

溫度對斑飛蝨生活史之影響

邱明德 吳明城¹

摘 要

近十年來斑飛蝨已成為水稻重要害蟲之一。在臺灣全省稻作栽培區普遍發生危害。本蟲除直接吸收稻汁為害外，並可傳播縞葉枯病間接影響稻穀生產。本研究以累代繁殖於高雄區農業改良場養蟲室之斑飛蝨為蟲源，臺農67號秧苗為飼料，於恆溫20、25與30°C觀察其生活史，每個處理溫度各觀察成蟲20對，若蟲40隻。試驗結果發現斑飛蝨在20、25、30°C溫度下，每雌平均產卵數分別為146.1，186.5及71.8粒；平均卵期分別為14.02，8.84及5.65日；平均若蟲期分別為29.13，19.29及18.22日；平均成蟲壽命分別為30.2，23.37及18.8日。若蟲脫皮4次5齡，以第5齡若蟲發育日數最長。長翅雌蟲之產卵數與短翅者差異不明顯。斑飛蝨在稗草羽化率最高82.5%，芒稷次之80.71%，高粱再次之78.52%。斑飛蝨一日最活躍時間是17時並以若蟲數居多。

關鍵詞：溫度 斑飛蝨 生活史

前 言

斑飛蝨 (*Laodelphax striatellus*, Fallen) 主要分佈在舊北區 (palaeoarctic region) 屬於溫帶地區昆蟲，但亦延伸至亞熱帶地區。就1959-1961年在臺灣北、中、南部誘蟲燈下觀察，以北部發生密度較南部為高⁽³⁾，通常於水稻抽穗後聚集於稻穗上吸收稻汁，使穀粒飽滿度受損，其排泄物污染穀粒降低商品價值。此外本蟲亦為稻縞葉枯病及黑條萎縮病媒介昆蟲⁽¹²⁾。本蟲自1983年臺灣勵行稻田轉作後，其族群密度漸增，而成為重要害蟲。因鑑於斑飛蝨生態在臺灣報告甚少，乃先觀察溫度對斑飛蝨生活史之影響，並探討其在雜草上羽化及田間活動情形。爰將觀察所獲結果整理成文，以供參考。

材料與方法

(一)溫度對斑飛蝨之成蟲壽命、產卵數、卵之孵化率、卵期及若蟲期之影響

在設定溫度20°C、25°C、30°C之恆溫箱，將斑飛蝨老熟若蟲單隻飼養於內含臺農67號秧苗一支之試管內，俟成蟲羽化予以配對，管口用脫脂棉塞住，每日記載成蟲存活個

1.高雄區農業改良場研究員及前約僱人員。

體數，每三天換秧苗一次，並置於擴大鏡40倍下觀察其產卵數，直到供試蟲死亡。每一種處理溫度觀察20對。若蟲期發育所需時間，利用同樣方法單隻飼養觀察，每日上下午各調查一次，直到供試蟲全部變成蟲為止，每處理觀察40隻。卵在各設定溫度下之孵化率，係將同一天產於試管內秧苗上的卵塊，連同秧苗置於定溫箱中，從卵開始孵化始計算若蟲數至不再有若蟲孵出後再用解剖刀剝去上表皮計算未孵化之卵數。

(二)斑飛蝨在禾本科雜草上與作物上之存活率觀察

將高粱、大麥、小麥、玉米、毛穎雀稗、芒稷、牛筋草、看麥娘與稗草等種子撒播於植鉢上，每種二至三鉢，每一植鉢留4-5株餘拔除。當植株生長到六-七葉時，每鉢接入斑飛蝨初齡若蟲45-70隻，每日上、下午觀察一次，直到發育為成蟲時計算其存活率。

(三)斑飛蝨田間活動情形調查

試驗田5公畝，劃分四小區，種植臺農67號，於孕穗末期至始穗期，每日分10時、14時與17時等三個時間，利用捕蟲網於每小區中央掃10次反覆，用目測計算捕得雌、雄蟲及若蟲數，然後再將捕獲蟲子放回原地，藉以瞭解斑飛蝨活動情況。

結果與討論

一、溫度對斑飛蝨之成蟲壽命及產卵數、卵之孵化率及卵期之影響

斑飛蝨飼養於20、25及30°C之恆溫下，成蟲壽命在20°C平均為30.20日，25°C為23.37日，30°C為18.80日。產卵前期在20°C為3-4日，25及30°C為2至3日。每雌蟲在25°C產卵數最多，由4至411粒，平均186.1粒，30°C最少，由18至197粒，平均71.75粒（表一）。每雌蟲產卵數最多可達465個卵。鄭⁽⁶⁾報告每雌蟲產卵以25°C的溫度下最高與本試驗所獲得結果一致，但其所獲產卵數顯然較本試驗為少，而劉⁽⁵⁾則報告斑飛蝨置於30°C平均產卵數最多89.2粒，與本試驗所獲得結果有異，原因如何有待查証。在同一溫度下一般成蟲壽命較高者其產卵數較多，此種現象與褐飛蝨相似^(9、13、14)。由表一資料斑飛蝨產卵最適溫度為20-25°C。

