



# Formosan Entomologist

Journal Homepage: [entsocjournal.yabee.com.tw](http://entsocjournal.yabee.com.tw)

## 【Research report】

### 溫度影響棕櫚盾介殼蟲之族群介量【研究報告】

王秋敏\*、蘇宗宏

\*通訊作者E-mail :

Received:    Accepted: 1989/02/18    Available online: 1989/09/01

## Abstract

### 摘要

本試驗之目的在於研究溫度對於棕櫚盾介殼蟲族群介量的影響。在室內各定溫 (20、23、25、27及30C) 狀況及在室外網室自然狀況下，以南瓜飼育此介殼蟲，作其生長發育之觀察。結果發現，若蟲之發育期隨溫度升高而縮短；繁殖率以定溫 27C時最高，平均每隻雌蟲可生產若蟲 138.9隻；其內在繁殖率 ( $\gamma$ )、淨生殖率( $R_0$ )，及終極增長率 ( $\lambda$ )皆以定溫 27C時最大，分別為 0.0732、126.27及1.0759；平均世代時間則以在網室內最短，為 64.20。

### Key words:

### 關鍵詞:

Full Text:  [PDF\( 0.33 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

## 溫度影響棕櫚盾介殼蟲之族羣介量

王秋敏\* 蘇宗宏

國立中興大學昆蟲學研究所

(接受日期: 1989年2月18日)

### 摘 要

本試驗之目的在於研究溫度對於棕櫚盾介殼蟲族羣介量的影響。在室內各定溫 (20、23、25、27 及 30 C) 狀況及在室外網室自然狀況下，以南瓜飼育此介殼蟲，作其生長發育之觀察。結果發現，若蟲之發育期隨溫度升高而縮短；繁殖率以定溫 27 C 時最高，平均每隻雌蟲可生產若蟲 138.9 隻；其內在繁殖率 ( $r$ )、淨生殖率 ( $R_0$ )，及終極增長率 ( $\lambda$ ) 皆以定溫 27 C 時最大，分別為 0.0732, 126.27 及 1.0759；平均世代時間則以在網室內最短，為 64.20。

### 緒 論

棕櫚盾介殼蟲 (*Hemiberlesia lataniae* Signoret) 在臺灣為害葡萄之事實及其基本生活史、形態之觀察已經發表 (蘇及王, 1988)，然有關此蟲族羣介量之研究則缺如。

一般農業害蟲皆以綜合防治行之，而綜合防治的基礎在於瞭解害蟲之生物學、繁殖力。在環境因子中，影響害蟲最重要之因子，如溫度，對害蟲生理作用之影響，及害蟲對於溫度之反應，皆表現在害蟲之族羣變動上 (Bursell, 1970)。

吾人可以藉著某種害蟲在其容忍溫度範圍內之生命表分析方法，以發育期、存活率及繁殖率資料為基礎，計算該害蟲族羣之內在增殖力及其他相關介量。由生命表分析而得的資料及結果，幫助我們了解該害蟲在田間的族羣變動 (Lema and Herren, 1985)。

所以本試驗研究棕櫚盾介殼蟲在室內各定溫狀況及室外網室自然狀況之發育速率與族羣介量，以藉此了解其田間族羣變動的方式，以期能提供可靠之資料作謀求更好防治對策之準備。

### 材 料 與 方 法

把同日產出之棕櫚盾介殼蟲移動性初齡若蟲 (crawler) 移到南瓜果實上，每隻若蟲皆以雙面膠帶圍住，以防止其逃離或肉食蟻侵入，各蟲編號，觀察其個別生長發育之情形，並以手持放大鏡計數每日每隻雌蟲所產之若蟲數目。把觀察之蟲，分別放在 20、23、25、27、30 C，相對濕度  $65 \pm 5\%$ ，光週期 12L: 12D 之定溫生物生長箱內。室外網室飼育之觀察，自 1987 年 6 月 1 日開始，至 8 月 20 日結束。以上觀察、皆需記錄每日之溫度、發育齡期、每日存活率 ( $l_x$ )、繁殖率 ( $m_x$ ) 之資

