

4 种生物源杀虫剂对分月扇舟蛾的毒力及其林间防治效果

李娜¹, 刘晓露¹, 王志英^{1*}, 梁臣²

(1. 东北林业大学, 黑龙江哈尔滨 150040; 2. 黑龙江省双鸭山市林业局, 黑龙江双鸭山 155100)

摘要 [目的]探究分月扇舟蛾的生物控制途径。[方法]测定了1%苦皮藤素乳油、0.3%印楝素乳油、苏芸金杆菌(Bt)和分月扇舟蛾颗粒体病毒对分月扇舟蛾幼虫的毒力及林间防治效果。[结果]1%苦皮藤素乳油1 000倍液、 1.26×10^7 芽孢/ml Bt悬液和 1.36×10^8 颗粒体/ml颗粒体病毒悬液对分月扇舟蛾3龄幼虫的校正死亡率分别为92.17%、92.53%和91.07%。林间防治试验结果表明,1%苦皮藤素乳油1 000倍液和 1.26×10^7 芽孢/ml Bt悬液的校正死亡率分别达83.53%~86.59%和84.05%~86.13%, 1.52×10^8 颗粒体/ml颗粒体病毒的校正死亡率达89%以上。[结论]为分月扇舟蛾种群数量的生物调控提供了参考。

关键词 分月扇舟蛾;植物杀虫剂;颗粒体病毒;Bt;防治

中图分类号 S482.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)02-00585-02

Toxicity and Forest Control Effect of Four Biological Pesticides against *Clostera anastomosis*

LI Na et al (Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040)

Abstract [Objective] The aim was to study the biological control ways of *Clostera anastomosis*. [Method] Toxicity and forest control effect of 1% celangulin missible oil, 0.3% celangulin missible oil, *Bacillus thuringiensis* (Bt) and granule virus (GV) of *C. anastomosis* against *C. anastomosis* larva were determined. [Result] The corrected mortalities of 3rd instar *C. anastomosis* larvae to diluted 1 000 times of 1% celangulin missible oil, 1.26×10^7 spore/ml Bt suspension and 1.36×10^8 OB/ml GV suspension were 92.17%, 92.53% and 91.07%, respectively. Forest control test result showed that the corrected mortalities of diluted 1 000 times of 1% celangulin missible oil and 1.26×10^7 spore/ml Bt suspension against *C. anastomosis* larva were 83.53% - 86.59% and 84.05% - 86.13%, and the corrected mortality of 1.52×10^8 OB/ml GV suspension was over 89%. [Conclusion] The research result provide reference for biological control ways of *C. anastomosis* populations.

Key words *C. anastomosis*; Botanical insecticide; Granule virus; *Bacillus thuringiensis*; Control

分月扇舟蛾(*Clostera anastomosis* L.)在我国许多省(区)均有分布,主要危害杨(*Populus* spp.)、柳(*Salix* spp.)、桦(*Betula* spp.),尤以杨树人工林受害最为严重,有时树叶被吃光呈火烧状,致使生长势衰弱^[1-3]。该害虫在东北及内蒙古地区1年2~3代,以幼虫越冬,翌年5月上、中旬越冬幼虫开始活动^[2]。该害虫于1990~1994年在东北及内蒙古等地杨树人工林中大面积暴发成灾,仅吉林省受害杨树人工林达70余万 hm^2 ^[4-5]。近几年,该害虫在黑龙江省哈尔滨、大庆、绥化等地连续发生,以杨树人工林、农田防护林发生较为严重,给林业生产和生态建设带来威胁。以往对该害虫多采取化学防治的策略,由于化学药剂在抑制害虫的同时也削弱了天敌的自然调控能力,导致其种群数量持续偏高。为了探讨分月扇舟蛾的生物控制途径,笔者在4种生物杀虫剂毒力测定的基础上,利用苦皮藤素、苏云金芽孢杆菌(Bt)和颗粒体病毒对分月扇舟蛾幼虫进行了林间防治试验,旨在为该害虫种群数量的生物调控提供参考。

1 材料与方

1.1 材料

1.1.1 试验药剂。1%苦皮藤素乳油由河南新乡东风化工厂生产;0.3%印楝素乳油由四川成都绿金生物药业有限公司生产。Bt菌种购于中国科学院微生物研究所菌种保藏中心;分月扇舟蛾颗粒体病毒由东北林业大学森林病虫害生物

学重点实验室繁殖与保存。

1.1.2 供试昆虫。分月扇舟蛾幼虫采自黑龙江省双城市和阿城市杨树人工林,室内饲养至成虫羽化,经自然交尾后产卵。将卵进行体表消毒、阴干,室内孵化并饲养至3龄幼虫用于生物测定。

