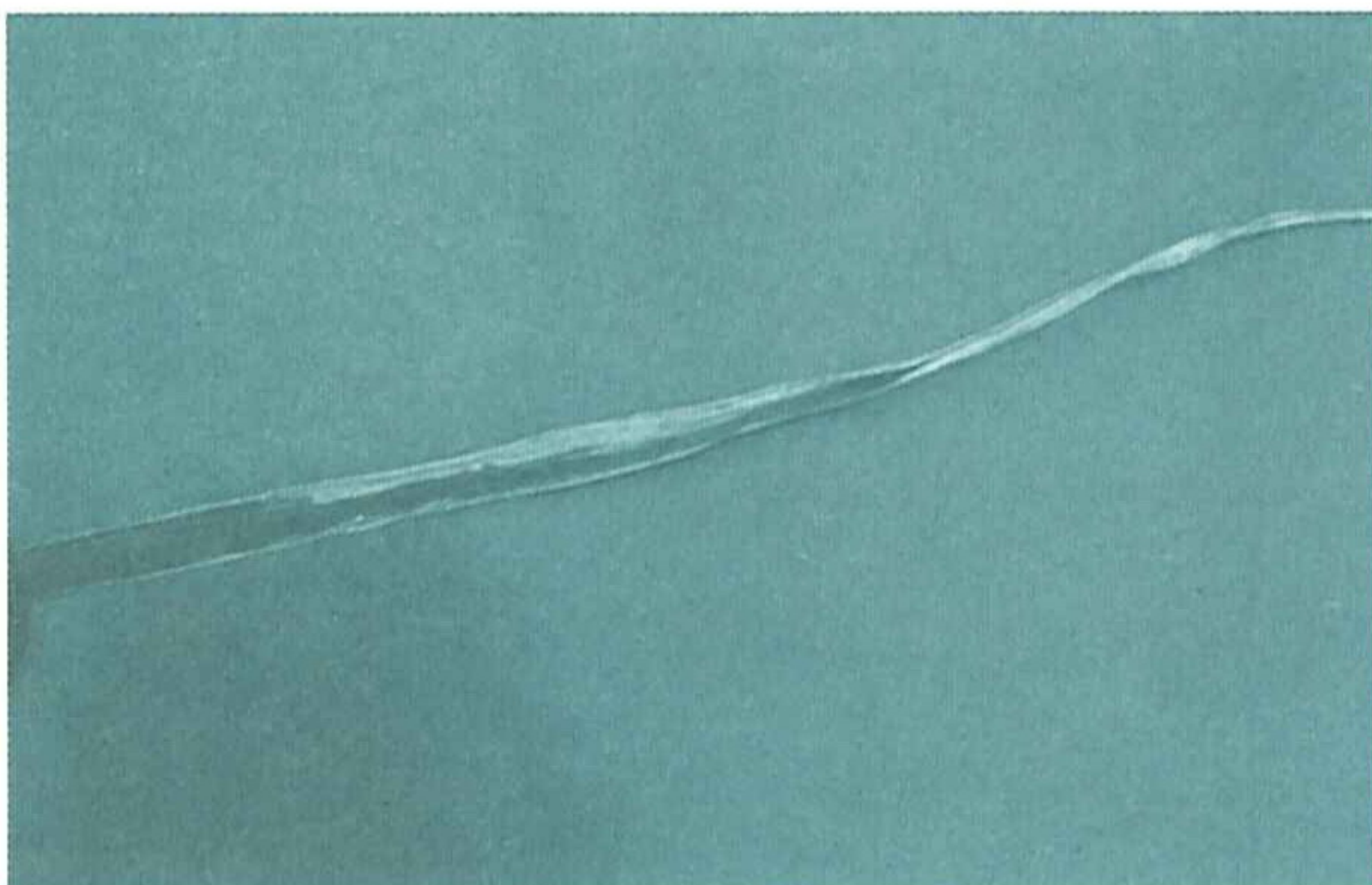
抗病機制及其有關特質

本病主要危害水稻之維管束部位，常導致葉片、葉鞘、甚至全株枯死等病徵，幼苗期感染併有急性萎凋，甚至全株枯死的現象，隨之病原菌可在細胞間隙、維管束導管細胞或維管束梢中繁殖，產生膠狀多醣類物質以致堵塞導管之水分運輸作用。水稻品種中，葉片水孔外有毛狀構造或水孔口徑較小者通常不易感染此病。

