萧氏松茎象危害与松树松脂量关系研究初报*

罗永松[1] 黄烈燕[2] 孙江华[3**]

(1. 赣州市森林病虫害防治站 江西 赣州 341000; 2. 崇义县森林病虫害防治站 江西 崇义 341300;
3. 中国科学院动物研究所 农业虫鼠害综合治理国家重点实验室 北京 100080)

Oleoresin production in three pine species attacked by *Hylobitelus xiaoi*. LUO Yong-Song[1], HUANG Lie-Yan[2], SUN Jiang-Hua[3**] (1. *Ganzhou Forest Pest Control Station*, *Jiangxi Provence*, Ganzhou 341000, China; 2. *Chongyi Forest Pest Control Station*, *Chongyi County*, *Jiangxi Province*, Chongyi 341300, China; 3. *State Key Laboratory of Integrated Management of Pest Insects and Rodents*, *Institute of Zoology*, *Chinese Academy of Sciences*, Beijing 100080, China)

Abstract *Hylobitelus xiaoi* Zhang is a new outbreaking pest mainly attacking two exotic pines slash pines (*Pinus elliottii* Engelm) and loblolly pine *P. taeda* L. and native masson pine (*P. massoniana* Lamb), and caused widespread mortality in its infested areas in southern China. We studied oleoresin production in three pine species attacked by this insect. The results revealed that there was a difference between the exotic pines and the native pine in oleoresin production which was considered as the most important conifer defense against insect pests. Significant difference exists between attacked trees and control trees in oleoresin flow in mason pine but not in exotic pines. Host tree oleoresin production over time synchronized with the attack and development of *H. xiaoi* with peak of oleoresin production appearing in May and June. Attack by *H. xiaoi* also caused the change of oleoresin production in masson pine but not two other exotic pines.

Key words slash pine, masson pine, *Hylobitelus xiaoi*, oleoresin

摘 要 萧氏松茎象 *Hylobitelus xiaoi* Zhang 是近年来暴发性松树害虫,主要危害 3 种松树:湿地松(*Pinus elliottii* Engelm)、火炬松(*P. taeda*)、马尾松(*P. massoniaana* Lamb),其中以湿地松受害最为严重。为明确萧氏松茎象的危害与松脂流量的关系,作者对萧氏松茎象危害前后 3 种松树(湿地松、马尾松、火炬松)松脂流量变化进行了研究。结果显示,在松树受害植株和未受害植株间松脂总流量间存在一定差异,其中以马尾松松脂流量变化最大,对受害株和未受害株松脂流量 *t*-测验,差异达到显著水平;而湿地松和火炬松松脂总流量在受害植株和未受害植株间没有显著差异。对上述 3 种松树松脂流量随时序动态变化的分析显示,松脂流量在 1 年中以 5 月到 6 月之间为松脂流量高峰期,此后逐渐下降,到 3 月中旬以后松脂流量又开始上升。就松脂流量时序动态而言,萧氏松茎象为害对马尾松松脂流量影响最大,对其它 2 个松树影响不明显。另外,不同松树树种在松脂流量及其时序动态上也存在一定差异,其中以马尾松脂流量较高。

关键词 萧氏松茎象, 湿地松, 马尾松, 松脂, 危害

萧氏松茎象 *Hylobitelus xiaoi* Zhang (Coleoptera: Curculionidae) 是我国近年暴发、危害松树的重要钻蛀性害虫[1,2],主要危害国外松,如湿地松(*Pinus elliottii* Engelm) 和火炬松(*P. taeda* L.),而本地松——马尾松(*P. massoniana* Lamb) 则受害较轻。萧氏松茎象以幼虫侵入基部树干或根颈部蛀害韧皮组织,严重的切断有机养份输送,导致树木死亡。在目前学术界关注外来入侵害虫危害本土树种情况下,萧氏松茎象则提供了一本地害虫严重危害

* 江西省科委科技攻关项目(编号:2001-22)和中国科学院知识创新工程重大项目(KSCX1-SW-13)资助。

** 通讯作者,E-mail:sunjh@panda.ioz.ac.cn

收稿日期:2003-09-30,修回日期:2003-11-26

外来引进树种的事例。我国南方自 70 年代末至 80 年代引进了大量的国外松用于造林绿化,现均已成林。搞清这个本地害虫与外来引进树种之间的相互关系,对今后保护我国现有的大量国外松林具有重要的意义。

该害虫自 1988 年在江西安福县首次发现以来,先后在该省 10 个区市的 46 个县市陆续发生,面积已达 8 万 hm^2,枯死树超过 250 万株,造成了严重的经济损失和生态环境破坏。此外,湖南、广西、贵州、广东、福建和湖北都先后报道了萧氏松茎象的发生,且还在继续蔓延扩散,对我国南方松林构成了严重威胁。国家林业局为此于 2003 年对该害虫实施了国家级工程治理。该害虫近年在我国南方暴发成灾,但对其深入的研究报道不多。李宗顺等曾报道了萧氏松茎象的生活史和生物学特性[2,8]。

