

文章编号: 1001-411X(2002)03-0036-04

香蕉假茎象甲自然种群生命表研究

陆永跃, 梁广文, 曾玲

(华南农业大学农业部昆虫生态、毒理重点开放实验室, 广东 广州 510642)

摘要: 通过调查研究, 明确了留头蕉茎是香蕉假茎象甲(*Odoiporus longicollis*)重要虫源地; 各季节自然条件下雌虫产卵量以春秋季节较大, 冬夏季较小。组建了以作用因子为组分的夏季自然种群生命表, 并运用排除作用控制指数法分析了各种因子对假茎象甲自然种群的作用。结果表明, 夏季假茎象甲自然种群趋势指数成长蕉株上平均为1.997 4, 留头蕉茎上平均为1.523 7。“捕食及其他”因子对该虫种群控制作用最大, 排除作用控制指数成长蕉株上为1.844 3, 留头蕉茎上为2.644 6; “自然死亡”作用次之, “疾病”因子作用最小。“捕食及其他”是该虫种群增长的重要控制因子。

关键词: 香蕉假茎象甲; 自然种群生命表; 排除作用控制指数

中图分类号: Q968.1

文献标识码: A

香蕉假茎象甲(*Odoiporus longicollis* Oliver)是香蕉上的重要害虫。香蕉园常年有虫株率高达50%, 为害率达60%~70%^[1-3]。

国外关于香蕉假茎象甲生物学、生态学、发生规律研究较多的是印度^[4-8]。

关于香蕉假茎象甲自然种群生命表的研究鲜见报道。了解和评价天敌及其他自然因子对假茎象甲种群的作用是该虫种群控制研究的重要基础, 是合理采取措施控制害虫的前提条件。笔者以夏季香蕉假茎象甲自然种群为研究对象, 应用作用因子生命表的方法和在此基础上提出的排除作用控制指数(the exclusion index of population control, EIPC)方法^[9-11], 建立了该虫的夏季自然种群生命表, 分析影响该虫种群数量的重要因子, 以期为该虫种群控制提供理论依据。

1 材料与方法

田间调查于2000年7~8月在深圳市龙岗生态村香蕉园进行。品种为广东香蕉2号, 生育期为营养生长期。调查期内不使用任何化学农药防治蕉园害虫, 其他管理措施按常规进行。

1.1 观察蕉株类型的确定

香蕉园中经常存在两类香蕉植株, 一是正常生长的香蕉植株, 本文称之为“成长蕉株”, 另一类是收获果实后去除上半部留下的半截假茎, 本文称之为“留头蕉茎”。对这两类蕉茎上香蕉假茎象甲种群数量进行了调查。香蕉品种为威廉斯, 成长蕉株每点调

查30株以上, 留头蕉茎每点调查10株以上。

调查蕉园1999年12月有成长蕉株96株, 留头蕉茎59株, 两者比例为1.63:1, 2000年4月有成长蕉81株, 留头蕉茎71株。

1.2 不同季节香蕉假茎象甲雌虫产卵量观察

不同季节自然条件下取广东香蕉2号香蕉假茎, 接入雌成虫, 网罩, 观察产卵量, 并以假茎内的幼虫量对产卵量加以校正。每个季节观察3次, 每次接入虫数5头以上。

1.3 夏季不同虫期作用因子及存活率观察

由于香蕉假茎象甲幼虫是钻蛀香蕉假茎为害。剥开假茎调查幼虫时对幼虫的存活影响很大, 很难按系统调查法取得组建生命表的数据资料。于是, 象甲各虫期各作用因子的存活率用两种方法估计。

1.3.1 卵期、幼虫期、蛹期采用接虫法 将室内饲养所得的卵、幼虫和蛹接入香蕉植株内, 每次接10株香蕉。每个虫期接虫观察重复3次以上。

(1)卵期: 每株接卵10~20粒, 并标记, 连续调查卵的消亡数及消亡原因。10d后剥查低龄幼虫数, 对卵期所得的数据进行校正。把卵期作用因子分为3个: 捕食及其他、寄生、自然死亡。假设寄生性天敌对正常或不育卵的侵袭是随机的, 捕食性天敌对正常的、不育的或被寄生的卵的侵袭也是随机的, 在接入的总卵数的基础上先统计与被捕食相对应的存活率, 而后在被捕食剩余卵量的基础上统计与被寄生相对应的存活率, 最后在被捕食及被寄生后剩余的卵量的基础上统计与不育或不孵相对应的存活率。

