西北农业学报 2001, 10(3): 41~ 44
Acta Agriculturae Boreali-occidentalis Sinica

松黄叶蜂对油松生长发育的影响

王鸿哲,李宽胜
(西北农林科技大学,陕西杨陵 712100)

摘 要: 松黄叶蜂(*Neodiprion sertifer*)危害油松后,油松生长量随着叶蜂种群数量增大而降低。即随着食叶量由 0.00%~ 100%,年高生长量降低 9.76%~ 41.71%;径生长量减少 12.91%~ 31.32%;木材蓄积量减少 21.99%~ 54.98%。该叶蜂在树冠下枯落物中结茧量分别与食叶量和年高生长量、径生长量、木材蓄积量的损失量有下列线性关系: 食叶量 $W= 21.5518+ 0.3432X$,年高生长损失量 $Y= -5.9132+ 0.1385X$,径生长损失量 $Z= 3.2881+ 0.0777X$,材积损失量 $P= 4.2248+ 0.1471X$。

关键词: 松黄叶蜂;油松;危害程度
中图分类号: S718.7 文献标识码: A 文章编号: 1004-1389(2001)03-0041-04

The Effect of European Pine Sawfly on Chinese Pine Increment

WANG Hong-zhe, LI Kuan-sheng
(Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling Shaanxi 712100, China)

Abstract Based on results of the research, Chinese pine was endangered by European pine sawfly (*Neodiprion sertifer*), the increment reduced with the increasing of population of the sawfly. When the foliar-feeding increment of the sawtly increased from 0.00% to 100%, annual height increment of the pine reduced from 9.76% to 41.76%; diameter breast height increment droped from 12.91% to 31.32%; and stand increment from 21.99% to 54.98%. The linear relations between foliar-feeding increment, annual height increment, diameter breast height and stand dincrement were as follows: W (foliar-feeding increment)= $21.5518+ 0.3432X$; Y(annual height increment)= $-5.9132+ 0.1385X$; Z(diameter breast height increment)= $3.2881+ 0.0777X$; P(stand increment)= $4.2248+ 0.1471X$.

Key words European pine sawfly; *Pinus tabulaeformis*; The endangerment degree.

油松是我国主要造林树种之一,松黄叶蜂的猖獗发生严重影响油松的生长发育。有关松黄叶蜂对松类生长发育影响的研究,国外以欧洲赤松 *Pinus sylvestris* 和 *P. contorta* 为例进行了比较深入的研究[7~12],国内尚未见报道[1~6]。

1 材料与方法

林地概况 研究林地位于秦岭山脉东段之脉书堂山南缘的洛河畔。该地为北亚热带湿润气候,海拔 1 400 m,西向坡,坡度 25°~ 30°,年降雨量 800 mm,年均气温 11℃。油松树龄 10 a,树高 3~ 3.5 m,胸径 3.0~ 6.0 cm,林分密度 1 000株/hm^2左右。郁闭度 0.6~ 0.8。

方法 松黄叶蜂只危害 2 a生针叶,因此将标准株总叶量视为 100%,逐一测其 2 a生枝条长度,再测其被食枝条食叶部分的长度,统计 2 a生枝总长度及被取食枝条长度,将被取食枝条总长度与 2 a生枝条总长度相比,可得食叶量。

于松黄叶蜂发生区,按食叶量 0.00% (未危害)、0.00%~ 20%、20%~ 40%、40%~ 60%、60%~ 80%、80%~ 100% 6个等级,各设立标准地 6块,每块标准地随机抽样 5株,每标准株调查

* 收稿日期: 2000-06-08
基金项目: 陕西省科技攻关项目资助(编号: 91K09-G2)。
作者简介: 王鸿哲(1963-),男,陕西凤翔人,副研究员,主要从事森林保护和经济林研究。

食叶量、树高、胸径、冠幅、当年高生长量、前一年高生长量、树冠垂直投影区结茧量。于连续成灾区和未危害区,各设立 5块标准地,每块标准地随机抽样 10株,测定各年度的顶梢高生长量,进行生长趋势分析。

数据处理 所调查油松系幼龄林,根据陕西省幼树材积形数标准,油松材积形数确定为 0.39,然后据材积公式计算标准株材积及各食叶量等级的平均材积。据地面叶蜂结茧量,建立食叶量、损失量和危害程度等测报模式。

