ICS 65.020.30
B 65

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 1704—2007

白蛾周氏啮小蜂人工繁育及应用技术规程

Technical regulation for mass rearing and applying *Chouioia cunea* Yang (Hymenotera:Chalcidoider,Eulophidae)

2007-06-04 发布　　2007-10-01 实施

国 家 林 业 局　发 布

目　　次

前言 …… Ⅰ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　人工繁育技术 …… 2
5　释放技术 …… 4
6　放蜂效果检查 …… 5
7　注意事项 …… 5
附录 A(资料性附录)　白蛾周氏啮小蜂成虫形态特征 …… 6
附录 B(资料性附录)　白蛾周氏啮小蜂生物学特性 …… 7

前　　言

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由国家林业局森林病虫害防治总站提出并归口。

本标准由国家林业局森林病虫害防治总站负责解释。

本标准负责起草单位：国家林业局森林病虫害防治总站。

本标准参加起草单位：河北省秦皇岛市森林病虫害防治检疫站、辽宁省丹东市森林病虫害防治检疫站、甘肃省定西市森林病虫害防治检疫站、辽宁省凤城市森林病虫害防治检疫站。

本标准主要起草人：尤德康、柴守权、乔秀荣、张辉、于海英、王志勇、赫威、董振辉、于斌。

学兔兔 www.bzfxw.com

白蛾周氏啮小蜂人工繁育及应用技术规程

1 范围

本标准规定了以柞蚕 *Antheraea pernyi* Guerin-Meneville 蛹为替代寄主的白蛾周氏啮小蜂 *Chouioia cunea* Yang 人工繁育技术、林间释放技术和放蜂效果检查。

本标准适用于全国范围内人工繁育白蛾周氏啮小蜂防治美国白蛾 *Hyphantria cunea* (Drury),防治其他鳞翅目食叶害虫时亦可参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

SN/T 1374 美国白蛾检疫鉴定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

美国白蛾 *Hyphantria cunea* (Drury)

属鳞翅目 Lepidoptera,灯蛾科 Arctiidae。是我国进出境检疫性有害生物和林业检疫性有害生物,为食叶害虫。寄主广泛,包括林木、果树、农作物及野生植物等 370 余种,其中主要是阔叶树。幼虫孵出即吐丝做网幕并在内群集取食危害树叶。老熟幼虫寻觅树皮裂缝、树洞、树下土块、瓦砾、枯枝落叶、包装物及建筑物缝隙等隐蔽处化蛹越冬或越夏。成虫有一定飞翔能力和趋光性。卵多产于寄主树冠周缘叶片背面。各虫态鉴定执行 SN/T 1374。

3.2

白蛾周氏啮小蜂 *Chouioia cunea* Yang

属膜翅目 Hymenoptera,姬小蜂科 Eulophidae。是目前控制美国白蛾的重要天敌,具有寄生率高、繁殖力强、雌雄性比大等优点。成虫形态特征参见附录 A。

3.3

柞蚕 *Antheraea pernyi* Guerin-Meneville

属鳞翅目 Lepidoptera,大蚕蛾科 Saturniidae。是一种以栎属树木为食料的经济昆虫,其蛹是人工繁育白蛾周氏啮小蜂的重要替代寄主。

3.4

人工繁育 mass rearing

根据白蛾周氏啮小蜂的生物学特性(参见附录 B),将其成蜂接入美国白蛾蛹或其他合适的替代寄主,通过人为控制温度、湿度,使其在寄主体内完成世代发育,增加发育代数,扩大个体数量,用于美国白蛾等食叶害虫的生物防治。

