

竹涓夜蛾之猖獗、形態、生物學暨 蟲生真菌對其幼蟲之致病力

張玉珍 范義彬

摘 要

竹涓夜蛾(*Rivula biatomea* (Moore))為新近猖獗於本省南投縣鹿谷鄉孟宗竹林之新害蟲,本報告除研究其形態外,並於室溫20~25℃下飼育結果,自卵至羽化為成蟲需44~49天。幼蟲食害葉片之中、基部,致使葉尖部份掉落,影響出筍。用20W黑光燈或160W之白熾燈均能誘到雌性成蟲。以黑殭菌(*Metarhizium anisopliae*),灰殭菌(*Paecilomyces javanicus*)與白殭菌(*Beauveria bassiana*)接種結果,獲知此等菌類對竹涓夜蛾幼蟲之致病力依次為88%、82%與53%。另在受害之林地上亦採到幾隻感染綠殭菌(*Nomuraea rileyi*)之幼蟲。

關鍵詞: 竹涓夜蛾、綠殭菌、黑殭菌、灰殭菌、白殭菌、竹類害蟲。

張玉珍、范義彬 1991. 竹涓夜蛾之猖獗、形態、生物學暨蟲生真菌對其幼蟲之致病力. 林業試驗所研究報告季刊, 6(1):99-106.

Outbreak, Morphology and Bionomics of *Rivula biatomea* (Moore) (Noctuidae, Lepidoptera), with Pathogenicity of Entomogenous Fungi to its Larva.

Yu-Cheng Chang and Yi-Bin Fan

[Summary]

Rivula biatomea (Moore) is a main pest of the moso bamboo forest. The outbreak occurs recently at Looku, Nantou, Taiwan. The larvae eat the foliage at the basal portion, and leave the remainder falling down on ground. Larval feeding causes severe defoliation and reduces the production of bamboo shoot. Morphology of the adult, the larva, the egg and the pupa were described with illustrations. Under 20-25 °C temperature condition, the development from the egg to the adult is 44-49 days. Field test showed that both sex were attracted either by 20w black-light or 160w incandescent-lamp. In the laboratory, the 4th instar larvae were inoculated with the entomogenous fungi, namely *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces javanicus* and *Beauveria bassiana*, which gave 88%, 82% and 53% pathogenicity respectively. In addition, a few larvae naturally infected with *Nomuraea rileyi* were found from the bamboo grove.

Key words: *Rivula biatomea*, *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces javanicus*, *Beauveria bassiana*, insect-pest of bamboos.

1990年11月送審

1991年3月通過

Chang, Yu-Cheng and Yi-Bin Fan. 1991. Outbreak morphology and bionomics of *Rivula biatomea* (Moore) (Noctuidae, Lepidoptera), with pathogenicity of entomogenous fungi to its larva. Bull. Taiwan For. Res. Inst. New Series. 6(1):99-106.

一、前 言

1989年12月10日，臺灣省林業試驗所(以下簡稱本所)接獲南投縣鹿谷鄉護林協會與南投縣政府函稱，略以「鹿谷鄉內樹皮地段孟宗竹林發生害蟲蠶食竹葉，受害面積約20公頃，且有擴大之勢」。筆者等奉命前往現場勘查，經採回標本鑑定結果，得知係竹洞夜蛾(*Rivula biatomea* (Moore))暨華竹毒蛾(*Pantana sinica* Moore)為害所致，此兩種蛾類均為臺灣未記錄之害蟲。按竹洞夜蛾原由Moore(1883)以在斯里蘭卡採到之蟲隻作為模式標本，訂名*Pasira biatomea*，現藏於大英博物館，近年由Sugi(1982)暨Poole(1989)等學者將本蟲歸於Ophiderinae亞科之*Rivula*屬。據記載竹洞夜蛾在日本之德島縣阿南市曾有為害記錄(Sugi, 1982)，華竹毒蛾分佈於江蘇、浙江、安徽、湖南、廣東、廣西等省，在我國大陸已有大發生之記錄，1973年湖南省為害面積超過6萬畝(合4,000公頃)，被害竹林不生筍或減產(中國林業科學研究院, 1980)。又據報導1976年福建連江地區用火堆誘殺該蟲，效果顯著，平均每火堆誘得500蛾隻(北京林學院, 1979)。本研究於12月間用燈光誘到雌蛾20隻，除以6隻製成標本外，其餘均無產卵，故未作飼育觀察。茲僅就對竹洞夜蛾之形態特徵、發育期、取食與化蛹習性、趨光性以及蟲生真菌類對其幼蟲致病力等研究所得整理成篇，供作防治上之參考。