\* 臺北市南港區中央研究院動物研究所昆蟲生理生化室。索取抽印本請寄上址。

料。應用 Chi and Liu (1985) 之兩性、年齡一齡期生命表分析方法，以年齡一齡期生長矩陣 (age-stage specific growth rate matrix)、發育速率矩陣 (developmental rate matrix) 及生殖力矩陣 (fecundity matrix) 為基礎，進而求得發育速率及族羣介量。並利用 Jackknife 方法 (Sokal and Rohlf, 1981) 估算各族羣介量之標準機差。

## 結果與討論

### 一、發育速率與繁殖率

棕櫚盾介殼蟲幼期之全部發育期隨溫度升高而縮短 (表一)。第一齡若蟲發育期，最長為 20 C 時，需 20.72 日；最短為 30 C 及網室內，需時 12.00 日。第二齡若蟲，最長為 20 C 需時 21.92 日；最短為 27 C，需時 6.68 日。全部幼期發育期，在 20 C 時需 42.68 日，30 C 時需 20.00 日。在網室內若蟲發育期介於 25 C 與 27 C 之間。由若蟲期發育速率 (發育時間的倒數) 與其對應之溫度作直線迴歸分析，得到決定係數  $r^2=0.9989$ ，這表示在 20 C 至 30 C 之間，幼期發育速率與溫度成明顯的直線關係。依此迴歸直線： $Y=-0.0303+0.0027x$ ，求得若蟲期發育臨界溫度為 11.22 C，發育有效積溫為：370.4 D (degree-day)，依此結果，可作為田間發生預測之參考。

表一 不同溫度及網室內棕櫚盾介殼蟲若蟲期各齡之發育期

Table 1. Developmental period of nymph stage of *Hemiberlesia lataniae* at various temperatures and in the screen-house

Temp. (C)	Sample size	Development period (day)		
		1st instar	2nd instar	Total juvenile
20	23	20.72±0.34*	21.92±0.59	42.68±0.42
23	30	16.44±0.24	15.84±0.15	32.28±0.21
25	30	15.44±0.27	12.32±0.31	27.84±0.15
27	33	17.36±0.34	6.68±0.35	23.88±0.13
30	32	12.00±0.00	8.00±0.00	20.00±0.00
Screen-house**	30	12.00±0.00	12.00±0.00	24.00±0.00

\* Standard error

\*\*At 22.8-29.0 C

在不同定溫 (20、23、25、27 及 30 C) 狀況及網室內自然狀況下，棕櫚盾介殼蟲之成蟲期平均壽命 (表二)，最長在 20 C 時為 82.48 日，在 25 C 時為 64.00 日。在 27 C 時為 68.52 日，30 C 時為 71.16 日。網室內之成蟲壽命為 61.84 日，比其他定溫下為短。生活史平均期間，以網室內之 77.08 日最短，定溫狀態最長在 20 C 時為 116.16 日，25 C 時為 82.12 日。

繁殖率在定溫 20 C，平均每隻雌蟲一生可產 41.1 隻若蟲，最大在 27 C 時，可產 138.9 隻若蟲，在此溫度界限內，生育之數隨溫度升高而增加，高於 27 C 時，生育數則降低，在定溫 30 C 時僅產 8 隻若蟲而已。在網室內介於定溫 23 C 與 25 C 之間，可產 85.30 隻若蟲。據 Stoetzel and Davidson (1974) 在美國馬利蘭州之 Ilex 地區調查棕櫚盾介殼蟲，雌成蟲與雄成蟲交尾後，一生所產卵團在第一世代僅 15~25 個卵粒，第二世代僅 25~35 個卵粒而已，與作者所作不同定溫或網室內之繁殖率有頗大差距。蘇和王 (1988) 曾提到，此蟲是同時可行單性生殖及雙性生殖的種類，但據作者田間調查及室內研究期間，皆以孤雌生殖方式，產生發育成熟、被有胎膜之初齡若蟲。據

表二 不同溫度網室內棕櫚盾介殼蟲之成蟲之壽命、生活史及其繁殖率  
 Table 2. Adult longevity and life cycle and fecundity of *Hemiberlesia lataniae* at various temperatures and in the screen-house