3.5

种蜂 seed wasps

自然环境条件下生长发育或室内人工繁育的第 1 代～第 2 代,个体健壮、适应性和繁殖力强,用于人工繁殖的白蛾周氏啮小蜂。

学兔兔 www.bzfxw.com

3.6

复壮 rejuvenation

通过一定方法和技术，使人工繁育数代后发生退化的白蛾周氏啮小蜂的各项指标恢复到正常水平的过程。一般应在人工繁殖5代～6代后进行蜂种复壮。

4 人工繁育技术

4.1 基本设施和设备

4.1.1 接种室、恒温室、冷藏室、暗室等。

4.1.2 繁蜂箱(柜)、恒温箱(空调机)、制冷机(冰箱)、生化培养箱、冷藏箱、操作台、消毒设备、解剖镜、显微镜，指形玻璃试管、玻璃广口瓶、培养皿、塑料矿泉水瓶等。

4.1.3 单面刀片、镊子、剪刀、软毛刷、10目尼龙纱网、80目尼龙纱网、遮光黑布、皮筋、棉塞、消毒药液等。

4.2 替代寄主

4.2.1 柞蚕蛹

宜在冬季大量准备。储藏温度控制在−2℃～2℃，相对湿度保持在70%～80%。

4.2.2 赤松毛虫蛹(仅用于复壮)

储藏温度控制在0℃～5℃，相对湿度保持在70%～80%。

4.3 种蜂

4.3.1 种蜂采集

4.3.1.1 直接采集法

美国白蛾蛹期，人工野外采集美国白蛾蛹，挑选出节间拉长不能活动、蛹壳光亮而薄的被寄生蛹，以单蛹放入指形管，在10℃的冰箱中保存。

4.3.1.2 诱集法

美国白蛾蛹期，在林间挂美国白蛾蛹诱集，待自然界中美国白蛾羽化前取回，以单蛹放入指形管，在10℃的冰箱中保存。

4.3.2 种蜂选择

从采集羽化的成蜂中选择体壮、个体大、活动能力强的做种蜂，淘汰弱蜂。

4.3.3 种蜂扩繁

野外采集的种蜂数量有限时，可根据防治需要再进行1次～2次扩繁，以扩繁的种蜂做为初级种蜂。

4.4 防治用蜂的大量繁育

4.4.1 接蜂方法

4.4.1.1 三刀破茧法

将柞蚕茧有蚕蒂的一侧用刀削2个口、另一侧削1个口，孔口直径为1.5 cm～1.8 cm。削茧不可破蛹，削茧能使种蜂进入并剔除坏蛹。将削好的茧蛹放入繁蜂箱(柜)中，摆放最多不超过2层，在暗光条件下接蜂，24 h后，打开转入恒温箱或暗室中培养7 d～10 d。接蜂温度控制在25℃，相对湿度保持在70%～80%。

4.4.1.2 茧内接蜂法

沿柞蚕茧纵轴方向一端用刀削1个长3.5 cm～4.0 cm、宽1.5 cm～2.0 cm的孔口，用软毛刷轻轻将种蜂扫入茧内，回盖所削下的部分，并用皮筋捆牢，不留缝隙。削茧时不可完全削掉，所削下部分的端

学兔兔 www.bzfxw.com

部仍与茧相连。36 h 后，转入恒温箱中或暗室中培养 7 d～10 d。接蜂温度控制在 25℃，相对湿度保持在 70%～80%。

4.4.1.3 瓶内接蜂法

将柞蚕茧削出直径 1.5 cm～1.8 cm 的孔口后，放入玻璃广口瓶内，再用脱脂棉球粘附种蜂放入瓶中并封闭瓶口。或将削好的茧装入截好的塑料矿泉水瓶，每瓶 7 枚～8 枚柞蚕蛹，接好后用黑色遮光布盖口，用皮筋套紧。24 h 后，转入恒温箱中或暗室中培养 7 d～10 d。接蜂温度控制在 25℃，相对湿度保持在 70%～80%。

