擬白背飛蝨之生活史、寄主植物及田間發生調查[1]

陳慶忠　柯文華[2]

摘　要

擬白背飛蝨(*Sogatella longifurcifera* (Esaki et Ishihara))主要棲息於稗草，爲一種爲害禾本科之雜食性昆蟲。晚近在臺灣證明它能傳播一種plant reovirus新病毒稗草皺縮矮化病(Echinochloa regged stunt)。在室內以稗草葉片連續飼養本蟲年可完成10世代。在夏、冬季完成一個世代歷時分別爲38及60天。夏季世代卵期、若蟲期及成蟲壽命分別爲7、17及14天；冬季，前述各蟲期發育經過時間分別爲14、25及21天。若蟲脫皮5次，少數亦有脫皮4次者，此種現象在低溫季節尤爲明顯。雌蟲產卵數隨世代不同而異，不同世代每一雌蟲平均產卵數自53~151粒不等，單一雌蟲最多產卵數爲259粒。在田間種植於水稻旁之稗草上調查該蟲棲群消長結果，每一期稻作生育期間，在稗草上明顯發生三個世代，第二期稻作發生在稗草上之第三世代蟲體往往使寄主植物造成蝨燒現象。以不同寄主植物飼養擬白背飛蝨觀察其生存及繁殖後代數量，在稗草及黑麥草上若蟲死亡率低且成蟲產生之仔蟲數較多；相反在高粱、玉米、小米、薏苡或百慕達草上，若蟲死亡率高，成蟲產生仔蟲數少或不能繁殖仔蟲。利用誘蟲燈及高空捕網均可採集到成蟲。後者顯示本蟲可能屬於一種長距離遷移性昆蟲。

前　言

擬白背飛蝨(*Sogatella longifurcifera* (Esaki et Ishihara))屬同翅目(Homoptera0、蟬亞目(Cicademorpha)、飛蝨科(Delphacidae)、白背飛蝨屬(Sogatella)。分佈地區包括新蘇格蘭、澳洲、日本、韓國、中國大陸及臺灣等[3,5,7]。本蟲以禾本科植物爲寄主，已記載者有稗草、稻、千金子、李氏禾、馬唐、蘆葦、狗尾草、小米、黍類等爲一雜食性昆蟲[3,5,7]。在臺灣之發生最早見林桂瑞先生贈予R. G. Fennah之標本記載[5]。隨後巫、楊氏亦記述本蟲之形態[8]。由於其並未嚴重加害重要經濟作物致未引起注意。晚近在本省已證明S. *longifurcifera*能傳播稗草皺縮矮化病毒(Echinochloa ragged stunt)（屬於plant reovirus，球形，直徑約80nm）[2]。除稗草外，擬白背蝨尚能將此病毒傳播到十九種供試植物中之八種即小麥、小米、黑麥草、玉米、野稗、龍爪稷、白茅、水稻[1,4]。

本文謹就擬白背飛蝨生活史、田間棲群消長以及其在不同寄主植物上之生活期及繁殖能力等觀察結果提出報告，以供參考。

---

[1] 臺中區農業改良場研究報告 0154 號。

[2] 臺中區農業改良場副研究員兼作物環境課課長、技工。

材料與方法

生活史調查

於本場養蟲室室溫情況下飼養擬白背飛蝨觀察其年發生之世代數以及每一世代各蟲期發育所需時間及產卵情形等。飼養時，剪切播後60~80日間之稗草葉片約8cm，一端以濕棉花包紮並置於試管內（2312cm）。頃孵化之若蟲每管一隻，每日定時檢查脫皮，記錄各齡蟲發育所需時間，每隔3日更換新鮮稗草葉片一次。成蟲羽化時給予配對飼養，並觀察壽命、產卵前期及產卵數等。

田間棲群消長

本項調查於民國75年7月開始至76年11月止，於本場農場之玉米、薏苡、水稻及稗草（稗草係於一、二期作水稻插秧期於水稻田旁種植5310m^2，行株距爲20320 cm）及栽種百慕達草之草坪上，每週一次定期以36cm口徑捕蟲網固定網掃50次，計算成蟲及若蟲數。

