

酪蝇室内饲养技术研究*

董保新¹, 白璐¹, 李正跃¹, 葛长荣², 李强^{1**}

(1. 云南农业大学植物保护学院, 云南昆明 650201;

2. 云南农业大学动物科学技术学院, 云南昆明 650201)

摘要: 报道了酪蝇的饲养方法,并在室内 27℃ 恒温条件下对比研究了火腿、人工饲料和奶酪 3 种食料对酪蝇幼虫和蛹的存活率、发育历期及蛹重的影响。结果表明,火腿是最适食料,人工饲料次之,奶酪最不宜。饲养酪蝇时,使其老熟幼虫在软棉布中化蛹,便于蛹的收集。

关键词: 酪蝇; 饲养; 食料; 生长发育

中图分类号: Q 969.98 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2007)06-0931-04

A Study on Laboratory Rearing Technique for Cheese Skipper, *Piophilidae casei* L.

DONG Bao-xin, BAI Lu, LI Zheng-yue, GE Chang-rong, LI Qiang

(1. Faculty of Plant Protection, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;

2. Faculty of Animal Science and Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: The paper described a rearing method of *Piophilidae casei* L. in the laboratory. The larvae were reared with the ham, artificial diet and cheese as food at the constant temperature of 27°C. The development periods and survival rates of both larvae and pupae were observed, and the pupae were weighed. The results showed that the ham was the most suitable for *P. casei*, followed in order by the artificial diet, while cheese appeared to be unsuitable. It was advantageous to collect the pupae that the mature larvae pupated in the soft cotton fabric.

Key words: *Piophilidae casei* L.; rearing; food; growth and development

酪蝇 (*Piophilidae casei* L.) 隶属双翅目 (Diptera)、酪蝇科 (Piophilidae), 是一种对多种动物性食品均有危害的卫生昆虫。酪蝇成、幼虫主要危害奶酪和腌腊肉制品等食品,严重影响奶酪及肉类食品的卫生状况和产品质量^[1~3]。该虫全世界广泛分布,国内辽宁、陕西、内蒙古、新疆、湖北、四川、贵州、云南、浙江、广东、福建、江苏、上海等地均有发生^[1~11]。近年来,云南火腿上发生了较为严重的酪蝇危害,严重影响云南火腿的产量和质量,使火腿生产企业遭受了巨大的经济损失。

为了研究酪蝇的生物学特性及其发生和危害规律,为该害虫的综合防治提供理论依据,其实验种群的建立及大量饲养是重要的前提和基础性研究内容。关于酪蝇的饲养,国外有采用人工饲料、鲜牛肉、熏腿等食料饲养酪蝇方法的报道^[12~14],国内有以火腿、香肠、鲜猪肉等食料饲养酪蝇观察其生物学方面的少量研究^[9]。作者在借鉴前人的基础上,通过采用人工饲料、火腿、奶酪 3 种食料对酪蝇的饲养效果进行比较,在幼虫饲养、化蛹、成虫采集等方面形成了一套系统而行之有效的方法,提高

收稿日期: 2007-03-08

* 基金项目: 云南省省院省校科技合作计划(2006YX10)。 ** 通讯作者 E-mail: liqiangkm@126.com

作者简介: 董保新(1979-),男,河南开封人,硕士研究生,主要从事昆虫生态及害虫综合治理研究。

了饲养效率。

1 材料与方法

1.1 试虫来源

供试虫源由云南农业大学动物科学技术学院提供,连续用宣威火腿饲养 3 代以上。

1.2 饲养条件与设施

(1)人工气候箱 宁波海曙赛福实验仪器厂生产,型号 RXZ-260B。

(2)养虫笼 养虫笼为木质架构(规格 30 cm × 30 cm × 30 cm),底为木板。笼顶、前面镶有玻璃,可以观察酪蝇的行为和生长情况,其中笼顶的玻璃可以取下,方便饲养幼虫时放置饲料、采蛹等操作,另三面用细密的尼龙纱密封;门面玻璃开一个圆形的操作孔(直径 14 cm),有利于饲养成虫时放置饲料、采卵等操作,孔口装有约 35 cm 长的袖筒,平时把袖筒打结,防止成虫逃出笼外。

