

我国食用菌新害虫——泰纳异蚤蝇 (*Megaselia tamilnaduensis* Disney)高波岭<sup>1</sup>, 李子玲<sup>2</sup>, 张超逸<sup>1</sup>, 刘广纯<sup>1\*</sup>

(1. 沈阳大学城市有害生物治理与生态安全辽宁省重点实验室, 辽宁沈阳 110044; 2. 广西大学农学院, 广西南宁 530005)

**摘要** 首先对危害我国食用菌的新害虫——泰纳异蚤蝇(*Megaselia tamilnaduensis* Disney)的形态特征和生活习性进行观察,其次在自然条件及27℃恒温条件下进行饲养观察。结果表明,其雌雄比例约为2.57:1。当温度为27℃时,雌虫因环境湿度和养分较大,其腹部第7~10节会伸开。该虫的生活周期为21~25 d,其中卵期1 d,幼虫阶段为5~7 d,蛹期持续6~8 d,雄性成虫可存活4~6 d,雌虫可存活5~8 d。幼虫会在菌丝和菌料之间穿梭蛀食,在菌料表层相对干燥的地方化蛹,羽化后交配,并产卵于菌包的菌丝上。幼虫的适宜温度为14~27℃,适宜湿度为60%~80%。在沈阳地区主要危害平菇,菇房平均危害率为25%,菌包危害率为10%,严重者可达20%。

**关键词** 蚤蝇科;泰纳异蚤蝇;形态学;生活习性;危害

**中图分类号** S433 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)27-0033-03

A New Pest of Chinese Edible Fungus—*Megaselia tamilnaduensis* Disney

GAO Bo-ling<sup>1</sup>, LI Zi-ling<sup>2</sup>, ZHANG Chao-yi<sup>1</sup>, LIU Guang-chun<sup>1\*</sup> (1. Liaoning Key Laboratory of Urban Integrated Pest Management and Ecological Security, Shenyang University, Shenyang, Liaoning 110044; 2. College of Agronomy, Guangxi University, Nanning, Guangxi 530005)

**Abstract** The morphological characteristics and life habit of a new pest hazard edible fungus *Megaselia tamilnaduensis* Disney were observed. Then, under natural conditions and 27℃ constant temperature, we reared and observed *M. tamilnaduensis*. Results showed that its female-male ratio was about 2.57:1. Under 27℃, 7-10 segments of females abdomen stretched due to high environmental humidity and nutrient. The development time of a generation lasted 21-25 d. Among them, eggs lasted 1 d; larval stage lasted for 5-7 d; pupae stage lasted for 6-8 d. Adult male could survive for 4-6 days, and females for 5-8 d. Larvae shuttled in mycelium and fungous materials, and fed on them. Pupation took place on the surface of fungous materials in relatively dry place; then emergence, adult mate and laying eggs also took place in the mycelium. The suitable temperature and humidity of larvae were 14-27℃ and 60%-80%. Major damage was *Pleurotus ostreatus* in Shenyang, the average hazard rate of mushroom house was 25%, fungus bag hazard rate was 10%, and severe cases were up to 20%.

**Key words** Phoridae; *Megaselia tamilnaduensis* Disney; Morphology; Life habit; Damage

蚤蝇是食用菌养殖业重要的害虫之一<sup>[1]</sup>。蚤蝇幼虫直接取食菌丝体和子实体或通过分泌排泄物改变堆肥的化学性质和物理性质<sup>[2]</sup>。成虫是真菌轮枝霉(*Verticillium fungicola* Preuss)的载体<sup>[3]</sup>。目前,在欧洲危害食用菌的主要种类有*Megaselia frameata* Schmitz、*M. giraudii* (Egger)、*M. plurispinulosa* (Zetterstedt)<sup>[4]</sup>、*M. halterata* (Wood)、*M. nigra* (Meigen)和*M. bovista* (Gimmerthal)<sup>[5]</sup>;美洲种类略有不同,包括*M. agarici* (Lintner)、*M. Bovista*、*M. halterata*和*M. dakotensis* (Borgmeier)<sup>[5]</sup>。其中,*M. halterata* (Wood)是欧洲和美洲共有害虫,其形态学、生活史和危害特征均有详细报道<sup>[6-7]</sup>。在国内,食用菌害虫方面也曾有过对蚤蝇的相关报道。在我国台湾曾发现2个危害种:*M. termitomycana* Disney, 1996<sup>[8]</sup>和*M. pulveroboleti* Disney, 1998<sup>[9]</sup>。在我国大陆地区有些食用菌害虫文献中所报道的蚤蝇种类可能不够准确,有必要进一步订正。笔者在研究我国食用菌蚤蝇的过程中,发现危害平菇的1个蚤蝇新品种——泰纳异蚤蝇(*M. tamilnaduensis* Disney),并观察了其形态特征、生活习性、危害和分布。

