

文章编号: 1001-1498(2000) 02-0192-05

# 角倍蚜干母发生期预测及应用

张燕平<sup>1</sup>, 苏建荣<sup>1</sup>, 赖永祺<sup>1</sup>, 周开华<sup>2</sup>

(1. 中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 云南昆明 650216; 2. 云南省水富县林业局, 云南水富 657800)

**摘要:** 在 10~26℃ 恒温条件下, 角倍蚜雌蚜的世代生长发育历期符合总积温法则, 发育起点温度为  $3.6 \pm 1.1$ ℃, 有效积温为 358.7 日度; 应用中可根据理论公式和倍蚜的生物温度参数预测雌蚜的世代发育历期, 并通过调控存放虫袋环境温度的方法控制性蚜的发育速率, 使干母的发生期应合盐肤木的最适致瘿结倍物候期, 提高倍蚜虫袋的挂放效果; 干母的耐饥饿能力弱, 室温存放只能存活 2 d 左右, 开始发生干母的虫袋应及时挂放。

**关键词:** 角倍蚜; 性蚜; 干母发生期; 预测

**中图分类号:** S899      **文献标识码:** A

五倍子是我国的林特产品, 为用途广泛的医药和化工原料。由角倍蚜 (*Schlechtendalia chinensis* (Bell)) 寄生于盐肤木 (*Rhus chinensis* Mill) 叶片形成的角倍, 是最具经济意义的五倍子种类。自藓圃养蚜挂放虫袋方法作为角倍生产中的主要增产措施之一在五倍子产区推广应用以来, 与角倍蚜培养技术有关的应用基础研究取得了突破性的进展, 对倍蚜越冬世代的生物学习性和生态学特性已进行过系统研究<sup>[1~3]</sup>, 现在已经能够大批量地生产倍蚜干虫袋, 解决了越冬蚜世代培养的一些关键技术问题<sup>[4]</sup>。但是, 对春季虫型的研究开展相对较少, 制约了挂放虫袋这一生产环节技术的深入研究。在挂放虫袋的实践中, 错过挂放虫袋时机的现象时有发生。在远距离调运虫袋时, 由于倍蚜产地与挂放地的气候类型的差异, 虫袋内倍蚜与盐肤木生长发育的物候进展不相协调——干母发生期与盐肤木第 3~8 叶片的展叶期不同步, 是影响虫袋挂放效果的主要原因<sup>[5]</sup>。本研究以无食物条件下(袋内贮存)的角倍蚜春季虫型为对象, 重点探讨雌蚜的世代生长发育速率与环境温度的关系, 通过对倍蚜生物温度参数的观测研究, 实现对角倍蚜干母发生期的预测和调控。

## 1 材料和方法

### 1.1 倍蚜来源

越冬蚜取自角倍主产地的四川峨眉山市川主乡养蚜点, 以侧枝匐灯藓 (*Plagiominum maximoviczii* (Lindb.) T. Kop.) 作为冬寄主, 采用藓盘养蚜的方法培养越冬蚜, 2 月中旬取回昆明室内继续饲养备用。

### 1.2 春季虫型倍蚜的存放温度设置

将盛飞期内收集的春迁蚜分装于培养皿内, 每组 100 头, 于收虫当天 18:00 分别置于不

收稿日期: 1999-10-27

基金项目: 云南省应用基础研究基金“倍蚜致瘿结倍率与夏寄主物候相关性的研究”(编号: 96C109Q) 的部分内容

作者简介: 张燕平(1963-), 男, 云南景谷人, 副研究员。

同温度条件下。在 6~30 范围内每隔 4 设一恒温处理,用人工气候箱控制温湿度,恒温处理的相对湿度设置为 75%。在盛虫培养皿底部垫一层硬纸板,令粗糙面向上并用单面刀片划上刻痕,以利性蚜栖居和方便观察与虫口统计。

