稻細蟎之發生與氣象關係及其防治研究*

方　新　政

臺灣省臺南區農業改良場

摘　要

稻細蟎因水稻不稔症于民國65年突然大發生，而被指認是造成不稔症的主因以來。依據調查，每年發生既普遍，密度又很高，然于68年却普遍減低，且不稔症發生的面積也僅限于局部某些地區，其原因何在，尚無資料可尋。本場于67年開始從事稻細蟎的發生與水稻插秧期別及氣象因子關係調查，發現67、68兩年之氣象因子有所不同，是否與稻細蟎之發生有關，頗值檢討。又稻細蟎的越冬與藥劑防治結果亦一併報告之。

依據試驗田附近設立氣象站之資料顯示，67年4月中旬至6月中旬平均氣溫較68年約高2～3°C，67年的全年相對濕度也較68年高，尤其在4月下旬至7月下旬正是稻細蟎開始發生的時機，兩年之相對濕度在此期間相差更爲顯著。至於兩年之降雨量情形也有差異，即67年的梅雨期及雨季都比68年早，雨量也較豐富。

稻細蟎至目前爲止，尚未發現有其他寄主，二期作水稻收割後，尚能繼續生存於未收穫之活稻株至翌年2月，在越冬期間均可發現卵、幼蟎及成活蟎。然而附近雖種有秧苗，但仍未發現有遷移至秧苗上。空氣中稻細蟎的初期發現，67年爲5月初，68年則在5月底。而稻株上的稻細蟎約在空氣中測到後1個半月才被發現。

由於今年(68)稻細蟎密度太低，供試5種藥劑間無顯著差異，但仍以47%乙基巴拉松乳劑效果最佳，其次是50%甲基巴拉松乳劑。至於防治適期試驗，因于水稻抽穗時正遭颱風侵襲，因風害而無法調查稔實率。但從稻細蟎防治情形看，在水稻孕穗期開始施用47%乙基巴拉松乳劑1000倍，而後隔14天再施藥1次，將可抑制稻細蟎密度的增高。

前　言

本省的水稻第二期作單位面積產量比第一期作者低約20%，此低產量之情形似有增加之勢（黃，1979）。其原因除了氣象等環境因子對水稻生育產生不利影響外，病蟲害的爲害亦是重要原因之一。民國65年臺南、屏東等地區之二期作普遍地大發生稻不稔症，據農林廳調查報告，其發生面積達17,098公頃，嚴重者幾近廢耕，輕者影響米質，受害農民花費很多心血，投入大量成本，最後却無收成，影響收益至大。

稻不稔症多年來經各專家的研究，大致認爲是因稻細蟎爲害所引起，它羣棲於稻株之葉鞘內，吸食稻株汁液，並可寄生於穀粒內，吸食胚乳，造成各種不同程度之不稔或夭實米（李與周，1977；歐與方，1978；謝等，1977）。除此之外又可攜帶葉鞘腐敗病分生孢子感染葉鞘及穀粒，使之褐變，加劇稻不稔程度（方，1976；謝等，1977）。

水稻不稔症早在民國57年於臺南縣官田地區就有局部發生，當時雖曾在葉鞘內發現有羣集小蟲，但未被重視。後來由於稻不稔症逐年擴大蔓延，至民國65年9月2日，本場邀集專家現場會勘，再度發現許多小蟲密集在稻穗上爬動，才引起各界普遍注意，並鑑定是稻細蟎（*Steneotarsonemus spinki*）。稻細蟎體型細小輕微，可藉風力傳播（歐與方，1978），至目前爲止，除水稻之外，尚未發現

*行政院農業發展委員會補助計畫70農建—5.1—產—06（3—8）

有其他寄主。當二期作水稻收刈後，殘株被翻犂，稻細蟎棲身何處，如何越冬而再傳染下期作之水稻，以及其發生情形與氣候等有何關係。此等乃是擬訂防治對策時應知之先決要件。本試驗即針對這些問題加以研究探討，茲將成果整理成文，謹供參考。

