

家蚕发育恒定温区研究

王雄鹰·吴鹏持 何现来
(蚕桑系)

摘要 在家蚕发育有效温区(7~40℃)内采用多温点处理,发现家蚕幼虫、蛹及卵三个虫态都存在“发育恒定温区”,分别为22~27℃,22~27℃及23~26℃。认为“发育恒定温区”是种的固有特性。由于以往的温度—昆虫发育速率数学模型都不能描述“发育恒定温区”,因而有提出研究新模型的必要。

关键词 家蚕;发育恒定温区

适当的发育速率是确定昆虫种群最适温度的主要指标之一^[1]。关于昆虫发育速率与温度的关系前人已有大量的研究^[1,3,6,7,10,11],认为昆虫发育速率随温度增加而呈“S”形变化,在适温区内发育速率近乎直线增加。

庞雄飞(1981)认为在适温区内可能存在一个随温度增加但发育速率增加缓慢的区域,并把这个平缓趋势的部分称为“发育恒定温区”,但其普遍性仍未得到证实^[4]。本研究以家蚕五龄幼虫、蛹及卵为材料,证明了发育恒定温区的存在,现报导如下:

1 材料与方 法

1.1 供试蚕品种

新九×7532正反交。

1.2 试验处理

1.2.1 幼虫1~4龄常规标准饲养,5龄在7~40℃之间的20种不同温度梯度下同时饲养,调查各温度下的幼虫发育速率。

1.2.2 用常规饲养,发育一致的蚕蛹和活化蚕卵置于上述温度下发育,调查蛹、卵期发育速率。

1.2.3 1~4龄用25℃和30℃分别饲养,5龄各用13种不同温度梯度分别饲养。调查前期(1~4龄)温度对五龄发育速率的影响。

各处理饲养环境用FR—SP多单元气候箱(日制)模拟。各处理湿度为70%,光强为1000 Lx(绿光),光周期为12:12,箱内具自动换气装置,气流0.3 m/s。处理设3个重复,每区50头,雌雄各25头混养。每天给桑4次,充分饱食。

1.3 调查方法

熟蚕、化蛾及孵化时每隔6h记载其进入下一发育期的数量(D)、发育历期(N)取其加权平均值,发育速率(V)为发育历期的倒数。

· 王雄鹰现在广东佛山市丝绸进出口公司工作。

1991-03-11 收稿

$$N = \sum TiDi / W = 1 / N$$

W——总数

2 结果与分析

2.1 家蚕发育速率的变化

以温度为横坐标，发育速率为纵坐标绘出家蚕温度——发育速率动态变化(图1)。家蚕五龄幼虫、蛹及卵在不同温度下发育的变化趋势是：随温度上升，发育速率逐渐增加，达到顶点后下降。但是，发育速率并不是随温度增加而按比例增加的，特别是在适温区的一定区域内，发育速率减缓。方差分析表明，区内各温点间发育速率不存在显著差异，因此发育速率变化曲线在这一段比较平滑稳定，证明家蚕五龄幼虫、蛹及卵都存在发育恒定温区，分别为22~27℃，22~27℃和23~26℃(图1)。

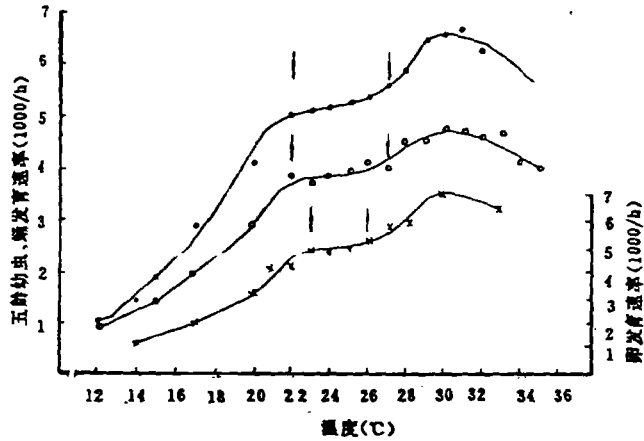


图1 家蚕五龄幼虫、蛹及卵不同温度下发育速率变化
·五龄幼虫 · 蛹 × 卵 ↓↓发育恒定温区

2.2 试前温度对发育速率影响

如图2所示，在20℃以下的低温区和30℃以上的高温区，前期(1~4龄)高温比前期低温(25℃)使五龄发育速率加快，而在20~30℃适温区，试前温度对发育速率无明显影响。

