

二种活体饲料对东亚小花蝽生长发育和生殖的影响^{*}

刘文静^{1 2} 张安盛¹ 李丽莉¹ 门兴元¹ 张思聪¹ 周仙红¹
于毅^{1**} 徐洪富²

(1. 山东省农科院植物保护研究所 山东省植物病毒学重点实验室 济南 250100; 2. 山东农业大学植物保护学院 泰安 271000)

摘 要 本文比较了果蝇 *Drosophila melanogaster* (Meigen) 幼虫和西花蓟马 *Frankliniella occidentalis* (Pergande) 2 种活体饲料对东亚小花蝽 *Orius sauteri* (Poppius) 生长发育和生殖的影响。结果显示:果蝇幼虫饲喂的东亚小花蝽幼虫发育历期 12.36 d, 与西花蓟马饲喂的 (12.19 d) 相近。果蝇幼虫饲喂的东亚小花蝽产卵量 (89.58 粒) 与西花蓟马饲喂 (95.72 粒) 相当。表明果蝇幼虫与传统活体饲料西花蓟马饲养东亚小花蝽的效果相当, 可以很好的满足东亚小花蝽生长发育和生殖的要求。由于西花蓟马饲喂成本比较高, 实际操作中有一定困难, 果蝇幼虫是一种较为理想的活体饲料。

关键词 东亚小花蝽, 果蝇幼虫, 西花蓟马, 生长发育, 生殖力

Effects of two live diets on the development and reproduction of *Orius sauteri* (Heteroptera: Anthocoridae)

LIU Wen-Jing^{1 2} ZHANG An-Sheng¹ LI Li-Li¹ MEN Xing-Yuan¹
ZHANG Si-Cong¹ ZHOU Xian-Hong¹ YU Yi^{1**} XU Hong-Fu²

(1. Shandong Academy of Agricultural Sciences, Key Laboratory for Plant Virology of Shandong, Jinan 250100, China;

2. Shandong Agricultural University, Taian 271018, China)

Abstract The development and reproduction of *Orius sauteri* (Poppius) fed on two different live diets, *Drosophila melanogaster* (Meigen) and *Frankliniella occidentalis* (Pergande), was compared. There was no significant difference in developmental period (12.36 d vs 12.19 d) or fecundity (89.58 vs 95.72 eggs) between *O. sauteri* fed on either diet. These results suggest that both diets are equally suitable for the mass of rearing of *O. sauteri* in captivity.

Key words *Orius sauteri*, *Drosophila melanogaster* larvae, *Frankliniella occidentalis*, development, fecundity

小花蝽 (*Orius* spp.) 是蓟马 (Thripidae)、蚜虫 (Aphididae)、粉虱 (Aleyrodidae)、叶螨 (Acarina) 等小型农林害虫的天敌 (崔素珍, 1994), 东亚小花蝽 *Orius sauteri* (Poppius) 食性广、捕食能力强, 在我国北方地区广泛分布, 是一类很有价值的天敌昆虫 (潘恕, 1986; 包建中和古德祥, 1998)。日本在 2003 年登记了生物农药南方小花蝽, 广泛用于设施农业的害虫防治。美国和欧洲现已有 200 多家天敌公司对包括美洲小花蝽 *Orius insidiosus* 在内的多种小花蝽进行商品化生产 (Lenteren, 1997)。

近年来国内对东亚小花蝽、南方小花蝽的生物学、产卵基质、饲料和饲养工具等做了一系列研究, 其中饲料问题是能否实现东亚小花蝽大规模繁殖的关键所在。目前用来饲养小花蝽的活体猎物有蓟马、蚜虫和螨。活体猎物饲养小花蝽效果较好, 但也存在活体猎物饲养的技术难题。另外活体饲料还可能将其自身的天敌带入小花蝽饲养种群, 造成种群不纯。活体猎物饲养小花蝽目前还仅限于试验阶段, 离规模饲养还有较大差距 (Dickel, 1992)。本试验选用果蝇 *Drosophila melanogaster* (Meigen) 幼虫和西花蓟马 *Frankliniella occidentalis*

* 资助项目: 公益性行业 (农业) 科研项目 (200803025)。

** 通讯作者, E-mail: robertyuyi@163.com

收稿日期: 2011-02-28, 接受日期: 2011-04-28

(Pergande)作饲料,克服了蚜虫、螨类等活体饲料培育时间长、生长发育受季节影响大、易受污染等弊端,收到了良好的效果。

1 材料与方法

1.1 供试虫源

东亚小花蝽成虫采自山东省农科院试验农场玉米田,在养虫室($25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 16 h 光照,相对湿度 70% ~ 80%)内用西花蓟马饲养,获得大量初孵若虫开始饲喂试验。果蝇种蝇由山东农业大学遗传学实验室提供,室内用玉米培养基培养获得若虫放入 5°C 冰箱中低温保存备用。