從組織解剖觀察發現，抗病性水稻品種表皮、機動細胞及維管束等構造均較不易受到病原菌破壞，若一旦遭受感染後，其導管壁常有增厚現象，且導管內會有纖維狀物質之堆置，此等物質顯然與寄主之不親和性，即抗病性有關。另外，在抗病品種組織中，伴隨病原的入侵，常見其產生並累積特定抗細菌性物質，此類物質主

要包括植物防禦素在內的各種酚類化合物，對多種微生物包括病原菌在內之生長均有很強的抑制作用。而感病性水稻品種發現罹病組織產生一圈流體狀物質圍繞細菌，而細菌可以利用此等物質生長繁殖，顯見抗病與感病表現互異之水稻品種，對白葉枯病病原菌入侵的因應方式有相當大的差異。

一般而言，水稻受到白葉枯病感染時，不論是抗病或感病品種，罹病葉片的呼吸率恒較健康葉片為高。本病的感染常使水稻植株光合作用顯著降低，但某些抗病品種的光合作用於此病感染時，則反有明顯增加的現象。在未受病原為害之感病性水稻品種健康葉片中，游離胺基酸含量常較抗病品種為高，而還原醣含量則前者較者為低。植物在感染病原菌後常導致其體內蛋白質之質與量的變化。



●水稻白葉枯病

藥劑名稱	商品名稱	每公頃 每次用量	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
10%克枯 爛可濕性 粉劑	尅白尾 白尾靈 速治病	1公斤	1000	發病初期 開始施藥 以後每隔 10天一次 連續三次	1.收穫前15天停止用藥、 2.本藥劑可能發生藥害 宜單劑使用，不得與 鐵甲砷酸銨、賓克隆 、三賽唑、陶斯松、 歐殺松等農藥混合施用。
10%鏈四 環微素可 溶性粉劑	枯萎靈	1公斤	1000	同上	
6%撲殺 熱粒劑	好米得	30公斤		幼總形成 期前施藥 一次	施藥時稻田內應保持水 深3-5公分，維持4-5天。