4.4.2 接蜂量

1 头柞蚕蛹接 65 头～75 头雌蜂。

4.4.3 冷藏

待白蛾周氏啮小蜂发育至老龄幼虫期时，应将被寄生的柞蚕蛹（茧）转入 0℃～3℃的冰箱或冷藏室中保存。

4.4.4 暖蜂

根据林间放蜂时间，应将接蜂后保存的冷藏蛹提前取出，在恒温室（箱）暖蜂。暖蜂温度应逐渐升高（每 2 h～3 h 升高 5℃），1 d 后控制在 25℃～28℃某一恒定水平，相对湿度保持在 70%～80%。暖蜂时应注意通风。

4.4.5 出蜂

出蜂时间应与美国白蛾老熟幼虫期和化蛹初期吻合。

4.5 蜂种复壮

4.5.1 诱蛹收集

美国白蛾化蛹前，在树干基部绑草把诱集美国白蛾化蛹，然后集中收回、挑选、培育。

4.5.2 挂蛹采集

将美国白蛾蛹放入能防雨的 10 目尼龙纱网内，挂于林间，6 d 后收回、挑选、培育。

4.5.3 罩虫收集

用纱网罩住美国白蛾喜食的寄主植物，内投放多头美国白蛾幼虫，待其化蛹时被自然界中的白蛾周氏啮小蜂寄生后收回、挑选、培育。

4.5.4 赤松毛虫蛹繁育

利用蛹壳坚硬的赤松毛虫蛹，按 1 蛹接种 1 头白蛾周氏啮小蜂雌蜂繁育。

4.6 质量检验

4.6.1 颅顶板清白透明、环节紧凑、不萎缩、蛹皮坚韧有光泽、脂肪饱满细腻、血液清晰、粘度大、体内无红褐色渣点、中胃坚硬有节附白膜的健康柞蚕蛹（茧）在 95%以上。

