

陈元生,涂小云,罗益群. 赣南桉树枝瘿姬小蜂种群动态研究[J]. 江苏农业科学,2015,43(11):178-180.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.11.050

赣南桉树枝瘿姬小蜂种群动态研究

陈元生¹, 涂小云², 罗益群¹

(1. 江西环境工程职业学院,江西赣州 341000;2. 江西师范大学生命科学学院,江西南昌 330022)

摘要:桉树枝瘿姬小蜂在赣南已暴发成灾,为摸清其种群在赣南的发生规律,详细调查研究了其种群消长动态及其空间分布情况。结果表明,桉树枝瘿姬小蜂在赣南桉树林内成虫羽化的高峰期为 4—8 月,呈现 3 个主高峰(5 月上旬、5 月下旬、6 月中旬)和 1 个次高峰(8 月),虫瘿形成的高峰期则相应延后 20~30 d,为 5—9 月,虫瘿数量较多的时间为 5、7、9 月,呈现 3 个峰型。成虫羽化及虫瘿数量消长动态规律表明,桉树枝瘿姬小蜂在赣南 1 年发生 3~4 代,世代重叠严重,危害高峰期为 6—9 月。2014 年 6 月调查发现,桉树枝瘿姬小蜂在赣南无性系 DH201-2 上主要在树冠中层危害,虫瘿数量和羽化孔数量主要分布在树冠枝条的中层,其次是树冠上层。这一结果为该虫的野外调查、化学防治和生物防治准确定位提供了依据。

关键词:桉树枝瘿姬小蜂;桉树;赣南;种群;消长动态;虫瘿

中图分类号:S763.43 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)11-0178-02

桉树枝瘿姬小蜂(*Leptocybe invasa* Fishher & La Salle)是危害速生桉树种的致瘿性害虫,属膜翅目(Hymenoptera)姬小蜂科(Eulophidae)昆虫,严重危害桉属(*Eucalyptus*)植物嫩枝、嫩梢、叶柄和叶片,形成虫瘿。自从 2009 年传入江西省赣南之后,在全区发生蔓延速度很快,目前已经基本覆盖赣南速生桉树林区。桉树枝瘿姬小蜂在赣南可危害多种桉树品种,但对不同品种危害程度并不相同,研究该虫在不同寄主的危害表现和成虫羽化量,可为控制该虫危害提供依据^[1]。

目前关于桉树枝瘿姬小蜂的研究大多关注在生物学特性、防治与管理、寄主及抗性等方面^[2-8],但其在特定区域下的种群动态情况研究较少。徐家雄等研究了广东省桉树枝瘿姬小蜂种群发生规律与空间分布格局,认为桉树枝瘿姬小蜂种群为聚集分布,空间分布型为负二项分布^[9];杨秀好等研究了广西桉树枝瘿姬小蜂种群发生与温度的关系,发现温度是影响桉树枝瘿姬小蜂种群突变的主导因子^[10];黄锐等通过对海南岛 8 个气候区内桉树枝瘿姬小蜂数量在尾赤桉(*E. urophylla* × *E. camaldulensis*)湛 201、巨尾桉(*E. grandis* × *E. urophylla*)广林 9 号和窿缘桉(*E. exserta*)3 个海南常见桉树品种(种)系上的消长动态进行了 1 年的观察发现,桉树枝瘿姬小蜂在 3 个品(种)系桉树上的虫害暴发期均为每年 3—10 月^[11]。桉树枝瘿姬小蜂在赣南已暴发成灾,桉树枝瘿姬小蜂种群发生规律及年消长动态尚未见相关报道。

研究桉树枝瘿姬小蜂在赣南桉树主要品种(系)上的种群动态,对于该蜂的预测和防治具有重要作用。为此,本研究选取江西赣南广泛种植并受危害较严重的桉树作为研究对象,详细调查研究桉树枝瘿姬小蜂种群动态及其空间分布情况,以期遏制桉树枝瘿姬小蜂在赣南的大规模暴发蔓延、田