二、材料與方法

(一)調查採集：赴鹿谷地區為害嚴重之孟宗竹林調查其受害情形，並採回青蟲標本觀察其形態特徵，鑑定其種屬。

(二)生物學研究：將採回成蟲所產之卵粒孵化為幼蟲後，在室內以桂竹或綠竹葉片置於13.5×9.0×4.0公分之透明塑膠盒內飼育之，觀察各蟲期發育所需時日與幼蟲之取食習性，又嘗試以白

熾燈(incandescent bulb)與20W直管黑光燈(black light)各乙盞懸於孟宗竹林周邊，距地面2公尺處，燈旁掛有白色布幕，每隔2、4或6小時用小瓶收集蟲隻一次，研究其趨光性情形。

(三)蟲生真菌對幼蟲致病力之測定：以沾有10⁷ conidia/ml懸液之黑霉菌(*Metarhizium anisopliae*)或灰菌菌(*Paecilomyces javanicus*)、或白菌菌(*Beauveria bassiana*)之毛筆，分別塗抹於竹洞夜蛾4齡幼蟲體背，每一菌種共接種100隻幼蟲，用量約2cc，即每一處理10隻，重複10次，接種經7日後；從出現病徵之蟲隻數目，計算各菌種之致病力。

三、結果與討論

(一)猖獗地區

竹洞夜蛾除發生於斯里蘭卡、印度及日本地區外(Sugi, 1982)，臺灣係首度發現於南投縣鹿谷鄉為害孟宗竹林，其中以內樹皮、鳳凰及山豬頭一帶發生最為猖獗(見圖1)。

(二)形態概述

1. 成蟲：頭、胸、腹部與前、後翅均為淡黃色，前翅之中室端有2個小黑點，外緣部為灰褐色，具一列微小黑點，雄蛾之外緣灰褐色部份較雌蛾稍寬，且其後緣部亦為灰褐色，雌蛾則為淡黃色。後翅雌蛾為淡黃色，雄蛾除前緣為淡黃色外，其餘為灰褐色。體長約12mm，展翅約30mm。(圖2)

2. 幼蟲：初孵化之幼蟲頭部淡褐色，胴部透明，取食後出現綠色。老熟時頭部黃綠色，胴部葉綠色，各節具有稀疏之淡色雜有灰褐色剛毛，背方有兩條顯明之白色縱線(即亞背線)，體長約18mm。(圖3)

3. 卵：淡黃色，呈球形，直徑約0.5mm，粒粒散產於葉背。(圖4)

4. 繭：葉綠色，紡錘形，背方向可見到幼蟲期之亞背線，體長約14mm。(圖5)

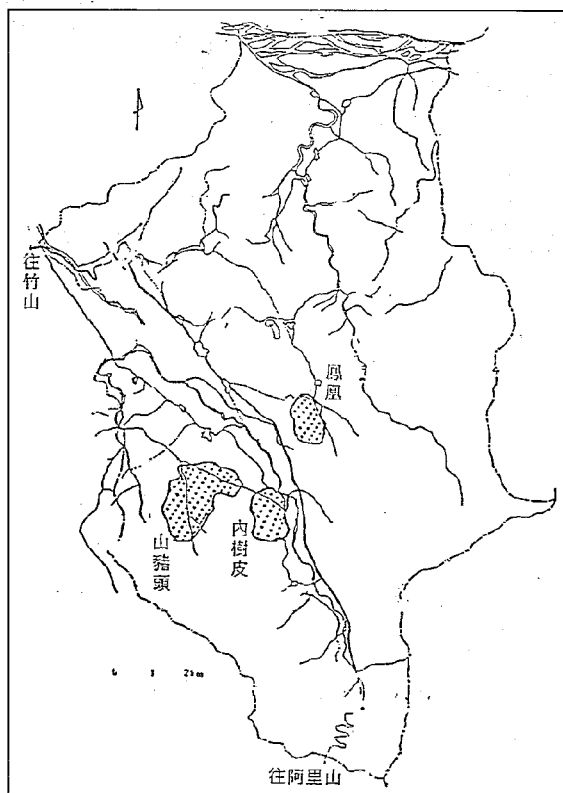


圖1. 南投縣鹿谷鄉孟宗竹受竹洞夜蛾為害嚴重之地區(黑點部份)
Fig 1. *Rivula biatomea* infected areas shown by dots.