(3)食料 选用 3 种食料:人工饲料、火腿和奶酪。其中人工饲料采用 SACCHI^[12]的方法制作,火腿为宣威火腿,奶酪是光明乳业有限公司生产的牛奶干酪。

1.3 不同食料对酪蝇的饲养效果试验

成虫在火腿片上产卵 4 h 后,在人工气候箱[温度(27 ± 1)℃,相对湿度 70% 左右,光周期 L:D = 14:10,光强 1 200 lx]内将卵孵化。选取活泼健康的初孵幼虫转至 50 mL 玻璃烧杯内,加入食料,封上塑料保鲜膜,用橡皮筋束紧。保鲜膜上用昆虫针扎些小孔透气,之后放入该人工气候箱内饲养。每种食料设 4 个重复,每个重复 50 头幼虫。

当幼虫老熟时(以幼虫能够跳跃为准),将老熟幼虫连同食物转至直径 6 cm 的培养皿中,然后置入敞口透明塑料瓶(直径 7 cm,高 10 cm)中,培养皿上下各放一块透明褶皱的保鲜膜,老熟幼虫将在保鲜膜中化蛹,且容易观察。同样瓶口封上保鲜膜,束上橡皮筋。为防止幼虫通过保鲜膜上的小孔逃出,在保鲜膜上方再封一层 100 目的纱布,用橡皮筋束紧。

每天 9:00,21:00 各观察 1 次化蛹情况,将所化蛹在电子分析天平(LIBROR AEL-160 型,精确度 0.1 mg)上测量单粒蛹重,装入玻璃小瓶(直径 1.5 cm,高 4 cm)中。每瓶一粒,编号,之后用棉花塞上瓶口放回人工气候箱。蛹开始羽化后,每天 9:00,21:00 各观察 1 次羽化情况,对应编号记录成

虫性别。

2 结果与分析

2.1 群体饲养方法

群体饲养在实验室内进行,以控制温度在 24 ~ 28 ℃,相对湿度 60% ~ 70% 为宜。

(1)成虫饲养

在酪蝇发生的场所,采集尽可能多的酪蝇蛹或老熟幼虫带回实验室放置于养虫笼中。酪蝇开始羽化后,由于酪蝇成虫具有趋光性,需将养虫笼置于窗户附近有自然散射光的照亮处。

取 2 ~ 3 个 100 mL 的玻璃烧杯放入笼内,烧杯内放上食料(占烧杯容积的 1/3),酪蝇成虫将在食料上取食、产卵。当食料干燥时,加适量水使食料保持湿润。

(2)卵的饲养及孵化

成虫开始产卵 1 d 后,取出产有卵的烧杯。卵有的产于食料的缝隙处,有的产于食料的表面,因此需用玻璃棒轻微搅拌,使产于食料表面的卵与食料充分接触,并加入少许浸水的棉花保湿。随后封上塑料保鲜膜,用昆虫针扎些小孔透气,放入温度为 27 ℃ 的人工气候箱,观察、等待卵的孵化。

(3)幼虫及蛹的饲养

幼虫在 1 ~ 2 d 内孵出,当虫体生长至 1 ~ 2 mm 时,将幼虫和食料一起转至直径 12 cm 的玻璃培养皿中,并将培养皿放置在养虫笼内。酪蝇幼虫具有背光性,这时需把养虫笼放置在实验室内的背光处,供其足够的食料,并且在皿中每天加适量的水,以保持食料的湿润。随着幼虫的生长发育,如果有一些幼虫爬出培养皿,说明饲养密度较大。这时需将部分幼虫分出,转到另一个培养皿中饲养。

当幼虫老熟时,在养虫笼内培养皿周围放一层白色的软棉布。老熟幼虫将跳出培养皿,在棉布下化蛹。2 ~ 4 d 后,将培养皿连同其中剩余的幼虫转入另一个养虫笼中,在同种条件下继续饲养。老熟幼虫完全化蛹后,抖动附有蝇蛹的棉布,使二者分离,蝇蛹即可供试验使用。蝇蛹若暂时不用,可放入冰箱内 3 ~ 4 ℃ 条件下保存。

(4)成虫的采集

酪蝇蛹在养虫笼内羽化后,将养虫笼移至靠窗的光亮处饲养。采集成虫时,首先取一支透明玻璃管(直径 2.0 cm,长 10.5 cm),玻璃管的靠管口部分套一个可移动的纸套(直径 2.1 cm,长 3.5 cm,

