

菲律宾实蝇生物学特性研究

焦懿*, 陈枝楠, 陈志旻

(深圳出入境检验检疫局动植物检验检疫技术中心, 广东深圳 518045)

摘要: 菲律宾实蝇 *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis* (Drew & Hancock) 是重要的检疫性有害生物, 严重危害芒果 *Mangifera indica* L.、木瓜 *Carica papaya* L. 和菠萝蜜 *Artocarpus heterophyllus* Lam. 等水果。本文在室内实验条件下对菲律宾实蝇生物学特性进行了较为系统的研究。结果表明: 菲律宾实蝇在 6~18 h 羽化率达 93.93%。成虫活动、寿命、交配和产卵与温度、光照密切相关。补充营养能显著延长成虫寿命。菲律宾实蝇生长、发育和繁殖的适宜温度为 25~30℃。25℃ 和 30℃ 时平均产卵量分别为 627.35 粒和 652.57 粒。发育起点温度和世代有效积温分别为 14.31℃ 和 450.43 日·度。温度与发育历期呈显著的负相关 ($r = -0.9005$)。本研究为菲律宾实蝇的检疫处理和田间防治技术研究提供了重要的基础资料。

关键词: 菲律宾实蝇; 生物学特性; 温度; 发育; 繁殖

中图分类号: Q968 文献标识码: A 文章编号: 0454-6296(2011)03-0333-06

Bionomics of *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis* (Drew & Hancock) (Diptera: Tephritidae)

JIAO Yi*, CHEN Zhi-Nan, CHEN Zhi-Lin (The Technical Center of Animal and Plant Inspection and Quarantine, Shenzhen Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Shenzhen, Guangdong 518045, China)

Abstract: The fruit fly, *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis* (Drew & Hancock), is an important quarantine pest. It has been reported to damage many fruits seriously, such as mango *Mangifera indica* L., papaya *Carica papaya* L. and jackfruit *Artocarpus heterophyllus* Lam. The bionomics of the fruit fly was systematically observed and studied in the laboratory. The results showed that their emergence percentage was 93.93% during 6–18 h. Their adult activity, longevity, mating and oviposition were related significantly to temperature and light. The adult longevity was prolonged by supplementary nutrition. The suitable temperature of their development and fecundity was 25°C–30°C. The fruit fly laid 627.35 and 652.57 eggs on average at 25°C and 30°C, respectively. The thermal threshold temperature and the effective accumulated temperature for the development were 14.31°C and 450.43 day-degree, respectively. The developmental duration was correlated negatively with temperature ($r = -0.9005$). This study provided the important basic information for the technique of quarantine treatment and field control of the fruit fly.

Key words: *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis*; bionomics; temperature; development; fecundity

菲律宾实蝇 *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis* (Drew & Hancock) 是重要的检疫性有害生物, 该虫严重为害芒果 *Mangifera indica* L.、木瓜 *Carica papaya* L.、菠萝蜜 *Artocarpus heterophyllus* Lam. 和莲雾 *Syzygium samarangense* Merr. et Perry 等水果。成虫将卵产于受害果皮下, 孵出的幼虫取食果肉, 整个幼虫期均在果实内发育, 至幼虫老熟时, 以口钩刺破果实表皮, 从果内弹出, 入土化蛹。在菲律宾田间, 未套袋的芒果、木瓜等果树上几乎

找不到未被寄生的果实。菲律宾实蝇目前只报道分布于菲律宾群岛, 其他国家或地区尚无分布报道 (Hardy, 1974; 梁广勤等, 1993; Drew and Hancock, 1994; Wang, 1996; Golez, 1997; 陈乃中和沈佐锐, 2002; 陈志旻等, 2007)。该虫如果传入并在我国定殖扩散, 将会对我国水果生产造成重大影响。不仅需要花费大量的人力物力进行防治, 而且也影响我国相关水果的出口, 给国家造成重大经济损失。近年来, 我们从菲律宾输华芒果中多次截

基金项目: 国家科技支撑计划项目(006BAD08A16)