4.6.2 柞蚕蛹被白蛾周氏啮小蜂寄生率在 98%以上。

4.6.3 柞蚕蛹出蜂量在 4 000 头/蛹～5 000 头/蛹。

4.6.4 白蛾周氏啮小蜂雌雄比 85∶15 以上。

4.6.5 白蛾周氏啮小蜂每雌产卵量平均在 200 粒以上。

4.7 工艺流程

人工繁育白蛾周氏啮小蜂工艺流程见图 1。

学兔兔 www.bzfxw.com

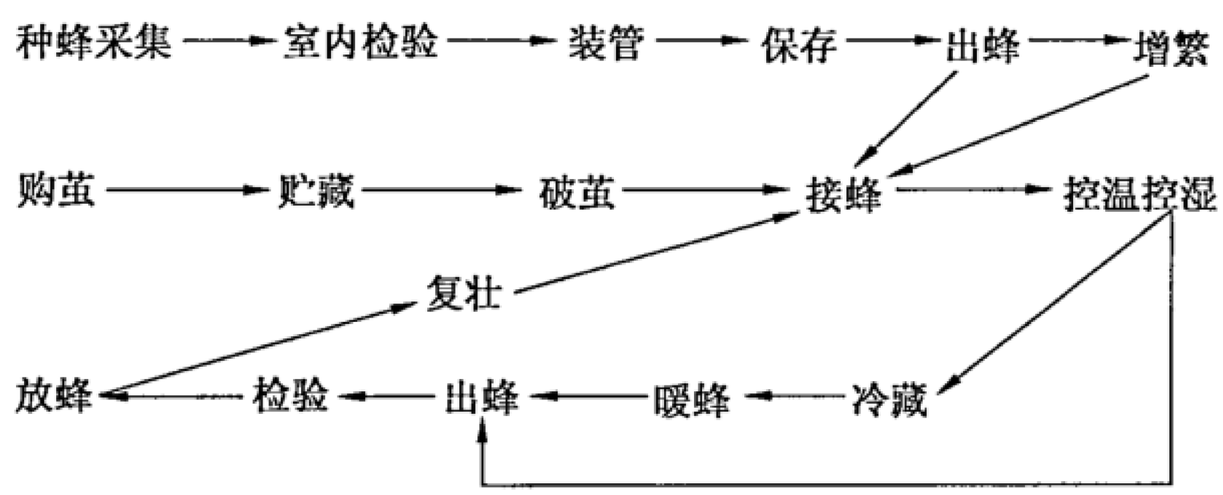

图 1　人工繁育白蛾周氏啮小蜂工艺流程

5　释放技术

5.1　放蜂期

美国白蛾老熟幼虫期和化蛹初期为最佳放蜂期。

5.2　释放时间

应根据各地气候和美国白蛾发育进度决定。放蜂应选择气温 25℃以上、晴朗、风力小于 3 级的天气，10:00～16:00 之间进行。

5.3　释放量

5.3.1　蜂虫比

一个防治区内总放蜂量根据美国白蛾的数量和放蜂方式决定。接种式释放蜂虫比 1∶1 为宜，淹没式释放蜂虫比 3∶1 为宜。

5.3.2　计算公式

总放蜂量按式(1)计算：

$$TN = W \times EN \times n \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

TN——总放蜂量，单位为头；

W——美国白蛾网幕数，单位为个；

EN——每一网幕中美国白蛾幼虫平均数，单位为头；

n——释放量常数，接种式释放时取 1、淹没式释放时取 3。

5.3.3　计算方法

在美国白蛾网幕幼虫期，随机剪取网幕 20 个，调查每个网幕中的幼虫数量，求出每个网幕中的幼虫平均数(EN)。再随机抽样调查每株树上的平均网幕数，根据防治区的林木总株数算出总网幕数(W)。根据总网幕数和每个网幕内的幼虫平均数，计算出防治所需要的总放蜂量(TN)。

5.4　释放方法

5.4.1　重点防治区应进行淹没式放蜂防治，再连续进行接种式放蜂防治。预防区应采取连续接种式放蜂防治。

5.4.2　把即将羽化出蜂的柞蚕茧用皮筋套挂或直接挂在树枝上，或用大头针钉在树干上，让白蛾周氏啮小蜂自然羽化飞出。为防止其他动物侵害，可用树叶覆盖。

5.4.3　用试管、指形管或其他器皿繁殖的，在即将出蜂时，可直接将其放在树干基部，揭开堵塞物，让白蛾周氏啮小蜂飞出。放完后收回器具，以备再用。

5.4.4　1 个世代应释放 2 次蜂，第 1 次应在美国白蛾老熟幼虫期，第 2 次宜在第 1 次放蜂后 7 d～10 d(即美国白蛾化蛹初期)进行。也可将白蛾周氏啮小蜂发育期不同蜂蛹混合一次性放蜂。

5.4.5　放蜂时可随机挂放，但应均匀有序。

学兔兔 www.bzfxw.com

6 放蜂效果检查

6.1 检查内容

检查白蛾周氏啮小蜂寄生率和美国白蛾有虫株(网)率。

6.2 检查方法

放蜂后 10 d～12 d,采集放蜂区美国白蛾蛹,统计被寄生情况,把认定为被寄生的蛹装入试管中,每管 1 只放入 25 ℃的培养箱培养,待成虫羽化或出蜂后进一步认定具体种类,分别统计白蛾周氏啮小蜂和其他天敌的寄生率。

有虫株(网)率在下一代美国白蛾幼虫网幕期调查。

6.3 计算公式

寄生率按式(2)计算,有虫(网)株率按式(3)计算:

$$\text{寄生率}(\%) = \frac{\text{被白蛾周氏啮小蜂寄生的蛹数}}{\text{调查总蛹数}} \times 100 \quad \cdots\cdots(2)$$

$$\text{有虫(网)株率}(\%) = \frac{\text{调查发现美国白蛾虫(网)株数}}{\text{调查总株数}} \times 100 \quad \cdots\cdots(3)$$

