

荔枝上垫囊绿绵蜡蚧自然种群动态的研究

冼继东, 梁广文, 曾 玲, 陈驹坚, 邓旭华

(华南农业大学昆虫生态研究室, 广东 广州 510642)

摘要: 通过室内饲养观察和田间系统调查的方法, 组建了垫囊绿绵蜡蚧 *Chloropuicinarina psidii* Mask. 自然种群生命表, 研究了其在荔枝上自然种群动态发生趋势. 结果表明, 在自然条件下, 垫囊绿绵蜡蚧的种群趋势指数为 3.40; 捕食性天敌对该蚧壳虫的种群具有一定的控制作用, 其排除作用控制指数 (EIPC) 为 2.414, “其他”类因子的 EIPC 为 7.668, 说明“其他”类因子是影响种群数量发展趋势的重要因子.

关键词: 垫囊绿绵蜡蚧; 生命表; 种群趋势指数

中图分类号: S186 文献标识码: A 文章编号: 1001-411X(2006)03-0039-03

Study on the Natural Population Dynamic of

Chloropuicinarina psidii Mask in Litchi

XLAN Ji-dong, LIANG Guang-wen, ZENG Ling, CHEN Ju-jian, DENG Xu-hua

(Lab of Insect Ecology, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: The life table for natural population of *Chloropuicinarina psidii* Mask was constructed and the natural population development *C. psidii* in litchi were studied by means of observation in the laboratory and the systematic investigation in the field. The results showed that the index of population development trend of *C. psidii* was 3.40; The exclusion index of population control (EIPC) of the suppression effect of predators on the pest was 2.414, which meant the predators would effect on the population of *C. psidii*. The important factor suppressing the natural population of *C. psidii* was "others" which total EIPC was 7.668.

Key words: *Chloropuicinarina psidii* Mask; life table; the trend index of population

垫囊绿绵蜡蚧 *Chloropuicinarina psidii* Mask. 是广东省近几年来在荔枝、龙眼上发生普遍且为害严重的蚧壳虫. 该虫的成虫、若虫通过刺吸叶片、新梢、花穗、果柄及果实汁液, 造成落叶、死枝、落果^[1]. 同时分泌蜜露, 遇到天气潮湿, 可诱发植物枝叶发生煤烟病, 严重影响荔枝叶片的光合作用, 造成果实偏小, 果品和产量下降. 目前对该虫及其在自然种群动态的研究鲜见报道. 生命表方法是研究昆虫种群动态和种群动态控制的重要方法^[2-5]. 本研究通过室内饲养观察和田间系统调查的方法, 组建了垫囊绿绵蜡蚧的自然种群生命表, 并利用生命表参数研究了垫囊绿绵蜡蚧自然种群数量发生动态, 用排除作用控

制指数分析了各类因子对垫囊绿绵蜡蚧的自然种群数量的影响, 旨在为垫囊绿绵蜡蚧的生态控制研究提供基础.

1 材料与方法

1.1 调查方法

田间系统调查于 2005 年 4~5 月在广东省阳春市春江生态果园进行. 每 4 d 调查 1 次, 在荔枝园中随机选取 5 株荔枝树, 每株荔枝随机选取 20 条梢枝, 观察记录这些枝条上垫囊绿绵蜡蚧卵、初龄若虫、中龄若虫、高龄若虫和雌成虫的数量.

实验种群观察: 与自然种群系统调查同步进行

收稿日期: 2006-01-04

作者简介: 冼继东 (1969-), 女, 讲师, 博士; E-mail: jdxian@scau.edu.cn

基金项目: 国家自然科学基金 (30471169); 华南农业大学校长基金 (4200-K03129)

罩笼试验,以估计田间捕食性天敌的作用。即在荔枝梢枝上罩上 50 cm × 100 cm 的袋状尼龙纱笼,袋口用细铁线束住,每次设置罩笼 15 个,分成 3 小区,调查时,从每个罩笼内抽取梢枝 1 个,取回室内观察,记录各虫期的数量。

