

紫胶虫自然死亡率及其死亡机理探讨

陈晓鸣 冯颖

(中国林业科学研究院资源昆虫研究所)

关键词 紫胶虫; 自然死亡率; 死亡机理

紫胶虫的自然死亡率体现了紫胶虫的种群生态学和遗传学特征, 对于研究紫胶虫的生态学 and 数量遗传学具有重要的意义。国内外对紫胶虫的生物学等方面作了大量的工作, 但对紫胶虫的自然死亡率、死亡机理的研究未见报道。本文在研究紫胶虫死亡率的基础上, 拟讨论紫胶虫的自然死亡率、主要死亡因素及其死亡机理等问题。

1 材料和方法

供试虫种: 紫胶虫 [*Kerria lacca* (Kerr.)]; 寄主植物: 南岭黄檀 (*Dalbergia balansae* Prain)。

试验地点: 云南景东; 世代: 1987~1988年冬夏两代。

方法: 紫胶虫的死亡率按龄期分阶段调查, 在幼虫期用手持扩大镜观察每 cm^2 单位面积上紫胶虫的数量变化, 在成虫期, 胶被覆盖虫体后, 采用雌成虫群体密度测算公式 $N = 4 + \pi / 2\pi D^{(1)}$ 来描述单位面积上紫胶虫的数量变化, 计算其死亡率。

紫胶虫进入成虫后, 每十天抽一次样, 所有观察和抽样的样本数量均大于50个。

紫胶虫的泌胶量、怀卵量采用常规方法测定。

1987~1988年试验地点景东的生态环境在紫胶虫的适生范围内, 无灾变性气候影响。

2 结果与讨论

2.1 紫胶虫种群的自然死亡率

紫胶虫的死亡率, 在自然界中受气候、生物(种内和种间)等诸因素的影响。图1是在适宜生态条件下, 紫胶虫种群各阶段的自然死亡率。

从图1可看出, 紫胶虫的自然死亡率较高, 一般在85%左右。紫胶虫冬夏两代的死亡率虽然在各个阶段有所不同, 但到成虫末期, 冬夏两代的死亡率差异不大。一般地, 紫胶虫的幼虫死亡率高于成虫。

为了综合地描述紫胶虫种群的自然死亡

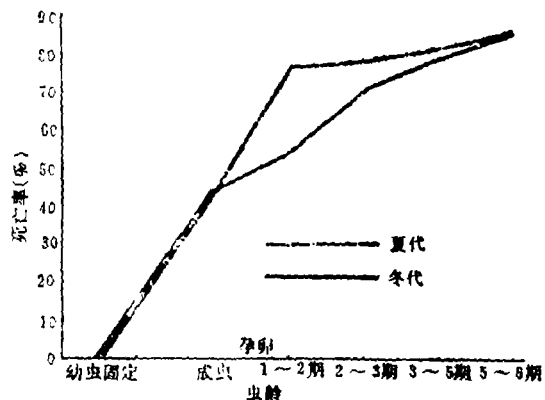


图1 紫胶虫种群的自然死亡率

率, 在胶被连片、胶虫生长正常的原胶中分三个档次, 分别测定其死亡率、生殖力、泌胶量等生物学指标, 结果归纳在表 1 中。

从表 1 可知, 生长发育正常的紫胶虫种群的自然死亡率在 83%~88% 之间, 可以认为紫胶虫的死亡率在 90% 以下均属于正常死亡, 不影响紫胶虫的泌胶和生殖, 紫胶虫种群能正常繁衍。紫胶虫种群自然死亡率高是紫胶虫种固有的特征。

在紫胶生产和研究中, 紫胶虫的死亡率常用作判别虫种优劣和寄主适应性的一个重要指标。笔者认为, 在运用紫胶虫的死亡率时, 应该考虑紫胶虫的自然死亡率, 因为在自然死亡率范围内(即死亡承受能力内)的某一阶段来比较紫胶虫的死亡率, 进而判断虫种和寄主的优劣是不准确的, 难以反映真实规律。

2.2 紫胶虫主要死亡因素及其死亡机理分析

紫胶虫是群居性昆虫, 在寄主植物上呈聚集性分布^[2]。紫胶虫幼虫一经固定后终生不能再移动。在成虫末期, 紫胶虫口针刺入树皮, 尾部抬起, 整个虫体与树表皮几乎垂直, 虫体间彼此紧密排列, 虫体断面近似于圆形。由于紫胶虫不能移动, 单位面积上所能容纳的虫数与虫体的大小密切相关^[1]。一般地, 虫体宽则单位面积上能容纳的虫数少, 表 2 实测了 1987~1988 年冬夏两代生长发育良好的紫胶虫成虫末期的虫体宽, 并根据公式: $N = 4 + \pi / 2\pi D^2$ 计算出单位面积上所能容纳的虫数。