1.2 试验方法

1.2.1 2 种饲料对东亚小花蝽若虫发育的影响

用毛笔挑取刚孵化的东亚小花蝽若虫于指形管中,每支指形管放一头初孵若虫,分别放入足量的西花蓟马和果蝇幼虫,并剪一段黄豆嫩茎($D = 4\text{ cm}$)做水源,用 80 目尼龙细纱和皮筋封口,每天更换饲料,每处理重复 40 次(分 3 组进行实验),每天观察 1 次。连续饲养东亚小花蝽 3 代。观察并记录若虫的发育历期。

1.2.2 2 种饲料对东亚小花蝽成虫繁殖力的影响

若虫羽化后,鉴别其性别,然后雌雄配对放于指形管内,每管放一对,分别放入足量的西花蓟马和

果蝇幼虫,带豆瓣的黄豆嫩茎做产卵载体和水源,每天检查黄豆嫩茎上的着卵量,然后更换新的黄豆嫩茎,添加新的饲料,直至小花蝽雌虫死亡,每处理 20 对。在试验过程中若雄虫先死亡则补充雄虫。本试验记录每头小花蝽雌虫产卵前期、产卵期、单雌产卵量、寿命(从羽化到死亡之间的时间间隔)。

1.3 数据处理

实验数据用 SPSS 软件进行方差分析。用 Duncan's 多重比较进行若虫发育历期和成虫产卵能力的差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 2 种饲料对东亚小花蝽若虫发育的影响

2 种饲料连续饲养 3 代东亚小花蝽,各代若虫发育历期没有显著差异。果蝇幼虫连代饲喂的东亚小花蝽 1 龄若虫平均发育历期 3.13 d,与西花蓟马饲喂的(2.97 d)相近;2 龄若虫发育历期(2.34 d)较西花蓟马饲喂的(2.62 d)有小幅缩短;3 龄和 4 龄龄期差异不大。果蝇幼虫饲喂的东亚小花蝽 5 龄若虫平均发育历期为 3.49 d,略长于西花蓟马饲喂的(3.28 d)。果蝇幼虫和西花蓟马饲喂的东亚小花蝽若虫平均发育历期分别为 12.36 d 和 12.19 d,两者之间差异不明显(表 1)。

表 1 2 种饲料对连代饲养东亚小花蝽若虫的发育历期的影响

Table 1 The effect of two diets on the developmental duration of *Orius sauteri* nymph

饲料 Diet	世代 Generation	若虫发育历期(d) Developmental duration of nymph in different instar					
		1 龄 1 st instar	2 龄 2 nd instar	3 龄 3 rd instar	4 龄 4 th instar	5 龄 5 th instar	总历期 Total duration
西花蓟马 <i>Frankliniella</i> <i>occidentalis</i>	1	2.97 ± 0.09a	2.63 ± 0.08a	2.29 ± 0.08a	2.86 ± 0.12a	3.25 ± 0.14a	12.19 ± 0.18a
	2	2.94 ± 0.10a	2.68 ± 0.08a	2.24 ± 0.07a	3.00 ± 0.15a	3.40 ± 0.22a	12.06 ± 0.18a
	3	3.01 ± 0.06a	2.56 ± 0.09a	2.29 ± 0.08a	2.73 ± 0.12a	3.20 ± 0.11a	12.32 ± 0.12a
果蝇幼虫 <i>Orosophila</i> <i>melanogaster</i> larvae	1	3.16 ± 0.14a	2.46 ± 0.10a	2.16 ± 0.10a	3.09 ± 0.11a	3.38 ± 0.18a	12.21 ± 0.24a
	2	3.24 ± 0.10a	2.26 ± 0.11a	2.28 ± 0.12a	2.97 ± 0.18a	3.47 ± 0.21a	12.39 ± 0.27a
	3	3.00 ± 0.10a	2.31 ± 0.07a	2.11 ± 0.12a	2.36 ± 0.15b	3.61 ± 0.18a	12.48 ± 0.24a

注:表中数据为平均值 ± 标准误,同一饲料内的同列数据后不同字母表示经 Duncan's 多重比较后差异显著($P < 0.05$)。下表同。

Data are mean ± SE, and followed by different letters in the same column indicate significantly different by Duncan's test at 0.05 level. The same below.

2.2 2 种饲料对东亚小花蝽成虫繁殖力的影响

果蝇幼虫和西花蓟马饲喂的成虫雌雄比接近

1,各代之间无显著差异。果蝇幼虫和西花蓟马饲喂的第 3 代成虫的产卵期、产卵量和寿命分别与

前两代差异显著 ($P < 0.05$)。而二者分别饲喂的成虫产卵量 (89.58 粒, 95.72 粒)、成虫寿命 (18.50 d, 18.01 d)、产卵期 (13.11 d, 14.20 d) 之

间差异不大, 果蝇幼虫饲喂的成虫产卵前期 (2.93 d) 略长于西花蓟马饲喂的成虫产卵前期 (2.61 d)。

表 2 2 种饲料对连代饲养东亚小花蝽生殖的影响

Table 2 The effect of two diets on the reproduction characteristics of *Orius sauteri*