1.2 系统调查表中各龄期的数量、期中值及存活率的估计

根据系统调查数据,按照各虫态历期^[6],选取能发育到蛹的全部调查数据进行累计,得到各虫期的累计数量(N_{is}),计算各虫期的期中值(N_{im}),然后再利用平均龄期法计算各虫的起始虫数(N_{ib}),据此可计算出各虫期的存活率(S_i)^[4]。

1.3 种群趋势指数

种群趋势指数(I)的计算参照庞雄飞等^[4-5]的方法: $I = S_E S_S S_L S_P F P_F P_\varphi$,式中, S_E 、 S_S 、 S_L 、 S_P 为卵、低龄幼虫、大龄幼虫和蛹的存活率, F 为设定的标准卵量, P_F 为达到标准卵量概率, P_φ 为雌性比率。

1.4 排除作用控制指数

排除作用控制指数(EIPC)按以下公式计算^[4-5]:

$$EIPC(S_i) = I'/I = \frac{S_1 S_2 S_3 \cdots 1 \cdots S_k F P_F P_\varphi}{S_1 S_2 S_3 \cdots S_i \cdots S_k F P_F P_\varphi} = 1/S_i,$$

式中, S_i 为各因子依次计算的存活率($i=1,2,\cdots,k$); F 为设定的标准卵量; P_F 为达到标准卵量的概率; P_φ 为雌性比率。

2 结果与分析

2.1 垫囊绿绵蜡蚧田间种群数量动态

田间系统调查所获得的垫囊绿绵蜡蚧种群数量动态数据见表1。由表1可见,垫囊绿绵蜡蚧种群在自然因子作用下,各个时期均有一定的死亡率,卵期、初龄若虫期、中龄若虫期和高龄若虫期的存活率分别为0.393、0.183、0.679、0.786。其中初龄若虫期的存活最低,为0.183。在田间该龄期的若虫易受天敌等自然控制因子的影响。

表1 荔枝上垫囊绿绵蜡蚧种群系统调查数量动态表¹⁾

Tab.1 Population dynamic for investigation of *Chloropuicinarina psidii* Mask in litchi

调查日期或项目 investigated date or item	虫态 stage				
	卵 egg	初龄若虫 small larvae	中龄若虫 middle larvae	高龄若虫 large larvae	雌成虫 female adult
04-06	230				
04-10	546				
04-14	4515	54			
04-18	1873	273			
04-22	942	43	76		
04-26	564	17	89		
04-30	90	4	71	75	
05-04		0	23	79	
05-08			11	54	37
05-12				27	85
05-16				9	66
05-20					24
05-24					18
累计量 total (N_{is})	8760	391	270	244	230
各虫态历期 developmant duration(T_i)/d	10	5	6	6	18
期中值 estimated number(N_{im})	3504	312.8	180	162.7	51.1
虫期起始虫数 initial number(N_{ib})	3504	1376.5	252.4	171.4	134.8
存活率 survival ratio(S_i)	0.393	0.183	0.679	0.786	

1)表中数据均按20枝统计;除卵的单位为“粒”外,其他均为“头”

2.2 垫囊绿绵蜡蚧自然种群生命表的组建与分析

试验中,垫囊绿绵蜡蚧的各个虫期均未发现寄生性天敌的作用。在田间垫囊绿绵蜡蚧的各个虫期均有捕食性天敌的作用。表2为垫囊绿绵蜡蚧的自然种群生命表。由表2的数据,计算得出垫囊绿绵蜡蚧

的种群趋势指数为3.40,这表明在田间没有任何防治措施的情况下,下一代垫囊绿绵蜡蚧的种群数量将为当代的3.40倍。垫囊绿绵蜡蚧初龄若虫的存活率较低,只有0.183,而卵期、中龄若虫、高龄若虫期的存活率较高。从卵期到高龄若虫期的各个作用因

子中最主要是以捕食作用为主. 垫囊绿绵蜡蚧整代捕食作用因子所对应的存活率为 $0.730 \times 0.891 \times 0.912 \times 0.937 = 0.556$. 即在田间由于捕食性天敌的干扰, 垫囊绿绵蜡蚧的种群数量可以减少 44.4%. 可见, 自然天敌在垫囊绿绵蜡蚧种群数量的控制中起着重要的作用.