材料及方法

一、稻細蟎與水稻插秧期別及氣象因子之關係：

於稻不稔症發生嚴重地區——六甲，擇一試驗田，每個月播種水稻1次，從67年1月起開始，每次插秧面積約爲2公畝，水稻品種爲臺南5號，按一般栽培方法行之。在試驗田附近設一氣象站，包括雨量計、乾濕球溫度計等，每天記錄。並於試驗田之對角線及中央各擺2片塗有福馬林之載玻片，每5天檢視1次，調查由空氣中採集之稻細蟎數。並在每月播種之水稻分別於分蘗期、孕穗期、抽穗期、成熟期各抽樣20支分蘗調查稻株上之稻細蟎數，並在成熟期調查稻之不稔實率。

二、越冬調查：

於本場設水泥框，種植臺南5號水稻，二期水稻成熟後，三分之一收刈再種水稻，三分之一收刈後留再生稻，另三分之一不收刈續留於試驗圃。每次抽樣40分蘗（Tiller）調查稻細蟎密度及消長，以及越冬型態。

三、防治適期：

本試驗共分5處理即（一）分蘗盛期開始施藥，而後每隔14天施1次共4次（二）孕穗期開始施藥，而後每隔14天施1次共3次（三）抽穗期開始施藥，後每隔14天再施1次共2次（四）乳熟期開始施一次（五）不施藥。4重複，採逢機完全區集設計，每小區面積 20m²，施用藥劑爲47%乙基巴拉松乳劑。每次施藥前1天每小區抽樣20支分蘗調查稻細蟎數，並於水稻成熟時調查不稔率。

四、藥劑防治：

採逢機完全區集設計，6處理，4重複，每小區面積 20m²，供試藥劑5種即（一）50%甲基巴拉松乳劑1,000倍（二）47%乙基巴拉松乳劑1,000倍（三）45%依必安乳劑 1,000倍（四）50%馬拉松乳劑1,000倍（五）50% UC 55248 4E 1,600 倍。於分蘗盛期開始施藥，後每隔14天施藥1次至抽穗期共3次。並於第2次及第3次施藥後7天，每小區各抽樣20支分蘗，調查稻細蟎數。

結 果

一、稻細蟎與水稻插秧期別及氣象因子之關係：

根據67及68年水稻不同插秧期調查得知；1月份及2月份插秧之水稻至收穫時未發現有稻細蟎，3月份插秧者，在成熟期（6月下旬）已有少數稻細蟎，4月份插秧者，在孕穗期就開始發生，5月份以後至9月插秧者，於分蘗期就開始發生。其中以5月份及6月份插秧者，在孕穗期及開花期稻細蟎密度最高（如圖1），正符合爲害水稻造成不稔之最佳時機。又68年稻細蟎開始發生日期比67年約晚1個月，且全年發生密度也較低。依據氣象資料顯示，68年梅雨期比67年爲晚，即67年在3月、4月及5月，而68年在5月及6月。68年雨季開始於7月底8月初，而67年始於7月初，67年的降雨量也較68年多（如圖3）。至於空氣中之相對濕度，67年也比68年高（如圖4），溫度似無顯著差別。

二、空氣中稻細蟎密度測定：

從1月開始，每5天調查載玻片上稻細蟎數，67年在5月初開始採集到而68年在5月下半旬才發現，相差約1個月。自載玻片上測到空氣中之稻細蟎後約1個半月，水稻稻株上才有稻蟎被發現。

三、稻細蟎越冬調查：

在二期作水稻抽穗期，稻細蟎密度達最高峰，而後逐漸下降，但田間如殘存有未枯死之稻株則尚有少數稻細蟎以成蟎或幼蟎越冬（如表1）。

四、稻蟎害不稔症防治適期：

本試驗在水稻抽穗時正逢颱風，全遭風害而不稔，處理間未能比較不稔實率，但施藥與不施藥間，稻細蟎之發生有顯著性的差異。如表2中在孕穗期調查時，處理1已施藥兩次，其稻細蟎數僅0.65隻，處理2施藥1次爲1.8隻無施藥區 176.8隻至於抽穗期時之調查其處理間之稻細蟎密度似無很明顯著之差異，此乃因那次施藥後即遭雨淋，因而稻細蟎即速增加。但經乳熟期時施藥後密度又再下降。