1.2 方法

1.2.1 4种药剂对分月扇舟蛾3龄幼虫的毒力测定。1%苦皮藤、0.3%印楝素乳油分别稀释成1 000、1 500、2 000倍3个浓度;Bt菌种经活化后液体发酵,以发酵液为原液稀释为4种浓度的菌悬液;分月扇舟蛾颗粒体病毒为保存的患病幼虫尸液,经过滤、离心纯化后加入辅助剂配制成为5种浓度的病毒悬液。各浓度3次重复,每种药剂分别设空白对照。将药液用喷雾器均匀喷于虫体和叶片上并放入养虫瓶,定期观察和记录幼虫死亡数量,计算死亡率和校正死亡率。

1.2.2 3种药剂对分月扇舟蛾幼虫的林间防治试验。根据4种药剂生物测定和差异性分析结果,利用苦皮藤1 000液、 1.26×10^7 芽孢/ml Bt悬液和 1.52×10^8 颗粒体/ml分月扇舟蛾颗粒体病毒悬液,对分月扇舟蛾幼虫进行了喷雾防治,野外防治效果分别采用喷雾后套垄和林间标准株调查法。以喷清水为对照。

2 结果与分析

2.1 4种药剂对分月扇舟蛾3龄幼虫的毒力 结果表明,1%苦皮藤素乳油1 000倍液校正死亡率达92.17%;0.3%印楝素乳油1 000倍液校正死亡率达89.62%(表1)。5个浓度分月扇舟蛾颗粒体病毒的校正死亡率达48.14%~94.61%,其中 1.36×10^8 和 1.36×10^9 颗粒体/ml悬液校正死亡率均达91%以上;4个浓度的Bt悬液校正死亡率

基金项目 “十二五”国家科技支撑项目(2011BAD37B01);黑龙江省科技计划项目(GA09B203-3);林业科学技术推广项目(2011-47)。

作者简介 李娜(1986-),女,吉林白城人,硕士研究生,研究方向:有害昆虫综合治理,E-mail:linal9870311@163.com。*通讯作者,教授,博士生导师,从事森林保护研究。

收稿日期 2012-10-31

42.29%~92.53% (表2)。 χ^2 检验表明,对4种药剂而言,浓度因素对死亡率的影响均达到极显著水平($P < 0.001$)。

表1 2种植物杀虫剂对分月扇舟蛾3龄幼虫的毒力测定结果

药剂	稀释 倍数	供试虫 数//头	3 d 死亡 率//%	校正死 亡率//%
1% 苦 皮藤	1 000	126	92.86 ± 2.29	92.17
	1 500	128	69.53 ± 4.07	66.72
	2 000	128	54.69 ± 4.40	50.50
0.3% 印 楝素	1 000	125	90.40 ± 2.63	89.62
	1 500	129	72.09 ± 3.95	69.57
	2 000	130	47.69 ± 4.38	42.73
空白对照		83	8.43 ± 3.05	-

2.2 3种药剂对分月扇舟蛾幼虫的林间防治效果 结果表明,1%苦皮藤、苏芸金杆菌悬液和分月扇舟蛾颗粒体病毒防治套笼调查的校正死亡率分别为86.59%、86.13%和89.99% (表3),标准株调查的校正死亡率分别为83.53%、

表3 套笼调查法调查3种药剂对分月扇舟蛾幼虫的林间防治效果

药剂(浓度)	调查数量//笼	虫口基数//头	死亡数量//头	死亡率//%	校正死亡率//%
1% 苦皮藤(稀释1 000倍)	10	700	611	87.29	86.59
Bt(1.26×10^7 芽孢/ml)	10	700	608	86.86	86.13
颗粒体病毒(1.52×10^8 颗粒体/ml)	10	700	634	90.51	89.99
对照	3	210	11	5.24	-

注:套笼调查分别为防治后苦皮藤5 d、Bt 7 d、分月扇舟蛾颗粒体病毒15 d的结果。

表4 标准株调查法调查3种药剂对分月扇舟蛾幼虫的林间防治效果

药剂(浓度)	调查数 量//株	虫口基 数//头	死亡数 量//头	死亡率 //%	校正死 亡率//%
1% 苦皮藤(稀释1 000倍)	15	1 153	976	84.65	83.53
Bt(1.26×10^7 芽孢/ml)	15	1 217	1 036	85.13	84.05
颗粒体病毒(1.52×10^8 颗粒体/ml)	15	1 194	1 072	89.78	89.03
对照	15	1 206	82	6.80	-