## 1 材料与与方法

**1.1 养殖基地的调查** 材料于2015年从沈阳市铁西区彰驿食用菌种植基地采集,养殖基地地处41°39'55.82" E, 123°05'39.38" N,海拔24 m,调查时间为9月初至11月中旬,其中通过扫网收集到大量蚤蝇成虫,并经过乙酸乙酯毒杀后

保存于80%的乙醇中。将采集的成虫标本在解剖镜(Olympus SZ61)下进行解剖、制片与观察,并使用Leica M250C显微镜拍照记录,同时结合平菇厂的观察,记述泰纳异蚤蝇的各虫态特征,并进行鉴定。

**1.2 生物学观察** 在彰驿食用菌种植基地内,重点观察3个菇棚内泰纳异蚤蝇的危害情况,3个菇棚有一定距离间隔,均为2015年7月接入菌种。另外,将平菇厂内部分受泰纳异蚤蝇幼虫危害的菌包带回沈阳大学生命科学与工程学院实验室进行饲养观察,分别在室温条件和人工气候箱(温度27℃,湿度75%)条件下进行饲养观察。

## 2 结果与分析

## 2.1 形态特征

**2.1.1 雄虫** 雄虫平均体长为3.25 mm(变化范围为2.56~3.73 mm),体色黑,额棕色,复眼下方两根颊鬃明显,前后倾斜,额鬃4根,颊鬃和外顶鬃之间的复眼外侧有14根鬃毛;内顶鬃上外倾,外顶鬃上内倾。额间鬃和额眶鬃上倾,近乎水平。触角鞭节膨大,呈棕色球形,表面着生短绒毛,触角芒长0.69 mm。下颚须棕色,具有5根长鬃。中喙附着微毛,上唇浅黄棕色梨形,中部拱起,唇瓣稻黄色略显棕色,其下方具浅色短刺,且外上方翘起。胸深棕色,前胸侧片具鬃3根,背板被短毛。前足略黄,后足近于体色,前中后足颜色依次加深。翅为膜质透明,3条纵脉较粗,黄褐色,前缘脉上有2列纤毛,但纤毛的长度和数量并不相同,分别为16和17根。翅长2.68 mm,前缘脉比4.3:1.1:1,前缘脉指数0.41,具有两根腋区鬃,其中远离翅脉基部的那1根与前缘脉上的纤毛几乎等长,另1根2倍于纤毛的长度。Rs基部