收稿日期: 2001-08-27

作者简介: 陆永跃(1972-), 男, 讲师, 博士。

基金项目: 广东省重点科技攻关项目和国际合作项目(980135); 华南农业大学博士科研启动项目(2002004)

(2) 幼虫: 接幼虫试验前 10 d, 去除香蕉上香蕉假茎象甲成虫, 将健康幼虫接入无虫的香蕉植株内, 15~20 d 后观察幼虫消亡数及消亡原因。每次接 8~10 株香蕉, 每株接虫 5~10 头。作用因子及存活率的分析计算同卵期。

(3) 蛹期: 将老熟幼虫所结茧接入香蕉植株内标记观察, 每次接 8~10 株香蕉, 每株接虫 5~10 头。15~20 d 后记录消亡数及消亡原因。作用因子及存活率的分析计算同卵期。

1.3.2 与接虫观察同时进行田间普查 每次调查时剥开香蕉假茎观察卵、幼虫、蛹的数量, 死亡数及死亡原因, 每次调查时间连续 4~5 d, 每次剥查 20 株成长期香蕉和 10 株留头蕉茎, 共计调查 3 次。并采集一定数量的各虫态虫数回室内观察因寄生和疾病所导致的死亡率。用所得不同虫期不同作用因子作用下的存活率作为接虫观察的补充。

将不同虫期不同作用因子作用下的存活率组配在一起组建以作用因子为组分生命表。

由于假茎象甲成虫对成长蕉株和留头蕉茎的选择趋向性明显不同, 而且这两类假茎的生境也明显不同, 因此研究主要针对在这两类假茎上的自然种群生命表。

2 结果与分析

2.1 观察蕉株类型的确定

田间调查结果显示留头蕉茎上香蕉假茎象甲各虫态数量明显高于成长蕉株(表 1)。以成虫数为例, 1999 年 12 月调查, 成长蕉株平均每株 1.15 头, 留头蕉茎平均为 5.26 头, 留头蕉茎上成虫数是成长蕉株上的 5 倍左右, 留头蕉茎上成虫总数约占 74%。越冬后的 2000 年 4 月调查, 成长蕉株平均每株 0.97 头, 留头蕉茎平均为 5.52 头, 经计算留头蕉茎上成虫数约占成虫总数的 83%。由此可见香蕉假茎象甲成虫对留头蕉茎有明显的趋性, 留头蕉茎上香蕉假茎象甲种群是成长蕉株的重要虫源。因此很有必要研究留头蕉茎上香蕉假茎象甲自然种群生命表。

表 1 香蕉假茎象甲在不同类型香蕉假茎上的分布

(深圳, 粒/株或头/株)

Tab. 1 Number of the banana pseudostem weevil in the growing banana trunks and the harvested banana trunks

(Shenzhen)

时间 time	成长蕉株 growing banana trunk				留头蕉茎 harvested banana trunk			
	卵 egg	幼虫 larva	蛹 pupa	成虫 adult	卵 egg	幼虫 larva	蛹 pupa	成虫 adult
1999. 11	0.30	1.07	0.17	1.25	1.30	4.23	1.06	4.81
1999. 12	0.34	1.22	0.22	1.12	2.09	4.86	1.23	5.26
2000. 04	0.27	0.98	0.39	0.99	1.87	3.86	2.28	5.52

2.2 不同季节香蕉假茎象甲雌虫的产卵量

观察结果表明不同季节自然条件下香蕉假茎象甲雌虫产卵量差异很大。春季 4~6 月、秋季 9~11 月产卵量较大, 分别为 (22.81 ± 1.83) 粒和 (21.97 ± 3.40) 粒, 且两季节间无明显差异。夏季产卵量较低, 为 (11.25 ± 2.81) 粒, 冬季产卵量最少, 为 (7.15 ± 1.47) 粒, 调查时发现冬季仅在温度较高的时候田间可见卵。春秋与冬夏季之间产卵量存在明显差异。假设假茎象甲雌虫标准卵量为 $F = 40$ 粒/雌, 可得春、夏、秋、冬达标准卵量的概率分别为 0.570 3、0.281 3、0.549 3 和 0.178 8。

2.3 夏季自然种群生命表

夏季成长蕉株、留头蕉茎上香蕉假茎象甲自然种群生命表调查结果见表 2。

成长蕉株“捕食及其他”因子对香蕉假茎象甲自然种群的控制作用最强。与“捕食及其他”因子相对应的存活率卵期为 0.820 3, 幼虫期为 0.811 4, 蛹期为 0.882 2, 成虫期为 0.931 5。调查中发现捕食性天

