

# 温度对牛蒡长管蚜生长发育及繁殖的影响

胡长效, 彭兰华, 丁咏辉

(徐州生物工程高等职业学校, 江苏 徐州 221006)

**摘要:** 在室内研究了温度对牛蒡长管蚜生长发育及繁殖的影响。结果表明: 在 10~30℃ 范围内, 牛蒡长管蚜的发育速率随着温度的升高而加快; 当温度超过 34℃ 时, 发育速率减慢。1 龄、2 龄、3 龄、有翅型 4 龄、无翅型 4 龄、有翅型生殖前期、无翅型生殖前期、有翅型全若虫期及无翅型全若虫期的发育起点温度分别为 1.2376、1.2241、1.0238、3.0336、3.4524、3.9369、1.8460、1.7019 和 1.6249℃, 有效积温分别为 34.2194、37.3035、39.4693、44.2268、37.9152、14.3682、18.0239、187.3757 和 181.1123 日·度。牛蒡长管蚜繁殖的最适温度在 26℃ 左右。

**关键词:** 牛蒡长管蚜; 发育起点温度; 有效积温; 发育速率; 产卵量

**中图分类号:** S 631.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)02-0080-02

牛蒡是菊科牛蒡属直根系 2a 生草本植物, 近年来, 牛蒡及其加工品已远销海外, 成为我国出口创汇的重要蔬菜, 交易量位居特产蔬菜的前列。江苏徐州种植面积每年达  $1.1 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。牛蒡长管蚜 *Uroleucon gobonis* (Matsumura) 是牛蒡上的一种重要害虫。该虫初夏和秋季发生较多, 可造成叶片枯萎。并传播牛蒡病毒病, 严重影响了牛蒡的产量和品质。国内外有关牛蒡长管蚜的研究报道还很少。现研究在室内人工控制温度的条件下, 温度对牛蒡长管蚜的生长发育和繁殖量的影响, 以期对牛蒡长管蚜的系统动态研究、防治等提供必要的依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 室内饲养观察

试验在 HPG-320H 人工气候箱(哈尔滨市东联电子技术开发有限公司生产)内进行。箱内温控精度为  $\pm 1.0^\circ\text{C}$ 。试验设置 10、14、18、20、22、26、30℃ 等 7 个

温度梯度, 相对湿度为 70%~80%, 光照 L:D=12:12。

采自牛蒡上无翅孤雌胎生蚜成虫, 用叶子圆片法饲养于小形塑料杯内, 让其产仔, 然后留下当天产下的新仔放置于新的小形塑料杯内, 分批置于不同温度梯度饲养, 每组不少于 30 头。每天观察 3 次(6:00、14:00、22:00)。分别记载若蚜的蜕皮及死亡情况, 测定各虫态在不同温度下的历期。

### 1.2 统计分析

采用直线回归法  $T=C+KV$ , 计算各虫态发育起点温度及其标准误和有效积温及其标准误。计算公式如下:  $C = (\sum V^2 \times \sum T - \sum V \times \sum VT) / (n \sum V^2 - (\sum V)^2)$ ;  $K = (n \sum VT - \sum V \times \sum T) / (n \sum V^2 - (\sum V)^2)$ 。式中:  $T$  为试验温度,  $V$  为温度  $T(^\circ\text{C})$  下的发育速率,  $K$  为有效积温,  $C$  为发育起点温度,  $S_C$ 、 $S_K$  分别为  $C$  和  $K$  的标准误。

表 1 不同温度条件下牛蒡长管蚜各虫态历期

温度/℃	发育历期/d							
	1龄	2龄	3龄	有翅型4龄	无翅型4龄	有翅型生殖前期	无翅型生殖前期	有翅型全若虫期
10	4.1459	4.3253	4.5208	7.0822	6.0753	2.1524	2.1584	23.0947
14	2.5589	2.8506	3.0230	3.4388	3.5829	1.4725	1.5244	14.3678
18	1.9117	2.1594	2.2070	3.0921	2.4331	1.0626	1.1098	11.0988
22	1.4923	1.6664	1.7541	2.3229	1.8825	0.8122	0.8840	8.9928
26	1.2742	1.3990	1.5272	1.7117	1.6057	0.6162	0.7560	7.5301
30	1.1181	1.1985	1.2432	1.5523	1.3006	0.5653	0.6374	5.9207
34	1.3462	1.4200	1.4582	1.7018	1.5462	—	—	7.0244