### 1.3 虫口数量调查及发育参数计算

春迁蚜分别在不同温度设置的处理环境下,每天观察倍蚜活动情况,统计各春季虫型(春迁蚜、雄蚜、雌蚜和干母)的虫口数量,挑除当天统计虫口时确认已死亡的倍蚜,并观察自迁飞后各春季虫型的种群数量和世代发育历期。雌蚜世代的有效总积温  $K$  和发育起点温度  $C$  的计算式为<sup>[6]</sup>:

$$C = (\sum V^2 \cdot \sum VT - \sum V \cdot \sum T) / [n \cdot \sum V^2 - (\sum V)^2]$$

$$K = (n \cdot \sum VT - \sum V \cdot \sum T) / [n \cdot \sum V^2 - (\sum V)^2]$$

## 2 结果与分析

### 2.1 春迁蚜

将当天收集的春迁蚜,分别存放在不同恒温设置和室内温度条件下,其存活期和生殖力有明显的差异(见表 1),当春迁蚜在 22 以上的恒温条件下,最长寿命为 3 d,多数在 2 d 内产完性蚜后死亡,当恒温达 30 时,未产性蚜便死亡的春迁蚜达 31%;在 6 的恒温存放条件下,春迁蚜最长寿命长达 17 d,但有近 40% 的未产性蚜、30% 未产完性蚜,产完性蚜后死亡的春迁蚜仅占 30% 左右,说明较低或较高的温度都不利于春迁蚜的正常生长与生殖;在 10~22 的恒温环境条件下,产完性蚜后才死亡的春迁蚜比例高达 95% 以上。但在变温存放条件下,短期内(不超过 24 h)的低温(3~5)对春迁蚜的生殖力没有明显影响。

表 1 角倍蚜各春季虫型在不同温度条件下的种群数量与历期

温 度/	存活最大量与历期						累计发生最大量与历期					
	雄 蚜		雌 蚜		干 母		雄 蚜		雌 蚜		干 母	
	虫量/ 头	历期/ d	虫量/ 头	历期/ d	虫量/ 头	历期/ d	虫量/ 头	历期/ d	虫量/ 头	历期/ d	虫量/ 头	历期/ d
19.6(CK)	121	3	106	3	40	25	-	4	-	4	53	27
26.44	187	2	81	2	34	18	-	3	-	3	42	20
22.35	160	2	93	2	38	20	-	3	-	3	50	22
18.85	136	5	122	5	61	26	162	6	133	6	64	29
14.80	199	6	160	6	72	38	236	11	183	11	82	40
10.52	191	11	159	11	57	54	251	12	198	12	87	58
6.43	46	15	40	15	0	-	70	17	61	17	0	-

注:CK 为室内平均值,历期指自收集春迁蚜至各虫型发生期所需时间。

### 2.2 雌蚜发育速率及干母发生期预测

2.2.1 有效积温和发育起点温度 据对角倍蚜性蚜世代的试验观察结果,得出雌蚜的世代发育总积温  $K = 358.7$  日度,发育起点温度  $C = 3.6 \pm 1.1$ ,发育起点温度的标准误差

$$St = \frac{\sum (T - T)}{N} \quad (\text{其中 } T = C + KV)$$

$$= \frac{6.35/5}{1.13}$$

在自然(变温)环境条件下,2~5 的短期低温(小于 12 h)不会造成性蚜的死亡。雌雄性

蚜在 6 的恒温环境下不能发育成熟。贮存性蚜的恒温超过 22 开始影响到雌蚜的存活率, 超过 26 时, 正常生长发育速率将受到高温的干扰, 不适合用总积温法则计算  $C$ 、 $K$  等生物温度参数。

表 2 角倍蚜(雌)性蚜虫型世代发育起点和有效积温

$T/$	$D$ (所需日数)/d	$V$ (发育速率)	$VT$	$V^2$	$T$ 计算值	$T - T$	$(T - T)^2$
10.52	45	0.022 2	0.233 8	0.000 5	11.59	- 1.07	1.15
14.80	32	0.031 3	0.462 5	0.001 0	14.82	- 0.02	0.00
18.86	22	0.045 5	0.857 3	0.002 1	19.92	- 1.06	1.12
22.35	19	0.052 6	1.176 3	0.002 8	22.49	- 0.14	0.02
26.44	17	0.058 8	1.555 3	0.003 5	24.71	1.73	2.99
							$\Sigma 5.28$