6.4 总寄生率测算

用白蛾周氏啮小蜂与其他 8 种美国白蛾寄生性天敌[1]之间的总寄生率回归模型[见式(4)]测算:

$$y = -51.607\,95 + 77.475\,12 \lg x \quad \cdots\cdots(4)$$

式中:

y——总寄生率,%;

x——白蛾周氏啮小蜂的寄生率,%。

7 注意事项

7.1 接蜂前应对繁蜂器具用 3%石碳酸或 70%酒精消毒,防止病毒、真菌等污染。

7.2 放蜂区不应同时进行化学药剂防治,宜与美国白蛾病毒、苏云金杆菌制剂等配合使用。

7.3 放蜂防治应连续进行 3 代～5 代。

7.4 应做好美国白蛾预测预报和林间调查,准确掌握美国白蛾发育进度。

7.5 放蜂应尽力避开阴雨、大风等不利天气,若遇此类天气,应及时补放。

---

1) 8 种美国白蛾寄生性天敌为 日本追寄蝇 *Exorista japonica*、舞毒蛾黑瘤姬蜂 *Coccygomimus disparis*、稻苞虫黑瘤姬蜂 *C. parnarae*、白蛾黑棒啮小蜂 *Tetrastichus septentrionalis*、白蛾派姬小蜂 *Pediobius elasmi*、白蛾黑基啮小蜂 *Tetrastichus nigricoxae*、白蛾索棒金小蜂 *Conomorium cunea*、广大腿小蜂 *Brachymeria lasus*。

学兔兔 www.bzfxw.com

附 录 A
（资料性附录）
白蛾周氏啮小蜂成虫形态特征

A.1 雌成虫

体长 1.1 mm～1.5 mm。红褐色稍带光泽，头部、前胸及腹部色深，尤其是头部及前胸几乎成黑褐色，并胸腹节、腹柄节及腹部第一节色淡；触角各节褐黄色；上颚、单眼褐红色；胸部侧板、腹板浅红褐色带黄色；3 对足及下颚、下唇复合体均为污黄色；翅透明，翅脉色同触角。

头部正面观宽于高(24∶19)，触角窝中部位于复眼下缘的连线上；触角 11 节，梗节与鞭节的长度之和与头宽(背观)相等；触角洼下缘下延达唇基基部，脸部在唇基基部处隆起最高。唇基基部两侧角各具 1 小陷孔。2 侧单眼间距是侧单眼到中单眼距离的 2 倍。颚眼距明显小于口宽(5∶10)。

前胸背板除后缘有 1 排鬃毛外，其他部分也生有较密的黑色短毛，贴伏。中胸背片中叶上散生着 30 根左右刚毛；2 侧叶上的刚毛也较密，但三角片上无毛。中胸小盾片上的浅而细的网状刻纹明显较密且小，似乎形成 1 纵线。中胸小盾片略呈八边形，长宽近相等，但两后侧角明显向外延伸，显得小盾片后部较宽；小盾片在前面 1 对鬃毛着生处的宽度与 2 后侧角处的宽度为 9∶10.5；小盾片上的 2 对长鬃毛紧靠两侧着生。前翅长为宽的 2 倍，基室正面在端部的中部生有毛 2 根；基室外方区域内的纤毛比翅面其他区域的纤毛稍稀；基脉上有毛，肘脉及亚肘脉上在基室长度的 1/2 前后开始生有 1 排整齐的纤毛；缘脉上的鬃比痣脉上的明显为长；亚缘脉与缘脉及痣脉的长度为 12∶19∶5。

腹柄背观长度为并胸腹节长度的 1/2。腹部圆形，长宽相等，背面常有浅的塌陷，背观腹部宽度比胸部明显为大(28∶21)。腹部长度比胸部略小(28∶30)。腹部在第二节后缘及第三节前缘处最宽，向前向后逐渐变狭；第七节最小，圆锥形位于腹末，各节长度之比为 10∶5∶4∶4∶4∶5∶2∶1；位于腹末的尾须鬃很明显，每个尾须上的 3 根鬃毛中，有 1 根特别长，长度是其他 2 根的 2 倍。