在不同寄主植物上之生活期及繁殖能力

以水稻、稗草、薏苡、百慕達草、高粱、玉米、黑麥草、小米等植物飼養擬白背飛蝨，飼養方法與生活史調查同，觀察本蟲在各種供試植物上各蟲期之發育經過。另外將表二所列植物種植於直徑12公分之栽缽上，並視供試植物大小而罩以大小10330 cm或8320 cm之圓形玻筒，每一供試植物釋放5對甫羽化之成蟲，調查其後代繁殖數量。

結　果

一、生活史觀察

(一)室溫下世代數觀察

自75年7月15日起至76年7月21日於本場養蟲室，室溫狀況下連續飼養擬白背飛蝨計可剛成十個世代（包括卵期、若蟲期及成蟲期）。世代間呈重疊現象。各世代發育期中，因溫度差異完成一世代所需時間並不相同。夏季完成一個世代約需38日；冬季完成一個世代約60日（表一）。

(二)世代發育經過及生活習性

卵

卵呈乳白色略帶透明，呈半彎月形，長約0.55 mm，中央部寬約0.1 mm，兩端略尖（圖五）。成蟲通常將卵成列產於稗草葉鞘組織內，每一卵列所含卵數約2~47粒（多數6~8粒）。通常卵成列產於葉鞘內，惟室內偶亦見產於葉脈邊緣之葉肉細胞內者。卵孵化前3~6日，紅色眼點形成，此時卵仍呈透明狀，惟後尖端部呈明顯蛋黃色，隨卵之漸進發育而逐漸變大，複眼顏色亦轉爲鮮紅。此時整個卵粒亦變成淡黃褐色。卵發育所需時間隨而異，一般夏季約5~6日，冬季約13~15日。民國76年6~7月間於室內情況下調查906粒卵之孵化率爲14.2%。

若蟲

甫孵化之若蟲呈乳白色，複眼呈鮮紅色。三齡以後，全身逐變爲淺褐色，複眼爲紅褐色。第1至5齡蟲之體長度分別爲0.72 mm、0.93 mm、1.12 mm、1.48 mm及1.93 mm。第4齡之翅芽達第一腹節；第5齡以後已第三腹節（圖六～十）。在田間擬白背飛蝨若蟲喜群棲於稗草莖基部位。室內飼育觀察結果多數若蟲脫皮5次羽化爲成蟲。但約有五分之一之若蟲僅脫皮4次，這種現象在低溫季節尤爲明顯。若蟲期發育經過時間隨季節（溫度）不同而異，夏季平均若蟲期約16~17日，冬季約25日（表一）。同一世代各齡期發育所需時間，一般以第一齡及第五齡（末齡）所需時間較長（表一）。室內飼育之若蟲死亡率平均約爲45.2%。

表一　以稗草葉片飼養擬白背飛蝨在室溫下一年發生世代數觀察

Table 1. The number of generation of *Sogatella longifurcifera* in a year reared with the leaves of barn yard grass at room temperatures