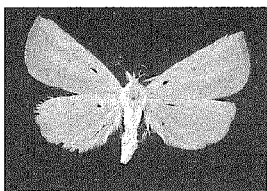


圖2. 竹涓夜蛾(♀)
Fig 2. Adult(♀)

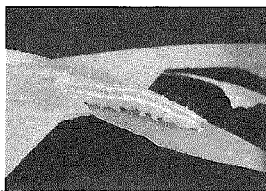


圖3. 老熟幼蟲
Fig 3. Mature larva

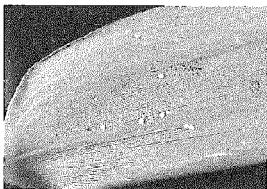


圖4. 卵粒
Fig 4. Eggs

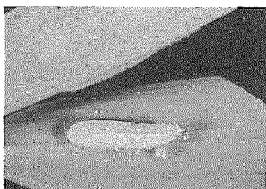


圖5. 蛹
Fig 5. Pupa

(三) 生物學觀察

1. 發育期：本蟲之生活史國外少有報導，僅知在日本德島縣之阿南市於6~10月間發生5世代，但未說明以何種蟲期越多(Sugi, 1982)。本研究

將採到之雌蛾所產卵粒於20~25℃室溫下飼育結果，得悉幼蟲期脫皮4次計5齡，自卵至羽化為成蟲需44~49天，各蟲期之發育時日列於表1。

表1. 竹涓夜蛾在20~25℃氣溫下之發育期(日)

Table 1. Developmental duration of *Rivula biatomia* at 20~25℃(days)*.

Insect stage	Minimum	Maximum	Mean ± S.D.
Egg	10	11	10.33 ± 0.49
Larva			
1st instar	3	5	3.47 ± 0.64
2nd instar	3	4	3.47 ± 0.52
3rd instar	3	4	3.53 ± 0.52
4th instar	3	4	3.37 ± 0.46
5th instar	7	8	7.27 ± 0.46
Pupa	14	16	14.40 ± 0.74
Total	44	49	46.07 ± 1.33

*Mean value of 15 replicates

2.取食匱化蛹習性：本種幼蟲除為皆孟宗竹葉外，且亦有取食剛竹及淡竹等單稈散生型(leptomorph rhizomes)竹類之報導(Sugi, 1982)。本研究以桂竹或合軸叢生型(pachymorph rhizomes)之綠竹葉片飼育幼蟲結果，均能化蛹並羽化為成蟲。初孵化之幼蟲，僅食嫩葉之下表皮

，成長後常沿著葉緣啃食葉片之中、基部，致使葉尖部份掉落，所以在被害林地，可見到許多掉落之葉尖，嚴重影響竹筍之生產。

幼蟲多隨著落葉墜至地面，在落葉或雜草間化蛹(圖6、7)。



圖6. 墜落地面之竹涓夜蛾幼蟲及竹葉葉尖
Fig 6. The larvae of *R. biatomea* and the leaf tips on the ground of bamboo grove.



圖7. 在落葉間化蛹之竹涓夜蛾及初羽化之成蟲
Fig 7. The pupa and the newly emerged adult.

3. 燈光誘集成蟲研究：本項研究計在鹿谷鄉和雅村海拔900公尺之孟宗竹林內作3次試驗，第1次於1989年12月14日首度到現場勘查時，為探求對策，當晚即以160W白熾燈作誘集試驗，第2次於同月21日帶去20W黑光燈參與試驗，兩盞不

同形式之誘蟲燈均懸掛於竹林周邊，相距約10公尺，不意當晚7時以後遇上傾盆大雨，無法繼續誘集。同月27~28日仍照第2次試驗所用之兩盞誘蟲燈及懸掛之位置作第3次試驗，此項前後3次誘集之結果分別列於表2~表4。

表2. 南投縣鹿谷地區海拔900公尺孟宗竹林內以160W白熾燈於1989年12月14日
下午6時至翌日晨8時誘到之竹涓夜蛾蟲隻

Table 2. Number of *Rivula biatomea* captured by 160 W-incandescent light trap between 8 pm and 6 am, Dec. 14-15, 1989, in a moso bamboo forest, Looku, Nantou, at 900 m sea level.

Period	Male	Female	Total
20:00~22:00	12	29	41
22:00~24:00	4	5	9
24:00~06:00	3	5	8

表3. 南投縣鹿谷地區海拔900公尺孟宗竹林內以誘蟲燈於1989年12月21日下午6~7時間誘到之竹涓夜蛾蟲隻*

Table 3. Number of *Rivula biatomea* captured by light trap, between 6-7 pm, Dec. 21, 1989, in a moso bamboo forest Looku, Nantou, at 900 m level*.

Trap	Male	Female
20 W-black light	6	9
160 W-incandescent light	19	54
Total	25	63

* After 7 pm, a very heavy rain occurred at that forest.

表4. 南投縣鹿谷地區海拔900公尺孟宗竹林內以誘蟲燈於1989年12月27日下午6時至翌日晨6時在不同氣溫及濕度下誘到之竹涓夜蛾蟲隻

Table 4. Number of *Rivula biatomea* captured by light trap between 6 pm and 6 am, Dec. 27-28, 1989, in a moso bamboo forest, Looku, Nantou at 900 m sea level, with temperature and humidity variables.