间调查与监测、化学及生物防控提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 调查时间、地点及品种

2013 年 1 月至 2014 年 11 月于江西环境工程职业学院校园内桉树林、江西省赣州市峰山国家森林公园调查赣南桉树枝瘿姬小蜂发生比较严重的 1~2 年生的巨园桉(*E. grandis* × *E. tereticornis*)DH201-2。

1.2 试验方法

1.2.1 虫瘿的采集与观察 调查期内每月 15 日、30 日在桉树枝瘿姬小蜂发生区内采集巨园桉 DH201-2 枝条各 1 次,每样地随机调查 10 株,共 30 株,每株在东、南、西、北 4 个方位各取 1 枝,分别装袋、标记,观察、记录有无虫瘿及虫瘿发生数,计算出平均每枝条上的虫瘿数,统计各月新增虫瘿数即为各月虫瘿数量的消长动态。

1.2.2 成虫的收集与监测 每隔 5 d 采集接近羽化期的虫瘿枝叶,用食品保鲜袋装好、扎紧。每天可以透过光线观察袋内是否有小蜂羽化。每天收集或观察记录羽化孔数,统计小蜂羽化数量,了解全年不同月份虫瘿的成虫羽化变化和总量。

采用黄色黏虫板进行成虫诱集、监测^[12]:采用佳多牌黄色黏虫板悬挂在 DH201-2 桉树林内,在上述 2 个调查地点,每隔 10 m 悬挂 1 块,统一悬挂在 2 m 高度西南方向。每隔 5 d 检查、记录黏虫板上成虫数量,统计每月成虫数量。

1.2.3 林木生长与虫瘿发生调查 参照文献[1,13]的方法,选择校园内受害较重的 1~2 年生的无性系 DH201-2 生长高度不同(2~3 m)的植株进行系统调查,每 15 d 每调查点不少于 3 株,其中 3 m 以下进行弯曲枝干调查,不能弯曲枝干或过高的,用高枝剪剪取上、中、下 3 个部位,每部位在东、南、西、北 4 个方位各取 1 枝,选取中部 35 cm 长的枝条分别装袋、标记,观察有无虫瘿及虫瘿发生数,统计每根枝条上的虫瘿数(包括枝条、叶片、叶脉、叶柄上的虫瘿),计算每样枝(35 cm 长)的平均虫瘿数,统计树冠不同层次的枝条上虫瘿

收稿日期:2014-11-07

基金项目:江西省科技支撑计划(编号:20132BBF60035)。

作者简介:陈元生(1967—),男,江西信丰人,博士,副教授,主要从事昆虫生物学及害虫综合治理研究。E-mail: cys0061@163.com。

数量与羽化孔数量。

1.2.4 数据分析 应用 SPSS 13.0 统计软件进行差异显著性检验和方差分析(one-way ANOVA)。

2 结果与分析

2.1 虫瘿数量消长动态

从图 1 可见,在赣南,5、7、9 月新增虫瘿数量最多,呈现 3 峰型,即 5 月为第 1 个高峰,平均每样枝新增虫瘿数达 8.08 个;随后虫瘿新增数量逐渐降低,至 7 月上升,新增虫瘿数量达到最大值,为 9.11 个,呈现出第 2 个高峰;其后又逐渐降低,至 9 月上升,每样枝新增虫瘿数 7.17 个,呈现出第 3 个高峰,1—3 月几乎不出现新的虫瘿。

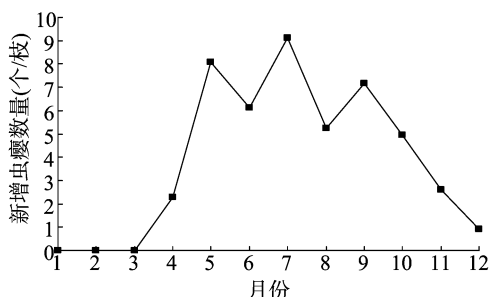


图1 赣南桉树枝瘿姬小蜂虫瘿数量消长动态

2.2 成虫种群动态

采集虫瘿枝叶、肉眼观察记录成虫羽化情况,结合黄色黏虫板林间诱集成虫,获得赣南桉树枝瘿姬小蜂成虫的消长动态(图 2),从图 2 可见,该蜂在赣南的成虫羽化出孔高峰期 5 月上旬至 8 月,呈现出 3 个明显峰和 1 个不明显峰,成虫羽化出孔的 3 个明显高峰分别为 5 月上旬、5 月下旬、6 月中旬,1 个不明显峰出现在 8 月。成虫羽化产卵高峰期与嫩梢、嫩枝生长同步,危害高峰期为 6 月上旬至 9 月下旬。