饲料 Diets	世代 Generation	雌雄比 Sex ratio (♀:♂)	产卵前期 (d) Period of pre-oviposition	产卵期 (d) Period of oviposition	产卵量 (粒) Fecundity	寿命 (d) Longevity
西花蓟马 <i>Frankliniella</i> <i>occidentalis</i>	1	1.97 ± 1.26a	2.78 ± 0.28a	14.11 ± 0.46a	101.88 ± 5.38a	18.78 ± 0.83a
	2	1.16 ± 0.59a	2.50 ± 0.17a	15.00 ± 0.52ab	102.71 ± 1.69a	19.00 ± 0.45a
	3	0.88 ± 0.19a	2.55 ± 0.16a	13.50 ± 0.22b	83.29 ± 2.84b	16.25 ± 0.75b
果蝇幼虫 <i>Orosophila</i> <i>melanogaster</i> larvae	1	1.70 ± 1.15a	3.33 ± 0.29a	14.00 ± 0.66a	98.00 ± 2.85a	19.28 ± 0.42a
	2	1.26 ± 0.30a	2.89 ± 0.20ab	13.60 ± 0.75ab	91.50 ± 5.88ab	19.71 ± 1.02a
	3	1.19 ± 0.42a	2.57 ± 0.20b	11.75 ± 0.25b	79.25 ± 2.50b	16.50 ± 0.56b

3 讨论

东亚小花蝽的繁殖有两个条件必不可少, 一个是产卵基质, 另一个条件就是饲料。像蚜虫、朱砂叶螨、蓟马这类的小型害虫都可以供它们食用。本研究发现西花蓟马和果蝇幼虫饲喂的东亚小花蝽若虫发育历期、产卵期、产卵量和寿命均很相似, 二者饲喂效果明显优于豆蚜, 说明西花蓟马和果蝇幼虫能够满足东亚小花蝽生长发育和繁殖的营养需求。但是西花蓟马的培育时间过长, 整个时间大约需要 1 个月左右才能获得作为小花蝽饲料的蓟马 (吕要斌等, 2004), 且培育的条件较高, 成本相对较高; 蚜虫种群数量极易受季节变化的影响, 且蚜虫的培养所需的条件更加苛刻, 卫生条件差, 极易造成饲养环境的污染, 造成蚜虫的死亡; 朱砂叶螨容易吐丝结网, 东亚小花蝽尤其是若虫个体太小, 易被粘在网上, 造成死亡 (杨淑斐, 2008)。在遗传学上果蝇的饲养技术已经非常成熟, 果蝇生长周期短, 25℃ 左右 10 d 即可完成一代 (聂传朋, 2002), 并且果蝇的生产环境要求低、生产成本廉价、生长发育不受季节影响、不易受污染, 为东亚小花蝽的大规模饲养提供了饲料上的基础。果蝇幼虫以上的特点, 它有可能发展成为东亚小花蝽大量人工繁殖的较理想的饲料。

用单一活体饲料饲喂的小花蝽第 3 代成虫产卵期、产卵量和寿命与前两代差异显著, 这可能是由于长期用单一活体饲喂降低了小花蝽的生存能力, 因此需要注意用几种效果较好的活体饲料进

行交叉饲喂, 提高小花蝽的适应性和生存能力。本实验中的果蝇是在玉米培养基中饲养的, 在大规模生产中如何快速从培养基中取出果蝇幼虫, 饲料如何投放等问题还需要进一步研究。另外果蝇发育速度很快, 当进入蛹期后由于蛹壳较厚, 小花蝽无法刺破, 一旦变为成虫小花蝽也无法取食。因此如果能将蛹壳软化, 投放果蝇的蛹, 不仅节约饲料, 操作起来也更简便。

参考文献 (References)

- 包建中, 古德祥, 1998. 中国生物防治. 太原: 山西科学技术出版社. 1-664.
- 崔素珍, 1994. 小花蝽生物学特性及其对主要棉虫控制作用的研究. 棉花学报 6(增刊): 78-83.
- Dickel M, 1992. Quality control of mass rearing arthropods: nutritional effects on performance of predator mites. *J. Appl. Ent.*, 108 (5): 462-475.
- Lenteren JC, 1997. Commercial mass production and pricing of organisms for biological control of pests in Europe. *Biol. Control*, 10: 143-149.
- 吕要斌, 贝亚维, 林文彩, 章金明, 2004. 西花蓟马的生物学特性、寄主范围及危害特点. 浙江农业学报, 16 (5): 317-320.
- 聂传朋, 2002. 果蝇的生活史及其人工饲料. 生物学通报 2 (37): 21.
- 潘恕, 1986. 温室白粉虱的新天敌——小花蝽研究简报. 中国蔬菜, (3): 41.
- 杨淑斐, 2008. 东亚小花蝽的群体饲养与捕食作用的研究. 硕士学位论文. 福建: 福建农林大学.