Period	20 W-black light trap		160 W-incandescent lamp trap		Air Temperature (°C)	Relative humidity (%)
	Male	Female	Male	Female		
18:00~20:00	4	3	3	4	11.5~13.0	85.0~87.5
20:00~22:00	0	2	0	0	11.0~11.5	87.5~88.0
22:00~24:00	3	2	2	0	11.0~11.5	86.0~88.0
24:00~02:00	0	0	2	1	11.5	86.0
02:00~04:00	0	0	4	1	11.0~11.5	85.0~86.0
04:00~06:00	0	0	0	0	11.0~12.0	77.0~87.0
Total	7	7	11	6		

由表2暨表3得知所誘到之竹涓夜蛾以雌性占大多數, 且用160W白熾燈誘集之效果, 較用20W直管黑光燈者為優。

依表4結果獲悉氣溫在11~13℃間, 尙有竹涓夜蛾出現。

在上述之第1~3次燈光誘集試驗中, 除誘到竹涓夜蛾外, 依次分別亦誘得115(♂107, ♀8), 13(♂1, ♀12)及19(♂)隻之華竹毒蛾, 且在第1次試驗中尙誘到淡褐枯葉蛾(*Cosmotriche nigropunctata* Wileman)1(♀), 豹舟蛾(*Togarisshachia albistriga* (Moore)5隻(♂4, ♀1)暨黃枯舟蛾(*Curruza frugalis* (Leech)1隻(♂)等竹類害蟲。

此項誘蟲試驗期中, 在林地上見有大量之竹涓夜蛾幼蟲, 蛹體及成蟲則較為少見。自竹桿上採到之華竹毒蛾繭, 則多為空殼, 誘到之蟲隻, 雖以這兩種蛾類為主, 然每次出現於誘蟲燈下之成蟲數目均不多, 是否因氣溫過低(在11℃~12℃間)影響成蟲飛翔能力, 或有其他原因, 尙待探究。

三種生真菌對幼蟲致病力之測定

經以黑菌菌、灰菌菌及白菌菌之懸浮液接種結果, 獲知此等菌種含 10^7 conidia/ml時對竹涓夜蛾4齡幼蟲之致病力依次為88%、82%與53%。另在受害之林地上亦採到幾隻感染綠菌菌(*Nomuraea rileyi*)之幼蟲病體(參見圖8、9暨表5)。



圖8. 竹涓夜蛾幼蟲接種灰菌菌後發病情形

Fig 8. Diseased larvae of *R. biatomea* caused by infection of *P. javanicus*.

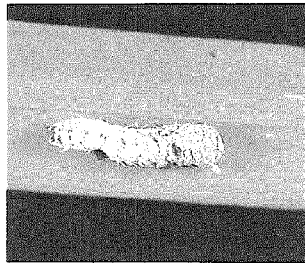


圖9. 在林地採到感染綠菌菌之竹涓夜蛾幼蟲病體

Fig 9. A diseased larva of *R. biatomea* naturally infected with *Nomuraea rileyi*.

表5. 三種蟲生真菌對竹涓夜蛾幼蟲之致病力

Table 5. Pathogenicity of three entomogenous fungi to 4th instar larva of *Rivula biatomea*

Treatment ^{1/}	No. of larvae used	mortality ^{2/} (%)
<i>Metarhizium anisopliae</i>	100	88 ^{3/}
<i>Paecilomyces javanicus</i>	100	82 ^{3/}
<i>Beauveria bassiana</i>	100	53 ^{3/}

1/ Conidial suspension of each fungus was adjusted at density of 10^7 conidia/ml.

2/ Mortalities were surveyed seven days after inoculation, from 10 replicates

3/ Data in each row followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's Multiple Range Test. (p=0.01)

誌 謝

本研究執行期間承南投縣政府林務課許課長朝富，鹿谷鄉護林協會鄭總幹事孔修，和雅村葉村長連春暨本所同仁何文豐先生之協助，謹此誌謝。

參考文獻

中國林業科學研究院(主編). 1980. 中國森林昆蟲. 中國林業出版社. 1107 pp.

北京林學院(主編). 1979. 森林昆蟲學. 中國林業出版社. 410pp.

Moore, F. 1883. Descriptions of new genera and species of Asiatic Lepidoptera Heterocora. Proc. Zool. Soc. London. 1883: 15-30, 2 plates.

Poole, R. W. 1989. Lepidoptera Catalogus (New Series), Fascicle 118, Noctuidae, part II, p.881.

Sugi, S. 1982. In Inoue, H. (ed.) 1982. Moths of Japan, volume I, Kodansha, Tokyo. p.895, volume II, p.402, plates 219: 56,57.