2 结果与分析

2.1 油松林生长趋势

调查表明(表 1),松黄叶蜂的危害导致了油松林高生长量逐年下降,呈递减趋势,1994年生长量减少最烈,达 28.34%。因此,该叶蜂的危害是造成近几年书堂山林场油松林生长量下降的主要原因。松黄叶蜂食叶量不同,对油松高生长量影响明显不同,即随着食叶量的增加,当年生枝条高生长量逐渐降低。由表 2看出,在 20%~ 100%食叶量范围内,顶梢生长量下降了 4.13%~ 28.68%,平均降低 18.06%。统计分析表明,当食叶量不超过 40%时,顶梢生长量变异不显著,当超过 40%时变异极显著。

表 1 松黄叶蜂发生后油松年高生长量变化

Table 1 Annual height increment of Chinese pine comparing with after the endangered by european pine sawfly

类别 Type	1990	1991	1992	1993	1994
危害区 Endangered	41.1765	41.1180	43.3775	40.1373	36.5882
未危害区 Unendangered	42.4118	43.0784	47.0392	48.3529	51.0588

表 2 松黄叶蜂危害后油松顶梢生长量(1994,洛南)

Table 2 Annual height increment of Chinese pine of Endangered by European pine sawfly

危害等级 Endangered the degree	食叶量(%) Foliar-feeding	当年生长量(cm) Annual height increment	降低幅度(%) Reducing percent	前 1年高生长量(cm) Annual height increment before 1 year	降低幅度(%) Reducing percent	$F_{0.01}$
0	0.00	52.9700		57.3000		a
Ⅰ	0.00~ 20	47.8000	9.76	54.9333	4.13	a c
Ⅱ	20~ 40	45.9667	13.22	50.7333	11.46	a c e
Ⅲ	40~ 60	37.5657	29.08	44.7333	21.08	b c e
Ⅳ	60~ 80	34.3353	35.18	43.5000	24.03	b d e
Ⅴ	80~ 100	30.8750	41.71	40.8667	28.68	b d f
平均 Average		41.5851#	25.79	46.9533#	18.06	

注:# 系Ⅰ ~Ⅴ级平均值,$F_{0.0}$系差异显著性检验,字母相同差异不显著,字母不同差异显著。以下同。

Note:# mean of Ⅰ to Ⅴ degree; $F_{0.01}$ is significance of difference test. The same letters mean unsignificance level of difference in the rank, but the different letters mean significance level of difference.

2.2 冠幅

松黄叶蜂危害后,油松冠幅发育也受到影响(表 3)。当食叶量从 0.00%增加到 100%时,冠幅生长量减少 5.99%~ 29.84%,平均降低了 21.22%。健株除与Ⅰ级食叶量株冠幅发育差异不显著外,其余各级的差异均显著,因此松黄叶蜂的危害延缓了油松林的正常郁闭,不利于其发育。

表 3 松黄叶蜂危害后油松树冠发育情况(1994,洛南)

Table 3 Increasing increment of crown of Chinese pine of endangered by European pine sawfly

危害等级 The degree endangered	食叶量(%) Foliar-feeding	树冠生长量(m) Increasing increment crown of the tree	树冠降低幅度(%) Reducing percent	$F_{0.01}$
0	0.00	2.3503		a
Ⅰ	0.00~ 20	2.210	5.99	a c
Ⅱ	20~ 40	1.983	15.73	b c e
Ⅲ	40~ 60	1.723	26.76	b d e g
Ⅳ	60~ 80	1.707	27.80	b d e g
Ⅴ	80~ 100	1.667	29.84	b d f g
平均 Average		1.8578#	21.22#	

2.3 径生长量

松黄叶蜂危害后,不仅影响油松树高、冠幅生长发育,而且对径生长量亦产生明显的影响。表 4表明,针叶被食量由 0.00%增加到 100%,径生长

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

量减少 12.91% ~ 31.76%。比较可知,当食叶量超过 40% 时,径生长量降低显著。

表 4　松黄叶蜂危害后油松径生长量变化(1994,洛南)