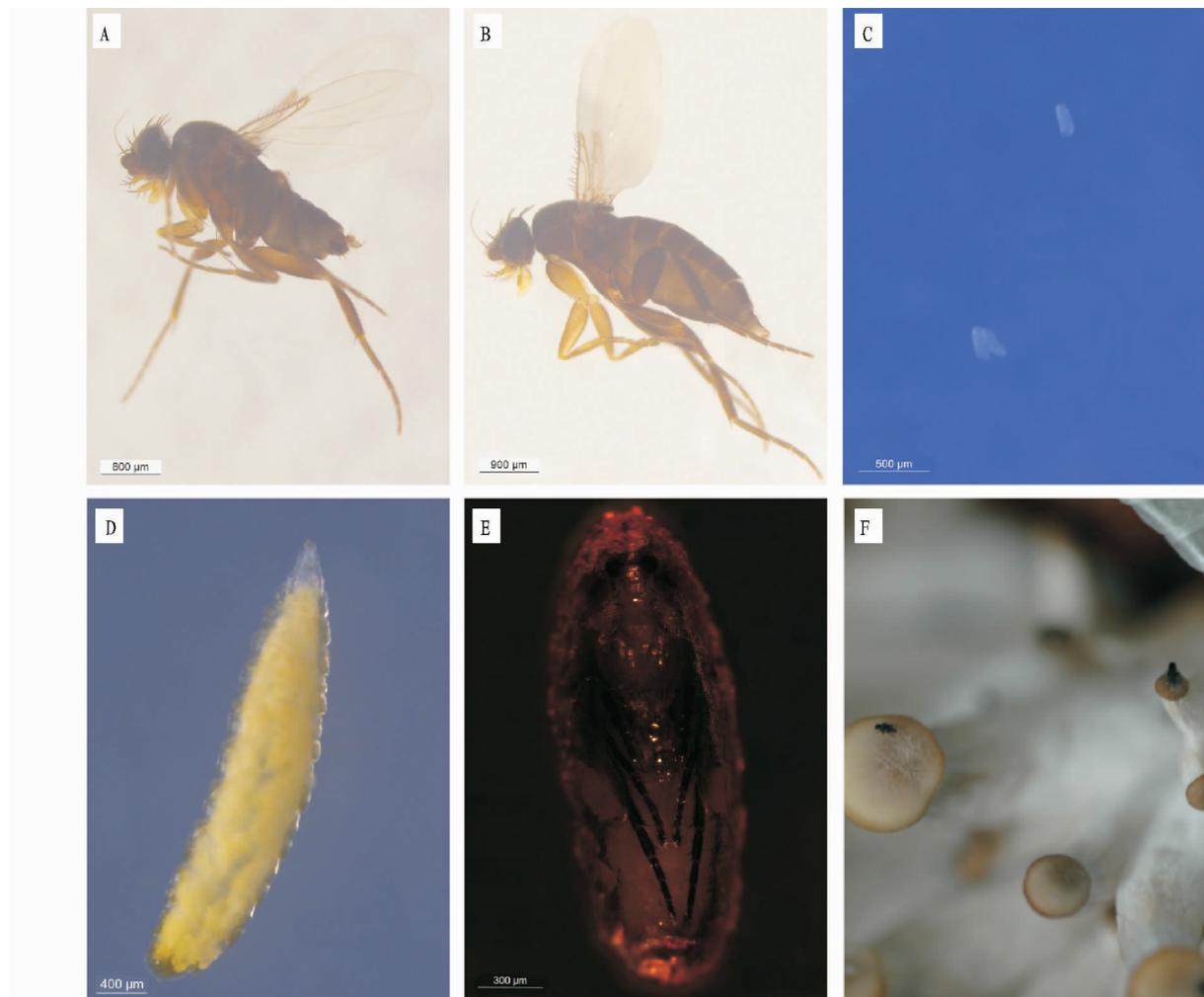
**基金项目** 国家自然科学基金项目(31372245)。

**作者简介** 高波岭(1989-),男,河南新乡人,硕士研究生,研究方向:动物系统学与害虫防治。\*通讯作者,教授,博士,博士生导师,从事动物系统学与害虫防治研究。

**收稿日期** 2016-07-11

处有1根长鬃,  $A_1 + CuA_1$  脉不明显, 颜色近于翅膜。腹部背板深棕色, 腹板颜色稍浅且具有清晰的纵向纹路。平衡棒的

凸面棕色, 凹面灰色, 表面光滑, 只有基部有2根纤毛(图1A)。



注: A. 雄虫; B. 雌虫; C. 卵; D. 幼虫; E. 蛹; F. 危害状。

Note: A. Male; B. Female; C. Egg; D. Larva; E. Pupa; F. Damage features.

图1 泰纳异蚤蝇的形态特征

Fig.1 Morphological characteristics of *Megaselia tamilnaduensis* Disney

**2.1.2 雌虫。**雌虫平均体长为3.35 mm(变化范围为3.24~3.56 mm),雌虫体色较雄虫稍浅,头小,翅长2.70 mm,前缘脉指数0.39 mm,前缘脉比4.0:1.3:1,纤毛0.14 mm。交配后的雌虫明显大于雄虫,此时体长约为4.56 mm。2根腋区鬃分散排列,特征与雄性相似,但不及雄虫的粗壮。胸部背板弯曲程度较雄虫略轻,前足上1根长鬃突出。中足胫节末端孤立着生1根大鬃,其长度为0.37 mm,约为胫节长度的2/5。腹部呈长圆柱形,且具多条纵向条纹(图1B)。

**2.1.3 卵。**长0.20 mm,宽0.10 mm。卵呈乳白色,表面附着1层很薄且透明的脂肪层。将卵保存于80%酒精中数十天后,卵会少量脱水,中部向里凹陷,变得细长。大量集聚于菌丝和菌料接壤的边缘,以及菌袋两端圆口周围的菌料上(图1C)。