Genera-tion	Egg Stage (days)	Nymphal stage (days)						Adult stage			Duration for a genera-tion	Mean Tmep. (℃)
		1st	2nd	3th	4th	5th	Total	Iife span (days)	Feoviposi-tion period (days)	Number of egg per female		
1st	6.7	4.060.6	2.860.4	3.160.6	3.460.4	3.760.7	♂17.24	♂11.386 8.15	4.0	—	37.6	28.7
							♀18.53	♀17.886 5.71				
2nd	6.0	3.660.7	2.960.3	3.160.3	3.260.5	3.360.7	♂15.92	♂13.296 3.82	4.2	—	37.3	28.3
							♀16.81	♀17.776 4.47				
3th	6.5	3.860.3	3.360.7	3.260.4	3.460.4	3.560.6	♂16.54	♂15.056 7.38	5.6	—	45.0	25.0
							♀17.13	♀23.50610.50				
4th	8.3	4.260.6	3.460.4	3.360.3	3.760.5	4.160.5	♂18.04	♂13.766 6.96	7.0	—	49.3	22.4
							♀18.95	♀21.04611.79				
5th	9.4	4.560.5	3.760.7	3.860.6	4.060.9	4.360.8	♂19.63	♂20.73610.64	8.2	53.7656.1	53.1	19.3
							♀20.44	♀27.27611.60				
6th	13.2	5.261.0	4.560.7	4.760.7	5.360.9	5.760.9	♂24.59	♂14.926 7.68	18.0	95.5638.2	59.3	15.7
							♀26.47	♀26.646 7.20				
7th	14.2	5.260.8	4.860.6	4.560.6	4.460.8	5.160.7	♂23.97	♂15.866 7.47	8.4	87.0646.9	56.7	18.6
							♀24.42	♀21.506 9.59				
8th	10.3	4.960.4	4.360.5	4.260.8	4.160.6	4.460.4	♂21.34	♂14.086 5.38	6.1	69.14638.9	50.2	21.5
							♀22.13	♀20.606 6.36				
9th	8.1	4.660.5	4.160.6	4.260.5	3.460.3	3.760.4	♂19.15	♂15.036 3.15	5.2	151.3673.3	46.5	22.1
							♀20.76	♀20.206 5.58				
10th	7.2	3.760.4	3.260.5	3.160.4	3.260.7	3.660.3	♂15.13	♂14.376 8.09	4.0	92.7645.4	39.7	27.2
							♀17.02	♀18.74610.77				

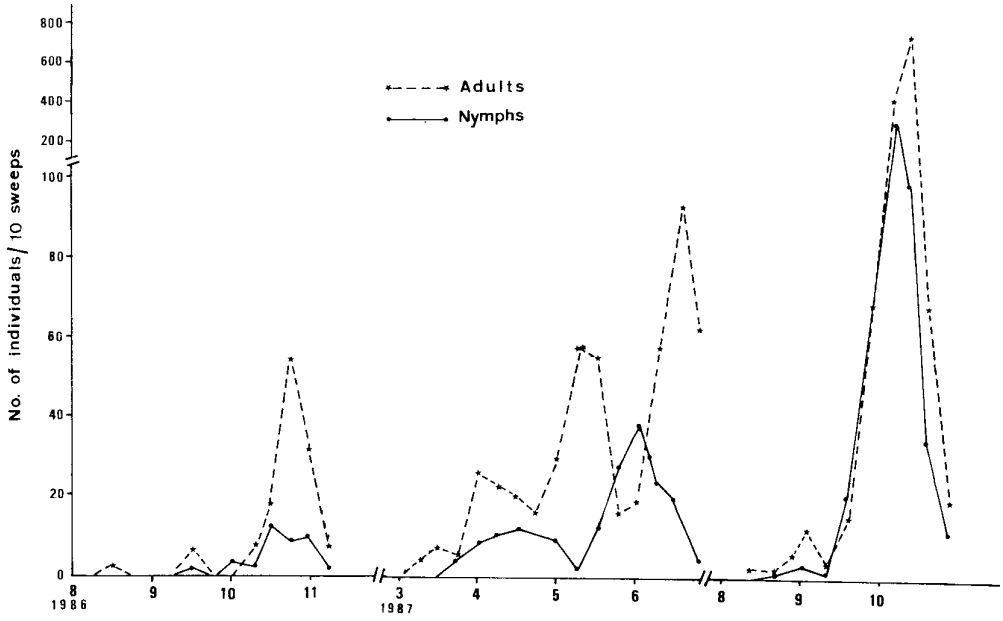
成蟲

成蟲之形態如圖三、四。有關其詳細記述見Wu and Yang之報告[8]。在田間擬白背飛蝨成蟲主要棲息於稗莖或葉片。室內觀察成蟲壽命隨世代別而異，冬季飼養之世代成蟲平均壽命約18~23日，夏季約13~15日。成蟲產卵前期（羽化至產卵）約4~10日。室內飼養之雌雄性比例爲47：53。成蟲產卵數因個體及世代而有差別，各世代之雌蟲平均產卵數爲53~151粒，單一雌蟲最多產卵數爲259粒。