作者简介: 焦懿, 男, 1963年生, 云南罗平人, 博士, 主要从事检疫性害虫研究工作, E-mail: jiaoyi1111@yahoo.com.cn

* 通讯作者 Corresponding author, E-mail: jiaoyi1111@yahoo.com.cn

收稿日期 Received: 2010-08-24; 接受日期 Accepted: 2011-01-23

获该虫。国际上对菲律宾实蝇的孵化、取食和化蛹等生物学特性进行过初步研究 (Hardy, 1974; Golez, 1997), 作者于近期对菲律宾实蝇生物学特性进行了较为系统的研究, 现将结果整理如下。

1 材料与方法

1.1 试虫来源

供试菲律宾实蝇及其虫果为深圳口岸截获, 隔离饲养于实验室内供试。

1.2 实验方法

1.2.1 成虫羽化、活动和取食观察: 室内收集老熟幼虫, 观察并记录其化蛹情况, 然后将蛹置于直径 9 cm, 高 12 cm, 底部放入一层约 3 cm 厚的清洁河沙的圆柱形沙缸中。每一沙缸中放入老熟幼虫 50 头。每 2 h 观察 1 次, 统计沙缸内蛹的发育情况。当观察到蛹即将羽化时, 从沙缸中取出 10 头即将羽化的蛹, 观察其破蛹、展翅及体壁、色斑的变化情况。成虫羽化后, 继续观察其活动及取食情况。每一处理重复 3 次。

1.2.2 成虫寿命观察: 实验在人工气候箱中进行, 实验温度分别为 0℃, 5℃, 10℃, 15℃, 20℃, 25℃, 30℃ 和 35℃, 误差范围为 ±0.1℃; 相对湿度 80%, 误差范围为 ±5%。人工光源在黎明后 1 h 开启, 黄昏前 1 h 关闭。以有补充营养和无补充营养两种方法饲养实蝇成虫。有补充营养的养虫缸内放入 1 小杯水和两片吕宋芒果供实蝇取食; 无补充营养的养虫缸内只放入 1 小杯水。放入养虫缸内的水和芒果, 每 2 d 更换 1 次。每日观察 1 次。每一处理观察虫数为 100 头以上。

1.2.3 成虫的交配与产卵观察: 在养虫缸内放入 1 小杯水和适合菲律宾实蝇取食和产卵的吕宋芒果, 然后将刚羽化的菲律宾实蝇成虫雌雄配对, 放入养虫缸中饲养。每 2 h 观察 1 次, 统计养虫缸内成虫交配、产卵、死亡等情况。每 2 d 更换 1 次水和芒果。直至所有供试成虫全部死亡。每一养虫缸内放入 1 对成虫。重复 30 次。

1.2.4 温度对菲律宾实蝇产卵的影响观察: 实验条件同 1.2.2。将菲律宾实蝇成虫雌雄配对, 放入养虫缸中, 然后将养虫缸分别放入 10℃, 15℃, 20℃, 25℃, 30℃ 和 35℃ 温度下饲养, 每 2 d 检查供试芒果上的卵粒数, 同时更换新鲜芒果让其取食和产卵。每一养虫缸内放入 1 对成虫。重复不少于 30 次。

1.2.5 卵、幼虫和蛹的形态特征观察: 将菲律宾实蝇卵、各龄幼虫和蛹分别置于实体显微镜下仔细

观察各虫态的形态特征并测量其体长和最大体宽。每一虫态观察虫数不少于 30 头。

1.2.6 发育历期研究: 将菲律宾实蝇卵接种到人工饲料内饲养。人工饲料配方为蔗糖 14.4 g、酵母 10.8 g、麦胚 7.2 g、苯甲酸钠 0.1 g、对羟基苯甲酸甲酯 0.1 g、盐酸 0.3 mL、自来水 73.2 mL 混合而成。饲料放在 4℃ 以下冰箱内储存。将各成分称量后混合并加适量水搅拌均匀, 倒入饲养盘中, 在其上面铺一层纸巾, 用蒸馏水喷湿, 将卵均匀地铺在纸巾上, 然后将饲养盘分别放入设置为 18℃, 21℃, 24℃, 27℃ 和 30℃ 的人工气候箱中饲养, 每日 1 次, 观察各种温度处理下菲律宾实蝇的发育情况。每一饲养盘接种卵粒数不少于 400 粒。

