

黄山地区栎多态毛蚜形态特征及生物学特性研究

苏胜荣¹, 童钢², 毕德鲜¹, 胡传传¹, 姜黄黄¹

(1. 黄山学院生命与环境科学学院, 安徽 黄山 245041 2. 黄山市博村林场, 安徽 黄山 245041)

摘要: 栎多态毛蚜 *Periphyllus koelreuteriae* 是全缘叶栎树 *Koelreuteria bipinnata* var. *integrifoliola* 的主要害虫。2017年3月—2020年3月, 在安徽省黄山市, 通过室内饲养和野外观察, 对栎多态毛蚜各虫态的形态特征、生活习性 & 生活史进行了观察研究。结果表明: 在黄山市, 栎多态毛蚜的年生活史属全周期越夏式, 一年发生5代, 存在5种世代型; 以卵越冬; 次年3月中旬至4月上旬, 全缘叶栎树发芽, 越冬卵孵化为干母雌虫, 危害幼枝; 4月上中旬, 无翅雌蚜形成, 并胎生幼虫; 4月中下旬, 产生大量有翅蚜, 虫口大增, 至5月栎树嫩叶和嫩枝上布满虫体, 危害最为严重; 6月上中旬, 虫量减少, 出现越夏滞育型蚜; 10月中下旬, 性母胎生有翅雄蚜和无翅雌蚜, 交尾后在树缝、伤疤处等产卵越冬。除第1代, 其他各代具有世代重叠的现象。栎多态毛蚜在5月和10月有2个明显的危害高峰期。防治建议: 根据栎多态毛蚜的生活史, 在每年冬末树木萌动前, 喷洒1~2°波美度石硫合剂; 在春季栎树幼叶萌发时, 喷施10%吡虫啉可湿性粉剂2000倍液; 秋季, 对树木进行适当的修剪, 减少越冬虫口数量; 也可利用异色瓢虫 *Harmonia axyridis*、大草蛉 *Chrysopa pallens* 等蚜天敌进行生物防治。

关键词: 栎多态毛蚜; 形态特征; 生活习性; 生活史; 黄山市

中图分类号: S763.3 文献标识码: A 文章编号: 1001-3776(2021)05-0069-05

Morphological Characteristics and Biological Properties of *Periphyllus koelreuteriae* in Huangshan City

SU Sheng-rong¹, TONG Gang², BI De-xian¹, HU Chuan-chuan¹, JIANG Huang-huang¹

(1. College of Life and Environmental Science, Huangshan University, Huangshan 245041, China; 2. Huangshan Bocun Forest Farm of Anhui, Huangshan 245041, China)

Abstract: From March 2017 to March 2020, the morphological characteristics, 10 *Koelreuteria bipinnata* var. *integrifoliola* trees with DBH of 20-25 cm in 5 counties of Huangshan city, Anhui province were selected for observation of morphological characteristics, life habits and history of *Periphyllus koelreuteriae*, and some were collected for indoor feeding and observation. The results showed that the annual life history of *P. koelreuteriae* is over-summer type of holocyclic life cycle, with 5 generations a year and overwintered with eggs. From the middle of March to the first ten days of April of the next year, *K. bipinnata* var. *integrifoliola* trees germinate while the overwintered eggs hatch into fundatrigenia, which harm to sprouts. In the first ten days and middle of April, apterous viviparous females have virginogenia. In the middle and last ten days of April, a large number of alate viviparous femals. In May, tender leaves and shoots of *K. bipinnata* var. *integrifoliola* are covered by *P. koelreuteriae* larva, and the damage is the most serious. In the first and middle of June, the population of insect decreased with some over summer diapause aphids. In the middle and last ten days of October, eggs overwinter in tree crevices and scars. Except the first generation, the left have overlapping generation. The observation demonstrated that there are damage peaks of *P. koelreuteriae* in May and October.

收稿日期: 2021-03-14; 修回日期: 2021-07-03

基金项目: 校地合作项目(2017XDHZ043); 大学生创新创业项目(201810375082、201810375069)

作者简介: 苏胜荣, 副教授, 博士, 从事常见植物病虫害防控技术研究; E-mail:532884745@qq.com.