A.2 雄成虫

体长 1.4 mm 左右，近黑色略带光泽，并胸腹节色较淡，腹柄节、腹部第一节基部为淡黄褐色，触角及 2 分裂的唇基片黄褐色，足除基节色同触角外，其余各节均为污黄色。

头部正面观宽显著大于高(22∶14)，在一些骨化程度很弱的个体标本中，连中单眼也陷入颜面中部的塌陷中；在两触角窝之间的脸部的倒“V”字形缺口两侧各着生相向生长的刚毛 5 根；2 唇基裂片外侧、颜面端部与上颚前端部形成的半圆形凹入部分的缘部分有很密的刷状毛。上颚内方端部密生白色短毛、上颚外方稍凹陷，表面密布颗粒状突起。胸部中胸小盾片上的前 1 对鬃毛着生位置在中部稍前一点；后盾片在中部稍比其前方的中胸盾片沟后区为长(2.5∶2)，此沟后区两侧前方的 2/3 部分为一系列短纵脊，中部及两侧 1/3 的后缘部为不规则的密的纵脊；并前胸腹节上的气门比雌性略小，着生于该节长度的 1/2 处，与并胸腹节前缘的距离稍大于气门直径；气门前方有 1 凹陷。前中后足胫节上的距均与第一跗等长。腹部背观卵圆形，背面及腹面均生有密毛，宽度与长度都比胸部显著为小(宽 23∶28，长 28∶36)。

学兔兔 www.bzfxw.com

附 录 B
（资料性附录）
白蛾周氏啮小蜂生物学特性

1a 发生 7 代，以老熟幼虫在美国白蛾蛹内越冬，群集寄生于寄主蛹内，其卵、幼虫、蛹及产卵前期均在寄主蛹内度过。雌蜂平均怀卵量 270.5 粒，雌雄比为(44∶1)～(95∶1)，人工接蜂时雄蜂可忽略不计。冬季无滞育现象。成蜂在寄主蛹中羽化后，先进行交配(无重复交配现象)，随后咬一“羽化”孔爬出，其余的成蜂均从该孔羽化而出。刚羽化的成蜂当天即可产卵寄生。从卵产入寄主蛹中至成蜂羽化、咬破寄主蛹壳出来这一时期的有效积温和发育起点温度分别是 365.12 日摄氏度和 6.14℃，有效积温式、回归模型、函数关系曲线图分别为式(B.1)、式(B.2)和图 B 1。人工繁殖时可用当天“羽化”出来的雌蜂接蜂，或“羽化”出后 1 d～2 d 的雌蜂接蜂。接蜂后，雌蜂异常活跃，迅速爬到寄主体上，伸出产卵器，试探着刺入寄主蛹中，然后产卵。在自然界中还可寄生多种鳞翅目食叶害虫(如榆毒蛾 *Ivela ochropoda*、柳毒蛾 *Stilpnotia salicis*、杨扇舟蛾 *Clostera anachoreta*、杨小舟蛾 *Micromelalopha troglodyta*、大袋蛾 *Clania variegata*、国槐尺蠖 *Semiothisa cinerearia*)，能保持较高的种群数量。