1.3 数据统计与处理

根据不同温度下各虫态的发育速率, 计算发育起点温度和有效积温 (孙儒泳, 1992)。计算公式如下:

$$C = [\sum V^2 \sum T - \sum V \sum VT] / [n \sum V^2 - (\sum V)^2]$$

$$K = [n \sum VT - \sum V \sum T] / [n \sum V^2 - (\sum V)^2]$$

式中 C : 发育起点温度 (°C); K : 有效积温 (日·度); T : 处理温度 (°C); V : 发育速率; n : 温度处理组数。

温度对菲律宾实蝇成虫寿命、产卵、发育历期影响的显著性检验采用 Duncan 氏新复极差检验。发育历期与温度的关系采用下列直线方程进行拟合 (唐启义, 2010)。

$$N = a + bT$$

式中 N : 发育历期 (d); T : 温度 (°C); a : 回归常数; b : 回归系数。

2 结果与分析

2.1 成虫的生物学特性

2.1.1 羽化、活动与取食: 成虫羽化时, 以头部顶破蛹壳, 通过体壁的收缩和扩张运动, 钻出土壤。饲养在沙缸中实蝇的羽化孔为圆形。30 头实蝇统计结果表明, 成虫破蛹和展翅时间分别为 5.30 ± 0.48 min 和 22.79 ± 2.42 min。刚羽化成虫体壁柔软, 浅灰色, 之后体壁逐渐变硬并暗化, 经约 40 min 后, 成虫体色即可变为正常色, 再经 2~4 d 才能形成稳定的色斑。该虫绝大多数在白天羽化, 6~18 h 羽化率达 93.93%, 其中 10~12 h 羽化最盛, 占全天的 52.70% (图 1)。菲律宾实蝇成虫有一定的趋光性, 在养虫箱中, 光强一面成虫较多, 但光弱一

面也有分布。成虫活动与光照强度显著相关, 当光照较强时, 成虫较活跃。成虫主要取食成熟或接近成熟果实的受伤部位, 不取食未成熟果实。在实验室内, 只要光照充足, 成虫全天均能取食。

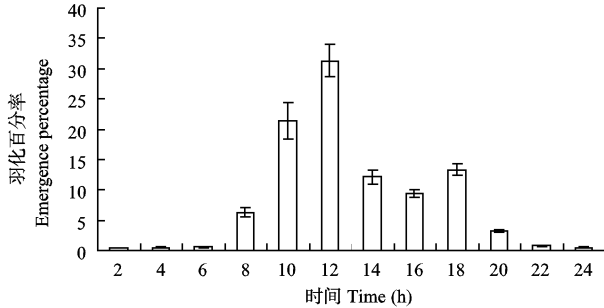


图 1 菲律宾实蝇日内不同时间的羽化情况

Fig. 1 Emergence percentage of *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis* at different hours in a day

图中数据为平均值 \pm 标准误; 下图同。Data in the figure are mean \pm SE. The same for the following figures.

2.1.2 温度与补充营养对成虫寿命的影响: 0℃, 5℃, 10℃, 15℃, 20℃, 25℃, 30℃和 35℃实验结果表明, 成虫在 0℃不能存活。无补充营养时 20℃饲养的雌、雄虫平均寿命分别为 3.31 d 和 3.05 d (观察到的雌、雄虫最长寿命均为 5 d), 显著长于其他温度处理 ($P < 0.05$) (25℃除外); 有补充营养时 25℃饲养的雌、雄虫平均寿命分别为 57.66 d 和 42.15 d (观察到的雌虫最长寿命为 92 d, 雄虫最长寿命为 62 d), 显著长于其他温度处理 ($P < 0.05$) (雌虫 20℃除外)。补充营养能显著延长雌、雄虫寿命, 5℃, 10℃, 15℃, 20℃, 25℃, 30℃和 35℃下的实验结果表明, 各温度处理下有补充营养饲养的成虫寿命均显著延长。无补充营养时, 相同温度处理下雌、雄虫寿命无显著差异, 但有补充营养时雌虫寿命显著长于雄虫 (5℃时雌雄虫寿命差异不显著) (表 1)。

