

妃子笑荔枝上荔枝蒂蛀虫实验种群生命表的组建

谢钦铭, 梁广文, 陆永跃, 沈叔平

(华南农业大学 昆虫生态研究室, 广东 广州 510642)

摘要: 通过田间笼罩、排除天敌等生物因子的作用, 建立了荔枝蒂蛀虫实验种群生命表。分析结果表明, 荔枝蒂蛀虫产卵期可持续 11 d。荔枝蒂蛀虫雌虫产卵量因幼虫取食寄主器官不同而不同, 以妃子笑果实为食的可产卵 160 余粒, 以嫩梢为食的仅产卵 99 粒, 且卵孵化率较低, 果期、梢期分别为 80% 和 81%。果期幼虫死亡主要是生理性和钻蛀荔枝果皮过程死亡所致, 死亡率在 10% 以下。蛹期不羽化率均较高, 果期、梢期分别为 15% 和 33%。在妃子笑果期和梢期, 荔枝蒂蛀虫实验种群趋势指数分别为 43.68 和 25.12。

关键词: 荔枝蒂蛀虫; 实验种群; 生命表

中图分类号: Q968.3

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2005)01-0050-03

Life table of the litchi fruit borer *Conopomorpha sinensis* in laboratory

XIE Qin-ming, LIANG Guang-wen, LU Yong-yue, SHEN Shu-ping

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

Abstract: The litchi fruit borer *Conopomorpha sinensis* Bradley is one of most serious pests in litchi orchard. The life tables of the litchi fruit borer population feeding on litchi variety Feizixiao were constructed according to the effects of the active factors in different development stages of the litchi fruit borer in this paper. The results showed that the fecundity of the litchi fruit borer feeding on litchi fruit were 160.3 eggs/female obviously higher than 99.6 eggs/female feeding on young shoots. The survival rate of litchi fruit borer feeding on litchi young shoots were 96.4%, while the survival rate was 90.7% for the borer feeding on litchi fruits. The life tables of litchi fruit borer feeding on litchi shoots and fruits in laboratory were constructed according to the effect of the active factors at different development stages of the litchi fruit borer. The trend indices of population of litchi fruit borer were 43.68 and 25.12 respectively at feeding periods of fruits and shoots.

Key words: *Conopomorpha sinensis*; laboratory population; life table

荔枝蒂蛀虫 *Conopomorpha sinensis* 是我国南方特有水果荔枝、龙眼上重要害虫, 主要以幼虫蛀食果实及新梢, 造成严重落果或使鲜果蒂部含虫及虫粪而影响果实品质, 同时在荔枝梢期严重影响荔枝的挂果梢的生长。20 世纪 80 年代以来, 荔枝、龙眼被害呈现越来越严重的趋势, 一般被害率为 20%~40%, 高的达 90% 以上, 产量损失可高达 50% 以上。关于该虫的生物学、生态学特性等的研究报告较多^[1~6], 本文通过组建荔枝蒂蛀虫实验种群生命表, 探讨了试验条件下影响该虫种群发生发展的因子。

1 材料与方法

1.1 荔枝蒂蛀虫雌成虫的产卵量观察

试验分别在荔枝品种妃子笑挂果期和梢期进行。分别从果期和梢期的妃子笑树上采集荔枝蒂蛀虫的蛹, 置于室内待羽化后统计雌蛾比例, 选择健康雌雄虫配对后置于无纺布袋中, 套于田间有幼果的果枝上或有嫩梢嫩叶的枝上, 用脱脂棉粘♀为 5% 蜜糖水饲养, 让其交配产卵。共观察雌雄成虫 10 对, 每天调查雌成虫的产卵数及其寿命。

1.2 荔枝蒂蛀虫幼虫的存活率测定

调查妃子笑荔枝果上卵数, 剥开果皮观察卵孵化后的初龄幼虫是否蛀入果皮, 以及果内幼虫的龄期及数量, 以此来估计荔枝蒂蛀虫各期幼虫的存活率。

1.3 实验种群生命表的组建方法

实验在广东省深圳市龙岗生态村妃子笑荔枝果

收稿日期: 2004-03-26

作者简介: 谢钦铭(1966—), 男, 副教授, 博士, 现在集美大学工作。通讯作者: 梁广文(1948—), 男, 教授, 博士; E-mail: gwliang@scau.edu.cn

基金项目: 广东省科技攻关项目“华南退化坡地绿色食品生产中害虫控制技术研究”

© 2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

园中进行. 将 2 对荔枝蒂蛀虫雌雄成虫放入无纺布网袋中, 再将无纺布袋套于妃子笑的果枝上, 待其产卵 5 d 后去掉成虫, 连续调查卵的孵化率、各龄幼虫的存活率、老熟幼虫的化蛹率及蛹的羽化率, 重复 3 次. 用所得数据组建荔枝蒂蛀虫种群在妃子笑品种上的实验种群生命表, 幼虫的存活率用 1.2 的观察结果进行校正.