内为黑色),制成采集管。

透过笼上的玻璃,观察酪蝇的腹部鉴别出雌雄成虫。一只手拿采集管通过养虫笼的袖筒伸入笼内,扣捕玻璃上的成虫,同时另一只手在笼外对着采集管口尽量遮光。由于成虫的趋光性,所捕成虫将离开玻璃向下活动,随即用大姆指按住采集管口,反转采集管使管底朝上,便采到了成虫。把采集管从养虫笼中取出,脱去纸套,将采到的成虫转移至所需容器。此种采法,也可在采到一只成虫后,移动采集管,扣捕另外一只成虫,如此反复,一次可捕3~5只成虫。

2.2 不同食料对酪蝇的饲养效果

2.2.1 不同食料对幼虫及蛹存活率的影响

3种食料对酪蝇幼虫和蛹的存活率有显著影响(表1)。以人工饲料和火腿饲养时,幼虫的存活率分别为89.00%,87.00%,而以奶酪饲养时,幼虫的存活率为72.50%。幼虫取食火腿后蛹的存活率最高为97.08%,取食奶酪时蛹的存活率最低是89.89%。

表1 不同食料饲养条件下酪蝇幼虫及蛹的存活率

Tab.1 Survival rates of larvae and pupae of *P. casei* fed on different foods (M ± SD) %

| 存活率 survival rate | 食料 foods | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------|
| | 人工饲料 artificial diet | 火腿 ham | 奶酪 cheese |
| 幼虫 larva | 89.00 ± 2.00 a | 87.00 ± 2.50 a | 72.50 ± 6.50 b |
| 蛹 pupa | 90.01 ± 4.26 b | 97.08 ± 2.03 a | 89.89 ± 2.64 b |

注:统计分析方法采用SPSS软件进行,小写字母表示在0.05水平上的差异显著性。

Note: Means in a column followed by the different letters are significantly different at P=0.05 by test.

2.2.2 不同食料对幼虫历期、蛹历期及蛹重的影响

3种食料对幼虫历期、蛹历期及蛹重的影响显著(表2)。以奶酪饲养时,幼虫历期及雌、雄蛹历期均最长,分别为13.21 d,6.46 d,6.09 d;雌、雄蛹重也最小,分别为5.05 mg,3.82 mg。相对于奶酪,饲以人工饲料与火腿的幼虫历期及雌、雄蛹历期均较短,雌、雄蛹重较大,但二者之间无明显差异。

表2 不同食料对酪蝇幼虫历期、蛹历期及蛹重的影响

Tab.2 Effects of different foods on larval duration, pupal duration and weight of *P. casei* (M ± SD)

| 食物 foods | 幼虫历期 /d larval duration | 蛹历期 /d pupal duration | | 蛹重/mg pupal weight | |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------|--------------------|---------------|
| | | 雌 female | 雄 male | 雌 female | 雄 male |
| 人工饲料 artificial diet | 8.27 ± 0.87 b | 6.06 ± 0.16 b | 6.02 ± 0.08 a | 5.64 ± 0.38 a | 4.19 ± 0.33 a |
| 火腿 ham | 8.63 ± 0.86 b | 6.23 ± 0.25 b | 6.05 ± 0.25 a | 5.38 ± 0.35 ab | 4.14 ± 0.23 a |
| 奶酪 cheese | 13.21 ± 1.59 a | 6.46 ± 0.27 a | 6.09 ± 0.25 a | 5.05 ± 0.49 b | 3.82 ± 0.31 b |

注:统计分析方法采用SPSS软件进行,小写字母表示在0.05水平上的差异显著性。

Note: Means in a column followed by the different letters are significantly different at P=0.05 by test.