表 1 温度与补充营养对菲律宾实蝇成虫寿命的影响

Table 1 Effects of temperature and supplementary nutrition on the longevity of *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis* adults

温度(℃) Temperature	无补充营养 Without supplementary nutrition				有补充营养 With supplementary nutrition			
	雌虫数(头) Females		寿命(d) Longevity		雌虫数(头) Females		寿命(d) Longevity	
	雌虫数(头) Females	寿命(d) Longevity	雄虫数(头) Males	寿命(d) Longevity	雌虫数(头) Females	寿命(d) Longevity	雄虫数(头) Males	寿命(d) Longevity
0		0		0		0		0
5	105	1.25 \pm 0.27 eb'	101	1.17 \pm 0.25 eb'	121	3.17 \pm 0.25 fa'	92	2.72 \pm 0.27 ea'
10	124	1.68 \pm 0.52 cdec'	127	1.47 \pm 0.42 cdec'	96	9.26 \pm 1.32 efa'	103	6.29 \pm 0.78 deb'
15	137	2.17 \pm 0.61 bcde'	131	1.89 \pm 0.52 bcde'	102	31.78 \pm 7.22 ca'	134	17.34 \pm 5.26 cb'
20	141	3.31 \pm 0.82 ac'	125	3.05 \pm 0.73 ac'	124	53.42 \pm 9.29 aba'	121	32.61 \pm 6.33 bb'
25	132	3.16 \pm 0.73 abc'	134	2.74 \pm 0.66 abc'	136	57.66 \pm 10.35 aa'	145	42.15 \pm 7.53 ab'
30	108	2.52 \pm 0.36 bcc'	115	2.35 \pm 0.31 bcc'	128	49.72 \pm 10.21 ba'	91	31.91 \pm 6.52 bb'
35	107	1.31 \pm 0.29 dec'	107	1.27 \pm 0.23 dec'	97	22.17 \pm 4.31 da'	122	19.22 \pm 3.63 cb'

表中成虫寿命的数据为平均数 \pm 标准误; 同列数据后不同小写字母代表不同温度间在 0.05 水平上差异显著 (Duncan 氏新复极差检验); a, b, c, d, e, f 为不同温度处理间成虫寿命的显著性检验; a', b', c' 为有无补充营养间成虫寿命的显著性检验。The data of adult longevity in the table are mean \pm SE, and those followed by different letters are significantly different at the 0.05 level by Duncan's multiple range test. a, b, c, d, e and f are significance tests between different temperatures; a', b' and c' are significance tests between with/without supplementary nutrition.

2.1.3 成虫的交配与产卵: 30 对成虫观察结果表明, 成虫羽化后 8 - 10 d (平均 9.3 d) 开始交配。成虫交配与光照强度相关性较强, 在强光下很少交配, 当光线较弱时, 交配活动逐渐增强, 但在无光的条件下不交配。在自然光照下, 交配多发生在黄昏后。交配前, 雄虫煽动双翅, 吸引雌虫前来交配。交配频率随光线减弱而快速增加, 在日落前达到高潮, 黑暗来临时停止交配。交配平均持续时间 3.6 h, 最长可达 5.4 h。交配过程中不能受到干

扰, 否则, 交配活动立即停止。雌雄虫均可多次交配。成虫交配后 2 - 3 d (平均 2.5 d) 开始产卵。产卵主要集中在上午, 以 8:00 - 11:00 产卵最多, 占全天的 55.72%; 17:00 - 19:00 产卵量占全天的 27.66% (图 2); 中午高温时成虫休息, 不产卵。产卵前, 雌虫在果实表面不断爬行, 不断用口器和产卵管试探。选好产卵部位后, 雌虫将产卵器完全伸出, 刺入果皮开始产卵。卵粒在产卵孔内呈堆叠排列。该虫每次在一个产卵孔内产下的卵粒不多, 一

般 5 ~ 10 粒(平均 7.3 粒), 但雌虫可在同一个产卵孔中多次产卵, 导致同一产卵孔内卵量较多。产卵动作完成后, 雌虫将产卵器从果实内拔出, 重新寻找适合产卵的果实再产卵。从产卵器刺入寄主表皮到产卵完成平均需时 4.3 min。若受干扰, 产卵活动立即停止。卵主要产于果皮较软的成熟果实或虽未成熟, 但表面受伤果实的受伤部位。