根据不同温度下各虫态的历期, 用 Logistic 模型模拟发育速率与温度之间的关系:  $V = K / [1 + \exp(a +$

$bt)]$ , 为温度  $t$  时的发育速率,  $K$  为最大发育速率,  $a$ 、 $b$  分别为模型系数。模型的拟合在 DPS 数据处理系统, 用加速单纯形法。

## 2 结果分析

### 2.1 温度对发育历期的影响

不同温度下牛蒡长管蚜各虫态的发育历期见表 1。

第一作者简介: 胡长效(1968), 男, 河南夏邑人, 硕士, 副教授, 现从事昆虫生态学研究与教学工作。E-mail: hcx101@163.com

收稿日期: 2008-09-10

有翅型若蚜与无翅型若蚜在 1、2、3 龄的发育历期无明显差异, 故在表 1 中的 1、2、3 龄若蚜未划分有翅型与无翅型的发育历期。在同一温度条件下第 1、2、3 龄的发育历期差异不大, 唯第 4 龄的发育历期明显较长, 且有翅型的发育历期又比无翅型为长。在 10~30℃, 随着温度的升高, 发育历期明显缩短, 有翅型全若虫期, 10℃时 23.0947 d, 30℃时只有 5.9207 d。无翅型全若虫期 10℃时 22.1239 d, 30℃时只有 5.8514 d。34℃时各虫态发育历期均比 30℃时延长, 用 Logistic 模型能够很好地拟合各虫态发育速率与温度之间的关系(表 2)。各虫态的发育起点温度和有效积温见表 3。

表 2 发育速率与温度关系的 Logistic 模型

虫态	模型	相关系数
1 龄	$V=0.8445/[1+\exp(3.0074-0.2019T)]$	0.9744
2 龄	$V=0.8054/[1+\exp(2.8162-0.1809T)]$	0.9751
3 龄	$V=0.7791/[1+\exp(2.7240-0.1728T)]$	0.9769
有翅型 4 龄	$V=0.6669/[1+\exp(2.9339-0.1712T)]$	0.9764
无翅型 4 龄	$V=0.7310/[1+\exp(3.2689-0.1976T)]$	0.9790
有翅型生殖前期	$V=2.2960/[1+\exp(2.7627-0.1349T)]$	0.9974
无翅型生殖前期	$V=2.0808/[1+\exp(2.3850-0.1156T)]$	0.9991
有翅型全若虫期	$V=0.1655/[1+\exp(2.6419-0.1597T)]$	0.9707
无翅型全若虫期	$V=0.1686/[1+\exp(2.7749-0.1704T)]$	0.9779

表 3 各虫态发育起点温度(℃)和有效积温(K)

虫态	发育起点温度/℃	有效积温/日·度	发育历期 N 与温度的关系	r
1 龄	1.2376	34.2194	$N=34.2194/(T-1.2376)$	0.9206**
2 龄	1.2241	37.3035	$N=37.3035/(T-1.2241)$	0.9373**
3 龄	1.0238	39.4693	$N=39.4693/(T-1.0238)$	0.9466**
有翅型 4 龄	3.0336	44.2268	$N=44.2268/(T-3.0336)$	0.9544**
无翅型 4 龄	3.4524	37.9152	$N=37.9152/(T-3.4524)$	0.9450**
有翅型生殖前期	3.9369	14.3682	$N=14.3682/(T-3.9369)$	0.9948**
无翅型生殖前期	1.8460	18.0239	$N=18.0239/(T-1.8460)$	0.9994**
有翅型全若虫期	1.7019	187.3757	$N=187.3757/(T-1.7019)$	0.9493**
无翅型全若虫期	1.6249	181.1123	$N=181.1123/(T-1.6249)$	0.9503**