敌主要是蚂蚁, 香蕉植株上生活着大量的蚂蚁, 其次是蠼螋、蜘蛛、蜚蠊等。在蚂蚁巢中经常发现香蕉假茎象甲幼虫的残留头壳或蛹皮, 有时还发现有未硬化成虫残体。各虫期的“自然死亡”作用较大, 相对应的存活率卵期为 0.894 2, 主要是卵的生理性不孵或是由于物理机械损伤所致; 幼虫期为 0.894 5, 蛹期为 0.916 9, 主要原因是老熟幼虫化蛹不正常或是蛹茧长期浸于蕉液或水中所致。“疾病”对种群的控制作用最弱, 各虫期存活率都在 0.96 以上, 被寄生率很低。疾病主要是由于虫生真菌侵染所致, 经分离鉴定主要为金龟子绿僵菌 (*Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*)、白僵菌 (*Beauveria bassiana*)。夏季共调查成虫 185 头, 雌虫占 94 头, 雌虫概率基本上为 0.5, 所以表 2 中按 0.5 计算。由表 2 中的各虫期的存活率及标准卵量、达标准卵量概率、雌虫概率等计算出香蕉假茎象甲的种群趋势指数平均仅为 1.997 4。由此可见夏季成长蕉株上香蕉假茎象甲种群增长较为缓慢。

夏季留头蕉茎上“捕食及其他”因子对香蕉假茎象甲种群的控制作用最强,与其相对应的存活率卵期为0.691 1,幼虫期为0.713 1,蛹期为0.836 1,成虫期为0.919 1;“自然死亡”作用较强,卵期存活率为0.925 9,幼虫期为0.917 1,蛹期为0.976 2;“疾病”或

“寄生”作用对各虫期的控制作用最弱,卵期存活率为0.966 7,幼虫期为0.968 8,蛹期为0.966 7,成虫期0.953 9.雌虫概率按0.5计算.经计算种群趋势指数平均仅为1.523 7.

表2 夏季成长蕉株、留头蕉茎上假茎象甲自然种群生命表¹⁾

(深圳,2000 07~08)

Tab. 2 Life table of the banana pseudostem weevil in the growing banana trunks and harvested banana trunks in summer

(Shenzhen)

虫期 stage	作用因子 active factors	存活率 survival rate	
		成长蕉株 growing banana trunks	留头蕉茎 harvested banana trunks
卵 egg	捕食及其他 predation and others	0.820 3±0.068 6	0.691 1±0.023 8
	疾病 disease	0.973 5±0.043 0	0.966 7±0.057 7
	自然死亡 natural death	0.894 2±0.020 3	0.925 9±0.064 1
幼虫 larva	捕食及其他 predation and others	0.811 4±0.023 7	0.713 1±0.021 1
	疾病 disease	0.968 9±0.024 6	0.968 8±0.027 2
	自然死亡 natural death	0.894 5±0.019 0	0.917 1±0.027 2
	捕食及其他 predation and others	0.882 2±0.064 8	0.836 1±0.037 6
蛹 pupa	疾病 disease	0.963 0±0.057 4	0.966 7±0.057 7
	自然死亡 natural death	0.916 9±0.046 6	0.976 2±0.041 2
	捕食及其他 predation and others	0.931 5±0.016 3	0.919 1±0.018 1
成虫 adult	疾病 disease	0.967 3±0.027 0	0.953 9±0.019 1
	标准卵量 standard fecundity	40.000 0±0.000 04	0.000 0±0.000 0
	达标准卵量概率 proportion of standard fecundity achieved by female adult	0.281 3±0.000 0	0.281 3±0.000 0
	雌虫概率 proportion of female adult	0.500 0±0.000 0	0.500 0±0.000 0
	种群趋势指数 index of population trend	1.997 4±0.396 7 a	1.523 7±0.197 4 b

1) 表中同行数据具不同字母者示方差分析(DMRT法)在0.05水平上差异显著

对两种类型蕉株上香蕉假茎象甲种群趋势指数进行比较,结果表明成长蕉株上种群趋势指数较大,留头蕉茎上较小,且差异显著.

表3为夏季不同类型蕉株上各因子对香蕉假茎象甲自然种群的排除作用控制指数.“捕食及其他”因子的排除作用控制指数成长蕉株平均为1.844 3,留头蕉茎平均为2.644 6,在各作用因子中最大,为重

要因子,且留头蕉茎上的排除作用控制指数明显大于成长蕉株,即留头蕉茎上天敌的作用较强.“疾病”因子的排除作用控制指数较小,作用不强,且两类型蕉株之间差异不显著.“自然死亡”因子的排除作用控制指数较大,对种群有一定的控制作用.成长蕉株的排除作用控制指数平均为1.369 2,留头蕉茎平均为1.209 8,成长蕉株明显大于留头蕉茎.

