

荔枝平腹小蜂地理种群的品质比较

安新城¹, 胡琼波^{2*}

(1.广东省昆虫研究所, 广东 广州 510260; 2.华南农业大学 资源环境学院, 广东 广州 510642)

摘要: 分析比较了荔枝平腹小蜂的越南、广西、广东及海南等 4 个地理种群的繁殖特性。结果显示, 虽然越南种群具有相对较高的单雌产卵量和较长的产卵历期, 但是 4 个地理种群的内禀增长率和周限增长率却差异微小。分析认为, 越南种群的高繁殖力是缘于较长的产卵历期, 而不是较高的产雌速率, 在种群繁殖具有相似时间成本的情况下, 净生殖力增加只会导致种群规模的剧烈波动, 而不是种群的实质性增长。荔枝平腹小蜂的 4 个地理种群在种群增长品质上没有本质差异。

关键词: 荔枝平腹小蜂; 地理种群; 种群增长

中图分类号: Q969.54+5.3 文献标志码: A 文章编号: 1007-1032(2010)05-0544-03

Comparison and analysis of different geographic populations of *Anastatus japonicus*

AN Xin-cheng¹, HU Qiong-bo^{2*}

(1.Guangdong Entomological Institute, Guangzhou 510260, China; 2.College of Resource and Environment, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: Reproductive characteristics has been analyzed for 4 geographic populations of *Anastatus japonicus* from Vietnam, Guangxi, Guangdong and Hainan. The results showed that the population in Vietnam has relatively higher fecundity of single female, oviposition span and net reproduction rate, but the finite increase rates in these four areas have little difference. This divergence might be caused by longer oviposition span of Vietnam population, which leads to fluctuated population without real increase. It can be concluded that there was no significant difference in fecundity features for 4 geographic populations of *Anastatus japonicus*.

Key words: *Anastatus japonicus*; geographic population; population increase

荔枝平腹小蜂(*Anastatus japonicus* Ashmead), 隶属于膜翅目(Hymenoptera)、旋小蜂科(Eupelmidae)、平腹小蜂属(*Anastatus*), 是荔枝蝽(*Tessaratoma paillosa* (Drury))的一种主要的卵期寄生性天敌, 被普遍应用于对荔枝蝽象的生物防治。在自然状态下, 荔枝平腹小蜂寄生率可达 90% 以上, 具有非常明显的生态效应、社会效应和经济效益^[1-2]。中国自

20 世纪 60 年代初期开始对平腹小蜂的生物学、生态学、人工繁殖及大田应用进行研究, 目前已能够工厂化生产, 人工卵的研制也取得了进展^[2-4], 但在利用平腹小蜂防治荔枝蝽象的生产实践中, 繁殖品系的退化和野外寄生率下降等, 使生物防治的成本居高不下, 迫切需要对荔枝平腹小蜂的繁殖特性、寄生适应度、信息诱导及学习行为等生态学特性进一步

收稿日期: 2010-06-21

基金项目: 国家自然科学基金项目(30970438)

作者简介: 安新城(1970—), 男, 甘肃陇西人, 博士, 副研究员, 从事生物防治及昆虫生态学研究, anxc@gdei.gd.cn; *通讯作者, hqb@scau.edu.cn

研究^[5-6]。鉴于此，笔者对业已发表的荔枝平腹小蜂的越南、广西、广东及海南等 4 个地理种群实验生命表的原始数据^[7]进行比较分析，发现原结论存在较大疑点，在重新分析荔枝平腹小蜂 4 个地理种群繁殖力、寄主适应度与种群增长特性的差异后，得出了截然相反的结论。

1 材料与方法

1.1 供试虫源及实验种群生命表的建立

荔枝平腹小蜂的越南、广西、广东和海南 4 个地理种群陆续采集于 2007—2008 年，采集信息及具体方法参见文献^[7]。

1.2 数据处理

种群生命表参数有：净生殖力 $R_0 = \sum l_x m_x$ ；平

均世代历期 $T = \sum l_x m_x x / \sum l_x m_x$ ，其中： l_x 为实验种群逐日存活率； m_x 为存活的雌蜂逐日平均产雌数； x 为实验种群的发育进程，以 24 h 为单位。内禀增长率 $r_m = \ln(R_0)/T$ ；周限增长率 $\lambda = e^{r_m}$ 。

荔枝平腹小蜂对柞蚕卵的适应度参照文献^[8]的相对评估模型。

采用 Excel 2000 和 SPSS 5.0 软件进行统计分析。

2 结果与分析

荔枝平腹小蜂 4 个地理种群与繁殖力相关的生物学特性见表 1。从表 1 中可以看出，越南种群的单雌产卵量和产卵历期与广西种群有显著的差异，与广东、海南种群存在一定差异，但 4 个种群在产雌速率、雌蜂平均寿命和雌性比例方面的表现则趋于一致。

表 1 荔枝平腹小蜂 4 个地理种群的繁殖特性

Table 1 Parameters related fecundity for 4 geographic populations of *Anastatus japonicas*

地理种群	单雌产卵量/粒	日产雌速率/头	产卵历期/d	雌蜂平均寿命/d	雌性比例/%
越南	(181.75±66.10)a	2.79±1.43	(32.70±11.13)a	40.30±10.53	65.19±12.81
广西	(110.55±56.15)b	1.93±1.26	(23.85±13.61)b	36.75±14.25	62.98±36.88
广东	(141.90±63.08)ab	2.63±1.19	(27.05±10.90)ab	36.65±11.29	59.79±19.56
海南	(139.70±69.77)ab	2.69±1.15	(28.20±14.62)ab	35.25±15.03	66.70±19.33