调查还发现,每年 11 月中旬至翌年 4 月上旬为该蜂在赣南的越冬期,对处于冬季的桉树枝瘿姬小蜂虫瘿进行解剖发现,该蜂在赣南多以幼虫和蛹在虫瘿内越冬,且多为高龄幼虫或蛹,卵和低龄幼虫在冬季的存活率较低。

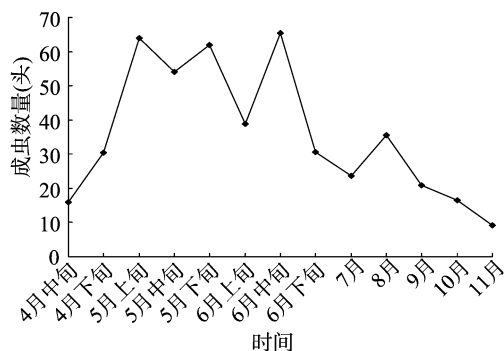


图2 桉树枝瘿姬小蜂成虫在赣南的发生规律

2.3 林木生长与虫瘿发生动态

对 1~2 年生的无性系 DH201-2 树冠不同层次的枝条上虫瘿数量与羽化孔数量进行统计,结果见表 1。由表 1 可见,在赣南桉树无性系 DH201-2 上,桉树枝瘿姬小蜂主要分布在树冠中层,多集中在中层危害、形成虫瘿,平均 35 cm 枝条上有 16.69 个虫瘿,其虫瘿数量占全株树虫瘿总数的 61.38%;其次是上层,平均 35 cm 枝条上有 8.17 个虫瘿,占 30.05%;下层虫瘿数量较少,仅占 8.57%。中层、上层、下层 3 者之间的虫瘿数量差异均达到显著水平($P < 0.05$);从树冠上羽化孔数量的分布情况可见,羽化孔主要分布在树冠中层,平均 35 cm 枝条上有 33.11 个羽化孔,占总羽化孔数的 69.21%,与上、下层羽化孔数的差异也达显著水平($P < 0.05$),上、下层羽化孔数分别占 19.61% 和 11.18%,两者差异不显著($P > 0.05$)。

表 1 桉树枝瘿姬小蜂在无性系 DH201-2 树冠层空间分布情况(2014 年 6 月)

部位	调查枝条数 (枝)	枝条平均长度 (cm)	35 cm 枝条上虫瘿		35 cm 枝条上羽化孔	
			数量(个)	百分比(%)	数量(个)	百分比(%)
上层	42	37.88	8.17 ± 0.94b	30.05	9.38 ± 1.47b	19.61
中层	42	52.23	16.69 ± 3.16a	61.38	33.11 ± 4.89a	69.21
下层	42	43.65	2.33 ± 0.25c	8.57	5.35 ± 1.13b	11.18

注:同列数据后不同字母表示差异显著($P < 0.05$)。

3 结论与讨论

本研究表明,桉树枝瘿姬小蜂在赣南桉树林内成虫羽化高峰期为 4—8 月,呈现 3 个主高峰和 1 个次高峰,虫瘿密度高峰期则相应延后 20~30 d,为 5—9 月,新增虫瘿数量较多的月份为 5、7、9 月,尤其 6 月中旬成虫数量最高,所以 7 月份新增虫瘿数量最多。成虫羽化及虫瘿数量消长动态规律进一步证明,桉树枝瘿姬小蜂在赣南 1 年发生 3~4 代,世代重叠严重,危害高峰期为 6 月上旬至 9 月下旬。