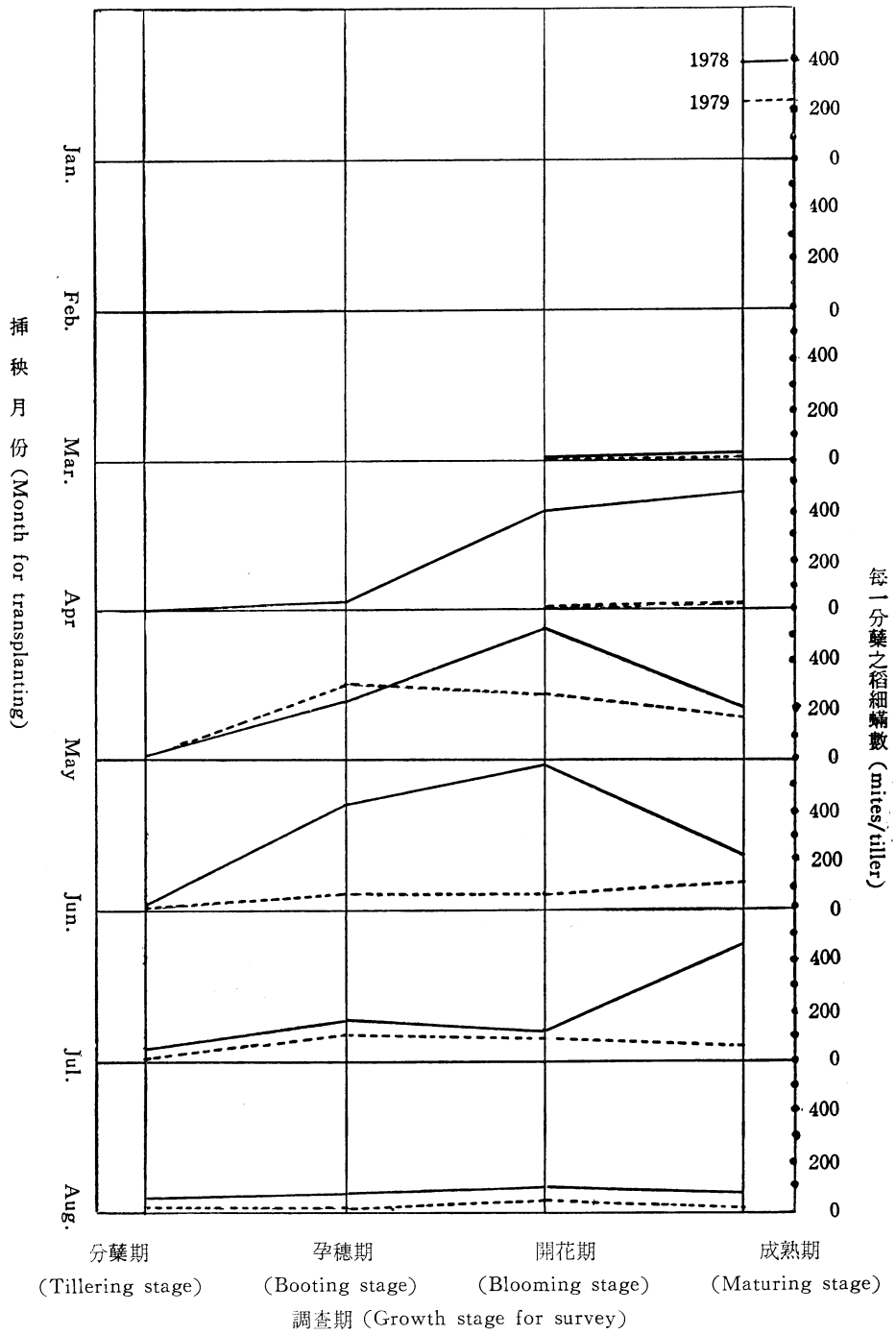


Fig. 1. Population fluctuation of tarsonemid mite on the different growth stage of rice transplanting in different month in 1978 and 1979.