3 讨论

(1)酪蝇的群体饲养方法汲取了ZUSKA^[13]的方法的一些优点,并同时改进CRANDELL^[14]和SACCHI^[12]二者的方法进行了改进。用软棉布替代了棉花使酪蝇在其中化蛹,避免了蛹在棉花中难以收集,以及成虫在棉花中羽化后较难脱出甚至造成畸形等缺点。

(2)群体饲养的酪蝇,若采集成虫是为了让其产卵,可不必采集雄成虫。因为同期化蛹的雌雄虫,雄虫比雌虫提前羽化。据作者观察,刚从蛹壳

脱出的雌成虫,即可与性成熟的雄成虫完成交配,比资料记载^[9,10]大大提前,并且一般雌成虫一生只交配一次,而雄成虫可交配多次,与前人研究^[10]一致。在酪蝇羽化期间,雄成虫喜欢聚集在将要羽化的蛹和羽化后不久的蛹壳上,等待雌成虫的羽化,并与其交配。

(3)食料的湿润程度对酪蝇的生长发育影响很大,特别是卵的孵化需要较高的湿度^[10]。当食料干燥时,需要加适量的水,以保持湿润。在幼虫老熟时,加水有利于老熟幼虫离开食料,到化蛹场所化蛹。老熟幼虫在食料较为干燥时,很容易在其中化蛹,造成取蛹困难,产量降低。酪蝇化蛹时,可适当

降低相对湿度至 50% ,从而有利于老熟幼虫化蛹。

(4)人工饲料的饲养效果与火腿相比,虽无显著差异,但由于人工饲料不耐取食,饲养后产生垃圾较多,较多酪蝇老熟幼虫在其中化蛹。另外,酪蝇成虫不喜在新鲜的人工饲料上产卵,只有在人工饲料腐败后,才有明显的趋性,且产在人工饲料上的卵不宜观察。因此,如果大量饲养酪蝇,以火腿饲养为宜。

(5)酪蝇喜取食肉品的精肉部分^[9,10],因此可以用鲜猪精肉或鲜牛肉模仿火腿的制作方法^[15]进行腌制替代。火腿、腌肉等制品由于有一定的盐度,可以阻碍微生物的大量滋生,减缓腐败速度,提高食料的利用率;而鲜肉几天后则会严重腐败,不利于酪蝇的生长发育^[9]。据作者试验,在实验室中不适宜采用鲜肉饲养酪蝇,而用腌猪肉或腌牛肉饲养酪蝇,可以取得良好的效果。

[参考文献]

- [1] 邓望喜. 城市昆虫学[M]. 北京: 农业出版社, 1992.
- [2] 黄艾祥, 卢昭芬, 葛长荣, 等. 云腿加工贮藏过程中主要虫害及其防治[J]. 保鲜与加工, 2002, (6): 21-22.
- [3] 李洪军, 张荣强, 程惊秋. 火腿害虫酪蝇及其防治[J]. 肉品卫生, 1990, (8): 31-33.
- [4] 陈志龙, 石健峰, 张爱军. 江苏常见蝇类区系分布及季节消长调查[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 1995, 6(4): 299-309.
- [5] 李妙金. 上海地区仓库害虫及天敌[J]. 上海农业科技, 1994, (1): 22, 36-38.
- [6] 林青, 张继亮, 于三科. 陕西省畜禽寄生蜘蛛昆虫名录[J]. 动物医学进展, 2002, 23(4): 107-110.
- [7] 刘永华, 张佩林, 郭秀瑞, 等. 包头地区蝇蚊蜚蠊种类的初步调查[J]. 中国卫生检疫杂志, 2001, 11(2): 191.
- [8] 杨石城, 张宏宇. 武汉市食品储藏期昆虫名录[J]. 华中农业大学学报, 1997, 16(6): 552-561.
- [9] 张荣强, 程惊秋, 李洪军. 酪蝇 *Piophilha casei* (L.) 的生物学特性研究[J]. 西南农业大学学报, 1992, 14(3): 26-27.
- [10] 张友三, 魏培德, 张宝祥, 等. 腌腊肉制品酪蝇 (*Piophilha casei* L.) 发生规律和防治研究[J]. 中国兽医杂志, 1984, (6): 44-47.
- [11] 赵修复. 福建省昆虫名录[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1981.
- [12] SACCHI L, GRIGOLO A, CESTARI G. Un metodo di allevamento di *Piophilha casei* L. [J]. Rivista di Parasitologia, 1971, 32: 299-301.
- [13] ZUSKA J. Simplified laboratory culture of cheese skipper, *Piophilha casei*[J]. Folia Parasitologica, 1975, 22(2): 140.
- [14] CRANDELL H A. A cage for rearing the cheese skipper, *Piophilha casei* L. [J]. Journal of Economic Entomology, 1938, 31: 544-555.
- [15] 周光宏. 畜产品加工学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.