Key words: *Periphyllus koelreuteriae*; morphological characteristics; living habits; life cycle; Huangshan

全缘叶栲树 *Koelreuteria bipinnata* var. *integrifoliola* 又称黄山栲树, 为无患子科 Sapindaceae 栲树属 *Koelreuteria* 乔木树种^[1]。其树形高大, 冠幅优美, 是优良的绿化观赏树种, 被广泛应用于园林绿化^[2-4], 也是近年来黄山市大力推广的园林树种^[5]。但由于春秋季节栲多态毛蚜 *Periphyllus koelreuteriae*^[6] 的为害, 全缘叶栲树新叶萌发畸形、卷叶、不展叶^[7-8], 不利于其正常生长, 且栲多态毛蚜可以大量分泌蜜露, 极易造成叶片、树体及树下植株煤污病的发生, 影响全缘叶栲树生长并破坏了行道树的美观。研究者不断探讨其防治技术^[9-13], 尽管蚜虫是一类广谱的植食性害虫^[14-16], 但由于其种类繁多, 研究者试图在对栲多态毛蚜生物学特性研究的基础上进行科学防治, 揭示不同地区的发生发育规律^[18-21]。本文在前人研究基础上, 对黄山市栲多态毛蚜的生物学特性进行观察研究, 以期为该地区栲多态毛蚜的科学防治提供参考。

1 研究方法

1.1 研究地区概况

研究地区为安徽省黄山市, 地理坐标为 117°02' ~ 118°55'E, 29°24' ~ 30°24'N, 地处中亚热带北缘至北亚热带南缘, 属亚热带湿润季风气候区。年平均气温在 15.5 ~ 16.4℃, 年降水量在 1 395 ~ 1 702 mm, 最高达 2 708 mm, 多集中在 5—8 月; 年平均降雨日数 183 d, 年平均降雪日数 49 d, 无霜期 236 d。

1.2 材料与方法

1.2.1 材料 在黄山市的歙县、休宁县、屯溪区、徽州古城和黄山区五县(区)各选取 10 株胸径 20 ~ 25 cm、生长正常的全缘叶栲树作为调查对象, 2017 年 3 月—2020 年 3 月, 连续 3 a 进行定株观察, 并将每年最早发生栲多态毛蚜虫害的全缘叶栲树作为重点调查对象。3 月末至 4 月初, 栲多态毛蚜干母孵化, 开始上树活动, 至 11 月末, 于全缘叶栲树上采集成虫、若虫。

1.2.3 蚜虫的形态和生活史 采集全缘叶栲树上的栲多态毛蚜各虫态, 带回室内饲养, 并利用体式镜(SX-2)观察, 对其形态学特征进行记录和拍照。分别在最早发生栲多态毛蚜虫害的全缘叶栲树的向光面、背光面每隔 5 d 观察一次, 记录干母、胎生雌蚜、越冬滞育型蚜、性母和性蚜的出现时间、数量以及他们的生物学特性, 并拍照。

2 结果与分析

2.1 栲多态毛蚜的形态特征

观察发现, 栲多态毛蚜在黄山市一年发生多代, 有 5 种世代型。

2.1.1 干母 3 月下旬可见干母, 是由越冬受精卵孵化发育的无翅雌蚜, 体长 2.0 ~ 2.8 mm, 卵圆形体态, 初孵干母为黑色, 部分有光泽(图 1), 后慢慢变成暗褐色。无额瘤, 触角 6 节且比身体短, 足短粗, 腿节膨大, 腹部和胸部各节缘斑明显, 顶端有 3 行左右的网纹, 不喜欢移动, 主要趴伏在嫩芽及枝梢部。

2.1.2 胎生雌蚜为干母孤雌胎生所产生的若蚜

(1) 无翅胎生雌蚜: 体长 2.8 ~ 3.1 mm, 体宽 1.4 ~ 1.6 mm, 长卵圆形, 身体分节明显, 尾部微微上翘; 身体颜色为黄绿色, 部分初生幼虫为透明无色, 身体背面有深褐色的“品”字状斑纹(图 2A)。全身多数被尖刚毛。无额瘤, 触角为黑色, 共 6 节且短于体长, 腹管黑色截柱形, 从基部向端部逐渐变细, 端部有网纹, 尾片黑色较短, 有细毛(图 2B)。有一定的活动能力。