卵之孵化率在20°C平均為72.52%，25°C為72.97%，30°C為76.35%，顯示溫度對斑飛蝨卵之孵化率的影響不若對褐飛蝨的卵孵化率那麼明顯⁽¹⁵⁾。斑飛蝨之卵發育期在20°C平均為14.02日，25°C為8.84日，30°C為5.65日。鄭⁽⁶⁾報告斑飛蝨卵期在15°C為28日最長，20°C為12日，在25°C為8日，30°C為6日與本試驗結果亦略有差異，可能係受飼料不同影響所致。

二、溫度對斑飛蝨若蟲各齡期發育之影響

斑飛蝨若蟲脫皮4次共5齡，偶可發現脫皮5次具6齡蟲者，各齡蟲之發育所需時間均隨溫度之升高而減短。但均以第5齡若蟲發育需要天數較長（表二）。若蟲期在20°C為29.13日、25°C為19.29日、30°C為18.22日。鄭⁽⁸⁾報告斑飛蝨若蟲期在15°C最長40日

，30°C最短14日。劉⁽⁵⁾ 報告斑飛蝨若蟲期在 20°C最長23.2日，30°C最短12.7日，與本試驗結果均有些差距。依據本試驗上述數據計算，斑飛蝨在溫度20°C約需歷時46日始可完成一個世代，在25及30°C則分別需歷時30日及25日才可完成一世代。在高屏地區年平均氣溫在25°C左右，則斑飛蝨在本地理論上一年應可發生11-12個世代。

表 1. 溫度對斑飛蝨成蟲壽命及其產卵數與卵之孵化率及卵期之影響

Table 1. Influence of temperatures on the longevity and oviposition of adult and the hatchability and duration of egg of *Laodelphax striatellus*.

Temperature (°C)	Adult longevity (days)	Egg/female	Duration of Egg (days)	Hatchability (%)
20	30.2 ±3.32	146.04 ±30.48	14.02 ±0.85	72.46 ±6.26
25	23.37 ±4.42	186.17 ±37.30	8.84 ±0.69	72.97 ±7.16
30	18.8 ±3.80	71.75 ±21.85	5.65 ±0.25	76.35 ±8.35

表 2. 溫度對斑飛蝨若蟲及各齡期發育之影響

Table 2. Influence of temperatures on the nymphal development of *Laodelphax striatellus*.

Temperature (°C)	Time requirement for nymphal development (days)					
	1st.instar	2nd.instar	3rd.instar	4th.instar	5th.instar	Total
20	6.18 ±1.79	4.63 ±1.82	4.87 ±1.59	5.45 ±2.10	8.05 ±2.33	29.13 ±2.31
25	4.05 ±1.22	3.40 ±1.33	3.40 ±1.25	3.60 ±1.70	5.14 ±2.33	19.29 ±1.94
30	3.31 ±1.38	2.19 ±1.01	2.75 ±1.34	4.19 ±1.23	5.78 ±2.11	18.22 ±2.10

三長翅與短翅雌蟲平均產卵數比較

斑飛蝨試驗中常出現長翅與短翅雌蟲，偶有短翅雄蟲，但蟲數不多。為明瞭不同翅型對產卵數差異。分析90隻長翅與80隻短翅雌蟲之產卵數結果，發現兩種翅型雌蟲個體間產卵數之變異均頗大，以平均產卵數，長翅雌蟲產卵數為92.01個，短翅雌蟲為84.76個，兩種翅型雌蟲之產卵潛能並無明顯差異，此與 Suenaga⁽¹⁶⁾ 觀察之結果相似，但與褐飛蝨之短翅型之雌蟲產卵數多於長翅型者則不相同^(13、15)。

四斑飛蝨初齡若蟲在禾本科雜草及作物上之存活率

將斑飛蝨一齡若蟲接於供試雜草及作物上結果，能存活至成蟲者，以接於稗草上者最

高達82.5%；芒稷次之80.71%；高粱再次之78.52%；玉米最低11.11%（表三）。此結果與陳⁽⁴⁾所得結果相似。鄭⁽⁸⁾報告，斑飛蝨在3-4葉之幼齡玉米植株上無法存活，但以10葉以上植株飼養若蟲之存活率與以秧苗飼養者無顯著差異，而在高粱上則無論幼株期或老葉期，斑飛蝨均可正常生長。政府實施稻田轉作、高粱、玉米，斑飛蝨於水稻收穫後遷移到這些作物上或休閒田之雜草上生存，因食物不會匱乏，可能為導致斑飛蝨由次要害蟲成為重要害蟲原因之一。

表 3. 斑飛蝨在禾本科雜草與作物存活率調查
Table 3. Survival rate of *Laodelphax striatellus* on gramineous weeds and crops.