2 结果与分析

2.1 荔枝蒂蛀虫成虫的产卵量

荔枝果期、梢期荔枝蒂蛀虫成虫寿命及产卵量

表 1 荔枝蒂蛀虫雌成虫逐日产卵量 ¹⁾				
Tab. 1 Fecundity and frequency of the litchi fruit borer <i>Conopomorpha sinensis</i> female(200004 ~ 200009)				
羽化后天数 day after emergence	果期 fruit period		梢期 shoot period	
	逐日产卵量	逐日产卵概率 P_{fi}	逐日产卵量	逐日产卵概率 P_{fi}
	fecundity per day/(粒·雌 ⁻¹)	frequency per day	fecundity per day/(粒·雌 ⁻¹)	frequency per day
1	0±0.00	0	0±0.00	0
2	0±0.00	0	0±0.00	0
3	5.2±3.26	3.24	4.5±1.43	4.52
4	26.3±7.31	16.41	13.2±3.24	13.24
5	23.5±7.52	14.66	19.5±5.38	19.60
6	21.2±5.61	13.23	20.4±4.62	20.50
7	22.3±6.30	13.91	16.1±4.22	16.18
8	15.6±4.13	9.73	9.6±3.81	9.65
9	6.2±3.24	3.87	4.3±2.50	4.32
10	17.8±5.28	11.10	6.1±2.36	6.13
11	10.7±4.46	6.67	2.8±1.75	2.81
12	10.2±5.25	6.36	0.3±0.73	0.30
13	1.3±0.77	0.81	0±0.00	0
14	0±0.00	0		
总产卵量 fecundity/粒	160.3±43.71 a		99.5±18.35 b	
日产卵量 fecundity per day (粒·雌 ⁻¹)	14.57±2.60 a		9.95±2.24 b	
雌蛾寿命 longevity of the female/d	13.1±2.82 a		11.8±2.82 a	

1) 表中同行中数据后具有相同字母者表示在 0.05 水平差异不显著(DMRT)

卵量概率为 0.534 3. 以荔枝嫩梢为食的幼虫发育到成虫后 1 头雌成虫一生仅产卵 99 粒, 日产卵量为 10 粒/雌, 在试验条件下最多可产卵 117 粒, 其达标准卵量概率为 0.331 7.

2.2 荔枝蒂蛀虫低龄幼虫的存活率

荔枝蒂蛀虫低龄幼虫蛀食荔枝果实的存活率测定结果见表 2. 在荔枝蒂蛀虫卵孵化后的低龄幼虫蛀食荔枝果过程中, 一些幼虫会因多种因子的影响而死亡, 如果皮的硬度、化学成分等^[7]. 总的来说荔枝蒂蛀虫的低龄幼虫的存活率还是比较高的, 不同时间观察存活率均在 85% 以上, 平均为 90%.

2.3 荔枝蒂蛀虫实验种群生命表

由试验数据组建了妃子笑果期和梢期荔枝蒂蛀虫实验种群生命表(表 3). 从表 3 可见, 在妃子笑果

的观察结果见表 1. 表 1 表明, 由取食荔枝果实的荔枝蒂蛀虫幼虫发育成的雌成虫产卵量明显高于取食嫩梢. 为害妃子笑果实的荔枝蒂蛀虫幼虫发育为成虫后, 其单头雌成虫一生平均产卵量为 160 粒, 平均日产卵量约为 15 粒. 羽化后第 3 d 开始产卵, 其中以羽化后的第 4~8 d 产卵最多, 产卵量测定结果表明, 在试验条件下 1 头雌成虫最多可产卵 206 粒, 故将荔枝蒂蛀虫标准卵量定为 300 粒/雌, 由此可计算出妃子笑荔枝果实上羽化出的荔枝蒂蛀虫的达标率

期, 排除任何寄生性天敌和捕食性天敌作用的情况

表 2 妃子笑上荔枝蒂蛀虫低龄幼虫的存活率

Tab. 2 Survival rate of the litchi fruit borer little larvae feeding on the litchi Feizixiao (2000)			
调查日期 date	初孵幼虫数 larvae hatching from eggs	蛀入果核 幼虫数 larvae the fruits	存活率 survival rate
0506	53	46	0.902 0
0517	62	57	0.919 4
0521	78	72	0.947 4
0529	85	76	0.894 1
0603	83	73	0.879 5
0611	112	105	0.937 5
0628	96	87	0.906 3
合计 total	569	516	0.906 9

下,荔枝蒂蛀虫不同虫期因不同因子死亡情况不一样.卵主要是生理性死亡即不孵化比率较高,达到20%以上.低龄幼虫死亡主要有2种原因:一是在钻蛀荔枝果皮前因体弱或不适应就死亡可称之为生理性死亡;二是在蛀皮过程中因荔枝果皮受害后引发结构、化学成分的变化如被蛀部位果皮增生加厚,导致蛀入难度加大从而导致幼虫死亡,可称之为荔枝抗性.总的来说2种因子所导致的幼虫死亡率都不高,荔枝抗性为10%左右,生理性死亡为3.5%.外界因子对高龄幼虫(即已蛀入果皮内发育到3~4龄的幼虫)影响极小,其死亡原因基本上是生理性的,死亡率在5%左右.待幼虫老熟钻出化蛹,蛹期不羽化比率较高,在15%以上.根据调查

结果计算出荔枝蒂蛀虫在妃子笑果期上的实验种群趋势指数为43.68.这表明,在没有任何天敌作用的情况下,在感性品种妃子笑上荔枝蒂蛀虫下一代种群至少增长40倍以上,种群存在爆发潜能.从各因子的排除作用控制指数来看以卵期的不孵化最高,为1.2631,因此可以认为卵期的不孵化是抑制实验种群增长的重要因子.

