

台灣葉稻熱病盛行率之經驗機率

黃 益 田

摘 要

本文係探討台灣各預測區及預測小區葉稻熱病發生之經驗機率。根據民國56~67年12年間第一期作各預測小區葉稻熱病盛行率在19個不同級距，即 $< 1\%$ ， $1.1-5\%$ ， $5.1-10\%$ ， $10.1-15\%$ …… $85.1-90\%$ 各級之出現頻率，而以其出現頻率之百分數為經驗機率。並以累計頻率為保護機率，研究在90%之保護機率條件下，各小區盛行率之大小，以瞭解某一預測區及小區可能達到之最大盛行率。

台灣七個預測區葉稻熱病盛行率差異顯著。在90%保護機率條件下，各區盛行率上限如次；台北區10%、新竹區25%、台中區30%、台南區35%、高雄區40%、台東區60%、花蓮區45%。各預測小區盛行率上限變化亦極為明顯。

前 言

在台灣，稻熱病之發病度，不僅地區間之差異明顯，年別間之變動亦非常明顯。而稻熱病分佈發生之猖獗與否，主要受到地理因素如海拔、地形及氣候之影響。就其分佈而言，發生程度從南到北，由重而輕，依次遞減。因此，在各地區內靠山或丘陵地帶較為嚴重，靠海地帶則較輕微，多發地區主要在海拔100~500公尺之地帶⁽³⁾。稻熱病多發年與少發年發生面積相差可達七萬公頃；防治成本相差以億計；一期作比二期作發生普遍且嚴重。因此，防治適當與否，可顯著的影響成本支出及利潤多寡。而稻熱病在各地區之發生程度有其限闕，瞭解在某一限闕內發生之機率，作為管理策略擬訂之參考資料，頗具價值。本文僅就各預測小區盛行率(發病面積/栽培面積)出現之機率進行分析，用以瞭解葉稻熱病流行形態。

材 料 與 方 法

本研究係以民國56~67年間台灣各預測小區葉稻熱病面積及水稻栽培面積為研究資料，以第一期作葉稻熱病發病高峰期發病面積(公頃)佔水稻栽培面積的比率為該期作的期盛行率，並將盛行率以5%的級距，分為 $< 1\%$ ， $1.1-5\%$ ， $5.1-10\%$ ， $10.1-15\%$ ， $15.1-20\%$ ， $20.1-25\%$ ， $25.1-30\%$ ， $30.1-35\%$ ， $35.1-40\%$ ， $40.1-45\%$ ， $45.1-50\%$ …… $85.1-90\%$ 等19個級距，並計算各預測小區在不同級距出現之頻率，而以其出現頻率百分數為經驗機率。另以90%之累計頻率，(Cumulative frequency)為保護機率(Protection probability)，研究在90%之保護機率條件下，各小區盛行率之大小，以瞭解某一預測區及小區可能達到之最大盛行率。

結 果 與 討 論

台灣各地區預測小區葉稻熱病發生之經驗機率，如表一所示。如以保護機率或稱保證出現機率(累計頻率)≥90%為限闕來討論，可獲致下述之結果：台北區葉稻熱病盛行率最大上限為 20%。各預測小區盛行率上限在1%者為新莊小區；5%者為沿海及文山小區；10%者為溪北、溪南及基隆小區。新竹區葉稻熱病盛行率最大上限為70%；各預測小區盛行率上限在 5%者為桃山、桃海及竹海小區；15%者為苗山小區，25%者為苗海小區；55%者為竹山小區。台中區葉稻熱病盛行率最大上限為55%；各預測小區盛行率上限在1%者為鹿港小區；5%者為臨海小區；15%者為員林及市郊小區；20%者為二林及烏溪小區；25%者為大屯小區，30%者為北斗及濁水小區，50%者為靠山小區。台南區葉稻熱病盛行率最大上限為85%。各預測小區盛行率上限在10%者為虎尾及北港小區；15%者曾文小區；20%者為斗六、新營、北門及新化小區；30%者為嘉義小區；45%者為東石小區；65%者為中埔小區。高雄區葉稻熱病盛行率最大上限為75%；各預測小區盛行率上限在5%者為鳳山及市郊小區；10%者為大社及岡山小區；15%者為東港及恆春小區；25%者為潮州小區；35%者為屏東小區；60%者為旗山小區。台東區葉稻熱病盛行率最大上限為90%；各預測小區盛行率上限在15%者為卑南及成功小區；70%者為關山小區。花蓮區葉稻熱病盛行率最大上限為50%；花北、花南預測小區盛行率上限為40%。