Temp. (C)	Sample size	Life cycle (day)	Adult longevity (day)	Fecundity (progenies/♀)
20	23	116.16±7.54*	82.48±4.70	41.10± 5.20
23	30	102.92±7.32	80.16±5.61	77.30±10.20
25	30	82.12±5.29	64.00±3.04	97.50±10.00
27	33	86.44±5.97	68.52±5.46	138.90±15.40
30	32	84.36±6.05	71.16±5.19	8.00± 1.20
Screen-house**	30	77.08±4.90	61.84±2.92	85.30± 9.80

\* Standard error

\*\* At 22.8-29.0 C

Labeyrie (1978) 所述，孤雌生殖常是發生於環境適宜昆蟲生存的條件下。以臺灣常年氣候溫暖，以及日平均溫度大多集中於 20~27 C 之間，且寄主植物種類豐富的條件下，吾人推測此蟲繁殖率因此較生於美國馬利蘭州者為高，且可能以孤雌生殖方式來繁衍後代，其真實田間發生狀態須待更進一步之探討。

## 二、族羣介量

在不同定溫 (20、23、25、27 及 30 C) 及網室內，棕櫚盾介殼蟲之族羣內在增殖率 (intrinsic rate of increase,  $r$ )、淨生殖率 (Net reproductive rate,  $R_0$ )、平均世代時間 (Mean generation time,  $T$ )、終極增殖率 (finite rate of increase,  $\lambda$ ) 之結果列於表三中。

內在增殖率表示一族羣在某特定環境下之最大瞬間增長速率。在 20 到 27 C 之間， $r$  值隨溫度

表三 不同溫度及網室內棕櫚盾介殼蟲之族羣介量  
 Table 3. Population parameters of *Hemiberlesia lataniae* at various temperatures and in the screen-house

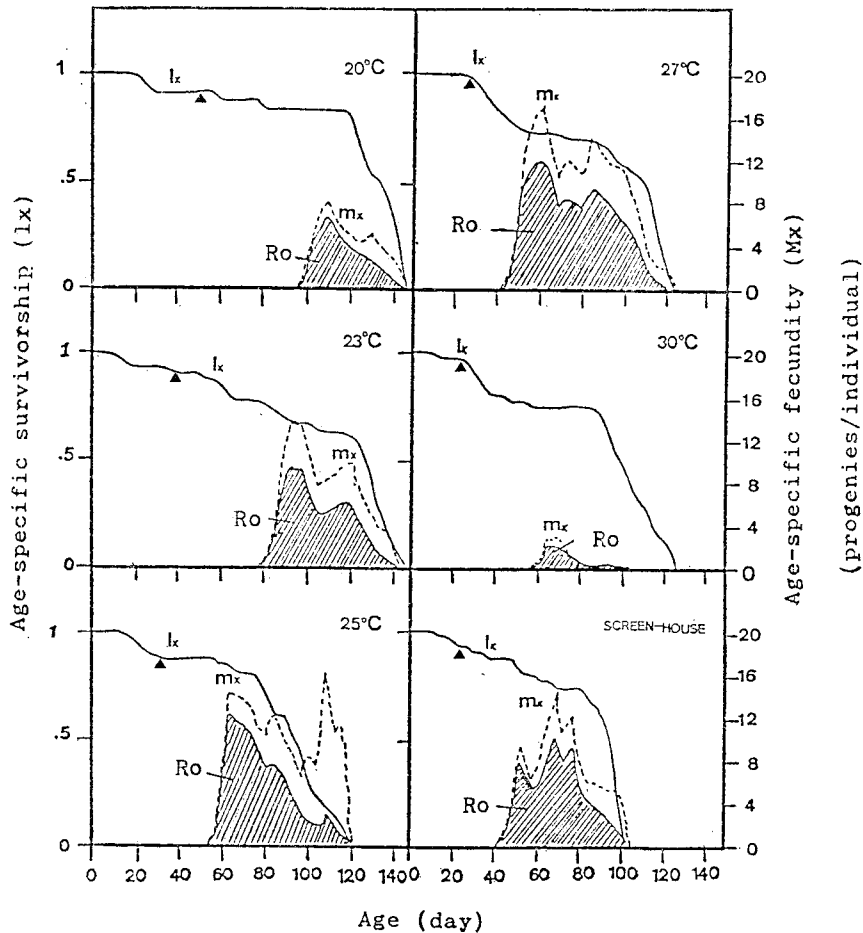
Temp. (C)	Sample size	Intrinsic rate of increase ( $r$ )	Net reproductive rate ( $R_0$ )	Mean generation time ( $T$ )	Finite rate of increase ( $\lambda$ )
20	23	0.0321 (0.0012)*	37.57 (5.34)	113.44 (0.84)	1.0326 (0.068)
23	30	0.0421 (0.0015)	69.53 (10.12)	101.16 (0.68)	1.0429 (0.0721)
25	30	0.0604 (0.0015)	84.47 (10.62)	73.56 (0.92)	1.0623 (0.0738)
27	33	0.0732 (0.0022)	126.27 (15.67)	66.24 (0.88)	1.0759 (0.082)
30	32	0.0286 (0.0025)	7.28 (1.13)	69.72 (1.24)	1.0290 (0.081)
Screen-house**	30	0.0672 (0.0022)	73.90 (10.05)	64.20 (0.72)	1.0694 (0.082)