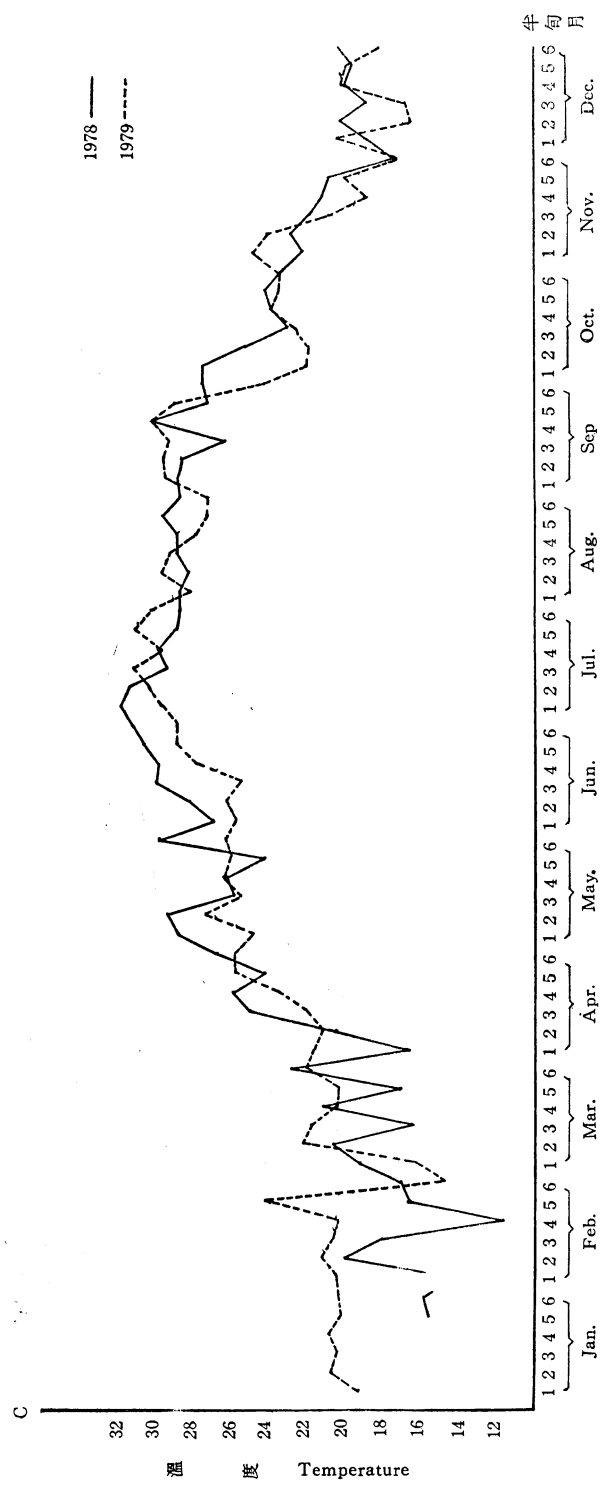


Fig. 2. Average temperature at Liu Cha in 1978 and 1979.