2. 2. 2 干母发生期预测及控制 根据观察结果, 雌蚜世代的发育速率与温度的关系可表示为:

$$V = [T - (3.6 \pm 1.1)] / 358.7(d)$$

根据有关雌蚜的生物温度参数的原理<sup>[6]</sup>, 在已知贮存性蚜的温度环境下, 可以计算出雌蚜的发育历期  $N$ , 并依此预测干母的发生日期, 同时, 还可以通过调整贮存环境温度的方法调控性蚜的世代发育历期, 达到调控干母发生期的目的。其经验公式为:

$$N = 358.7 / [T - (3.6 \pm 1.1)](d); T = 358.7 / N + (3.6 \pm 1.1)( )$$

对同期收集的春迁蚜, 其世代发育速率存在着个体间的差异。在计算性蚜的世代发育历期时以样本的加权平均值代表该虫型的总体水平, 实际应用中应加以注意。此外, 不同角倍主产区存在地理上的隔离, 在产区之间, 倍蚜为适应当地气候而经历了长期的演化过程, 春季虫型的生物温度参数是否因此而存在差异及其差异的程序如何等问题, 需要进一步探讨。

### 2. 3 干母耐饥饿时间

自然环境下, 干母出生后 2 h 就具有较强的活动能力, 一般在 24 h 内到寄主叶片上固定取食。无食物条件下, 干母的存放时间较短, 有的在出生后第 2 天便死亡, 在 22 恒温及 10 的恒温条件下最长能存活 6 d。

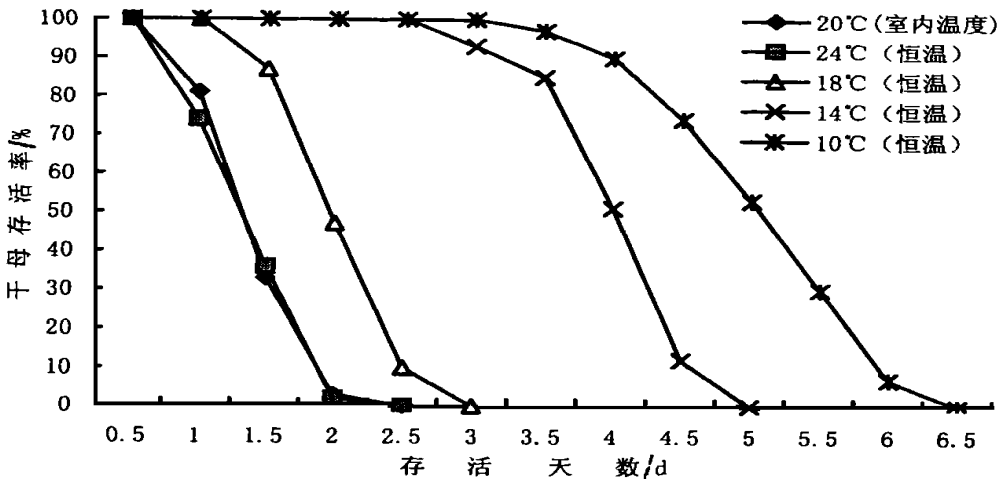


图 1 不同温度环境下干母的存活时间

### 3 结论和建议

(1) 在倍蚜春季虫型中,以性蚜世代雌蚜虫型的生长发育历期最长,研究雌蚜的生物温度参数对人工控制其发育历期,预测干母发生期等生产实用技术的研究具有十分重要的意义。在实际应用中,可以通过调控贮存性蚜的方法控制性蚜的世代发育历期,使干母的发生期应合夏寄主的最适致瘿结倍物候,从而提高干母致瘿结倍率。通过协调干母发生期与夏寄主物候期的方法,将明显地提高虫袋的挂放效果,可作为增加角倍产量的新措施,使挂放虫袋增产技术由现在的数量扩张型向将来的经济效益型改进发挥积极的作用。