\* Standard error estimated using Jackknife method

\*\* At 22.8-29.0 C

的升高而增大，在 20 C 時為 0.0321，27 C 時為 0.0732，當溫度繼續上升至 30 C 時， $r$  值則急劇下降為 0.0286。由於  $r$  值皆大於 0，表示此蟲在 20 到 30 C 之內皆可生長和繁殖。淨生殖率 ( $R_0$ )，表示族羣中每個體在經歷一個世代後，可產生多少個後代，即每一世代族羣的增殖倍數。是由每一齡期之齡別存活率 ( $l_x$ ) 乘以該齡期之齡別繁殖率 ( $m_x$ ) 之累加結果 (見圖一)。表三顯示在 20 C 時， $R_0$  為 37.57，隨溫度上升而增加，至 27 C 時， $R_0$  為 126.27 最大值，但至 30 C 時， $R_0$  則降至 7.28。網室內  $R_0$  為 73.90，介於 23 與 25 C 之間。由圖一之  $R_0$  面積圖，也可清楚看出在不同條件下，在生殖期間皆以連續生殖方式生產若蟲，以 27 C 時之繁殖潛能最大，以 30 C 之繁殖潛能最小。

平均世代時間 ( $T$ ) 表示族羣從親代出生至子代出生的平均周期。最長在定溫 20 C 時為 113.44 日，隨溫度上升而漸短，27 C 時為 66.24 日，溫度至 30 C 時，增為 69.72 日。在網室內為 64.20 日。終極增殖率 ( $\lambda$ )，是表示族羣在經過一個單位時間後為原數量的多少倍數。與內在增殖率的變化趨勢一致，自 20 C 時為 1.0326，隨溫度升高，至 27 C 時為 1.0759，若溫度升至 30 C 時，則降



圖一 棕櫚盾介殼蟲在不同定溫及網室內之齡別存活率，齡別繁殖率及其淨生殖率 (▲成蟲期)。

Fig. 1. Age-specific survivorship ( $l_x$ ), fecundity ( $m_x$ ) and net reproductive rate ( $R_0$ ) of *Hemiberlesia lataniae* at various constant temperatures and in the screen-house. (▲: Adult stage).

為 1.0290。在網室內者則介於 25 C 與 27 C 之間，為 1.0694。

綜合族羣介量之結果，在 20 C 到 27 C 界限之間， $r$ 、 $R_0$  及  $\lambda$  值皆與溫度成正相關，而  $T$  值則與溫度成負相關。

### 三、齡別存活率及齡別繁殖率

由圖一可清楚瞭解棕櫚盾介殼蟲在不同定溫室內之齡別存活率 (age-specific survivorship,  $l_x$ )，齡別繁殖率 (age-specific fecundity,  $m_x$ ) 曲線之變化。圖中  $l_x$  曲線表示在不同條件下，同齡族羣初生時之存活率設定為 100%，直至全部死亡的變化過程。因為幼期死亡率低的緣故，此曲線在初期呈平緩下滑，在成蟲後期始急劇下降。