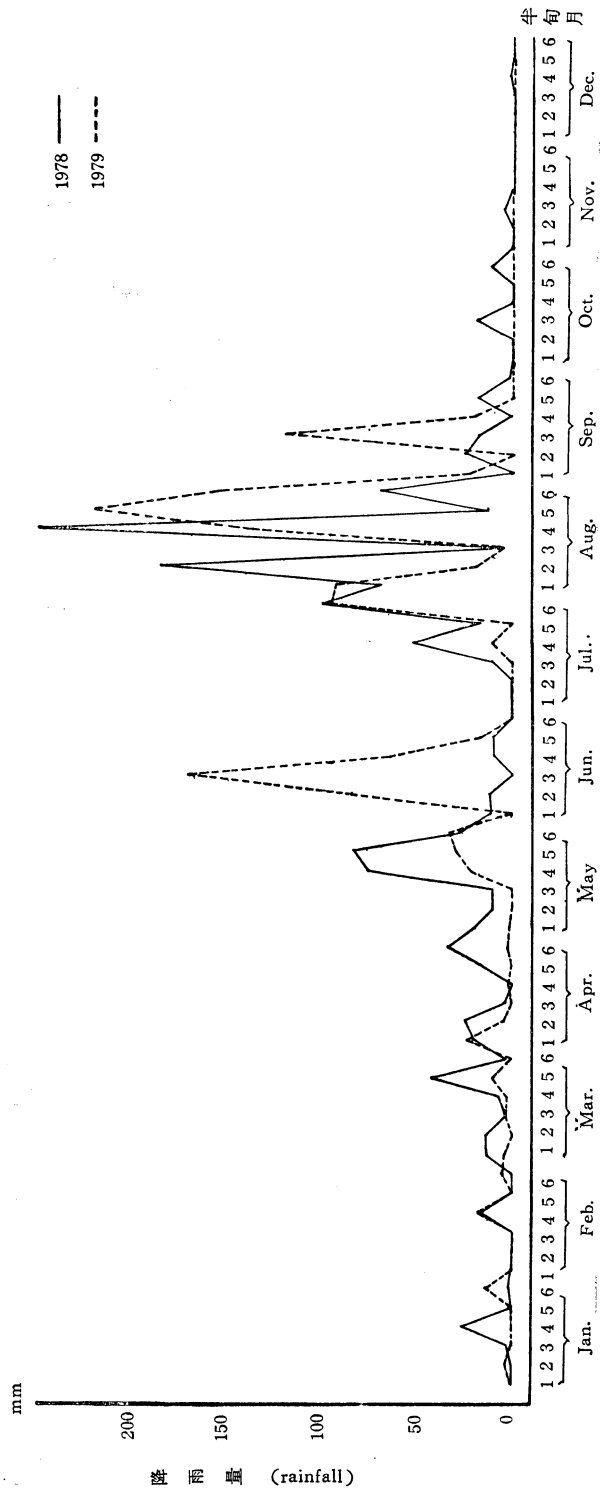


Fig. 3. Rainfall at Liu Cha in 1978 and 1979.