(2) 存放倍蚜的环境温度不仅决定着倍蚜的生长发育速率,而且还影响到保存期内的存活率和最后干母发生的比率。低于8 或高于26 的恒温环境条件下死亡率较高,10~18 的恒温环境春季虫型倍蚜的存活率高,有利于虫袋的保存。

(3) 角倍蚜及其夏寄主盐肤木的分布范围甚广,它的物候情况随产地、气候不同而差异很大,应用本方法时须注意了解当地的气候和盐肤木的物候情况,确使蚜袋的干母发生期能与盐肤木的致瘿物候相吻合。

(4) 无食物的条件下,干母的耐饥饿能力极弱,存活时间短,室温存放条件下第2天以后开始大量死亡。因此要求在贮存虫袋这一环节上应特别注意干母发生期的预测和观察工作,在性蚜开始产干母时就应及时挂放,才能确保虫袋内倍蚜的充分利用。已经发生干母的虫袋若不能当天挂放,可将虫袋置于10~12 的低温环境下保存,作为减少干母损失的补救措施。同一袋内干母的发生期一般持续4~8 d,当干母大量发生时才挂放,早期出生的干母已经死亡,挂放后干母也只能集中地分布在1~2片复叶上,结倍效果差,在干母大量发生时挂放虫袋的这一传统习惯应予改变。

#### 参考文献:

- [1] 张传溪,徐厚梁,唐觉.角倍蚜越冬世代的发育起点温度和有效积温[J].昆虫知识,1997,34(3):159~161.
- [2] 赖永祺,张燕平,李正洪,等.角倍蚜越冬期间的生物学特性和数量变动[J].林业科学研究,1990,3(3):256~262.
- [3] 赖永祺,张燕平,李正洪,等.人工培养角倍蚜的生物学基础[J].林业科学研究,1992,5(3):394~401.
- [4] 赖永祺,张燕平,陈宝珊,等.藓圃养蚜挂放性蚜技术研究的新进展[J].林业科学研究,1995,8(专刊):18~21.
- [5] 张燕平,赖永祺,李坚强,等.角倍蚜虫袋挂放方法与结倍效果[J].林业科学研究,1996,9(4):388~393.
- [6] 邹树琳.昆虫生态学[M].上海:上海科学技术出版社,1980.27~38.

## The Prediction of Fundatrigena Emergence Period of *Schlechtendalia chinensis* and Its Utilization

ZHANG Yan-ping<sup>1</sup>, SU Jian-rong<sup>1</sup>, LAI Yong-qi<sup>1</sup>, ZHOU Kai-hua<sup>2</sup>

(1. The Research Institute of Economic Insects, CAF, Kunming 650216, Yunnan, China;

2. Forest Bureau of Shuifu County, Yunnan Province, Shuifu 657800, Yunnan, China)

**Abstract:** At the condition of 10 ~ 26 °C, the development period of female generation corresponds to the accumulated temperature theorem. The threshold of development of female aphid is  $3.6 \pm 1.1$  °C, the effective accumulated temperature is 358.7(d °C). According to the parameters of biotemperature and theoretical equation, the development period of female generation can be predicted. The emergence period of fundatrigena can be controlled so as to correspond with the suitable phenological period of *Rhus chinensis*, by means of regulation the storage temperature condition. It would achieve good result if the emergence period of fundatrigena corresponding to the phenological period of host tree, when the 3rd ~ 8th leaves of *Rhus chinensis* is breaking successively. The ability endurance to starvation is very weak. Fundatrigena can only survival around 2 d. Therefore, the bags should be put up on to host tree without any delay at the beginning of the emergence period.

**Key words:** *Schlechtendalia chinensis*; sexual aphid; fundatrigena emergence period; prediction