二、田間擬白背飛蝨棲群消長

(一)擬白背飛蝨在不同寄主植物上之消長調查

本項調查於民國75年8月開始在彰化縣大村鄉本場網室旁草坪（主要爲百慕達草及少數狼尾草）及農場之水稻田、水田稗草、薏苡及玉米等作物上每週一次定期調查擬白背飛蝨之成蟲及若蟲數。擬白背飛蝨在水田稗草上棲群變動列如圖一。至於在水稻、薏苡、玉米及百慕達草上之棲群密度則甚低，未予表列。稗草調查田於75年7月31日插植，8月上旬即有成蟲出現，但密度低，8月22日韋思颱風及9月19日艾貝颱風侵襲，供試稗草因受強風襲及淹水植株倒折生情況受阻，8月下旬至9月下旬田間未採集到成蟲或若蟲，10月上旬成蟲密度開始增加，緊隨田間棲群密度升高，至11月中旬溫度降低，稗草枯死，昆蟲密度急驟下降。76月3月1日稗草插植植後一週即有少數成蟲出現至6月下旬連續繁殖三個世代（圖一）。同年第二期作利用本場8月6日插秧之水稻競爭試驗田調查擬白背飛蝨發生消長，由於該田並未除草，致稗草叢生，擬白背飛蝨成蟲於8月中旬開始出現。連續繫殖三個世代到10月中旬第三世代時網掃50次之成、若蟲數分別爲3,675及2,345隻，數日後全試驗田之稗草均被危害而產生蝨燒現象(hopperburn)。



圖一　擬白背飛蝨在水田稗著之棲群季節變動情形

Fig 1. Population of Sogtella longifurcifera on barn yard grass in paddy field, Tatsuen, Changhua.

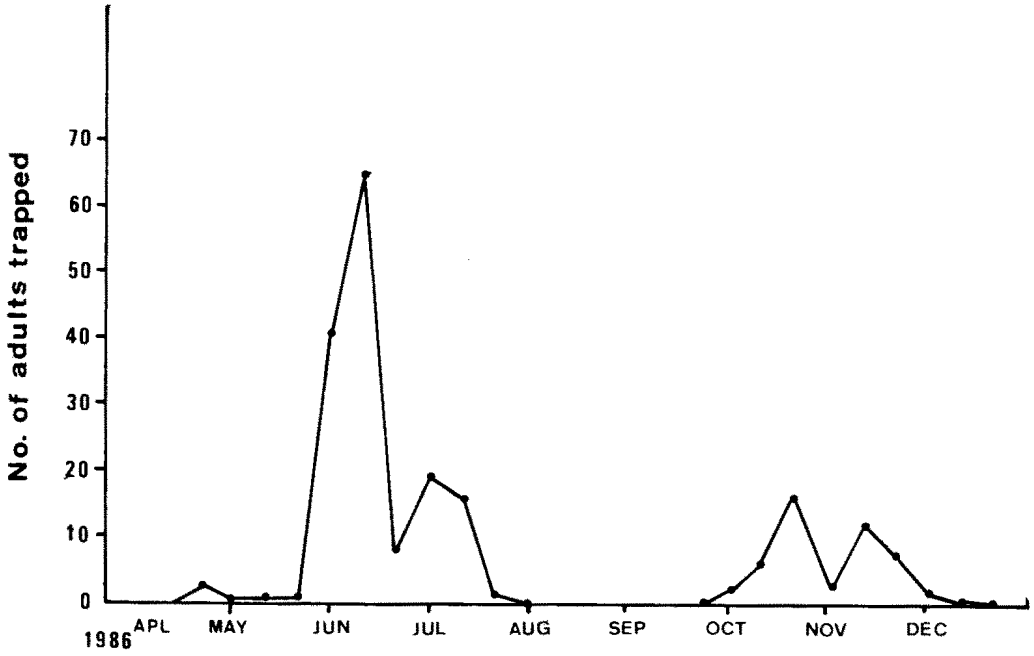
此時可發現大量成蟲遷移到附近溝渠之匍地黍雜草上。同一時期在附近之薏苡、高梁等雜作上亦可發現成蟲。