表 2 生长发育良好的紫胶虫单位面积所能容纳的虫数 (寄主: 南岭黄檀)

世代	序号	胶被状况 (cm)	样本数 (头)	虫体宽 (mm)	可容纳虫数 (头/cm ²)	置信区间 (头/cm ²)	可靠性	死亡率 (%)
冬代	1	>0.4	71	2.13	25	23.5~26.7	0.95	86.84
	2	0.3~0.4	70	1.97	29	27.5~31.0	0.95	84.21
	3	<0.3	70	2.05	27	25.4~28.7	0.95	85.79
夏代	4	0.77	50	1.99	29	27.3~30.3	0.95	83.89
	5	0.55	51	2.04	27	25.2~29.8	0.95	85.00
	6	0.42	50	2.22	23	21.7~24.6	0.95	87.22

由表 2 可知, 生长发育良好的紫胶虫在成虫末期每单位面积上所能容纳的虫数均在 30 头以上, 死亡率为 85% 左右。试验表明, 在最佳生态条件下, 生长发育最好的紫胶虫的存活都在 15% 以下, 换言之, 绝大多数胶虫死于种内自然调节。显然, 紫胶虫的种内自然调节是紫胶虫死亡的主要原因。

紫胶虫的种内自然调节贯穿着紫胶虫的整个生活史。在幼虫期, 紫胶虫自身的保护机制较差, 种内自然调节主要通过环境因素来进行。由于紫胶虫本身的遗传特性决定了紫胶虫种群内部表现型的多样性, 造成了种群中个体间的差异, 一部份先天不足, 适应环境能力较差的紫胶虫在环境的作用下被淘汰, 这部份死亡约占种群死亡的一半, 遗传素质较好的紫胶虫存活下来, 进入成虫期。

表 1 生长发育正常紫胶虫的一些生物学指标

(雌成虫孕卵 5~6 期)

世代	胶被厚 (cm)	死亡率 (%)	泌胶量 (mg/头)	怀卵量 (粒/♀)
冬代	<0.3	85.79	9.18	242
	0.3~0.4	84.21	8.63	257
	>0.4	86.84	10.60	311
夏代	0.42	87.22	14.65	292
	0.55	85.00	15.64	420
	0.77	83.89	14.24	463

紫胶虫在成虫期,种内自然调节表现为种群中个体对有限空间资源的竞争。实际上,紫胶虫种群中个体对有限空间资源的竞争贯穿在紫胶虫的整个世代中,只不过在幼虫期不占主导地位,而在成虫期表现得更为明显,竞争更激烈。

一般来说,紫胶虫寄主在寄生植物上,除寄生过量导致寄主植物长势衰弱或死亡外,紫胶虫的食物资源是丰富的。紫胶虫在适宜的生态条件下,又有充足的食物资源,随着种群生长发育,种群中个体体积不断增大,单位面积上能容纳的虫数越来越少,由于紫胶虫固定在寄主植物上后终生不能再移动,种群中个体对有限空间资源的需求就成了紫胶虫生存的必要条件。在对有限空间资源的竞争中,种群中竞争力较弱的个体被淘汰,只有少数健壮的紫胶虫能完成整个世代。

从以上分析可以看出,紫胶虫的高死亡率是紫胶虫在长期进化中形成的一种种群自我调节机制,是紫胶虫固有的特征,紫胶虫以较高的繁殖力来补偿较高的死亡率,使种群得以繁衍和发展。

参 考 文 献

- [1] 陈晓鸣等, 1989, 紫胶虫雌成虫群体密度测算公式及其测算结果分析, 动物学研究, 10(2), 129~132。
[2] 陈晓鸣, 1987, 信德紫胶虫种群增殖的最佳生态值初探, 林业科技通讯, (7), 31~33。

*Discussion on the Natural Mortality and Its Mechanism of Lac Insect (*Kerria lacca*)*

Chen Xiaoming Feng Ying
(The Research Institute of Economic Insects CAF)

Abstract The population natural mortality is an important index of ecology and biology for studying lac insect. The natural mortality and its mechanism of lac insect population are discussed in this paper. The results have shown that the natural mortality of lac insect is about 85%, and high mortality is one of specific character of lac insect. The main fatal factor of lac insect is the natural regulation of population. In the larval stage, the lac insect individuals with weak adaptive ability to the environment are eliminated because of individual variation determined by genetic character, which conforms the theory "spreading of risk". In the adult stage, the natural regulation of lac insect population is that individuality contend for limited space resource.

Key words lac insect; natural mortality; death mechanism