台灣七個預測區葉稻熱病盛行率差異顯著。在90%保護機率條件下，各區盛行率上限如次：台北區10%、新竹區25%、台中區30%、台南區35%、高雄區40%、台東區60%、花蓮區45%、此種差異變化情況如圖一所示。從圖一亦可獲知盛行率各級距保證出現之機率。

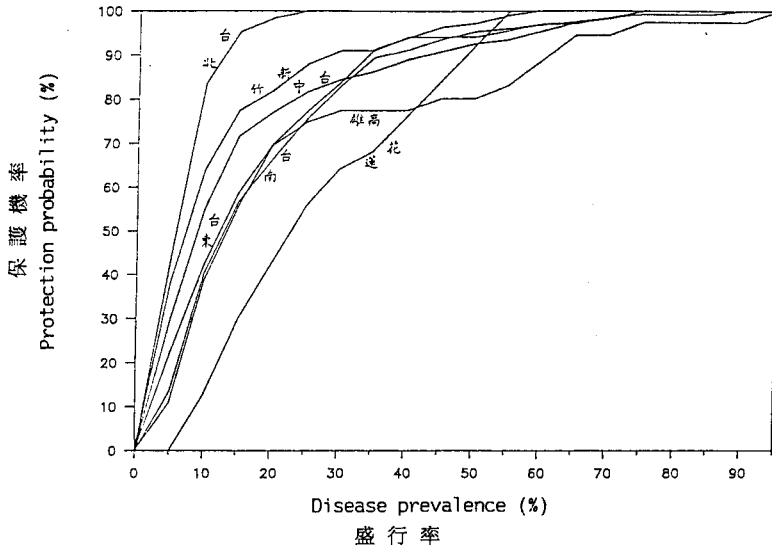
從上述可知緯度因素亦可能影響葉稻熱病盛行率。在90%保護機率條件下，盛行率上限在1%者為台北之新莊，台中之鹿港小區；在5%者為台北之沿海、文山小區，新竹之桃山、桃海、竹海小區，台中之臨海小區，高雄之鳳山、市郊小區；在10%者包括台北之溪北、溪南，基隆小區，台南之虎尾、北港小區，高雄之大社、岡山小區；在15%者為新竹之苗山小區，台中之員林、市郊小區，台南之曾文小區，高雄之東港、恆春小區，台東之東南、成功小區；在20%者為台中之二林、烏溪小區，台南之斗六、新營、北門、新化小區；在25%者為新竹之苗海小區台中之大屯小區，高雄之潮州小區；在30%者為台中之北斗、濁水小區，台南之嘉義小區；在35%者為高雄之屏東小區；在40%者無，在45%者為台南之東石小區，花蓮之花北、花南小區；在50%者為台中之靠山小區；在55%者為新竹之竹山小區；在60%者為高雄之旗山小區；在65%者為台南之中埔小區；在70%者為台東之關山小區(圖二~八)。

1980年黃氏報導稻熱病發生地區之地理因素如海拔、地形、氣候條件，但並未界定發生程度之界限。本研究則指出發生程度有其極限，從地理上言，葉稻熱病輕重又有一定之分佈⁽³⁾。