图 1 干母

Figure 1 Fundatrix of *P. koelreuteriae*



图 2 无翅胎生雌蚜

Figure 2 Wingless parthenogenetic aphids

(2) 有翅胎生雌蚜: 体长 3.3 mm, 体宽 1.3 mm, 眼红色, 头、胸黑色, 腹部颜色较浅, 呈绿色、黄绿色, 腹部第 1~6 节上的中、侧斑融合成各节黑带。额瘤不明显, 触角黑色, 6 节, 短于体长, 第 3 节较长, 两对翅在体背呈屋脊状, 有近长方形翅痣, 深褐色, 前翅中脉分三叉, 蜕皮后翅呈白色 (图 3A、3B)。尾片黑色具有尖顶刚毛, 腹管布有清晰的网纹且大多为黑色。

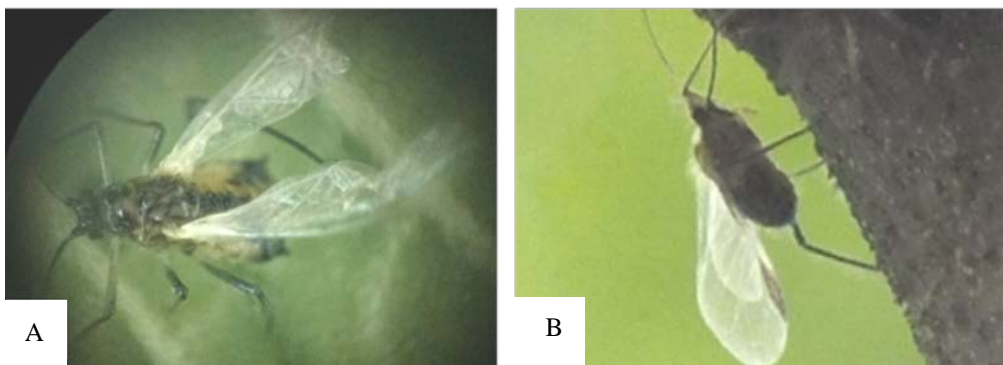


图 3 有翅胎生雌蚜

Figure 3 Winged parthenogenetic aphids

2.1.3 越夏滞育型蚜 越夏滞育型蚜为孤雌蚜-夏型 (有翅或无翅) 所产的一龄若虫, 透明无色, 微小扁平; 进入滞育期后, 体长 0.62 ~ 0.68 mm, 体宽 0.30 ~ 0.35 mm, 体呈淡黄色、黄褐色, 扁平椭圆形, 体表含蜡质有光泽。触角 4 节, 下垂, 均紧贴身体四周不张开, 腹部背面有明显的斑纹。身体周围有许多叶状的刚毛, 刚毛上还有叶脉状的分枝 (图 4)。9 月, 越夏滞育型蚜开始生长发育, 4 次蜕皮后成为性母。



图 4 刚出生的越夏滞育型蚜

Figure 4 Over-summer diapause aphids

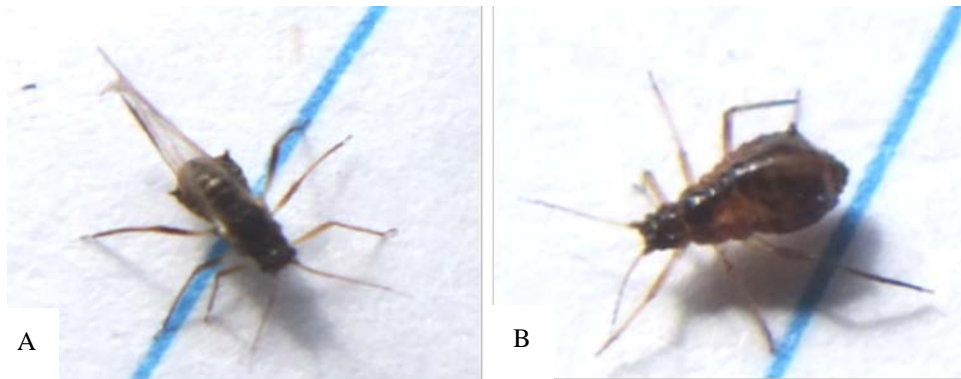


图 5 性母

Figure 5 Sexupara

2.1.4 性母 性母由越夏滞育型蚜蜕皮发育而形成,体长 1.8~2.5 mm,身体多呈暗褐色,触角 6 节,第三节比较长,无次生感觉孔,躯体一般没有明显斑纹,但部分个体腹部有明显的一对中斑和一对缘斑(图 5)。足较细,腿节不膨大。腹管端部有黑色网纹,从基部向端部收缩,尾片呈半圆形,为黑色。