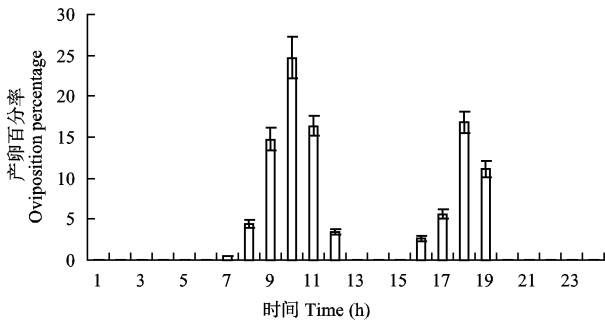


图 2 菲律宾实蝇日内不同时间产卵情况

Fig. 2 Oviposition percentage of *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis* at different hours in a day

2.1.4 温度对雌虫产卵的影响: 菲律宾实蝇成虫的产卵前期随温度升高而缩短, 20℃ 时平均产卵前期显著长于其他温度处理, 为 43.72 d; 而 35℃ 时仅为 8.97 d。10℃ 和 15℃ 时雌虫不产卵。25℃、30℃ 时产卵量和产卵天数显著高于其他温度处理, 平均每雌产卵量分别为 627.35 粒和 652.57 粒; 产卵天数分别为 32.28 d 和 27.57 d(表 2)。逐日产卵观察结果表明, 20℃ 时雌虫在羽化后 50 - 68 d 产卵较多, 占全部产卵量的 72.93%, 其中羽化后第 62 天为产卵高峰日, 每雌平均日产卵量 11.24 粒; 25℃ 时产卵高峰期在羽化后 34 - 60 d, 占全部产卵量的 75.68%, 其中羽化后第 44 天为产卵高峰日, 每雌平均日产卵量 46.24 粒; 30℃ 在羽化后 30 - 60 d 产卵较多, 占全部产卵量 78.94%, 其中羽化后第 40 天为产卵高峰日, 每雌平均日产卵量 41.29 粒; 35℃ 在羽化后 12 - 24 d 产卵较多, 占全部产卵量 86.72%, 其中羽化后第 16 天为产卵高峰日, 每雌平均日产卵量 57.66 粒(图 3)。可见, 菲律宾实蝇雌虫的适宜产卵温度为 25 ~ 30℃。

表 2 菲律宾实蝇在不同温度下的产卵情况

Table 2 Oviposition of *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis* at different temperatures

温度(℃) Temperature	试虫数(头) Number of insects tested	产卵前期(d) Preoviposition period		产卵量(粒/雌) Number of eggs laid per female		产卵天数(d) Oviposition duration	
		变幅 Amplitude	平均值 ± 标准误 Mean ± SE	变幅 Amplitude	平均值 ± 标准误 Mean ± SE	变幅 Amplitude	平均值 ± 标准误 Mean ± SE
10	32	-	-	0	0	0	0
15	35	-	-	0	0	0	0
20	37	32 - 53	43.27 ± 2.19 a	37 - 183	93.75 ± 9.36 c	6 - 32	17.38 ± 2.27 b
25	32	11 - 15	13.52 ± 0.93 b	146 - 826	627.35 ± 21.44 a	17 - 59	32.28 ± 6.42 a
30	36	7 - 11	9.36 ± 0.68 bc	159 - 753	652.57 ± 25.64 a	15 - 53	27.57 ± 5.41 a
35	39	7 - 10	8.97 ± 0.34 c	52 - 635	341.63 ± 17.94 b	5 - 27	12.79 ± 2.16 c

表中数据为平均数 ± 标准误; 同列数据后不同小写字母代表不同处理间在 0.05 水平上差异显著 (Duncan 氏新复极差检验); 表 3 同。The data in the table are mean ± SE, and those followed by different letters are significantly different at the 0.05 level (Duncan's multiple range test). The same for Table 3.