从昆虫与植物间相互关系来看,当植物受到昆虫危害时,植物的生理状况会相应改变,如当树木受到蛀干害虫危害时,树木自身次生物质会加强产生一些防御物质,如树脂等[3~5]。树脂在针叶树被认为是抵御小蠹虫、象虫、天牛等蛀干害虫侵害最重要的物理和化学防御[5]。同时树脂的流量也被认为是松树树势树木健康状况的一重要指标[4,5],一般树势强表明树木健康,防御抗虫能力强,树脂产量也高;同时也与树木的水势密切相关[6]。本文对萧氏松茎象危害与湿地松、马尾松、火炬松等树种松脂关系进行了研究,旨在进一步了解萧氏松茎象为害与被害木树脂流量及与树木健康状况的关系。

1 材料与方法

1.1 研究材料

直径为 1 cm 的刻度试管(30 mL) 30 支,收集松脂外溢的 T 型铁片 30 个,20 mm 的圆筒形锥孔器 5 把,计时表 2 块。

1.2 试验地点

2002 年 6 月在江西省崇义县,选取萧氏松茎象危害较重(虫株率 25 % ~ 70 %) 的马尾松、湿地松、火炬松中幼林,林龄 12 ~ 14 年的每一树种有害株及无害株各 3 株,共计 18 株。试验株间彼此独立,完全随机取样。

1.3 研究方法

用 20 mm 的圆筒形锥孔器在试验株胸径部位锥 1 个 20 mm 的圆孔,深达木质部。随后试验株锥孔的方向按东南西北四向循环设置。固定 T 型铁片和试管,使溢出的松脂能完全通过铁片导入试管。24 h 后准点查看各试验株试管,记录松脂流量,并用木塞堵塞本次试验孔口,保护树木。以后每隔 30 d 依本法重复试验,共计 11 次,观测时间为 1 年。

1.4 数据分析

对不同松树受萧氏松茎象危害前后松脂流量的差异,采用 SPSS 进行 t - 测验,比较萧氏松茎象危害对不同松树松脂总流量的影响。采用 EXCEL 对不同树种在受害与否情况下,松脂总流量和松脂流量动态绘制柱形图和动态曲线图。

2 结果

2.1 萧氏松茎象危害对不同松树松脂总流量的影响

从图 1 中结果可以看出,有虫危害和无虫危害时,不同松树在松脂总流量均存在差异。

为进一步明确萧氏松茎象危害对松树松脂流量的影响,分别对不同松树在被害和无被害时松脂流量进行 t - 检验,结果见图 1。湿地松和火炬松在松树被害和无被害情况下,松脂总流量没有显著差异($t = -0.717$, $t_{005} = 4.303$; $t = 0.336$, $t_{005} = 4.303$)。而马尾松在被害和无被害时,松脂总流量上存在显著差异($t = 14.380$, $t_{005} = 4.303$)。

2.2 不同松树间松脂总流量比较

对 3 种松树—湿地松、马尾松和火炬松—松脂总流量比较可以看出,马尾松无论在被害还是没有被害时松脂流量均高于其它 2 种松树。图 1 中比较也发现,总松脂流量以马尾松在受害前后变化明显,表现在被害后松脂流量迅速上升;而湿地松和火炬松松脂总流量在受害前后变化不大,湿地松表现为略下降,火炬松表现为略上升,但它们上升和下降幅度均小于

马尾松所呈现的变化幅度。

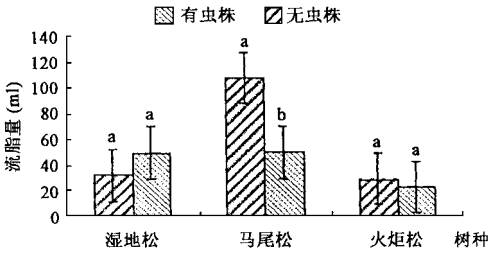

图 1 不同松树松脂流量比较

注:图中各柱形上方 a、b 分别表示松树有虫株和无虫株间松脂流量差异情况,相同字母表示无差异,不同字母表示有虫和无虫株间在松脂流量上存在差异。

2.3 萧氏松茎象危害对不同松树松脂流量时序变化的影响

不同松树松脂流量在不同时期的时序变化见图 2。由图 2 可以看出,不同松树松脂流量随时间推进均呈现由高 - 低 - 高动态变化。3 个松树树种松脂流量 5 月到 10 月之间为松脂流量高峰期,从 10 月以后松脂流量进入逐渐下降的时期,到 3 月中旬以后松脂流量又开始上升,逼近高峰期松脂流量。松脂流量的时序动态变化反映了,松树自身生理代谢随气候变化由旺盛,经历一个休眠阶段,而后又逐步进入下一个代谢盛期的渐次变化过程。