2.1.5 性蚜 性蚜由性母以孤雌胎生方式产生的有翅雄性蚜和无翅雌性蚜。(1)雄性蚜:身体长 2.2~2.8 mm,有翅,身体黑色,又窄又细,行动比较活跃,触角共 6 节,黑色截柱形腹管,腹部末端有阳具和抱握器(图 6A)。(2)雌性蚜:身体长 3.0~4.0 mm,长菱形,身体多为黑褐色,无翅,触角共 6 节,足又短又粗,腿节膨大,但没有干母明显。黑色截柱状腹管,端部有网纹,缘突明显,黑褐色半圆形尾片(图 6B)。



A - 有翅雄性蚜; B - 无翅雌性蚜。

图 6 性蚜

Figure 6 Sexuales

2.2 栎多态毛蚜的生物学特性

2.2.1 栎多态毛蚜的生活史 栎多态毛蚜的年生活史属全周期越夏式,一年发生代 5 代。以卵在芽缝、树皮伤疤、树皮裂缝处越冬;次年 3 月中下旬,全缘叶栎树芽苞生长,栎多态毛蚜越冬卵陆续孵化,此时多栖息在芽缝处,与树芽颜色相似,干母雌虫开始危害嫩叶、嫩芽;4 月上中旬,无翅雌蚜形成,开始胎生小蚜虫;4 月和 5 月上中旬是无翅胎生雌蚜发生的高峰期,5 月上旬为有翅胎生雌蚜发生初期,高峰期一直持续至 5 月底;6 月上中旬后,虫量逐渐减少;6 月,出现越夏滞育型蚜,9 月底解除滞育,产生有翅胎生雄蚜和无翅胎生雌蚜;雌、

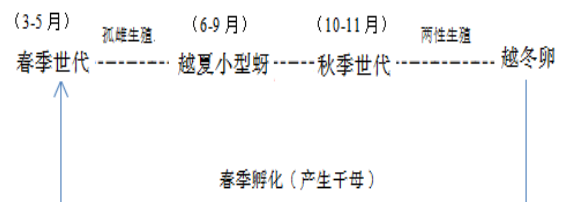


图 7 栎多态毛蚜的生活周期

Figure 7 The life cycle of *P. koelreuteriae*

雄性蚜的发生高峰期在 10—11 月,交尾后在树上产卵越冬。除第 1 代,其他各代具有世代重叠的现象。

2.2.2 栎多态毛蚜的取食行为 栎多态毛蚜喜避光,多在叶片背面取食,24 h 几乎都在取食。叶片上蚜量较多时,若蚜喜欢围绕在母蚜四周,呈放射状排列,头部均向内侧(图 8)。当受惊时,常将足脱离叶片,腹部向上翘起然后放下再慢慢爬向其他位置。黑蚂蚁 *Polyrhachisvicina* 与蚜共生,取食蚜蜜露,常用触角不停搔动蚜腹部,刺激蚜分泌蜜露。

野外观察发现,栎多态毛蚜取食具有趋嫩习性,偏爱嫩叶、嫩枝,不食或少食老叶,夏季喜取食鲜嫩的果荚,对果实危害严重。

2.2.3 越夏滞育型蚜胎生过程 成蚜首先将喙针刺入叶片主脉、侧脉、叶柄或荚果中,然后抬起腹部大致呈 70°角,后足向后伸出抓住叶片,用于固定身体,最后腹部和触角不停地剧烈摆动帮助若蚜的产出,若蚜通常先腹部后头部从母体中产出(图 9)。胎生 1 头若蚜所需时间平均为 3 min,若受到惊扰,母蚜会移动至其他位置继续生产。



图 8 若蚜在母蚜四周

Figure 8 Nymphs around mother aphid



图 9 成蚜和胎生小蚜

Figure 9 The adult and vivipara aphids

3 结论与防治建议

3.1 结论

(1) 栎多态毛蚜生活史。本研究发现,栎多态毛蚜在黄山地区的年生活史属全周期越夏式,一年发生代 5 代,存在 5 种世代型:干母、胎生雌蚜(有翅胎生雌蚜和无翅胎生雌蚜)、越夏滞育型蚜(孤雌蚜,有翅或无翅)、性母和性蚜。这与陈连根等^[21]的研究结果相似,与王念慈等^[8]的研究结果有所不同。王念慈等^[8]研究结果中未提及夏型孤雌蚜产生越夏滞育型蚜。本研究发现,越夏滞育型蚜体形相对其他蚜形较小,身体表面有一层玻璃质蜡层,身体周缘的毛变成叶片状,与叶片能更好的贴合在一起,这些特征有利于其度过夏季。越夏小型蚜是蚜虫为了适应外界不良环境而出现的特殊形态,是蚜虫在长期的进化过程中对不良环境的适应性表现^[14]。