无论试前温度为30℃还是25℃，发育速率都出现了恒定温区，且同为23~26℃，即前期温度对发育恒定温区影响不显著。

3 讨论和结论

3.1 试验结果表明，家蚕幼虫、蛹及卵三个虫态都存在明显的“发育恒定温区”，范围也基本相同，在22~27℃之间(图1)，该温区不受前期温度影响(图2)，从而推测“发育恒定温区”是种(或品种)的固有特性。

3.2 与以往的试验相比，本试验在处理设置上有两个特点：一是温点范围广，在家蚕整个发育有效温区(7~40℃)内进行；二是温点密度大，适温区内梯次相间仅差一度。因此试验结果较全面地反应了家蚕在温度影响下发育速率细微的动态变化。以往的研究未发现“发育恒定温区”，可能与试验温区太窄，或梯次间隔太大，因而

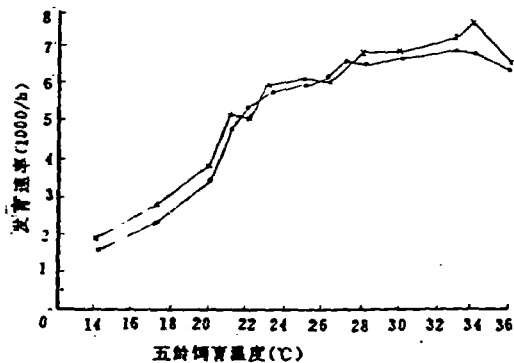


图2 前期(1~4龄)饲养温度对五龄发育速率影响
·前期饲养温度25°C × 前期饲养温度30°C
↓↓发育恒定温区

忽略了“速率”的细微变化有关。

3.3 前人提出过许多温度——发育速率关系的数学模型,较重要的有 Reamer (1935) 的有效积温模型; Vant Hoff (1984) 的指数模型; Davidson (1944) 的逻辑斯蒂模型^[4]及 Janish (1932) 和王如松等 (1982) 先后提出的分相复合模型^[3,9]。各模型都描述了昆虫发育速率随温度增加而迅速增加的情形而不能反映“发育恒定温区”,因此新的数学模型值得研究。

致谢 本文为第一作者硕士论文(1988)的一部分,在本试验过程中,得到庞雄飞教授指导和承蒙审阅本稿,朱树华同志参加试验,谨此致谢。

参 考 文 献

- 1 王承纶等. 松毛虫、赤眼蜂 *Tricobogrumma deedrolmi* Matsumura 个体发育与温度的关系. 动物学研究, 1981, 2 (4): 317~326
- 2 王如松等. 昆虫发育速率与温度关系的数学模型研究. 生态学报, 1982, 2 (1): 47~56
- 3 李隆术等. 侧杂食线螨的生长发育与温度关系. 昆虫学报, 1985, 28 (2): 181~187
- 4 庞雄飞. 昆虫学通论(下册). 北京: 农业出版社, 1981, 680~698
- 5 乌莎延斯卡娅著, 张淑德译. 昆虫耐寒性原理, 北京: 科学出版社, 1960, 2
- 6 Barlett A C et. al. Developmental rate of the sooty strain of *peclinnaphora gossypiella*. Ann Entomol Soc Ann, 1980, 73, 164~166
- 7 Barfiela C. A temperature—dependant model for fall armyworm development. Ann Entomol Soc Ann, 1978, 71 (1): 70~74
- 8 Daridsom J. On the relationship between temperature and rate of development of insects at constant temperature. J Anin Ecol, 1944, 13, 26~33
- 9 Janish E. The influence of temperature on the life history of insects. Trans Roy Ent Soc, London, 1932, 80, 137~168
- 10 Stinner R E et. al. An algorithm for temperature—development growth rate simulation. Can Ent, 1974, 106, 519~524
- 11 Stinner R E. Simulation of temperature—dependent development in population dynamics models. Can Ent, 1975, 107, 1167~1174

A STUDY ON THE TEMPERATURE—RANGE FOR CONSTANT DEVELOPMENT (TRCD) OF BIVOLTIN *Bombyx mori*

Wang Xiongying Wu Pentuand He Xianlai
(Department of Sericulture)

Abstract In this study, it was discovered by means of various temperature treatments within the temp. range of effective development (7~40C) that the larvae, pupae and eggs of silkworm had their TRCD, which were 22~27C, 22~27C and 23~27C respectively. TRCD maybe one of the intrinsic variety characteristics of the silkworm. Since it could not be described by former mathematical models, a study to design a new one will be necessary.

Key words Temperature Range; Constant Development; Bivoltin *Bombyx mori*