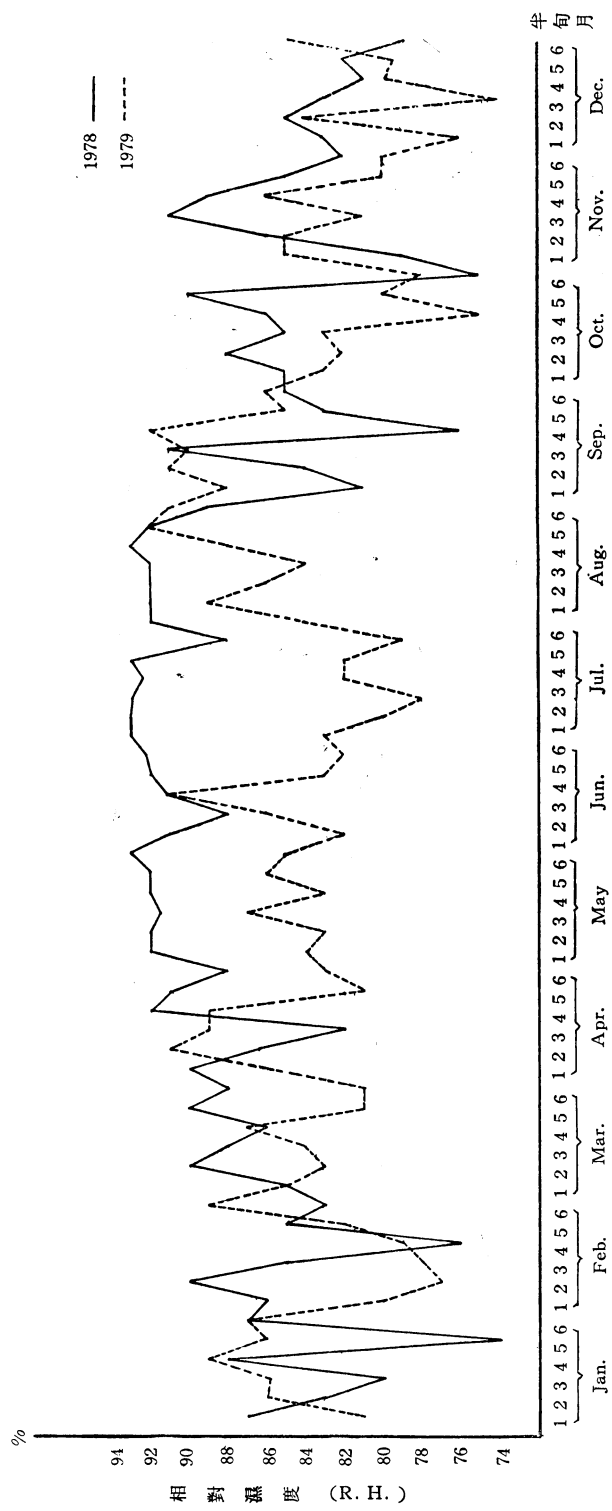


Fig. 4. Relative humidity at Liu Cha in 1978 and 1979.

Table 1. Survey on the overwintering of tarsonemid mite.

調查日期 Date of Survey	稻細蠕數 (Mites/Tiller) Number of tarsonemid mite			
	E	L	A	D
抽穗期 (23 Oct. 1979) Heading stage	417	878	1944	249
乳熟期 (13 Nov. 1979) Milking stage	5	10	77	664
成熟期 (4 Dec. 1979) Maturing stage	1	3	30	495
未收穫之活植株 (27 Dec. 1979) Unharvested living plant	4	3	12	401
未收穫之活植株 (17 Jan. 1980) Unharvested living plant	1	2	10	175
未收穫之死植株 (17 Jan. 1980) Unharvested dead plant	0	0	1.5	178
未收穫之死植株 (6 Feb. 1980) Unharvested dead plant	1	3	0.5	352
分蘖期 (6 Fed. 1980) Tillering stage of new rice plant	0	0	0	0

註：E：Egg of mite　　L：Larva
　　A：Adult mite　　D：Dead

Table 2. Population densities of tarsonemid mite after chemical application at various rice growth stages control.

處理 Treatments	稻細蠕數 (蠕數／分蘖) No. of tarsonemid mite (Mites/Tiller)														
	第1次施藥前 Before 1st spread			第2次施藥前 Before 2nd spread			第3次施藥前 Before 3rd spread			第4次施藥前 Before 4th spread			第5次施藥前 Before 5th spread		
	E	L	D	E	L	D	E	L	D	E	L	D	E	L	D
1	0	0.07	0	0.05	0.05	0	0.45	0.65	0.45	12.4	79.7	5.3	0.6	9.5	171
2	3.1	10.5	0.2	0.8	1.8	0.4	2.9	124	8.5	2.3	56.7	144.8			
3	46.5	176.8	1	23.9	274.3	37.3	2.3	21.5	188.3						
4	28	371.3	1.7	1.2	35.3	134.3									
5	4.3	209.8	26.5												

五、藥劑防治試驗：

本試驗因稻細蠕密度太低，各處理之水稻稔實情形均良好，但施藥後各處理間稻細蠕密度仍有不同，其中以47%乙基巴拉松乳劑藥效最佳，其次是50%甲基巴拉松乳劑及45%依必安乳劑（如表3）

Table 3. Screen test of chemical control of tarsonemid mite in field.