如從空間分佈來探討不同特性的區位變化影響葉稻熱病之發生情形，沿海地區顯然不適合葉稻熱病之發生，而靠山地區則較適合葉稻熱病之猖獗流行(圖九)。

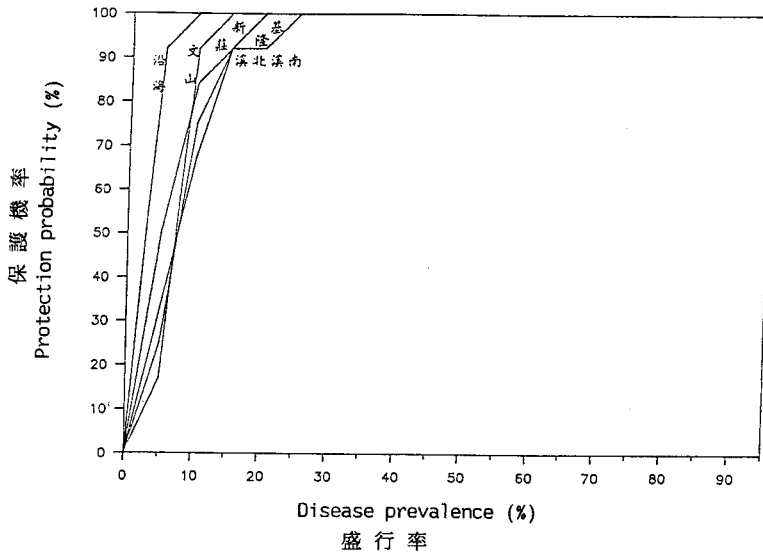
由於各區及小區間葉稻熱病發生程度有一定之極限，因此在防治上，亦應依其流行型態來制定防治策略。在日本，稻熱病之要防除水準，即根據地帶間年發病程度來區分防除水準；比如穗稻熱病防除地帶分第1、第2、第3地帶；第1地帶為每年大體上多數稻田病穗率在15%以上之地帶必須防除2次，又稱2回防除地帶；第2地帶為多發年時，多數稻田病穗率在15%以上之地帶，而且與葉稻熱病發生有密切關係之地帶，須防除一次，又稱1回防除地帶；第3地帶為即使是多發年多數稻田病穗率在15%以上者發生很少，不作基礎防除，而作補充防除，稱為補正防除地帶⁽⁶⁾。參照上述，本省葉稻熱病防治區域之規劃上，亦不妨依發生型態及特性，如盛行率上限及發生經驗機率予以設定。

筆者認為台灣葉稻熱病之發生分佈地區可依盛行率高低區分為輕度發生區(輕發區)、中度發生區(中發區)、重度發生區(重發區)，而重發區每年必須預做基本預防措施，如育苗箱施藥，或發病期至少噴藥一次。中發區依長期預測的結果作防治措施；如預測為可能重度發生時，必須進行基本預防措施，否則依據實際發生狀況作藥劑防治。輕度區主要採用肥培管理來抑制發病程度，必要時實施藥劑防治。此外，在常年發生之重發地帶，設置現場預報系統，逐日發佈防治適期預測情報，供為施藥決策之指標。



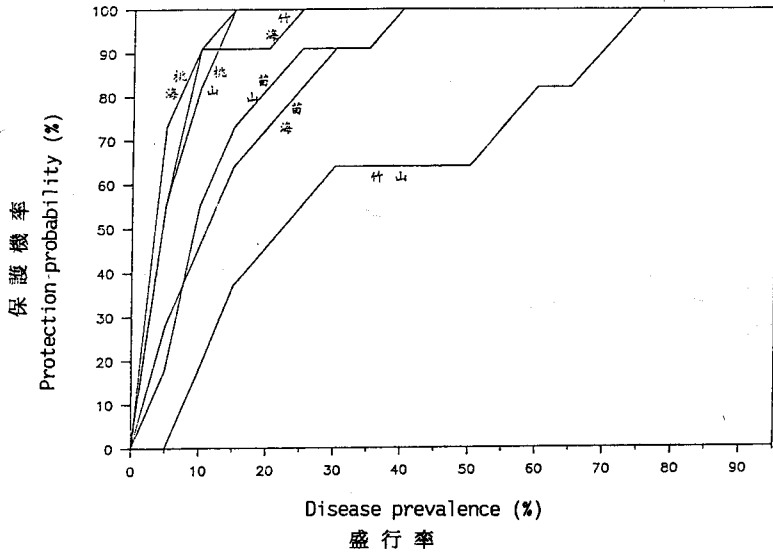
圖一、台灣七個預測區葉稻熱病盛行率之保護機率

Fig. 1. Protection probability for disease prevalence of rice leaf blast in the seven forecast regions in Taiwan.