表3 夏季成长蕉株和留头蕉茎上影响假茎象甲自然种群各因子的排除作用控制指数(EIPC)

(深圳,2000 07~08)

Tab. 3 The exclusion index of population control of the active factors on the banana pseudostem weevil's natural populations in the growing and harvested banana trunks in summer

(Shenzhen)

类型 type	捕食及其他 predation and others	疾病 disease	自然死亡 natural death
成长蕉株 growing banana trunks	1.844 3±0.157 7 b	1.148 0±0.137 2 a	1.369 2±0.108 7 a
留头蕉茎 harvested banana trunks	2.644 6±0.020 5 a	1.169 0±0.169 3 a	1.209 8±0.041 2 b

1) 表中同行具相同字母者示方差分析(DMRT法)在0.05水平上无显著差异

3 讨论

本研究结果显示留头蕉茎上香蕉假茎象甲种群是成长蕉株的重要虫源; 夏季假茎象甲自然种群雌虫产卵量在4个季节中是最小的, 种群趋势指数较低, 种群数量增长较为缓慢。夏季各种因子对该虫种群的作用相对稳定, 其中“捕食及其他”是抑制种群发生的重要因子, 且留头蕉茎上控制作用较强。其他季节该虫自然种群如何发展, 各种因子对该虫种群作用又如何, 夏季为什么雌虫产卵量少, 如何制定科学合理控制该虫的策略等问题值得进一步研究。

参考文献:

[1] 周少凡, 伍锡湛. 香蕉扁黑象甲预测预报及防治技术[J]. 植物保护学报, 1986, 13(3): 195—199.
 [2] 徐云, 孙茂林. 香蕉象甲生物学特性及防治[J]. 云南农业科技, 1988, 6: 17—19.
 [3] 罗禄怡, 罗黔超, 姚坦, 等. 贵州的香蕉象甲及其生物学特性[J]. 昆虫知识, 1985, 22(6): 265—267.
 [4] DUTT N, MAITI B B. Bionomics of the banana pseudostem

weevil *Odoiporus longicollis* [J]. Journal of Entomology, 1973, 34(1): 20—30.
 [5] ISHAQUE N M M. A note on the incidence of *Odoiporus longicollis* on banana in Assam [J]. Pesticides, 1978, 12(6): 22—24.
 [6] SHUKLA G S, TRIPATHI A K. Effect of temperature on longevity of *Odoiporus longicollis* [J]. Entomological News, 1978, 89(9): 249.
 [7] DUTT N, MAITI B B. Ovipositor length in *Odoiporus longicollis* as a criterion for selection of site for oviposition in cultivated species of banana [J]. Journal of Entomological Research, 1978, 3(1): 91—95.
 [8] VISALASHI A, NAIR G M, BEEVI S N, et al. Occurrence of *Odoiporus longicollis* as a pest of banana in Kerala [J]. Entomology, 1989, 14(4): 367—368.
 [9] 庞雄飞, 梁广文, 曾玲. 昆虫天敌作用的评价[J]. 生态学报, 1984, 4(1): 46—56.
 [10] 庞雄飞, 梁广文. 害虫种群系统的控制[M]. 广州: 广东科技出版社, 1995. 24—25.
 [11] 庞雄飞. 种群数量控制指数及其应用[J]. 植物保护学报, 1990, 17(1): 11—16.

Study on the Life Table of Natural Population of the Banana Pseudostem Weevil (*Odoiporus longicollis* Oliver)

LU Yong-yue, LIANG Guang-wen, ZENG Ling

(The Key Laboratory of Insect Ecology and Toxicology of Chinese Ministry of Agriculture, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: The results showed that the adults of banana pseudostem weevil (BPW, *Odoiporus longicollis* Oliver) preferred to the harvested banana pseudostem, which provided an important source of BPW growing in the banana trunks. The fecundity of the female was higher in spring and autumn than those in summer and winter. The active factor life tables of BPW natural population were constructed. The controlling effect of active factors was evaluated by using exclusion index of population control (EIPC). The population trend indices in growing and harvested banana trunks were 1.997 4 and 1.523 7 respectively. EIPC of the factor “predation and others” in growing and harvested banana trunks were 1.844 3 and 2.644 6 respectively. EIPC of the factor “natural death” were less and EIPC of the factor “disease” was the least. The factor “predation and others” was important.

Key words: *Odoiporus longicollis* Oliver; life table; natural population; active factors; the exclusion index of population control

【责任编辑 周志红】