本研究显示,在赣南桉树无性系 DH201-2 上,桉树枝瘿姬小蜂主要集中在树冠中层危害,虫瘿和羽化孔主要分布在树冠中层,这和徐家雄等的报道^[9]部分相似;巨桉羽化孔主要分布在中层,而巨尾桉广林 9 号的虫瘿和羽化孔则主要分

布在上层,与黄锐等的报道^[14]不同;尾赤桉湛 201、窿缘桉和巨尾桉广林 9 号上该蜂主要在树冠上层形成危害、出现虫瘿和羽化孔。这些结果的差异与品种有关还是地理变异所致,有待深入研究。

研究发现,赣南桉树枝瘿姬小蜂主要危害 1~2 年生桉树幼林和苗圃苗木,1~2 m 的桉树枝叶虫瘿最多,3~4 m 的叶片最茂密,距离地面不高、受气流影响较少,也适合小蜂入侵并形成虫瘿,4 m 以上桉树基本不受其害,这与蒋金培等的报道^[1]相似。

研究该蜂在赣南的种群数量消长动态及在树冠上的分布规律,有利于为野外害虫调查和现场防治工作找准目标提供指导,也为下一步生物防治工作把天敌释放在树冠中层、建立天敌种群及化学喷药防治提供理论依据。

刘会宁,姚晓雯. 葡萄霜霉病抗性与叶片生理生化指标的关系[J]. 江苏农业科学,2015,43(11):180-182.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.11.051

葡萄霜霉病抗性与叶片生理生化指标的关系

刘会宁,姚晓雯

(长江大学园艺园林学院,湖北荆州 434025)

摘要:以维多利亚、矢富罗莎、研选 5 号、早紫、凤凰 51 号、9307 等 6 个欧亚种葡萄为试验材料,通过田间霜霉病调查,结合实验室测定健康叶片和感病叶片中的叶绿素含量、脯氨酸(Pro)含量、过氧化物酶(POD)活性、多酚氧化酶(PPO)活性,探讨各指标与葡萄抗霜霉病的关系。结果表明,研选 5 号、凤凰 51 号感染霜霉病范围较其他 4 个品种窄;依据国际植物种质委员会的标准划分抗病程度,供试品种(系)中除了 9307、维多利亚为感病品种外,其他 4 个品种均为抗病品种;供试品种的健康叶片与感病叶片间除 POD 活性呈负相关外,其他指标间均呈正相关;健康叶片与感病叶片中叶绿素含量相关性达到极显著,而 Pro 含量、POD 活性、PPO 活性间相关性不显著;供试品种感病叶片中 POD 活性与病情指数呈正相关,其他指标均呈负相关。

关键词:欧亚种葡萄;霜霉病;脯氨酸;叶绿素;多酚氧化酶;过氧化物酶

中图分类号: S436.631.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)11-0180-03

葡萄是一种栽培价值很高的果树^[1],但生长过程中常遭受多种真菌病害危害^[2]。葡萄霜霉病(*Plasmopara viticola*)是葡萄真菌病害中危害最广的病害,该病起源于北美洲,在中国葡萄主要产区均有分布^[3]。该病主要危害葡萄叶片,也能感染新梢幼果等幼嫩组织,导致葡萄品质和产量下降。几乎所有的欧亚种葡萄(*Vitis vinifera*)都感染霜霉病,目前该病主要采取化学防治,但其后果是葡萄种植成本增加、果实品质下降、危害人体健康及破坏生态平衡^[4]。

国内外学者从多个方面对霜霉病的抗病机制进行了研究。在形态、组织结构方面,主要研究气孔密度、叶片形状、结构等与抗病性的关系^[5-9];在生化物质及生理指标方面,主要