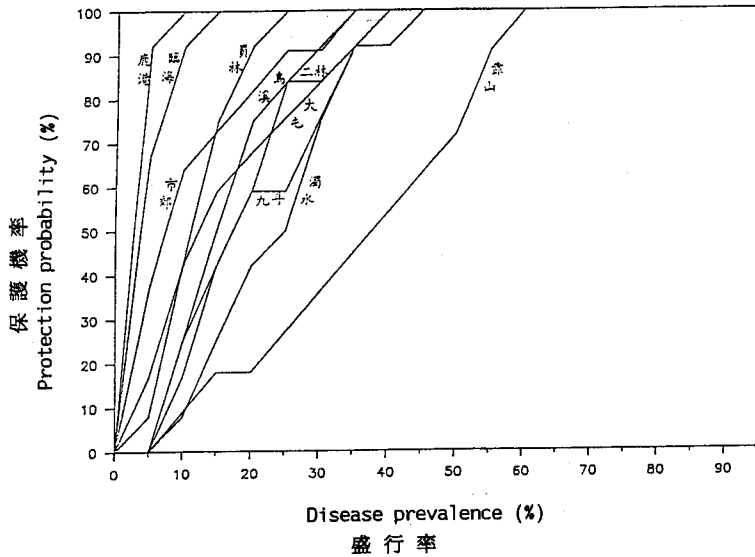


圖二、台北各預測小區葉稻熱病盛行率之保護機率

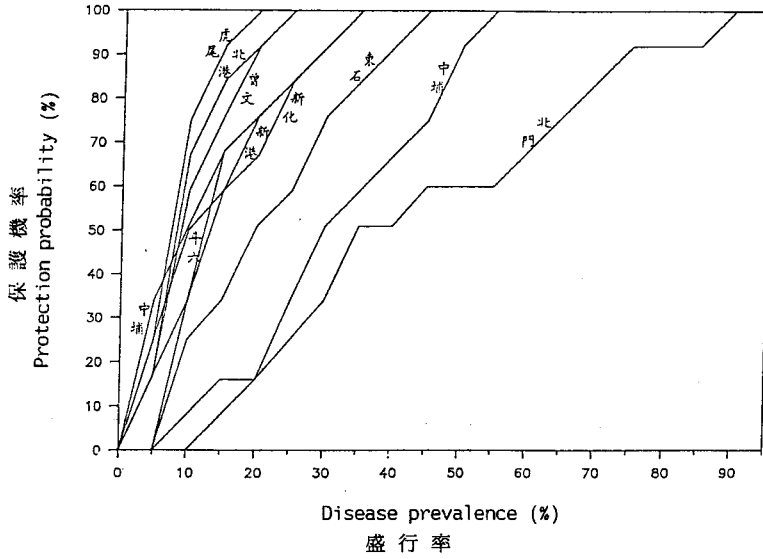
Fig. 2. Protection probability for disease prevalence of rice leaf blast in the forecast plots in Taipei region.



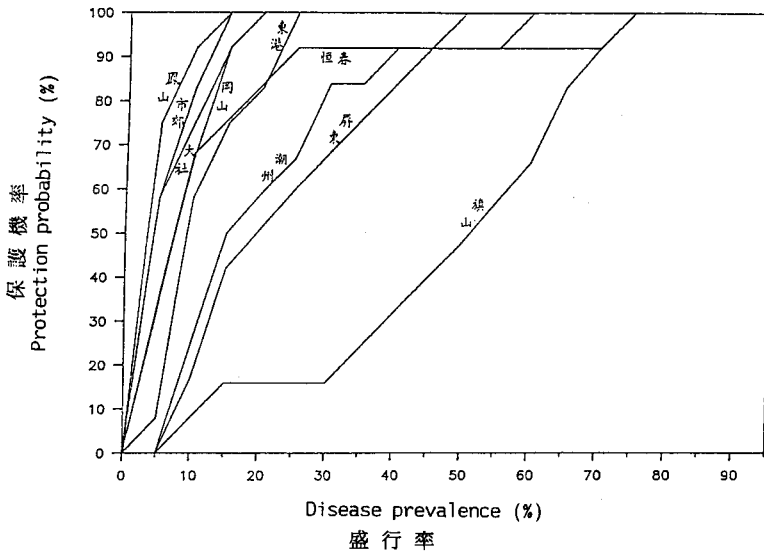
圖三、新竹各預測小區葉稻熱病盛行率之保護機率
 Fig. 3. Protection probability for disease prevalence of rice leaf blast in the forecast plots in Hsinchu region.