**2.1.4 幼虫。**幼虫分3龄,长1.50~3.41 mm,宽0.30~0.70 mm,其中3龄幼虫长3.40 mm,宽0.70 mm。幼虫呈白色,具有11体节,1~4体节宽度逐渐增加,4~11体节宽度相

当。幼虫体表附着1层淡色脂肪,约占幼虫厚度的3/10(图1D)。

**2.1.5 蛹。**长0.80 mm,宽2.20 mm,颜色由深褐色逐渐变为棕黄色,当蛹内成虫大致成型时,可在显微镜下观察到成虫的轮廓,此时蛹壳呈透明的棕黄色。蛹具1对呼吸角。喜高温干燥的环境,所以蛹常聚集在菌包内菌料的表层或镶嵌于菌料内部(图1E)。

**2.2 生活习性** 泰纳异蚤蝇的生活周期为21~25 d,其中卵期持续1 d。幼虫会在菌丝和菌料间直接穿梭蛀食,幼虫阶段为5~7 d,随后会在菌料表层相对干燥的地方化蛹,蛹期持续6~8 d即可羽化为成虫。雄性成虫可存活4~6 d,雌虫比雄虫多存活1~2 d。此外,当温度为27℃时,环境湿度较大和养分较多时,雌虫腹部呈套筒状的后腹节,即第7~10节会伸开,雌性腹部背板没有变化,第8背板似梯形且长远大于宽,第9背板也有深色矩形状结构。第8腹片是一个狭长的不规则的长条。雌性成虫的这种特点也为腹部结构的

描述及雌虫产卵周期的判断提供了条件。在蚤蝇高发期的9月中下旬,从菌包随机吸取50头蚤蝇,其中雌性36头,雄性14头,雌雄比例约为2.57:1。

成虫喜高温高湿环境,尤其是菇房内遮阳网的向阳面附近,常聚集大量的成虫,在刚出菇的菇蕾上以及在菌包开口处以折线型路线迅速爬行。由于幼虫在菌料中蛀食,其体内常带有菌料特有的浅黄色,并通过蛀食不断破坏菌料,取食菌丝,造成经济损失。9月的菇房内9:00左右气温刚刚回升,大量成虫便从菌包内出动,以获取能量。11月中下旬,气温降至10℃以下,环境中的成虫和菌包内的幼虫都大量减少。

**2.3 危害与分布** 在沈阳8月下旬泰纳异蚤蝇开始出现,9月中旬为高峰期。10月初菇房内成虫的数量开始减少,直至10月底菇房已很难看到成虫的活动。9月中旬,通过扫网收集的害虫中,其成虫占90%以上。幼虫对平菇生产的危害最为严重,受损的菌包内布满幼虫,且幼虫爬行缓慢,大多聚集在菌丝和菌料接壤的位置,以便于取食菌丝并破坏表层菌料,致使菌丝生长的养料丧失,菌料发黑并变得疏松,幼虫不断蛀食会使损害面积增大,最终导致出菇减少甚至不出菇,造成严重的经济损失(图1F)。该种植基地内平均每个菌棚种植约3万袋菌包,在9月份高发期可导致约2000包菌丝受到不同程度破坏,其中约1000包绝产。

泰纳异蚤蝇于1995年作为食用菌害虫首次在印度被发现,印度南部的栽培平菇(金顶侧耳)被其幼虫所破坏。泰纳异蚤蝇的幼虫取食菌丝,学者通过对菌丝受损面积和出菇产量关系的研究中发现,当2.5 kg圆柱形菌棒表面3%的面积以上已被损坏时,子实体随后的产量从400~500 g下降到200~350 g<sup>[10]</sup>。该种分别在波兰<sup>[11]</sup>和韩国<sup>[12]</sup>也有危害报道。泰纳异蚤蝇主要分布在我国辽宁沈阳、广西南宁和韩国、波兰、印度等。

### 3 讨论

泰纳异蚤蝇的暴发与菇棚内的温度和湿度、种植时间,以及菌丝长满时间密切相关。成虫受温度的影响非常大,沈阳彰驿食用菌种植基地内从9月初开始出现,至11月初结束,菇房在出菇旺季会每天喷水,在此期间菇房内温度为14~27℃,相对湿度为60%~80%。因为蚤蝇科昆虫行动迅速,喜欢较高温度,成虫大多集中在菇棚向阳面的遮阳网一侧。随着季节温度的变化,菇棚内蚤蝇的活跃程度以及数量都在逐渐减少。此次调查还发现,受害最严重的3个菇棚均为同一批次,均为7月中旬接种,至9月中上旬正值出头