探讨组织水、叶绿素、脯氨酸等各种物质含量及过氧化物酶、多酚氧化酶、过氧化氢酶等活性与植物抗病性的关系^[10-19]。Marutyán 等研究发现,对葡萄霜霉病有高度抗性的杂种,其多酚氧化酶活性增加,而感病品种的活性下降^[12-13]。Rudyshin 发现,在受侵染的局部地方过氧化物酶活性大大提高,并出现坏死斑,叶片感染部分愈小,过氧化物酶活性愈低。感病品种受侵染时,真菌在整个叶片上繁衍,叶片各部分的过氧化物酶活性均比对照高^[14]。史娟等研究表明,苯丙烷类代谢与植物抗病性有密切关系,不同抗性的葡萄品种感染霜霉病菌后,叶片中的苯丙氨酸解氨酶(PAL)、木质素含量有差异^[15]。植物叶片和花茎中的叶绿体色素(叶绿素 a 和叶绿素 b)与霜霉病的抗性有关^[16]。叶绿素含量与感病性呈极显著正相关,即叶绿素含量愈低,品种感病性愈弱,即抗病性愈强^[17]。Margaryan 对葡萄品种的氮代谢进行了研究,发现所有感病植物的叶片总氮和蛋白氮含量下降,非蛋白氮含量上升 16%~28%,但抗病品种中非蛋白氮含量普遍降低,而铵态氮含量提高^[18]。

收稿日期:2014-11-27

基金项目:湖北省教育厅重点科研基金(编号:D20081201)。

作者简介:刘会宁(1965—),女,陕西杨凌人,硕士,教授,主要从事葡萄高效栽培及抗病性相关研究。E-mail:1020713085@qq.com。

参考文献:

- [1] 蒋金培,罗基同,王缉健,等. 桉树枝瘿姬小蜂成虫羽化量的研究[J]. 广西林业科学,2011,40(1):31-33.
- [2] 蒋金培,王缉健,陈江,等. 化学农药控制桉树枝瘿姬小蜂成虫羽化初试[J]. 广西林业科学,2009(3):137-140.
- [3] 林明生,徐家雄,赵丹阳,等. 虫线清乳油防治桉树枝瘿姬小蜂试验[J]. 广东林业科技,2009,25(1):41-44.
- [4] 吴耀军,奚福生,罗基同,等. 桉树枝瘿姬小蜂生物学特性及控制技术[J]. 广西植保,2009,22(2):5-8.
- [5] 罗基同,蒋金培,王缉健,等. 广西博白桉树枝瘿姬小蜂生物学特性研究[J]. 中国森林病虫,2011,30(4):10-12.
- [6] 朱方丽,韩鹏飞,任顺祥,等. 寄主植物对桉树枝瘿姬小蜂生物学特性的影响[J]. 应用昆虫学报,2011,48(5):1451-1457.
- [7] 张华峰,肖华,陈顺立,等. 不同桉树品种(系)对桉树枝瘿姬小蜂的适合度及生长发育的影响[J]. 江西农业大学学报,2013,35

(5):956-961,969.

- [8] 黄咏槐,张宁南,何普林,等. 不同桉树品系对桉树枝瘿姬小蜂抗性研究[J]. 中国生物防治学报,2014,30(3):316-322.
- [9] 徐家雄,任辉,赵丹阳,等. 桉树枝瘿姬小蜂种群发生规律与空间分布格局研究[J]. 广东林业科技,2008,24(6):50-57.
- [10] 杨秀好,陈尚文,秦江林,等. 桉树枝瘿姬小蜂种群发生预测与温度关系初步研究[J]. 安徽农学通报:下半月刊,2011,17(22):74-76.
- [11] 黄锐,程立生. 桉树枝瘿姬小蜂种群动态研究[J]. 热带作物学报,2013,34(5):978-983.
- [12] 刘慧清,金启安,韦曼丽,等. 海南桉树枝瘿姬小蜂成虫羽化量的研究[J]. 热带农业科学,2012,32(9):57-59,63.
- [13] 陈华,黄志平. 桉树枝瘿姬小蜂对桂中桉树幼林的危害调查及防治[J]. 广西林业科学,2014,43(2):158-163.
- [14] 黄锐,沙林华,程立生,等. 桉树枝瘿姬小蜂发生情况与分布型研究[J]. 热带农业科学,2014,34(6):44-47,53.