調查期 Date of Survey	各處理後稻細蠕數（蠕數／分蘖） Number of tarsonemid mite after treatments (Mites/Tiller)																		
	50% Methyl parathion E. C.			47% Ethyl parathion E. C.			45% EPN E. C.			50% Malathion E. C.			50%UC55248 4E			C. K.		
	E	L	D	E	L	D	E	L	D	E	L	D	E	L	D	E	L	D
抽穗期 (3.Oct) Heading stage	a 2.9	a 14.2	a 2.3	a 0.9	a 2.3	a 2.6	a 6	a 19.8	a 0.7	a 5.3	a 18.0	a 0.8	a 8.4	a 35.4	a 1.5	a 18.5	a 40	a 1.3
齊穗期 (15.Oct) Milking stage	a 1.8	c 4.2	a 1.4	a 0.9	c 1.7	a 1.6	a 1.1	c 5.2	a 1.3	a 9.9	bc 24.6	a 6.2	a 15.3	bc 27.8	a 2.9	a 15.9	a 54	a 3

討論與結論

稻不稔症經研究認爲是因稻細蠕爲害所引起。依據兩三年來的調查資料顯示，稻不稔症發生嚴重地區稻細蠕密度也愈高，而無不稔症發生之水稻區，亦有稻細蠕發生。稻細蠕在臺南地區是開始發生於5、6月（羅與何，1979），而不稔症則發生於7、8月成熟之水稻，而後再蔓延至第二期作（方，1976）。依據羅與何（1977、1979）調查報告，稻細蠕遍佈全省各地，其中以臺南、屏東地區之密度最高，每穗穀粒中之稻細蠕出現率亦最爲顯著。稻細蠕既然普遍發生於本省各水稻區，爲何僅爲害南部地區之水稻而造成稻不稔症？又一期作不發生而僅發生於二期作？羅與何（1977）調查屏東三期稻作之不稔率與每穗穀粒內稻細蠕出現率時，發現稻細蠕有顯著性的下降而推測可能與氣溫降低有關，並認爲氣溫的下降，一方面有抑制稻細蠕之遷移活動力，另一方面延遲卵期及幼期之發育，因而在各齡期蠕數中成蠕數相對降低，而說明臺灣1期水稻未發生不稔症的原因，筆者認爲氣溫高低的變化雖可影響稻細蠕的生育，但不可能左右稻細蠕的發生。陳氏（1979）報告稻細蠕對濕度很敏感，溫度在 25～32°C 時，濕度愈大稻細蠕密度愈高。據農林廳報告本省稻不稔症早於民國57年局部發生在臺南2期作水稻，63年發生面積約30公頃，64年爲218公頃，到65年高達17,098公頃，迨66年擴大爲19,164 公頃（蕭與徐，1978），67年雖無確實之統計數字，但與前兩年差不多。然而68年蠕害不稔症的發生面積在臺南地區也只約 300公頃，稻細蠕的密度也普遍減低。此原因除部分地區已使用47%乙基巴拉松乳劑防治外，可能受到氣象等因子之影響所致。筆者根據67及68兩年之氣象資料分析顯示，67年在稻細蠕開始發生之時期氣溫較68年約高 2～3°C，相對濕度也較68年高，雨量也較豐富。以上兩年氣象之差異是否影響稻細蠕發生之因素，有待繼續探討，供爲今後預測稻細蠕發生之依據。

稻細蠕至目前爲止，除水稻外尚未發現有其他寄主。二期作稻作收穫後，尚能在稻樁及再生稻上繼續生存繁衍，可持續至翌年之2月下旬（羅與何，1979）。又李與周（1977）曾用臺灣野生稻（*Oryzaz sativa* spontanea）飼養稻細蠕。因此稻細蠕可在未枯死之稻株或野生稻上越冬。但由於當時密度太低，不能立即傳至一期作之水稻上，須經一段期間之繁殖後約在5、6月再藉風傳至水

稻上，如遇氣候環境適宜時，密度將迅速增高而造成中間作及二期作水稻不稔症的發生。

1978年筆者從事藥劑篩選試驗發現，47%乙基巴拉松乳劑 1,000倍於水稻分蘗盛期開始施藥，而後每隔14天施1次至抽穗止，共3次。然因該藥劑試驗時發現對稻細蠕不但有預防作用，並有殺蠕效果（方，1976）又稻細蠕通常是在孕穗期密度才增高，如能在此時施藥抑制，將可達到經濟而有效的防治效果。雖然此次藥劑防治適期試驗，因水稻在抽穗時遭到風害而無法比較處理間之稔實情形，但施藥區與無施藥區稻細蠕的密度有很顯著的差異，如在孕穗期調查時，施藥兩次之小區稻細蠕的密度，每支分蘗平均僅有 0.65，施藥1次者有1.8，無施藥區高達 176.8。今後除再繼續藥劑篩選外，防治基準研究更應加强。