$$N = K/(t - t_0) \qquad \text{(B.1)}$$

式中：

N——发育历期，单位为天(d)；

K——有效积温(取 365.12±15.56)，单位为日摄氏度；

t——控制温度，单位为摄氏度(℃)；

t_0——发育起点温度(取 6.14±0.83)，单位为摄氏度(℃)。

$$y = 64.451\,4e^{-0.047\,08x} \qquad \text{(B.2)}$$

式中：

y——发育历期，单位为天(d)；

x——控制温度，单位为摄氏度(℃)；

e——常数，取 2.718。

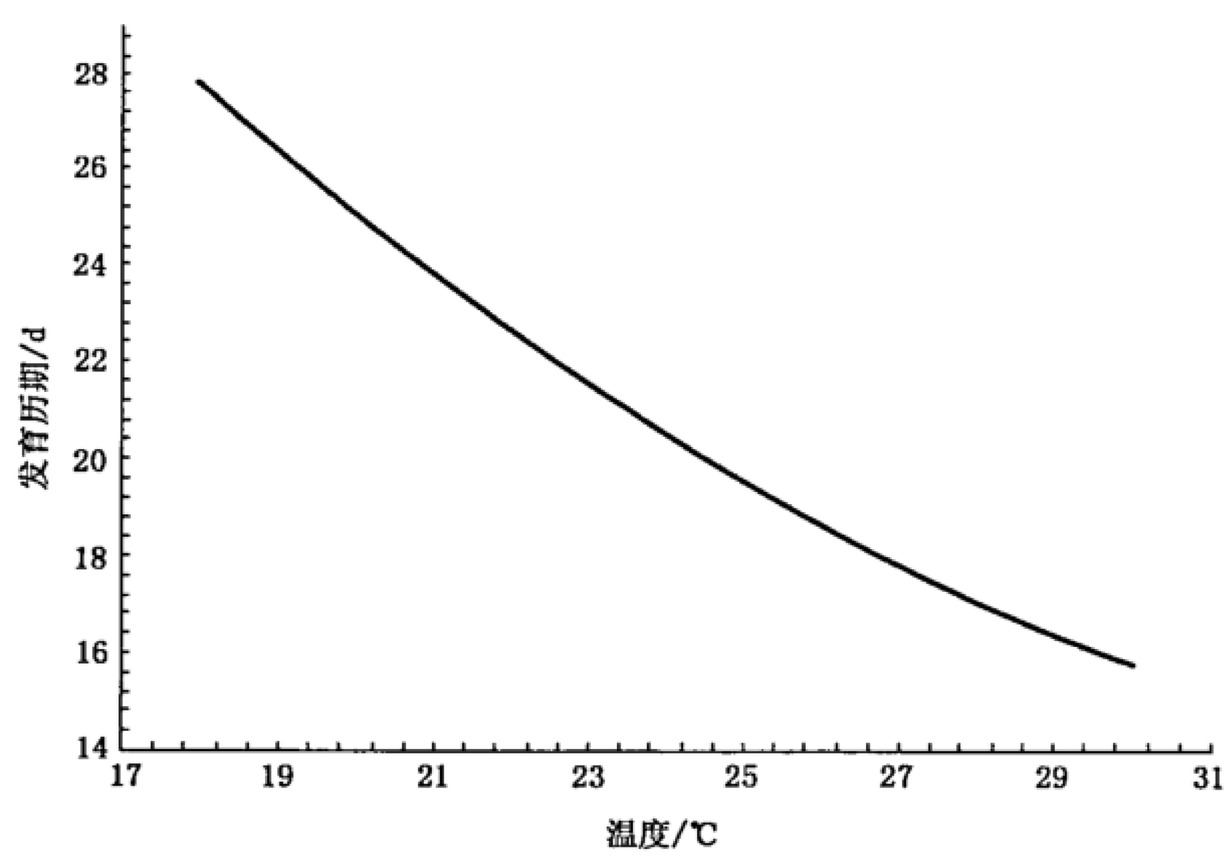

图 B.1 白蛾周氏啮小蜂发育历期与温度的函数关系曲线图

中华人民共和国林业
行 业 标 准
白蛾周氏啮小蜂人工繁育及
应用技术规程
LY/T 1704—2007
*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码 100045
网址 www.spc.net.cn
电话 68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 17 千字
2007年12月第一版 2007年12月第一次印刷
*
书号 155066·2-18322

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

LY/T 1704-2007