

# 马尾松毛虫羽化与交配行为生态学的研究

周康念 李冬 刘兴平\*

(江西农业大学林学院 南昌 330045)

**摘要:** 马尾松毛虫 *Dendrolimus punctatus* Walker 属鳞翅目枯叶蛾科, 是我国南方马尾松林中重大的森林害虫种类。从 20 世纪 50 年代开始, 我国相继对马尾松毛虫的生物学特性、种群动态、发生规律和综合治理等领域开展了大量的研究并取得了一系列的成果。当前, 昆虫交配干扰和不育技术已成为国内外运用于防治鳞翅目蛾类害虫的有效方法之一。了解昆虫的羽化与交配节律及其行为特征, 是有效开展害虫测报与行为调控技术的基础。为此, 本文在实验室条件 (T:  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ; RH:  $75 \pm 5\%$ ; L: D = 12: 12) 下观察了马尾松毛虫成虫的羽化与交配节律及其交配行为过程。结果表明: (1) 该虫通常在进入暗期时 (18:00) 开始羽化, 至暗期结束前 1h (5:00) 结束, 其他时段几乎无成虫羽化现象。其中, 雄蛾主要集中在暗期开始后 6h (18:00 至 0:00) 羽化, 雌蛾主要集中在暗期开始后 2.5h 至 7.5h (20:30 至 1:30) 羽化, 且雄蛾的羽化高峰较雌蛾提早 0.5h, 表现为典型的雄性先熟的规律。(2) 将刚羽化且展翅完全的雌、雄蛾进行配对, 发现该虫在配对后随即表现出求偶行为。求偶时, 雄蛾不停的振翅飞行, 触角作高频摆动, 围绕雌蛾四周作高频振翅, 其腹末不停地触及雌蛾腹末, 同时抱握器张开, 阴茎伸出, 试图与雌虫交尾; 雌蛾则立在针叶上并开始高频振翅, 同时腹末排出乳白色液体。此时如果雌蛾前后翅完全张开, 腹部开始向上翘起, 雄蛾则将其腹末对准雌蛾腹末并交合在一起。交尾后雄蛾的抱握器夹住雌蛾腹末并快速做出体位调整, 与雌蛾保持“一”或“V”字形后静伏不动。若在光期到来时, 雌蛾仍不接受雄蛾, 雌、雄蛾则停止振翅并静伏在松针上, 待下一个暗期到来时, 雌、雄蛾又重复发生以上求偶与交尾行为过程。(3) 该虫的交尾时间从暗期开始后 6.5h (0:30) 开始发生, 交配高峰出现在暗期开始后 9.5h (3:30) 至暗期结束前 0.5h (5:30)。光期来临后 (6:00) 则一直保持交尾状态, 直到下一个暗期开始后 1.5h (19: 30) 陆续结束交尾, 至暗期开始后 5h (23:00) 所有交尾结束。(4) 对该虫交配次数、交配前期和交配持续期等行为指标的统计表明, 有 77.4% 的个体只交配 1 次, 只有 22.6% 的个体可交配 2 次, 平均交配次数为  $1.23 \pm 0.76$  次, 表明该虫属于典型的单次交配的昆虫种类; 成虫在羽化当晚至羽化后第 4 天均有交配发生, 但主要集中在羽化当天与第 2 天, 占交配总数的 80.60%, 平均交配前期为  $24.47 \pm 3.28\text{h}$ ; 该虫最短交配持续时间达 8.5h,

基金项目: 国家自然科学基金项目 (31000173), 江西农业大学博士启动基金项目 (3140)

作者简介: 周康念, 男, 1987 年生, 硕士研究生, 主要从事昆虫行为生态学研究。

\*通讯作者: 刘兴平, 男, 1975 年生, 博士, 副教授, E-mail: jxaulxp@163.com

最长的交配持续时间可达 35h，平均交配持续期为  $18.66 \pm 1.10$ h。本文的研究结果为应用马尾松毛虫性信息素进行行为调控技术和林间诱捕和测报技术提供科学依据，为探讨该虫的种群繁殖策略及其进化模式提供理论基础。

**关键词：** 节律；羽化；交配；行为生态；马尾松毛虫