75年8月至76年6月調查擬白背飛蝨在長有百慕達草及少數牧草之草坪上的棲群變動，調查期間偶可掃捕到少數成蟲或若蟲，但密度極低，且於整個調查期間均無明顯之高峰期出現。至於在水稻、薏苡及玉米上密度更低，亦僅偶可採到少數成蟲。

(二)成蟲族群在誘蟲燈及高空捕網之消長調查

本項調查於民國75年4月開始至76年6月止。誘蟲燈於75年4月下旬開始誘集到擬白背飛蝨成蟲，但蟲數甚少。6月上旬起誘集蟲數逐漸增加至7月份止。8、9月份由於連續兩個大颱風來襲，除8月上旬採集到少數成蟲外，其餘時間均未誘集到成蟲，至10月下旬始復有成蟲出現，但密度較6、7月低（圖二）。

75年4月至12月，在高空捕網（10m高）採集到擬白背飛蝨數分別爲4月下旬2隻，5月上旬1隻，6月中旬12隻，6月下旬13隻，7月中旬4隻，11月下旬1隻，其餘時間則未採集到蟲體。



圖二　擬白背飛蝨在誘蟲燈下棲群季節變動情形

Fig 2. Seasonal changes of *Sogatella longifurcifera* observed by light trap, Tatsuen, Changhua.

三、擬白背飛蝨之寄主植物調查

(一)以不同植物飼養擬白背飛蝨之生活期

將甫羽化之若蟲飼養於玉米、薏苡、百慕達草、高梁、小米、黑麥草、稗草等成長植物葉片及水稻苗或水稻成長葉片於2661℃植物生長箱內觀察其生活期。結果顯示本蟲以黑麥草及稗草飼養時，若蟲死亡率較低且成蟲壽命較長。以水稻苗、薏苡及百慕達草飼養時，若蟲死亡率明顯增高，成蟲壽命顯著縮短。（表二）