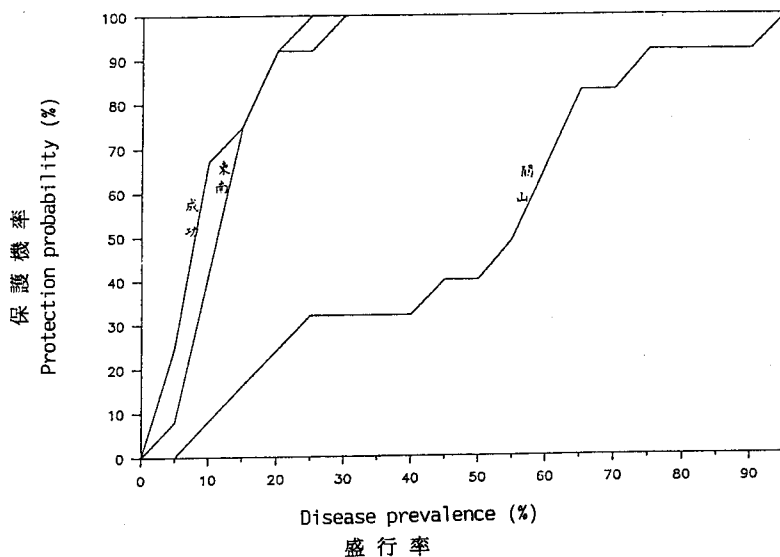
圖四、台中各預測小區葉稻熱病盛行率之保護機率
 Fig. 4. Protection probability for disease prevalence of rice leaf blast in the forecast plots in Taichung region.



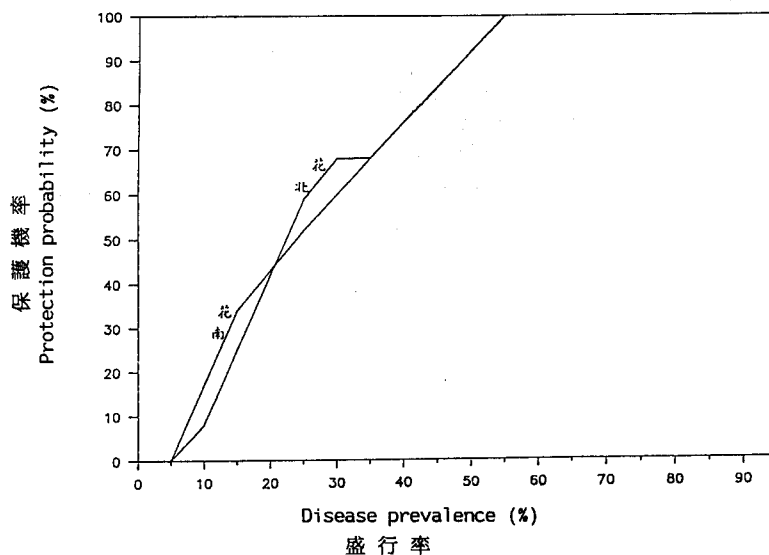
圖五、台南各預測小區葉稻熱病盛行率之保護機率
 Fig. 5. Protection probability for disease prevalence of rice leaf blast in the forecast plots in Tainan region.