表2 荔枝上垫囊绿绵蜡蚧自然种群生命表

Tab.2 The life table of the natural population of *Chloropuicinarina psidii* Mask in litchi

虫期 stage	各虫期存活率 survival rate of stage	作用因子 acting factors	各作用因子存活率 (S_i)	排除作用 控制指数 (EIPC)
卵 egg	0.393	捕食	0.730	1.370
		不孵	0.573	1.745
		其他	0.940	1.064
初龄若虫 small larvae	0.183	捕食	0.891	1.122
		其他	0.222	4.505
中龄若虫 middle larvae	0.679	捕食	0.912	1.096
		其他	0.745	1.342
高龄若虫 large larvae	0.786	捕食	0.937	1.433
		其他	0.839	1.192
雌成虫 female adult		逐日存活率	0.933	1.072
		雌虫比率	0.397	
		标准卵量 500		
		达标准卵量概率	0.478	
种群趋势 指数(I)			3.40	

2.3 影响垫囊绿绵蜡蚧自然种群数量的重要因子分析

在种群动态控制中, 排除作用控制指数(EIPC)是重要因子分析的基础^[5]. 根据公式, 计算得出各虫期各作用因子相对应的排除作用控制指数见表2. 由表2可得, 垫囊绿绵蜡蚧捕食性天敌的控制指数(EIPC_{捕食})为: $EIPC_{\text{捕食}} = 1.370 \times 1.122 \times 1.096 \times 1.433 = 2.414$, 表明, 如果排除捕食性天敌的作用, 下一代垫囊绿绵蜡蚧种群数量将为这一代的2.414倍, 因此, 单独依靠园区的捕食性天敌的作用, 并不能控制其种群数量, 需要加以其他措施进行控制. “其他”类作用因子的排除作用控制指数(EIPC_{其他})

为: $EIPC_{\text{其他}} = 1.064 \times 4.505 \times 1.342 \times 1.192 = 7.668$. 可见, 排除作用最大值是“其他”类作用因子, 即如果排除了这类因子的作用, 垫囊绿绵蜡蚧下一代种群数量将为当代种群数量的7.668倍, 因此, 在自然条件下, “其他”类因子也是影响垫囊绿绵蜡蚧自然种群数量的重要因子.

3 讨论与结论

用生命表的方法可得出荔枝上垫囊绿绵蜡蚧的自然种群趋势指数为3.40, 表明了自然条件下垫囊绿绵蜡蚧下一代种群数量将为当代种群数量的3.40倍. 通过组建垫囊绿绵蜡蚧自然种群生命表, 利用排除作用控制指数分析得出, 影响垫囊绿绵蜡蚧种群数量的重要因子除了捕食性天敌的作用外, 还有“其他”等作用因子, 可见, 在田间如何充分利用自然因子的作用来控制垫囊绿绵蜡蚧是一个值得重视的问题. 利用种群生命表参数, 还可以完整地描述种群系统多状态地量变过程. 昆虫生命表能够提供自然或实验条件下昆虫生活周期中的某一发育阶段死亡率和生存率的详细信息^[5]. 在组建了垫囊绿绵蜡蚧实验种群生命表^[6]和自然种群生命表的基础上, 将可开展对垫囊绿绵蜡蚧生态控制的研究.

参考文献:

- [1] 林克明, 周声震. 广东荔枝龙眼常见蚧虫种类[J]. 仲恺农业技术学院学报, 1994, 7(2): 47-52.
- [2] MORRIS R F, MILLER C A. The development of life tables for the spruce budworm[J]. Can J Zool, 1954, 32: 283-301.
- [3] HARCOURT D G. The development and use of life tables in the study of natural insect population[J]. Ann Rev Ent, 1969, 14: 175-196.
- [4] 庞雄飞, 梁广文. 害虫种群系统控制[M]. 广州: 广东科技出版社, 1995: 22-24.
- [5] 庞雄飞, 梁广文. 昆虫种群系统的研究概述[J]. 生态学报, 1990, 10(4): 373-378.
- [6] 冼继东, 梁广文, 宋发燕. 垫囊绿绵蜡蚧实验种群生命表[J]. 华南农业大学学报, 2005, 6(3): 34-36.

【责任编辑 周志红】