Weed species	No. nymphs caged	survival rate(%) from 1 st instar to adult
<i>Echinochlea crus-galli</i>	60	82.50
<i>Echinochlea colona</i>	70	80.71
<i>Sorghum bicolon</i>	45	78.52
<i>Triticum aestivum</i>	45	77.04
<i>Eleusine indica</i>	70	63.53
<i>Hordeum vulgure</i>	70	62.14
<i>Alopecurus aequalis</i>	70	46.43
<i>Paspalum conjugatum</i>	70	25.71
<i>Zea mays</i>	45	11.11

五斑飛蝨田間活動調查

調查斑飛蝨田間活動時間，從每天10時、14時、17時各以網掃方式調查一次，持續5天，結果17時捕獲斑飛蝨（不分性別若蟲）蟲口數最多；14時次之；10時最少。以蟲期區分若蟲最多；雄蟲次之；雌蟲最少（表四）。此種現象可能與斑飛蝨在稻株上棲息部位之轉移有關。對於成蟲而言，一般飛蝨類昆蟲在傍晚時分均有往稻株上部遷移，並於黃昏時刻向外遷飛之習性；對若蟲而言，白天因陽光太強且溫高，大部遷往稻株中、下部棲息，待溫度稍降始再行往上遷移，對於此種因外界環境之影響而改變其棲息部位之習性有待更進一步觀察。

表 4. 斑飛蝨田間活動情形調查

Table 4. Survey on daily activity of *Laodelphax striatellus* in the Paddy Fields for 5 consecutive days.

Insect stage	1 St day			2 nd day			3 rd day			4 th day			5 th day			Total		
	10	14	17	10	14	17	10	14	17	10	14	17	10	14	17	10	14	17
	AM	PM	PM	AM	PM	PM	AM	PM	PM	AM	PM	PM	AM	PM	PM	AM	PM	PM
Female	17	16	32	16	14	34	77	36	52	29	27	79	64	42	95	203	136	292
Male	49	37	65	40	50	68	54	64	99	53	29	116	83	50	147	255	230	495
Nymph	128	155	237	187	270	329	356	577	692	344	570	944	603	729	916	1668	2301	3118

誌 謝

本試驗承蒙曾淑芬小姐、蔡瑞美小姐、吳金助先生、劉己性先生協助調查，文成後承蒙嘉義農業試驗分所鄭主任清煥斧正，表示由衷感謝。

引用文獻

1. 何火樹、劉達修 · 1969 臺中區褐飛蝨之生態觀察 · 植物保護學會會刊15(1)33-41 ·
2. 邱明德 · 1970 水稻褐飛蝨之生態研究 · 臺灣農業季刊6(1) : 1-10 ·
3. 林珪瑞 · 1969 傳播水稻毒素病之飛蝨與葉蟬 · p307-341 載於稻作病害 · 邱人璋主編 農復會 ·
4. 陳慶忠 · 1986 斑飛蝨傳播之縞葉枯病產量損失估計 · 行政院農業委員會研究計畫報告 ·
5. 劉達修 · 1984 水稻斑飛蝨生態與防治研究 · 行政院農業委員研究計畫報告 ·
6. 鄭清煥 · 1985 斑飛蝨之生態 · 中華昆蟲6(1) : 114 ·
7. 鄭清煥 · 1989 水稻害蟲 · p163-164 載於臺灣農家 · 植物保護專輯 · 行政院農委會編印 ·
8. Bae, S.H. and M.D. Pathak. 1970. Life history of *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae) and susceptibility of rice varieties to its attacks Ann. Entomol. Soc. Am. 63:149-155.
9. Kalode, M.B. 1976. Brown planthopper in rice and its control Indian farming 27 (5):3-5.
10. Kisimoto, R. 1959. Studies on the polymorphism in the planthoppers (Homoptera, Araleopidae) III Differences in several morphological and physiological characters between two wing-forms of the planthoppers [in Japanese with English summary] Jp. J. Appl. Entomol.

- Zool.1:164-173.
11. Lee, S.C. 1967. Rice stripe disease in the virus diseases of the rice plant. Plant Prot. Symp. at IRRI P67-73. The John Hopkin Press, Baltimore, Maryland 164pp.
 12. Ling, K.C. 1976. Rice virus diseases. The International Rice Research Institute .142pp.
 13. Mochida, O. 1964. Oviposition in the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stal) (Hom: Auchenorrhyncha) I. Oviposition and environmental factors with reference to temperature and rice plant. Bull. Kyushu Agric. Exp. Stn. 10:257-285.
 14. Mochida, O. 1970. A red-eyed form of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stal) (Hom: Auchenorrhyncha) Bull. Agric. Exp. Stn. 15:141-273.
 15. Pathak, M.D. 1977. Insect pests on rice, IRRI. p16-23.
 16. Suenaga, H. 1963, Analytical studies on the ecological of two species of planthopper, the white-backed planthopper (*Sogatia furcifera*, Horvath) and the brown planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stal)) with special reference to their outbreaks (in Japanese with English summary) Bull. Kyushu Agric, Exp. 8:1-152.