(2) 栎多态毛蚜越冬卵。每年 11 月,有性蚜产生有翅胎生雄蚜和无翅胎生雌蚜,交尾后在树上产卵越冬,等到次年 3 月的时候孵化成干母。(3) 栎多态毛蚜的危害。栎多态毛蚜对全缘叶栎树在 5 月危害最为严重,夏季主要是越夏滞育型蚜,数量较少危害不大,每年 10—11 月中上旬是雌、雄有性蚜的发生高峰期,也能造成较严重的危害。

3.2 防治建议

依据黄山地区栎多态毛蚜的生活史,在每年冬末树体萌动前,喷洒 1~2° 波美度石硫合剂;在春季栎树幼叶萌发时,喷施 10% 吡虫啉可湿性粉剂 2 000 倍液。秋季,对树体进行适当的修剪,剪掉一部分顶端小枝,并且在全缘叶栎树树干上缠绕草绳诱集性蚜产卵并集中销毁,减少越冬虫口数量。也可利用异色瓢虫 *Harmonia axyridis*、大草蛉 *Chrysopa pallens* 等蚜天敌进行生物防治。

参考文献:

- [1] 刘玉壶,罗猷瑞.中国植物志:第 47 卷第一分册[M].北京:科学出版社,1985:56-57.
- [2] 虞德源.可三季赏景的黄山栎树[J].江苏绿化,2000(1):28-28.
- [3] 解冰冰,王小德,叶建丰.黄山栎树的研究现状及展望[J].北方园艺,2011(23):181-183.
- [4] 董中浩.黄山栎树生物学特性及栽培技术[J].现代园艺,2015(11):34-35.
- [5] 张慧冲,杨太为.黄山市中心城区绿化植物多样性调查[J].黄山学院学报,2007,9(3):81-85.
- [6] 唐燕平,顾玉霞,许皖豫,等.安徽园林植物蚜虫名录[J].安徽农学通报,2009,15(3):161-163,160.
- [7] 徐公天.园林植物病虫害防治原色图谱[M].北京:中国农业出版社,2002:34-35.
- [8] 王念慈,李照会,刘桂林,等.栎多态毛蚜生物学特性及防治的研究[J].山东农业大学学报:自然科学版,1990(1):47-50.
- [9] 王秀建,王刘豪,余昊,等.4 种药剂对栎多态毛蚜的防效[J].河南科技学院学报,2012,40(4):27-29.
- [10] 罗敏,路玉婷,杨佳超.黄山栎多态毛蚜防治技术研究[J].河南林业科技,2018,38(1):24-25.
- [11] 王静艳.栎多态毛蚜防治[J].中国花卉园艺,2018(18):51-52.
- [12] 贾学辰.黄山栎病虫害发生及防治技术研究[J].农村实用技术,2020(4):96-96.
- [13] 宁敏.黄山栎树病虫害防治技术探究[J].绿色科技,2020(11):166-167,172.
- [14] 钦俊德.昆虫与植物的关系[M].北京:科学出版社,1987.
- [15] 陈其瑚,俞水炎.蚜虫及其防治[M].上海:上海科学技术出版社,1988:17-19.
- [16] 牟吉元,徐洪富,荣秀兰.普通昆虫学[M].北京:中国农业出版社,1996:54-56.
- [17] 王念慈,李照会,刘桂林,等.栎多态毛蚜形态特点和自然蚜量变动规律的研究[J].山东农业大学学报:自然科学版,1991,22(01):79-85.
- [18] 刘芳.栎树蚜虫发生规律及防治技术[J].湖北植保,2012(3):36-37.
- [19] 贺青琴,高九思,王光民,等.三门峡市行道树栎树多态毛蚜发生规律及防治技术研究[J].华中昆虫研究,2013,9(1):252-257.
- [20] 任静,李定旭,徐艳彩,等.栎多态毛蚜的发育起点温度和有效积温[J].植物保护,2015,41(6):141-143.
- [21] 陈连根,朱砚雯,李融梅,等.上海地区栎多态毛蚜形态特征·消长规律及防治初探[J].安徽农业科学,2020,48(14):147-152,161.