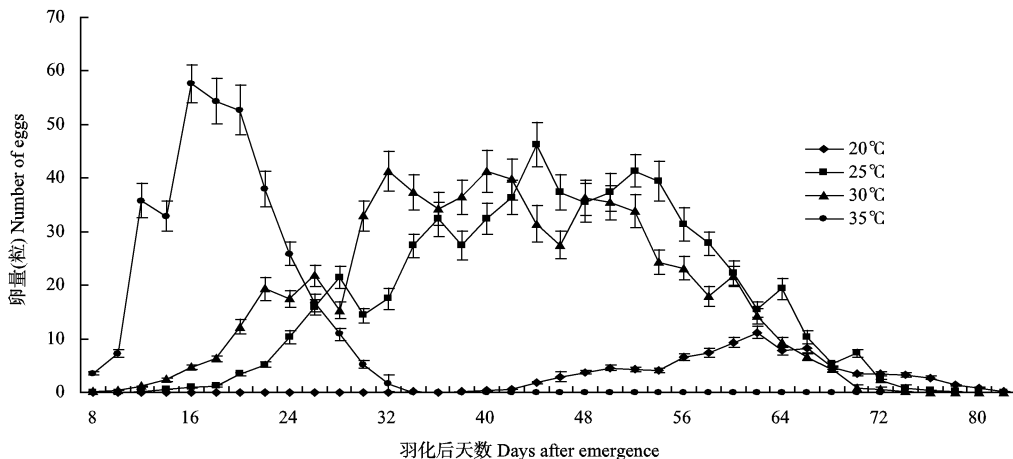


图 3 不同温度下菲律宾实蝇的逐日产卵量

Fig. 3 Daily oviposition of *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis* at different temperatures

2.2 卵、幼虫和蛹的发育

2.2.1 卵、幼虫和蛹的形态特征：菲律宾实蝇卵为香蕉形，末端尖细，乳白色，孵化前色变暗，其长×最大体宽为(1.42~1.63 mm) × (0.27~0.31 mm)。

幼虫生活在寄主植物果实中，蛆型，第8腹节平截，体朝前渐尖。乳白色，体略透明，大龄幼虫因肠道内食物而呈不同颜色。幼虫共3龄。各龄幼虫的体长×最大体宽分别为：1龄(2.47~2.93 mm) × (0.41~0.47 mm)、2龄(4.23~5.67 mm) × (0.66~0.75 mm)、3龄(6.29~10.37 mm) × (1.17~1.85 mm)、老熟幼虫(10.65~12.38) mm × (2.09~2.43) mm。

蛹为围蛹，刚化蛹时乳白色，之后颜色逐渐加深，近羽化时变为淡黑色。蛹体长×最大体宽为(5.73~6.36) μm × (2.37~2.64) μm。

2.2.2 发育：产于寄主果实内的卵，在室温下经2~4 d(平均3.13 d)孵化为1龄幼虫。幼虫孵出后，先取食周围的果肉，随着幼虫取食和发育，果肉和果皮接合部位逐渐变空，果皮逐渐变为褐色，用手触摸时，果实受害部位明显较其他部位变软。2、3龄幼虫潜入果肉内为害。幼虫发育需13~17 d(平均15.09 d)。被菲律宾实蝇寄生的果实，由于果实内大量营养物质被取食，导致受害果实变软、腐烂，失去商品价值。老熟幼虫从果实中钻出，入土化蛹。蛹发育需经10~14 d(平均11.86 d)(图4)。

2.2.3 发育起点温度与发育历期：通过计算得到菲律宾实蝇的发育起点温度为14.31℃，世代有效

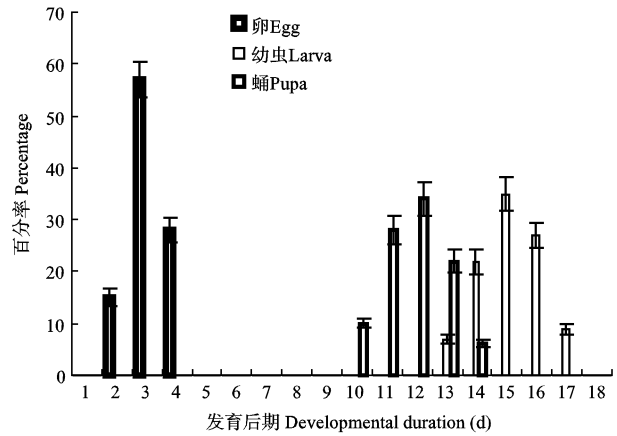


图4 菲律宾实蝇各虫态在室温下的发育情况

Fig. 4 Developmental duration of *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis* at laboratory temperatures