茬菇,菌包内菌丝本该完全长满,大量出菇,但蚤蝇的大量繁殖使菌包内长满幼虫,大多数菌包从中部发黑并迅速扩散,10~20 d菌包全部变黑,幼虫也迅速布满菌包。在此期间,成虫不断出现并将产卵于新鲜的菌包内,使破坏范围继续扩大,危害状极其严重。

农户通过喷施高效氯氢菊酯进行防治,但治标不治本,高效氯氢菊酯能够杀死环境中大量的成虫,但菌包内部的幼虫却难以根治,大批成虫会再次暴发。另外,种植户还通过在阳光下暴晒菌袋,以求杀死菌包内的幼虫,但是这种方法恰恰使蚤蝇迅速繁殖;通过暴晒会将菌包内菌丝破坏掉,致使菌料干结,菌丝生长停滞。因此,在食用菌生产过程中菌包内幼虫的清除是亟待解决的难题。

### 参考文献

- [1] NAVARRO M J, ESCUDERO A, FERRAGUT F, et al. Evolution and seasonal abundance of phorid and scarid flies in Spanish mushroom crops [M]//SANCHEZ J E, HUERTA G, MONTEIL E, et al. Mushroom biology and mushroom products. Jalisco: Universidad Autónoma del Estado de México, 2002: 189–195.
- [2] GREENSLADE P, CLIFT A D. Review of pest arthropods recorded from commercial mushroom farms in Australia [J]. Austr Mycol, 2004, 23: 77–93.
- [3] WHITE P F. The spread of the mushroom disease *Verticillium fungicola* by *Megaselia halterata* [J]. Protection ecology, 1981, 3: 17–24.
- [4] DISNEY R H L. Scuttle flies: The Phoridae [M]. London: Chapman & Hall, 1994: 12, 467.
- [5] ROBINSON W H. Phoridae (Diptera) associated with cultivated mushrooms in eastern North America [J]. Proceedings of the entomological society of Washington, 1977, 79: 452–462.
- [6] RICHARDSON P N, HESLING J J. Laboratory rearing of the mushroom phorid *Megaselia halterata* (Diptera: Phoridae) [J]. Ann Appl Biol, 1978, 88: 211–217.
- [7] LEWANDOWSKI M, KOZAK M, SZNYK-BASALYGA A. Biology and morphology of *Megaselia halterata*, an important insect pest of mushrooms [J]. Bull Insectol, 2012, 65: 1–8.
- [8] DISNEY R H L, CHOU W N. A new species of *Megaselia* (Diptera: Phoridae) reared from the fungus *Termitomyces* (Agaricales: Amanitaceae) in Taiwan [J]. Zoological studies, 1996, 35: 215–219.
- [9] DISNEY R H L, CHOU W N. A new species of *Megaselia* (Diptera: Phoridae) reared from the fungus *Pulveroboletus* (Boletales: Boletaceae) in Taiwan [J]. Bulletin of the national museum of natural science, Taiwan, 1998, 11: 135–139.
- [10] MOHAN S, MOHAN S, DISNEY D H L. A new species fly (Diptera: Phoridae) that is a Pest of oyster mushrooms (Agaricales: Pleurotaceae) in India [J]. Bull Entomol Res, 1995, 85: 515–518.
- [11] DISNEY R H L, DURSKA E. A new subspecies of scuttle fly (Diptera: Phoridae) that feeds on oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) in Poland [J]. Fragmenta faunistica, 1999, 42: 127–132.
- [12] LEE H S, KIM K C, CHUNG B K. A report on *Megaselia tamilnaduensis* Disney (Diptera: Phoridae) as a pest of oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus* in Korea [J]. Korean J Appl Entomol, 2001, 40(4): 345–348.

(上接第14页)

- [7] 谢瑞芝, 雷晓鹏, 王克如, 等. 黄淮海夏玉米子粒机械收获研究初报 [J]. 作物杂志, 2014(2): 76–79.
- [8] 柳枫贺. 影响玉米机械收粒质量的主要因素研究 [D]. 石河子: 石河子

大学, 2013.

- [9] 崔俊明, 张红艳, 卢道, 等. 适宜机械化玉米遗传育种目标性状系列研究 [J]. 农业科技通讯, 2014(7): 185–191.