Table 4　Breast height increment of Chinese pine of endangered by European pine sawfly

危害等级 The degree endangered	食叶量(%) Foliar-feeding	胸径生长量(cm) Diameter breast height increment	降低幅度(%) Reducing percent	$F_{0.01}$
0	0.00	6.0667		a
Ⅰ	0.00~20	5.2833	12.91	a
Ⅱ	20~40	5.0333	17.03	a c
Ⅲ	40~60	4.7333	21.98	b c
Ⅳ	60~80	4.5167	25.55	b c
Ⅴ	80~100	4.1667	31.76	b c
平均 Average	4.7467#	21.76#		

2.4　油松木材蓄积量

松黄叶蜂危害后,油松材积量也受到影响。随着食叶量的增加,材积量呈递减趋势(表 5)。即在Ⅰ~Ⅴ级食叶量范围内油松年材积量减少幅度达 21.99% ~ 54.98%,平均减少 39.83%。

2.5　危害程度与地面虫口密度的关系

松黄叶蜂危害程度与地面虫口密度密切相关。虫口密度越高,下一代种群数量越大,食叶量越大,危害越重,对当年顶梢生长量、树高、冠幅、径生长量、材积量影响越大。因此,根据表 6中危害程度、食叶量、材积量和地面茧量的调查结果,可得食叶量 W、高生长损失量 Y、径生长损失量 Z、材积损失量 P与地面结茧数 X间的相关模型:食叶量(%),$W = 21.5518 + 0.3432X$, $r = 0.9831$;年高生长损失量(%),$Y = -5.9132 + 0.1385X$, $r = 0.9875$;径生长损失量(%),$Z = 3.2881 + 0.0777X$, $r = 0.9800$;木材蓄积损失量(%),$P = 4.2248 + 0.1471X$, $r = 0.9950$。

对上述关系式进行检验表明,$P_{0.001} = 0.97406$, $P_{0.01} = 0.91702$,即 X与 W、Y、Z、P均呈显著相关。

表 5　松黄叶蜂危害后油松材积量变化(1994,洛南)

Table 5　Stand increment of Chinese pine of endangered by european pine sawfly

危害等级 The degree endangered	食叶量(%) Foliar-feeding	材蓄积量(m^3) Stand increment	材积降低幅度(%) Reducing percent of stand increment
0	0.00	0.003989	
Ⅰ	0.00~20	0.003112	21.99
Ⅱ	20~40	0.002809	29.58
Ⅲ	40~60	0.002332	41.54
Ⅳ	60~80	0.002081	47.83
Ⅴ	80~100	0.001796	54.98
平均 Average		0.002400#	39.83#

表 6　松黄叶蜂地面茧量与危害程度和损失量的关系

Table 6　The relationship of the degree and loss with the pupa of European pine sawfly

危害等级 The degree endangered	食叶量(%) Foliar-feeding	高生长损失率(%) RP of annual height increment	径生长损失率(%) RP of diameter height increment	材积损失率(%) RP of stand increment(m^3)	结茧(蛹)量(枚) Pupa of dead leaves-branch in ground
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ⅰ	20	9.76	12.91	21.99	129.33
Ⅱ	40	19.22	17.03	29.58	159.33
Ⅲ	60	29.08	21.98	41.54	257.47
Ⅳ	80	35.18	25.55	47.83	302.90
Ⅴ	100	41.71	31.32	54.98	339.22

RP- reducing percent(损失百分率)

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3 结论与讨论

松黄叶蜂危害油松后,针叶被食量达 20% ~ 100% 时,导致了油松高生长量和径生长量的减少,使年高生长量减少 9.76% ~ 41.71%,平均减少 25.79%;使树高生长量减少 7.11% ~ 16.66%;冠幅生长量减少了 12.91% ~ 31.32%,平均减少 21.76%;使径生长量减少 12.91% ~ 31.32%,平均减少 21.76%。使油松材积减少了 21.99% ~ 54.98%,平均减少了 39.83%。

由于被害油松树上虫口密度难以确定,因此可依据树冠下的地面虫口数,分别建立地面结茧量与来年高生长量、径生长量、材积损失量及食叶量间的估测模型。

松黄叶蜂在林间呈聚集分布,特别是在缘呈高度聚集,因而林分危害程度不尽一致,因此,调查取样时只有合理设置样点,才能较准确地反映出被调查株的受害状态,确定治理对策。

参 考 文 献:

[1] 朱 健.黄龙山黑松叶蜂(*Nesodiprion huanglongshaicus*)的初步研究[J].昆虫学报,1966,11(1):52~62.