积温为450.43 日·度。卵、幼虫和蛹的发育起点温度分别为14.31℃, 11.36℃和12.03℃, 有效积温分别为32.46, 244.97和173.00 日·度。各代发育历期依同期气温高低而异, 18℃, 21℃, 24℃, 27℃和30℃时世代平均发育历期分别为81.82 d, 45.81 d, 36.59 d, 29.84 d和25.82 d(表3)。在18~30℃实验温度下, 菲律宾实蝇的发育历期与温度呈线性关系, 卵、幼虫、蛹和全代的拟合方程如下:

卵: $N_1 = 14.96 - 0.45 T_1 (r_1 = -0.9549^*)$;

幼虫: $N_2 = 73.43 - 2.12 T_2 (r_2 = -0.8785^*)$;

蛹: $N_3 = 58.18 - 1.71 T_3 (r_3 = -0.8932^*)$;

全代: $N = 146.57 - 4.23 T (r = -0.9005^*)$ 。

式中 N : 发育历期(d); T : 温度(℃); r : 相关系数; *: 表示相关系数达到显著水平。

表3 菲律宾实蝇在不同温度下的发育历期

Table 3 Developmental duration of *Bactrocera (Bactrocera) philippinensis* at different temperatures

温度(℃) Temperature	卵 Egg		幼虫 Larva		蛹 Pupa		全代
	供试虫数 (头) N	发育历期(d) Developmental duration	供试虫数 (头) N	发育历期(d) Developmental duration	供试虫数 (头) N	发育历期(d) Developmental duration	发育历期(d) Generation duration
18	526	7.12 ± 0.76 a	359	42.17 ± 3.32 a	273	32.53 ± 2.08 a	81.82 ± 6.17 a
21	479	5.97 ± 0.57 ab	363	22.19 ± 1.93 b	285	17.65 ± 1.32 b	45.81 ± 4.33 b
24	513	3.23 ± 0.36 bc	376	19.44 ± 1.68 bc	267	13.93 ± 1.15 bc	36.59 ± 3.87 bc
27	424	2.44 ± 0.30 cd	339	15.27 ± 1.63 cd	271	11.77 ± 0.92 bcd	29.48 ± 2.27 bcd
30	475	2.15 ± 0.24 d	365	13.85 ± 1.17 d	252	9.82 ± 0.69 d	25.82 ± 2.14 d

N: Number of individuals tested.

3 讨论

芒果是著名的热带水果,主要分布于亚洲、南美洲、北美洲、非洲和大洋洲的 100 多个国家或地区,栽培面积 200 万公顷以上,年产量超过 1 600 万吨,产量居世界水果第五位。菲律宾是世界第七大芒果生产国,芒果产量占世界芒果总产量的 4%。菲律宾芒果主产区为西比萨扬区、中吕宋区和棉兰老区。菲律宾芒果鲜果出口居全球第三,芒果总产量的 6% 用于出口。近年来,我国从菲律宾进口芒果逐年增加。菲律宾输华芒果果实上经常携带菲律宾实蝇、芒果实蝇 *Bactrocera occipitalis* (Bezzi)、南洋臀纹粉蚧 *Planococcus lilacinus* (Cockerell) 和大洋臀纹粉蚧 *Planococcus minor* (Maskell) 等检疫性有害生物。