考察柞蚕卵对于 4 个种群在幼虫发育方面的影响，由于欠缺各个种群繁殖潜力的数据，则暂以单雌产卵量的均值与标准差之和作为估计值，结果见表 2。从表中 2 可以看出，以柞蚕卵繁殖的荔枝平腹小蜂，其 4 个地理种群的羽化率都超过 90%，适应度评估值非常接近，极差与均值的比值不超过 10%，可以认为柞蚕卵是荔枝平腹小蜂的适宜寄主，且对 4 个地理种群发育的影响趋于一致。

表 2 荔枝平腹小蜂 4 个地理种群对柞蚕卵的适应性评估
Table 2 Assessment of host adaptation for 4 geographic populations of *Anastatus japonicas*

地理种群	单雌产卵量/粒	羽化率/%	繁殖潜力估计/粒	适应度
越南	181.75	0.942	247.85	0.69
广西	110.55	0.939	166.70	0.63
广东	141.90	0.939	204.98	0.65
海南	139.70	0.964	209.47	0.64

根据建立的实验种群生命表，考察荔枝平腹小蜂 4 个地理种群在种群增长模式上的差异，结果见

表 3。从表中 3 可以看出，越南种群的净生殖力高于其他 3 个种群，但是内禀增长率和周限增长率却差异很小，特别是周限增长率，其极差与均值的比值甚至小于 1%，可认为 4 个地理种群的种群增长趋势在理想状态下完全一致。

表 3 荔枝平腹小蜂 4 个地理种群的种群增长参数

Table 3 Parameters of scale increase for 4 geographic populations of *Anastatus japonicas*

地理种群	平均世代历期/d	净生殖力	内禀增长率	周限增长率
越南	41.86	109.29	0.112 1	1.118 6
广西	40.52	72.55	0.105 7	1.111 5
广东	40.71	79.05	0.107 3	1.113 3
海南	42.73	92.01	0.105 8	1.111 6

3 讨论

荔枝平腹小蜂的寄生特性、繁殖特性及抗逆性是决定其作为生防因子的品质关键^[9]。在不同地理

种群中筛选具有优良特性的品系,对于荔枝平腹小蜂的商业化应用具有非常重要的意义.分析荔枝平腹小蜂4个地理种群与繁殖特性相关的生态学特性,评估各自的种群增长潜力,从表面看来,越南种群在单雌产卵量、产卵历期以及相应的净生殖力参数上的确表现突出,明显优于其他3个种群,但与种群增长模式密切相关的内禀增长率和周限增长率却与其他3个种群趋于一致,特别是周限增长率,4个种群之间几无差异.

从表1、表2中可以看到,4个地理种群具有相似的产雌速率、羽化率及成蜂寿命,只在单雌产卵量和产卵历期上表现出一定的差异,而越南种群较高的单雌产卵量与较长的产卵历期之间显然具有因果关系,即越南种群具有较高的产卵总量并非是因为雌蜂产卵速率高,而是因为其产卵历时较长的缘故.相应地,每个世代就会有相对较高的净生殖力,但是,这样的高生殖力却难以转化成为种群的实质性增长,因为增加的产卵量需要消耗同样的时间成本,在剔除了时间成本影响的内禀增长率和周限增长率上就体现不出种群增长的差异.实际上,越南种群的净生殖力增加在世代历期相似和世代重叠的情况下,只会导致种群规模的周期性波动,而无法实现种群长期稳定的增长,因此,笔者谨慎地认为,荔枝平腹小蜂的4个地理种群在繁殖特性上稍有差异,但种群增长的品质并无差别,原文作者未能认识到种群增长的时间成本问题,并根

据净生殖力作出越南种群品质优良的结论欠妥.

参考文献:

- [1] 包建中,古德祥.中国生物防治[M].太原:山西科学技术出版社,1998:127-136.
- [2] 黄明度,麦秀慧,吴伟南,等.荔枝蟥象卵寄生蜂——平腹小蜂 *Anastatus* sp. 的生物学及其应用的研究[J].昆虫学报,1974,17(4):362-375.
- [3] 汤玉清,徐清元.光周期对荔枝平腹小蜂的日产卵量和后代性比的影响[J].生物防治通报,1993,9(4):148-151.
- [4] 刘建峰,刘志武,王春夏,等.大量繁殖平腹小蜂防治荔枝蟥象的研究[J].昆虫天敌,1995,17(4):177-179.
- [5] 郭莹.荔枝蟥卵平腹小蜂寄生效应的研究[J].武夷科学,2000,16:119-121.
- [6] 迟国梁,徐涛,王建武.学习经历在平腹小蜂寄主选择过程中的作用[J].生态学报,2007,27(4):1525-1531.
- [7] 吕欣,韩诗畴,戴建青,等.不同地理种群荔枝平腹小蜂的繁殖品质比较[J].环境昆虫学报,2009,31(4):340-347.
- [8] An X C, Ren S X, Hu Q B. Assessment of Herbivore performance on host plants[J]. Environ Entomol, 2007, 36(4): 694-699.
- [9] 刘希喋,赖澄清.人工繁殖平腹小蜂防治荔枝蟥技术[J].中国南方果树,1998,27(3):31-35.

责任编辑:罗慧敏

英文编辑:胡东平