在妃子笑荔枝梢期,抑制荔枝蒂蛀虫实验种群发展的因子更为简单(表3).卵不孵化比率仍然较高,达19%;幼虫由于一孵化就钻入嫩叶中为害,外界因子影响不大,生理性死亡很小,为3.6%;蛹羽化率较低,仅为67%.与妃子笑果期相比,梢期荔枝蒂蛀虫实验种群趋势指数明显较低,为25.12.

表 3 妃子笑果期和梢期荔枝蒂蛀虫的实验种群生命表¹⁾

Tab. 3 Laboratory population life table of the litchi fruit borer feeding on fruits and shoots of the litchi Feizixiao					
虫期 stage	作用因子 active factors	存活率 survival rate		排除作用控制指数 EIPC	
		果期 fruit period	梢期 shoot period	果期 fruit period	梢期 shoot period
卵 eggs	不孵	0.791 7	0.815 4	1.263 1	1.226 4
蛀皮幼虫(1~2龄) little larvae	荔枝抗性	0.906 9		1.102 7	
	生理性死亡	0.965 3	0.963 8	1.035 9	1.037 6
蛀核幼虫(3~4龄) high larvae	生理性死亡	0.952 6		1.049 8	
蛹 pupae	不羽化	0.847 1	0.675 7	1.180 5	1.479 9
成虫 adults	雌性概率	0.487 3	0.475 4		
	达标准卵量概率	0.534 3	0.331 7		
种群趋势指数 trend index of population		43.68	25.12		

1)标准卵量为300粒/雌;果期为4~6月荔枝蒂蛀虫第2~3代;梢期为7~8月荔枝蒂蛀虫6~7代

3 讨论与结论

荔枝蒂蛀虫雌虫产卵量因营养不同而不同,主要因为幼虫取食不同寄主器官发育为成虫的质量不一样.观察结果表明以妃子笑果实为食的蒂蛀虫幼虫发育的雌成虫一生平均可产卵160粒,最多可达206粒;取食荔枝嫩梢的幼虫发育为雌成虫一生仅产卵99粒,最多可产117粒.实验种群中不同虫期不同因子的作用有所差异.卵不孵化比率较高,果期达到20%以上,梢期为19%;果期幼虫死亡主要因为生理性和荔枝抗性.蛹期不羽化比率均较高,果期15%以上,梢期更高为33%.在妃子笑果期和梢期,荔枝蒂蛀虫实验种群趋势指数分别为43.68和25.12.本研究中用套袋追踪调查的方法建立了荔枝蒂蛀虫实验种群生命表并分析了多因子作用,虽然排除了寄生性天敌和捕食性天敌的影响,但观察中仍发现有少量荔枝蒂蛀虫罹病死亡.由于比例较小,未计入生命表中.

荔枝蒂蛀虫在广东珠江三角洲地区一年发生11代,在荔枝果期可以发生4~5个世代,如无其他因子抑制种群增长,在感性荔枝品种上蒂蛀虫种群可爆发为害.因此要抓住关键时期,控制该虫为害,如

进入主害代前降低虫源基数,或荔枝蒂蛀虫成虫发生、产卵盛期前,使用低毒高效的化学药剂如植物源驱避作用物质等.应用新的无害化生产及害虫管理技术生产出达到有机食品标准的优质荔枝成为今后荔枝产业发展的方向.

参考文献:

[1] 钱庭玉. 六种荔枝果蛀虫的研究[J]. 昆虫学报, 1955, 5 (2): 130—147.

[2] 刘秀琼. 荔枝蛀花果害虫的记述[J]. 昆虫学报, 1964, 13 (2): 145—158.

[3] 钱庭玉. 荔枝两种茎蛀虫的研究[J]. 昆虫学报, 1964, 13 (2): 158—167.

[4] 何等平, 王心燕, 周北沛, 等. 荔枝叉纹细蛾生物学研究及其在防治上的应用[J]. 华南农业大学学报, 1986, 7 (1): 43—52.

[5] 黄启钟, 张光熏, 朱耀沂. 荔枝细蛾成虫之羽化、交尾、产卵与寿命[J]. 植物保护学会会刊, 1994, 36: 1—8.

[6] 黄启钟, 张光熏, 朱耀沂. 嘉南地区荔枝细蛾之为害习性及族群消长[J]. 植物保护学会会刊, 1994, 36: 85—95.

[7] 谢钦铭. 荔枝主要害虫的生态控制的研究[D]. 广州: 华南农业大学资源与环境学院, 2001.

【责任编辑 周志红】