## 2.2 温度对繁殖的影响

牛蒡长管蚜在 34℃恒温下发育受到抑制, 不能发育至成蚜。在其他温度下, 平均产仔量在 10~26℃范围逐

渐增多, 但 30℃又迅速降低。产仔历期最长, 日产仔数最多也是在 26℃, 因此可初步判定牛蒡长管蚜适宜的繁殖温度在 26℃左右。产仔高峰期随温度的升高而提前, 10℃产仔高峰期约为开始产仔后 6 d, 30℃产仔高峰期则提前到产仔后 2 d。

表 4 不同温度下牛蒡长管蚜的繁殖情况

温度/℃	平均产仔量/头	产仔历期/d	日产仔数/头	产仔高峰
10	25.3	14.2	1.78	产仔后 6 d
14	35.5	16.4	2.16	产仔后 5 d
18	42.2	19.3	2.19	产仔后 5 d
22	54.8	24.7	2.22	产仔后 4 d
26	65.2	27.1	2.41	产仔后 3 d
30	22.9	17.5	1.31	产仔后 2 d
34	—	—	—	—

## 3 结论

温度对牛蒡长管蚜的生长发育和繁殖有很大影响。在 10~30℃范围内, 牛蒡长管蚜的发育速率随着温度的升高而加快; 当温度超过 34℃时, 发育速率减慢。

1 龄、2 龄、3 龄、有翅型 4 龄、无翅型 4 龄、有翅型生殖前期、无翅型生殖前期、有翅型全若虫期及无翅型全若虫期的发育起点温度分别为 1.2376、1.2241、1.0238、3.0336、3.4524、3.9369、1.8460、1.7019 和 1.6249℃, 有效积温分别为 34.2194、37.3035、39.4693、44.2268、37.9152、14.3682、18.0239、187.3757 和 181.1123 日·度。这些数据是在特定恒温条件下的试验结果, 将其用作预测依据时应考虑其局限性, 同时还应注意恒温 and 变温条件的不同。

牛蒡长管蚜平均产仔量在 10~26℃范围逐渐增多, 但 30℃又迅速降低, 34℃恒温下不能发育至成蚜。牛蒡长管蚜适宜的繁殖温度在 26℃左右。

### 参考文献

- [1] 段金花, 张润杰. 温度对菊小长管蚜生长发育的影响[J]. 应用生态学报, 2004, 15(6): 1035-1038.
- [2] 宫亚军, 石宝才, 路虹, 等. 温度对 3 种蚜虫生长发育及繁殖的影响[J]. 华北农学报, 2006, 21(5): 96-98.

## Effects of Temperature on Development and Reproduction of *Uroleucon gobonis*

HU Chang-xiao, PENG Lan-hua, DING Yong-hui

(Xuzhou Bio-engineering Higher Vocational School, Xuzhou, Jiangsu 221006, China)

**Abstract:** The growth, development and reproduction of *Uroleucon gobonis* were studied at seven temperatures (10, 14, 18, 22, 26, 30, 34℃) in the laboratory. The results showed that the developmental rate of *Uroleucon gobonis* increased with the rise of temperature from 10℃ to 30℃ and varied slightly at 34℃, the developmental threshold temperature required for 1st, 2nd, 3rd, 4th, apterous 4th instars, nerved reproductive prophase, apterous reproductive prophase, whole nerved instar and whole apterous instar respectively was 1.2376, 1.2241, 1.0238, 3.0336, 3.4524, 3.9369, 1.8460, 1.7019 and 1.6249℃, while the effective accumulated temperature was 34.2194, 37.3035, 39.4693, 44.2268, 37.9152, 14.3682, 18.0239, 187.3757 and 181.1123 degree-day, respectively. The optimal temperature for reproduction was about 26℃.

**Key words:** *Uroleucon gobonis*; Developmental threshold temperature; Effective accumulated temperature; Developmental rate; Fecundity