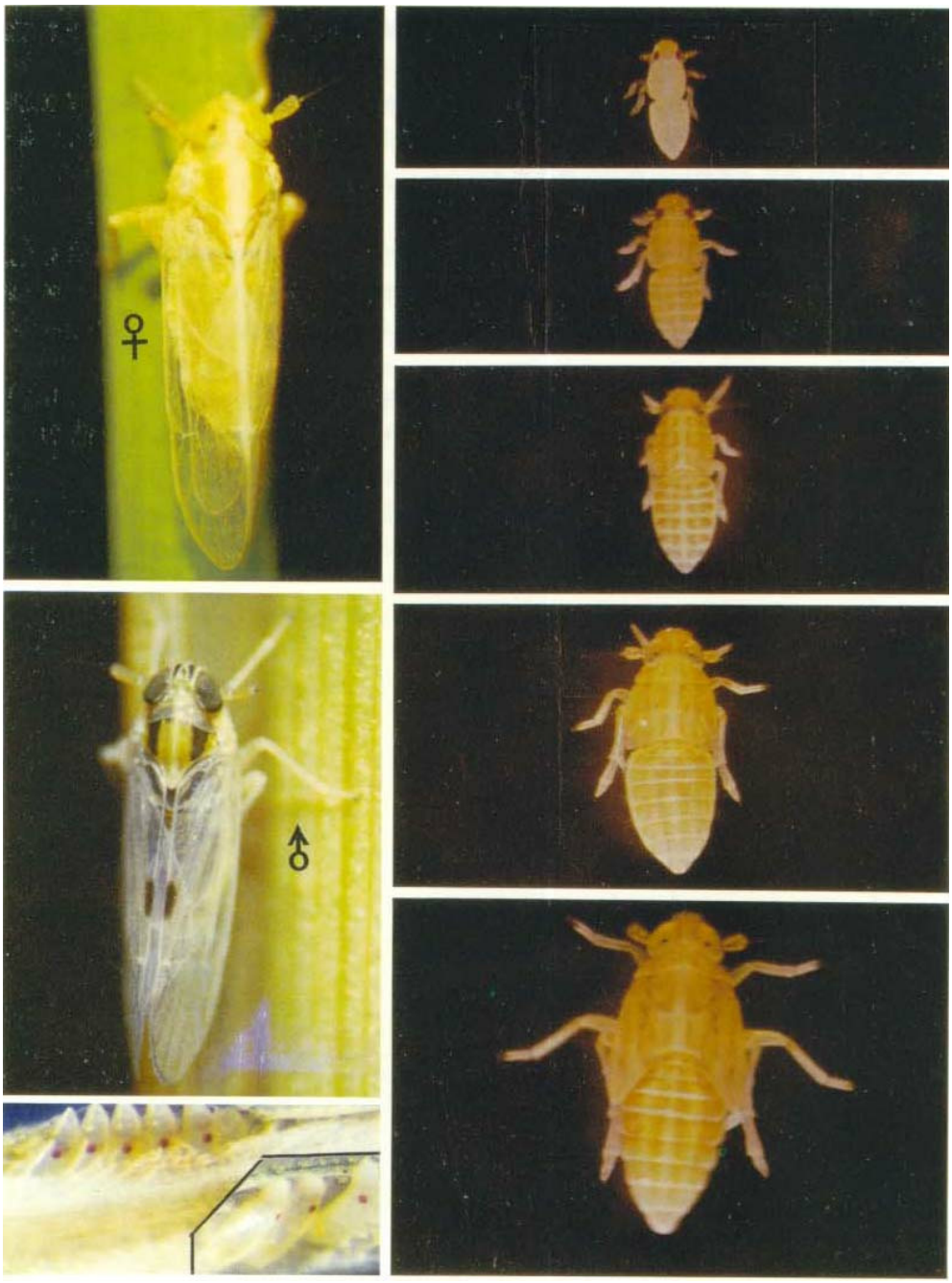


Fig 3.	Fig 6.
	Fig 7.
Fig 4.	Fig 8.
	Fig 9.
Fig 5.	Fig 10.

圖 片 說 明

Illustragion of Figures

Developmental stages of *Sogatella longifurcifera*.

Fig 3. Female adults.

Fig 4. Mal adults.

Fig 5. Eggs.

Fig 6-10. 1st to 5th instar nymphs.

表二　以不同植物飼養擬白背飛蝨之生活期調查
Table 2. Development period of nymphs and longevity of adults of *Sogatella longifuricfera* reared with various plants[1]

Plants	Duration for nymphs (days)	% emergency	Life-span of adults (days)
Cynodon dactylon 百慕達草	18.7	3.3% (2/60)	♂ 2.0
Sorghum bicolor 高梁	15.061.0	37.5% (15/40)	♂11.363.3
			♀18.867.4
Loium multiflorum 黑麥草	14.361.4	55.0% (22/40)	♂16.369.0
			♀22.766.0
Coix lacryma-jobi 薏苡	18.360.9	6.6% (4/60)	♀12.161.6
Zea mays 玉米	18.262.7	21.7% (13/60)	♂13.467.3
			♀21.069.5
Setaria italica 小米	17.161.9	17.5% (70/40)	♂ 8.162.4
			♀14.963.3
E. crus-galli 稗草	16.662.1	56.7% (34/60)	♂17.364.3
			♀20.665.7
Oryza sativa (seedling) 水稻（幼苗）	17.260.9	8.0% (4/50)	♂ 8.764.0
			♀ 5.0
Oryza sativa (adult-plant) 水稻（成株）	15.761.0	30.9 (17/55)	♂13.263.8
			♀ 9.5♀3.7