引用文獻

1.方新政・1976・水稻不稔症與稻細蠕關係研究。臺灣農業季刊14（3）：88—98。

2.方新政・1976・水稻不稔症之發生原因及其防治。臺灣農業季刊14（4）：47—49。

3.李天翎、周延鑫・1977・稻細蠕爲害水稻之證據。科學發展月刊5（11）：960—963。

4.黃愼生・1978・臺灣水稻第2期作之低產情況。行政院國家科學委員會研討會專集（二）23—27。

5.歐榮東、方新政・1978・稻細蠕爲害水稻及其傳播途徑之研究。科學發展月刊6（8）：773—779。

6.蕭榮福、徐茂樟・1978・臺灣農作物之主要病蟲害問題。臺灣農業季刊14（2）：84—98。

7.謝式拌鈺、梁文進、張世英・1977・水稻不稔症原因之探討——葉鞘腐敗病與不稔症之關連切報。植物保護學會刊19（1）：30—36。

8.羅幹成、何琦琛・1977・稻細蠕爲害水稻之初步觀察。科學發展月刊5（4）：274—284。

9.羅幹成、何琦琛・1979・稻細蠕之生態觀察。中華農業研究28（3）：181—192。

10. Chen. C. N., C. C. Cheng and K. C. Hsiao. 1979. Bionomics of *Steneotarsonemus spinki* attacking rice plants in Taiwan. Recent Advance in Acarology 1 : 111-117.

Studies on the Occurrence of Rice Tarsonemid Mite (*Steneotarsonemus spinki*) in Relation to Meteorological Factors and its Control*

Hsin-Cheng Fang

Tainan District Agricultural Improvement Station
Tainan, Taiwan
Republic of China

Summary

Since 1976, because of the abrupt occurrence of rice sterility, the rice tarsonemid mite (*Steneotarsonemus spinki*) was recognized as the main factor causing rice sterility. According to the investigation, the annual population was usually very high since then. However, the population declined and the rice sterility occurred only limited in some areas in 1979. The reason remained unknown. In 1978, an investigation was made to detect the relationship between the occurrence of rice tarsonemid mite, rice transplanting stages, and meteorological factors. It was found that the meteorological factors were different in 1978 and 1979. It was postulated that meteorological factors were probably the main factor influening the occurrence of tarsonemid mite.

According to the data collected from the meteorological station near the experimental field, it showed that from the middle of April to June in 1978, the average temperature was 2—3°C higher than that of the same period in 1979. The relative humidity year around in 1978 was also higher than that of 1979. The relative humidity from late April to July, the critical time for the occurrence of tarsonemid mite was particularly different between these two years. The precipitation was also different particularly; the rainy season in 1978 was thus obtained.

So far, no other host for rice tarsonemid mite was found. After second crop of rice was harvested, egg, larva or adult tarsonemid mites were found to overwinter on the unharvested living rice plant until the next Feburary, and would not migrate to the nearby rice seedlings. Air-borne rice tarsonemid mites were first found in early May, and were found on rice plants at one and one half month later in 1979.

Because of low population of the rice tarsonemid mites in 1979, the effect of five tested chemicals were found not different significantly. However, 47% ethyl parathion E. C. was the most effective, followed 50% methyl parathion E. C. Two applications of 47% ethyl parathion E. C. at the rate rate of 1 : 1000 started from the initial booting stage, with 14 days of meterval could effectively inhabit the population increase of rice tarsonemid mite.

*Supported by a grant 1981-5.1-06 (3—8) from Council for Agricultural planning and Development, Executive Yuan, R. O. C.