比较不同松树在受萧氏松茎象危害后松脂流量动态变化,可以看出马尾松在被害后松脂流量呈现迅速上升的趋势,尤其在松脂流量高峰期,受害株的松脂流量要明显高出没有被害的松树植株。而湿地松和火炬松在受害前后松脂流量动态没有表现出显著的上升或下降过程。比较还发现,马尾松松脂流量在整个调查时期内均要高于其它 2 种松树,说明松脂流量因松树树种的不同其动态也呈现差异。

3 讨论

从有虫株与无虫株比较可以看出,国外松与本地松存在差异。松脂流量与萧氏松茎象危害无明显相关性。但本地松马尾松受害后松脂流量显著高于无虫株,这一结果与在野外观察到的现象一致。萧氏松茎象是明显危害健康松

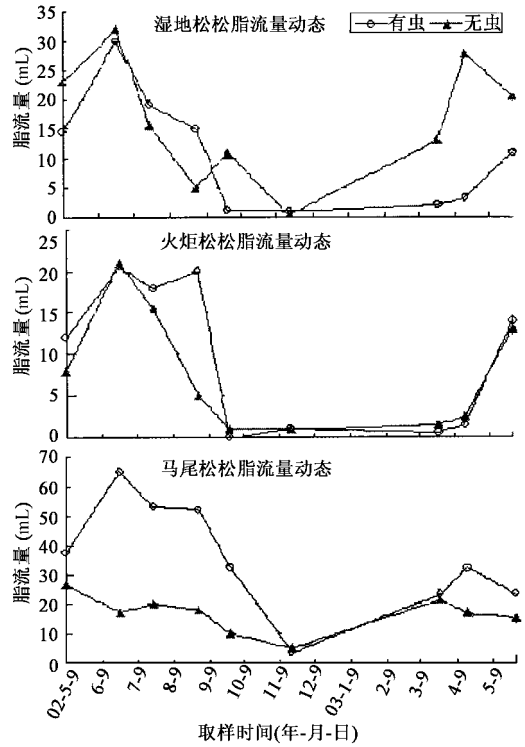

图 2 不同松树松脂流量在不同时期的时序动态

树的害虫,且喜危害多松脂松树[2]。通常钻蛀性害虫危害衰弱树,如危害健康树会被松脂淹死(pitch out)。萧氏松茎象危害的一个重要特征是,在其蛀入孔处会有大量松脂流出,与木屑、土壤混在一起形成一棕色至黑色树脂块,大致 1 到数厘米;而且它的卵、幼虫至蛹均被松脂包裹起来。这也说明了萧氏松茎象本身具有很强克服树木物理及化学防御体系的能力。对于萧氏松茎象这种明显克服树木防御体系的机理还不是很清楚。但有一点似乎可以认为松脂挥发物对该象虫具明显引诱与刺激作用。这一点与其同属象虫类似[7]。

目前,湿地松是萧氏松茎象主要危害树种,马尾松与火炬松则是少量受害。从图 1 可以看出,湿地松受害植株松脂流量比不受害植株低,尽管 t - 测验未达显著水平。作者推测这是由于萧氏松茎象是本地害虫,与本土树种——马尾松在长期协同进化已基本适应,故其能克服松脂这一物理与化学防御体系能力。同时,本土松树种也不太易受到萧氏松茎象严重蛀害。

相反,国外引进种(如湿地松)则较易受到萧氏松茎象的危害。

此外,对不同松树松脂流量动态的分析可以看出,松树松脂流量是与萧氏松茎象发育阶段相吻合的。萧氏松茎象5月中旬至6月下旬为幼虫危害高峰期[2],此时,受害松树产生诱导防御,大量流出松脂(图2)。到8月中旬萧氏松茎象陆续化蛹,松树松脂流量也随危害减弱而逐渐下降。因松树树种不同(无论健康还是受害)其松脂流量动态存在差异,这主要和树木自身特性有关。

参 考 文 献

1 张润志.林业科学,1997,**33**(6):541~545.

2 李宗顺,刘玉生,彭金福,沈光普,廖小平,赵修协.林业科学研究,1998,**11**(2):198~202.

3 Smith R.H.USDA Forest Service,General Technical Report PSW-GTR-177,2000.

4 Dicke M.*J. Plant Physiol.*,1994,**143**:465~472.

5 Paine T.D.,Raffa K.F.,Harrington.*Ann. Rev. Entomol.*,1997,**42**:179~206.

6 Phillips M.A.,Croteau R.B.*Trends Plant Sci.*,1999,**4**(5):184~190.

7 Norlander G.*Scand. J. For. Res.*,1987,**2**:199~213.

8 温小遂,施明清,匡元玉.昆虫知识,**41**(4):362~367.