[1] Reared at 2661℃

(二)擬白背飛蝨在不同寄主上繁殖能力測定

以甫羽化之成蟲五對飼養於預先種於素燒栽缽（口徑10 cm）之不同供試植物上（表三）。於2661℃生長箱內飼養，調查其繁殖子代數量。結果顯示在稗草上，平均每隻雌蟲可繁殖39隻若蟲，其中30.2隻羽化爲成蟲。在黑麥草平均每隻雌蟲可繁殖34.4隻若蟲，其中17隻羽化爲成蟲。在玉米上平均每隻雌蟲可繁殖11隻若蟲，其中6.6隻羽化爲成蟲。在百慕達草、小米、水稻、薏苡、高梁上繁殖之若蟲、成蟲數較少或不能產生後代。

表三　擬白背飛蝨在不同寄主植物上繁殖後代能力調查
Table 3. Fecundity of *Sogatella longifurcifera* by reared on various plants

Plants	Pairs of adults	No. of nymphs produced	No. of adults emerged
Cynodon dactylon	5	7	2
Sorghum bicolor	5	17	4
Loium multiflorum	5	172	85
Coix lacryma-job	5	0	0
Zea mays	5	55	33
Setaria italica	5	8	0
E. crus-galli	5	195	151
Oryza sativa (seedling)	5	8	6
Oryza sativa (adult-plant)	5	5	3

討　論

擬白背飛蝨主要分佈於熱帶及亞熱帶地區，爲一寄主範圍極廣之雜食性昆蟲[3,5,7]。在本省由於其對主要糧食作物並未有危害記錄，致未引起注意。晚近筆者等發現本蟲可傳播一種由植物Reoviurs引起的稗草皺縮矮化病(Echinochloa ragged stunt)，由於該病毒尚能感染小米、小麥、黑麥草等多種糧作，或牧草或雜草[4]，欲了解本病未來發生趨勢，有關其媒介昆蟲之生態，值得給予闡明。

於室內室溫情況下，擬白背飛蝨一年約可飼養十個世代（表一）。在採用與水稻相同栽培模式的水田稗草上，擬白背飛蝨每一期作均明顯地出現三個世代，其中以6月份及10月份田間棲群峰度最高（圖一）。推測在自然環境下，本蟲一年可繁殖8~9個世代，其中6個世代可能發生在水稻生育期中之水田稗著，而另外2~3個世代則發生在水稻休閒期亦即在稗草或其他禾本科雜草上。利用高空捕網（10m高）誘集擬白背飛蝨成蟲亦能採集到成蟲個體，推測本蟲可能也如同白背飛蝨(*Sogatella furcifera*)具有長距離遷移之能力[6]。

擬白飛蝨以禾本科植物爲寄主植物[3,5,7]，本試驗於室內以不同禾本科植物（表二）飼養擬白背飛蝨結果實本蟲爲一寄主範圍極廣之雜食性昆蟲。其寄主植物範圍除已記錄或本研究採用之供試植物外，尚可能含括許多其他未供試之禾本科植物。本試驗以不同寄主植物飼育擬白背飛蝨比較其在不同寄主植物上之生活期及繁殖能力，發現本蟲飼養在稗草、黑麥草上，若蟲死亡率較低，成蟲壽命較長。前述供試植物（稗草、黑麥草）成株用以供成蟲產卵，繁殖子蟲數亦較多（表三），這些植物可能爲其嗜食性寄主；擬白背飛蝨雖可將稗草皺縮矮化病毒(ERSV)傳播到稗草、小米、小麥、黑麥草等植物上[1,4]，這些病毒之寄主植物，卻未必一定是其媒介昆蟲之嗜食植物。以小米爲例，小米雖易感染草皺縮矮化病毒，但它卻不是擬白背飛蝨的嗜食寄主（表二、三）。當以薏苡、小米、百慕達草飼養若蟲時，若蟲死亡率極高、成蟲產卵產生後代之數量少，諸如這些植物可能不適於本蟲長期棲存及繁殖。以水稻苗及成長稻葉片飼養時發現在稻苗上擬白背飛蝨若蟲死亡率遠較以成株水稻葉片爲高，此可能意味稻苗之某些成份對本蟲生育有不利之影響。在斑飛蝨(*Laodelphax striatellus*)亦有類似的現象發生，鄭氏（私人通訊）曾指出以玉米幼株期飼養斑飛蝨時，若蟲死亡率極高，但在成株上，則生育情良好。在田間稗草、薏苡、高粱、水稻或栽種百慕達草及長有牧草之草坪上定期調查擬白背飛蝨之棲群消長情形，結果除稗草外，其寄主上之擬白背飛蝨密度均極低具無明顯之高峰出現。此與室內飼養調查結果極爲一致，可能說明在自然環境下本蟲並不在這些寄主植物上繁殖，而僅僅在其上做暫時性棲息。因此雖謂其寄主範圍很廣，但在自然界其真正繁殖寄主種類可能不多。