菲律宾实蝇是重要的检疫性有害生物,由于该虫的主要寄主水果分布广泛,对水果造成的危害十分严重,世界上许多国家均将该虫列入检疫性有害生物名单,禁止携带菲律宾实蝇活虫的菲律宾水果输入。根据菲律宾芒果进境植物检疫要求,菲律宾芒果在输华前必须进行热水温度 48℃、果心温度 46℃ 以上、持续时间为 15 min 的热水处理。近年来,深圳出入境检验检疫局多次从经热水处理的菲律宾输华芒果中截获到活的菲律宾实蝇,如 2009 年曾 3 次截获到菲律宾实蝇幼虫,2009 年 6 月 11 日和 7 月 9 日,国家质量监督检验检疫总局(2009a, 2009b)两次发布警示通报,要求加强对菲律宾输华芒果的检疫,并暂停进口来自“Fruitful Harvest Corporation”和“Eden Commercial Trading”等两个包装厂热水处理的芒果。菲律宾实蝇传入我国,并在我国定殖和扩散的可能性很高。因此,我们一方面要加强植物检疫,防止该虫通过菲律宾输华的芒果、木瓜、菠萝蜜和莲雾等水果传入我国,另一方面,我们也应该加强菲律宾实蝇生物学、检疫处理和防治方法的研究,为菲律宾实蝇的检疫处理和田间防治提供理论指导。

参 考 文 献 (References)

AQSIQ, 2009a. The warning commendation with regard to enhancing

mango quarantine of heat water treatment from Philippines. Animal and Plant Quarantine Official Letter, No. 149. [国家质量监督检验检疫总局, 2009a. 关于加强菲律宾热水处理芒果检疫的警示通报. 动植物检函, 第 149 号]

AQSIQ, 2009b. The warning commendation with regard to further enhancing mango quarantine of heat water treatment from Philippines. Animal and Plant Quarantine Official Letter, No. 167. [国家质量监督检验检疫总局, 2009b. 关于进一步加强对菲律宾热水处理芒果检疫的警示通报. 动植物检函, 第 167 号]

Chen NZ, Shen ZR, 2002. Carpophagous Insect Pests. China Agricultural Sciencetech Press, Beijing. 436 - 437. [陈乃中, 沈佐锐 主编, 2002. 水果果实害虫. 北京: 中国农业科学技术出版社. 436 - 437]

Chen ZL, Yu DJ, Jiao Y, Kang L, Chen ZN, Xu L, 2007. Identification on five sibling species of the *Bactrocera dorsalis* complex (Diptera: Tephritidae) from imported fruits of South-east Asia. *Entomotaxonomia*, 29(1): 44 - 50. [陈志琳, 余道坚, 焦懿, 康林, 陈枝楠, 徐浪, 2007. 从东南亚进口水果截获桔小实蝇复合种五近缘种的鉴别(双翅目: 实蝇科). 昆虫分类学报, 29(1): 44 - 50]

Drew RAI, Hancock DL, 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae; Dacinae) in Asia. *Bull. Entom. Res. Suppl.*, 2: 1 - 68.

Golez HG, 1997. A Guide to Integrated Pest Management for Mango. Small Islands Agricultural Support Services. Programme (SMISLE), Guimaras, Philippines.

Hardy DE, 1974. The fruit flies of the Philippines (Diptera: Tephritidae). *Pacific Insects Monograph*, 32: 1 - 266.

Liang GQ, Liang GZ, Lin M, Liang F, 1993. The Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) and Their Control. Guangdong Science and Technology Press, Guangzhou. 93 - 123. [梁广勤, 梁国真, 林明, 梁帆, 1993. 实蝇及其防除. 广州: 广东科技出版社. 93 - 123]

Sun RY, 1992. Principles of Animal Ecology. Beijing Normal University Press, Beijing. 36 - 39. [孙儒泳, 1992. 动物生态学原理. 北京: 北京师范大学出版社. 36 - 39]

Tang QY, 2010. DPS Data Processing System - Experimental Design, Statistical Analysis and Data Mining. 2nd ed. Science Press, Beijing. 829 - 863. [唐启义, 2010. DPS 数据处理系统——实验设计、统计分析 & 数据挖掘(第二版). 北京: 科学出版社. 829 - 863]

Wang XJ, 1996. The fruit flies (Diptera: Tephritidae) of the East Asian Region. *Acta Zootaxonomica Sinica*, 21(Suppl.): 1 - 338. [汪兴鉴, 1996. 东亚地区双翅目实蝇科昆虫. 动物分类学报, 21(增刊): 1 - 338]

(责任编辑: 袁德成)