圖中  $m_x$  曲線是代表不同年齡的成蟲，在單位時間內平均所產之雌若蟲數。在 27 C 時，雌成蟲之繁殖期最長，溫度高于或低于 27 C 時之繁殖期皆縮短。所有不同條件下之  $m_x$  曲線，皆開始於成蟲期一段時間後，因其有繁殖前期的緣故。

在 25 C 時，在繁殖後期齡別繁殖率增高，但因齡別存活率小，所以乘積的結果對於淨生殖率 ( $R_0$ ) 並沒有很大的貢獻。在 30 C 時，繁殖期之  $l_x$  雖然皆高，但  $m_x$  皆小，所以對  $R_0$  也沒有很大貢獻。可見在繁殖期間之齡別存活率及繁殖率，是決定每一族羣繁殖潛能之重要因素。

由生命表分析結果可看出，不同溫度對棕櫚盾介殼蟲生理上之代謝、神經及生殖作用等之直接影響，綜合表現在發育速率及族羣介量上。雖然在室內所作之實驗，常有許多限制，與田間害蟲自然生長之條件有差異 (Bursell, 1970)，但是室內生命表仍是提供我們瞭解害蟲在田間所發生之各種條件的最基本資料。由以上之結果得知，23~27 C 之間的溫度是較適合棕櫚盾介殼蟲族羣增長的條件。臺灣中部春、秋季之日平均溫度，大多介於此溫度範圍內，由此推測在田間棕櫚盾介殼蟲之為害應以這兩季為主。

## 誌 謝

承蒙國立中興大學農學院昆蟲學研究所齊心博士撥冗幫助作生命表資料之分析，謹致最深謝意。

## 參 考 文 獻

- 蘇宗宏、王秋敏 1988 桔粉介殼蟲及棕櫚盾介殼蟲之生活史及其危害葡萄之防治 植保會刊 30: 279-288。
- Bursell, E. 1970. An introduction to insect physiology. Academic Press Inc. pp. 229-240.
- Chi, H. and H. Liu. 1985. Two new methods for the study of insect population ecology. Bull. Inst. Zool., Academia Sinica 24: 225-240.
- Laberyie, V. 1978. The significance of the environment in the control of insect fecundity. Annu. Rev. Entomol. 23: 69-89.
- Lema, K.M. and H.R. Herren. 1985. The influence of constant temperature on population growth rates of the cassava mealybug, *Phenacoccus manihotii*. Exp. Appl. 38: 165-169.
- Sokal, R.R. and F.J. Rohlf. 1981. Biometry. Second edition. W.H. Freeman, San Francisco, California, USA.

Stoetzel, M. B. and J. A. Davidson. 1974. Biology, Morphology and Taxonomy of Immature stages of 9 species in the Aspidiotini (Homoptera: Diaspididae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 67: 475-509.

**THE EFFECT OF TEMPERATURE ON POPULATION  
PARAMETERS OF THE LATANIA SCALE,  
*HEMIBERLESIA LATANIAE* SIGNORET.**

Chiou-Miin Wang and Tsong-Hong Su

*Research Institute of Entomology,  
National Chung Hsing University,  
Taichung, Taiwan, ROC.*

The objective of this work was to study the effect of temperature on population parameters of the latania scale, *Hemiberlesia lataniae* Signoret. The latania scales were reared on pumpkin, at different temperatures (20, 23, 25, 27, and 30 C) and in ambient circumstance under a screen-house. Its growth and development of the young and fecundity of the adult were recorded, the data were transformed into population parameters. The period of juvenile stage was inversely related to the temperature. The maximum of fecundity was 138.9 progenies/each female at 27 C. The maximum of the intrinsic increase rate ( $r$ ), net reproductive rate ( $R_0$ ) and finite growth rate ( $\lambda$ ) was 0.0732, 126.27 and 1.0759 at 27 C, respectively. The minimum of mean generation time ( $T$ ) was 64.20 in the screen-house.