結 語

白葉枯病是水稻病蟲害中是僅次於稻熱病、紋枯病的主要病害，其對水稻生長及產量的影響不容忽視，在某些感病品種上此病的防治反較前兩種病害重要。

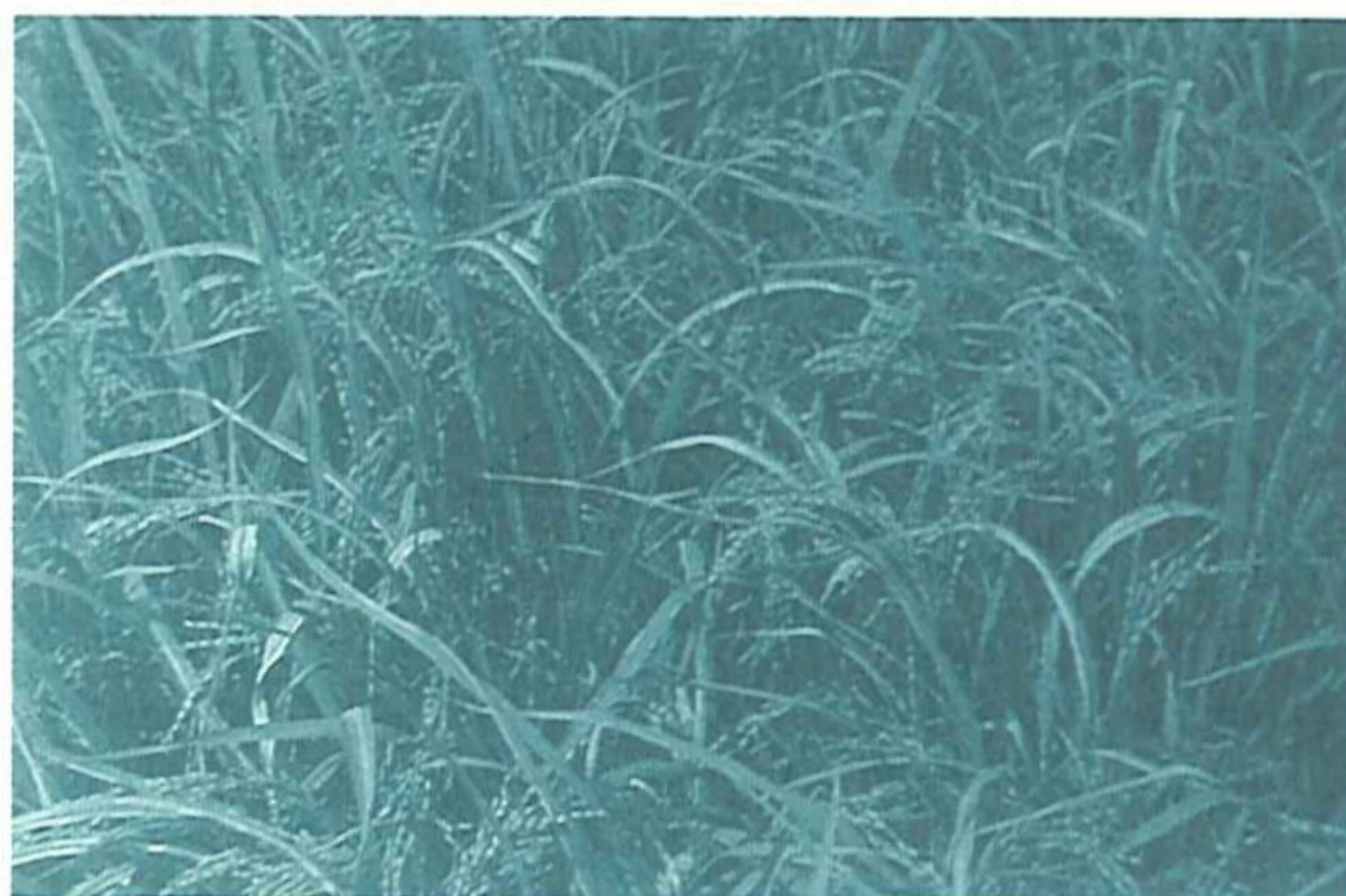
展望白葉枯病抗病育種，未來如欲發展持久的抗病系統，除應考量病原菌本身多變異的特性外，舉凡栽培管理技術的改進及抗病品種應用策略，均應妥為規劃。栽培管理仍以肥料施用方式的改進較易著手，除氮肥外各種營養要素與水稻白葉枯病抗、感病表現之關係，也頗為值得探討與瞭解。而有關抗病機制或生化反應之瞭解及抗病基因遺傳特

質的掌握，不僅大為增進抗病育種之篩選效率，更是讓所育成抗病品種之抗病性在栽培應用上，得以持久維繫，乃必備之基本資訊。

目前栽培推廣品種尚無一個真正持久抗病的品種可供長期應用，育種家正朝此目標努力中。因此有效瞭解該病的特性，針對該病發生的相關因素，改善肥料施用，並配合藥

劑控制，或可達到不錯的防治效果。因此僅就栽培管理及其防治作如下之建議：

1. 每公頃施用矽酸爐渣3000公斤。
2. 插秧不宜過早或過晚。
3. 氮肥的施用妥為節制。
4. 晨露未乾勿下田工作。
5. 遇有豪雨或颱風過後，稻田切勿積水。
6. 採行藥劑預防。



●白葉枯病嚴重發生