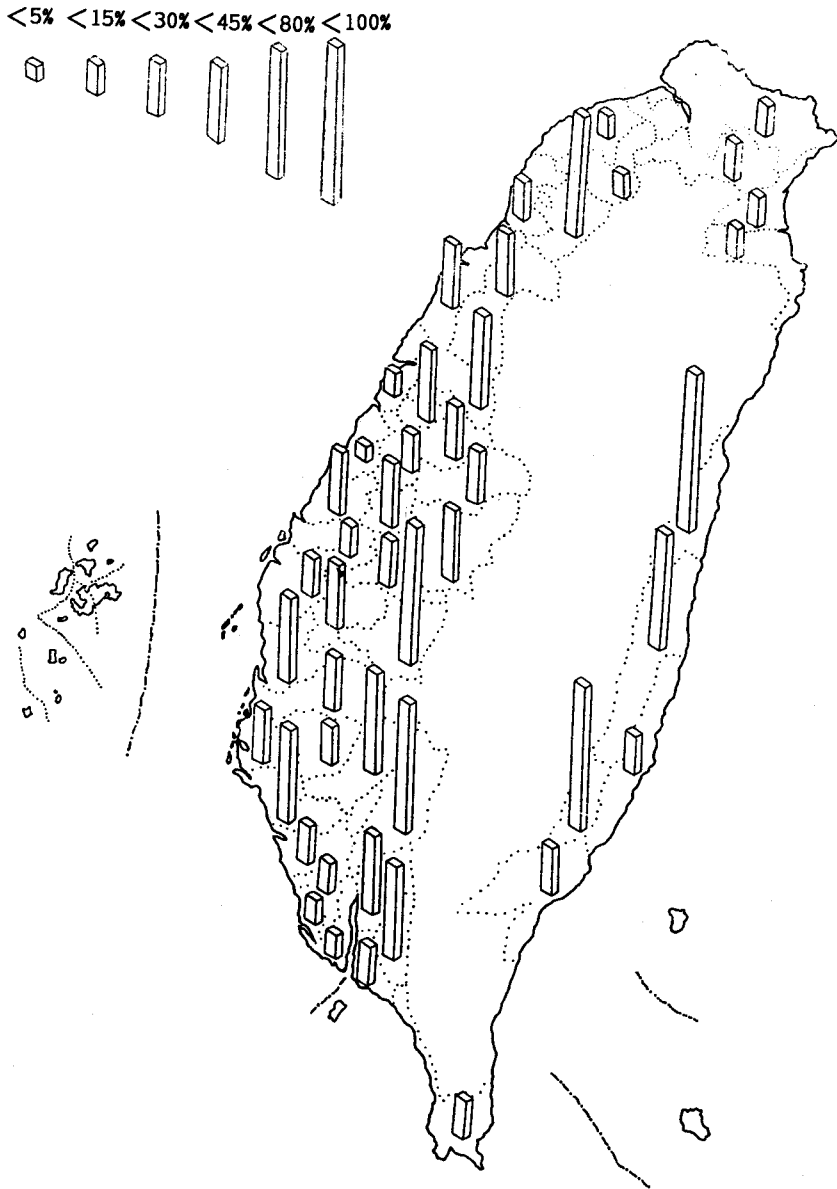
圖六、高雄各預測小區葉稻熱病盛行率之保護機率
 Fig. 6. Protection probability for disease prevalence of rice leaf blast in the forecast plots in Kaoshiung region.



圖七、台東各預測小區葉稻熱病盛行率之保護機率
Fig. 7. Protection probability for disease prevalence of rice leaf blast in the forecast plots in Taitung region.



圖八、花蓮各預測小區葉稻熱病盛行率之保護機率
Fig. 8. Protection probability for disease prevalence of rice leaf blast in the forecast plots in Hualien region.



圖九、90 %保護機率下葉稻熱病之盛行率
Fig. 9. Disease prevalence of rice leaf blast at 90 %
of protection probability.

參 考 文 獻

1. 戚啓勳、嚴夢輝。1978。氣象統計學。復興書局印行。
2. 黃益田。1983。稻熱病流行學之研究，IV。葉稻熱病盛行率預測模式之發展。桃園區農業改良場研究報告第一號：22-37。
3. Huang, Yih-tyang. 1980. Some epidemiological studies on rice blast disease in Taiwan. Plant prot. Bulletin (Taiwan, R. O. C.) 22: 153-181.
4. 洪汝煌。1971。台灣稻作保護工作。台灣農業季刊 7(4)：63-75。
5. 上原由子。1985。廣島縣におけるいもち病發生の多變量解析法による地域區分。廣島農試報告 49:19-30。
6. 橫山佐太正。1980。水稻病害蟲要防除水準の設定・導入。日本植物防疫事業三十週年紀念會編集之「植物防疫三十年のめゆみ」pp. 27-30。

Empirical Protection Probability for Disease Prevalence of Rice Leaf Blast in Taiwan

Yih-tyang Huang

Summary

Island-wide survey data of disease prevalence(%) of rice leaf blast during the year of 1967-1978 were used to determine the empirical protection probability at 19 different class intervals from disease prevalence $< 1\%$, 1.1-5%,...to 85.1-90%, and to delimit the maximum disease prevalence at the level of 90% of protection probability for different forecast plots and regions.

Disease prevalence for seven forecast regions in Taiwan were significantly different. At the level of 90% protection probability, the upper limits of disease prevalence for these forecast regions were as follows: Taipei 10%, Hsinchu 25%, Taichung 30%, Tainan 35%, Kaohsiung 40%, Taitung 60% and Hualien 45%. The upper limits of disease prevalence for forecast plots were also significantly different.

(Key words: Empirical probability; Disease prevalence; Rice leaf blast.)