參考文獻

1. 陳慶忠　1985　稗草皺縮矮化病及其與水稻皺縮矮化病之比較研究　國立中興大學植物病理學研究所博士論文 151 pp.
2. 陳慶忠、邱人璋、陳脉紀、王玉沙、柯文華　1980　臺灣稗草皺縮矮化病之研究　植保會刊 22：425-426.（摘要）。
3. 葛鍾麟、丁錦華、田立新、黃其林　1984　中國經濟昆蟲誌27冊 p. 115-116.　科學出版社。
4. Chen, C. C., M. J. Chen, and R. J. Chiu 1986. Echinochloa Ragged Stunt: symptomatlogy, host range and transmission. Plant Prot. Bull (Taiwan) 28: 371-381.
5. Fennah, R. G. 1963. New Delphacidae (Homoptera: Fulgoroidea from South America and West Africa. Annals & Magazinei of Natural Histor. 6(71): 53-54.
6. Kismoto, R. 1976. Synoptic weather conditions inducing long-distance immigration of planthopper,

Sogatella furcifera Horvath and *Nilaparvata lugens* (Stål). Ecol. Ent. 1: 95-109.

7. Okada, T. 1977. Taxonomic characters for identification of rice brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) and its related species in the Asian and Pacific region. In "The rice Brown Plant Hopper" Compiled by Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region.
8. Wu, R. H., and C. T. Yang 1985. Nymphs of Dephacidae from Taiwan (I). Jour. of Taiwan Museum 38(2): 95-112.

Investigations on the Life Histroy, Host Plants and Field Occurrence of Sogatella longifurcifera[1]

C. C. Chen and W. F. Ko[2]

ABSTRACT

sogatella longifurcifera, a polyphagous insect of graminaceous plant mainly inhabiting in barn yard grass (*Echinochloa crus-galli* Beauv, var. *oryzicola* Ohwi), has recently demonstrated to be a vector of a new plant reovirus, Echinochloa ragged stunt, in Taiwan.

The insect completed 10 generations in a year by continuously rearing with the leaves of *Echinochloa crus-galli* under room conditions. The duration for each generation was related to the temperature. It required 38 days and 60 days to completed a generation in summer and winter seasons, respectively. In summer, about 7, 17, and 14 days wer needed for the development of eggs, nymphs, and adutls. And it was estimated to be 14, 25 and 21 days for each stage in winter season. Most nymph underwent 5 moltings, however, 4 moltings were also observed, especially under lower temperature.

The barn yard grass was planted nearly to the paddy field and used for investigation of the seasonal occurrence of *S. longifurcifera*. Field investigation showed tht 3 generations occurred on the barn yard grass during the period of 1st and 2nd rice crop, and the 3rd generation during the second rice crop always resulted in hopper-burn of the grass.

The development of *S. longifurcifera* was also affected by the host plants. More nymphs survived and the female adults produced more offsprings on *Echinochloa Crus-galli* and *Lolium multiflorum*, while a high mortality of nymphs and no offsprings were observed when the insect was reared with the leaves of corn, job tear's, sorghum, rice plant and Johnson's grass.

The adults were trapped by light trap and pole net trap (10 meter height), suggesting *S. longfurcifera* may be a long distance migration insect.

---

[1] Contribution No. 0154 Taichung DAIS.

[2] Head of Crop Environmental Division and Field Assistant of Taichung DAIS, respectively