[2] 萧刚柔,黄孝运,周淑芷.中国松叶蜂科研究[J].林业科学,1984,20(4):336~371.

[3] 萧刚柔,黄孝运,周淑芷.中国松叶蜂科研究(续)[J].林业科学,1985,21(1):30~37.

[4] 刘 平,石 进,朱光宇.马尾松吉松叶蜂研究[J].林业科学研究,1992,5(2):196~202.

[5] 王永哲,张志宏,王绍强,等.带岭新松叶蜂生物学特性及防治方法研究[J].昆虫知识,1992,29(5):279~282.

[6] 周淑芝,张 真.我国松叶蜂研究概况及发展方向[J].林业科技通讯,1994,(11):10~12.

[7] Guryanova T M. Effect of periodic damage to scots pine by *Neodiprion sertifer* and *Panolis flammea* on the increment of young stand[J]. Lesov edenie, 1988,(5):59~53.

[8] Baronio P, Faccioli G, Butturini A. A Study on the influence of defoliation by (Geoffry)(Hym. Diprionidae) on the growth of *Pinus sylvestris* L. in Romagna[J]. Bollecttino-dell Istituto-di-Entomologia-"Guido-Grandi"-della-univesita-degli-Studi-di-Bologna, 1989, 43:17~24.

[9] Hayes A J, Britton R J. Attacks of *Neodiprion sertifer* on *Pinus contorta*[J]. Bullentin-O EPP, 1986, 16(4):613~620.

[10] Austara O, Orlund A, Svendsrud A, *et al*. Growth loss and economic consequences following two years defoliation on *Pinus sylvestris* by the pine sawfly *Neodiprion sertifer* in West-Norway[J]. Scandinavian-Journal-of-Forest-Research, 1987, 2(1):111~119.

[11] Tiihonen P. The effect of defoliation by *Neodiprion sertifer* on the increment of pine stand in soutern Pohjanmaa, northern Satakunta and western Uusimaa in the years 1960~1967[J]. Commun. Inst. For. Fen., 1970, 71(3):21.

[12] Wilson L F. Effects different population leverls of the European Pine sawfly on young Scotch pine tree[J]. Econ. Ent., 1966, 59(5):1043~1049.

欢迎订阅《甘肃农业科技》

《甘肃农业科技》是甘肃省农科院和甘肃省农学会共同主办、国内外公开发行的综合性农业科技期刊,于 1996年起入编《中国学术期刊(光盘版)》,1986年获国家科委科技情报成果三等奖,1988年分别获中国农学会第一届优秀科技期刊奖和甘肃省首届优秀科技期刊奖,1992年获甘肃省第二届优秀科技期刊一等奖,1997年获第二届全国优秀科技期刊评比三等奖和中国农学会第二届优秀科技期刊奖。本刊主要报道农作物遗传育种、耕作栽培、旱地农业、果树蔬菜、土壤肥料、植物保护、多种经营、农产品加工储藏等学科的新成果、学术论文、适用新技术、国内外农业科技信息等。本刊立足甘肃,面向全国,以促进科技进步、服务科教兴农为宗旨,坚持理论与实践结合、学术与技术并重、普及与提高兼顾的办刊方针,坚持突出甘肃特色和报道的科学性、先进性、实用性、知识性及可读性,给广大读者奉献上最新农业科研成果、现代农业科学技术和经济信息,适合农业科研工作者、农技推广人员、农业管理干部、农业院校师生、农村科技骨干和农民技术员阅读参考。

本刊为月刊,每月 20日出版,16开本,胶版印刷,彩色四封,每期 48页,定价 3.00元/册,全年 36.00元,邮发代号 54-48。2002年征订工作现已开始,欢迎新老读者在当地邮电局(所)订阅。

通讯地址:兰州市安宁区农科院新村 1号《甘肃农业科技》编辑部

邮编:730070 联系电话:(0931)7614994