注:样株调查均为防治后15 d的结果。

3 结论与讨论

4种生物杀虫剂生物测定结果表明,1%苦皮藤素乳油和0.3%印楝素乳油不同浓度间杀虫效果存在显著差异,且1%苦皮藤素乳油1 000倍液致死率好于0.3%印楝素乳油1 000倍液。 1.26×10^7 芽孢/ml Bt 悬液的校正死亡率达92.53%,明显高于其余浓度;而 1.36×10^9 和 1.36×10^8 颗粒体/ml 病毒悬液的校正死亡率分别为94.61和91.07%,两者之间差异不显著。苦皮藤、Bt和颗粒体病毒林间防治结果虽低于生物测定的死亡率,但死亡率均在83%以上。尤其是Bt和颗粒体病毒,具有较强的自然传播能力,易在林间引起害虫的流行病,对害虫具有持续的控制作用。2011年利用颗粒体病毒制剂在大庆市推广防治分月扇舟蛾超过800 hm²,其效果达91%以上,且引起了颗粒体病毒病的流行,2012年仍可见因颗粒体病毒感染而死亡的分月扇舟蛾幼虫。

有关分月扇舟蛾的防治,以往多采用有机磷、菊酯类涂环阻隔幼虫^[6]和氯氰菊酯、溴氰菊酯、辛硫磷、乐果、敌杀死

84.05%和89.03% (表4)。

表2 Bt和颗粒体病毒对分月扇舟蛾3龄幼虫的毒力测定结果

药剂	浓度	供试虫 数//头	死亡 率//%	校正死 亡率//%
颗粒体 病毒	1.36×10^9	167	95.21 ± 1.65	94.61
	1.36×10^8	163	92.02 ± 2.12	91.07
	1.36×10^7	158	84.18 ± 2.90	82.30
	1.36×10^6	176	69.89 ± 3.46	66.21
	1.36×10^5	158	53.80 ± 3.97	48.14
	空白对照	120	10.83 ± 2.84	-
Bt 悬液	1.26×10^7	147	93.20 ± 2.08	92.53
	1.26×10^6	159	86.79 ± 2.69	85.34
	1.26×10^5	149	67.79 ± 3.83	64.61
	1.26×10^4	155	47.10 ± 4.01	42.29
	空白对照	86	9.30 ± 3.13	-

注:颗粒体病毒的浓度单位为颗粒体/ml 悬液;Bt 悬液的浓度单位为芽孢/ml 悬液。

喷雾防治幼虫的方法^[1-7],均取得良好效果。但由于化学药剂大量杀伤林间的天敌而导致其自然控制力下降,引起分月扇舟蛾的再度暴发成灾。植物杀虫剂虽对有益生物也具有一定影响,但在自然界易于降解,其毒副作用相对较低。Bt对鳞翅目幼虫具有致病性,对其他目的天敌昆虫无致病性。分月扇舟蛾颗粒体病毒为分月扇舟蛾幼虫的专性病原微生物,对其他昆虫无任何毒副作用^[8-9]。与化学药剂相比,利用植物源、微生物杀虫剂防治害虫不仅有利于降低污染和保护环境,也有利于维护森林生态系统的平衡和充分保护天敌,提高森林的自然调控能力。

参考文献

- [1] 李义双,王文玉,于振福. 分月扇舟蛾生物学特性及防治试验[J]. 森林病虫害通讯,1989(2):21-22.
- [2] 车永贵,张家利,朱华年,等. 分月扇舟蛾生物学特性及其综合防治[J]. 吉林林业科技,2001,30(5):18-26.
- [3] 时淑艳. 分月扇舟蛾生活习性研究[J]. 黑龙江林业,2003(4):37.
- [4] 李莉,孙旭,孟煥文. 分月扇舟蛾生物学特性及防治[J]. 内蒙古农业大学学报,2000,21(3):18-21.
- [5] 王福伟,牛延章. 分月扇舟蛾生物学特性及其防治研究[J]. 林业科学研究,1998,11(3):325-329.
- [6] 李艳梅. 分月扇舟蛾的危害及其防治技术[J]. 防护林科技,1999(2):46-48.
- [7] 郭雅杰,孙向辉,陈霞,等. 迎春林区分月扇舟蛾发生及防治对策[J]. 林业科技,1998,23(1):31-32.
- [8] 匡石滋,王晓容,张慧,等. 两种昆虫病毒制剂对菜粉蝶和小菜蛾的田间防治效果[J]. 仲恺农业技术学院学报,2005,18(2):25-27.
- [9] 王玲玲,樊虹. 昆虫病毒在害虫生物防治中的应用[J]. 沈阳农业大学学报,2004,35(1):76-79.