

4 种生物药剂对蓝莓栎黄枯叶蛾幼虫的室内毒力研究

黄胜¹, 李佳林¹, 秦晓胶², 王正文¹, 侯彪^{1*}

(1. 贵州省黔东南州农业科学院, 贵州凯里 556000; 2. 贵州省黔东南州林业调查规划设计院, 贵州凯里 556000)

摘要 [目的]寻找高效、低毒和安全的栎黄枯叶蛾的生物防治药剂。[方法]测定4种生物药剂对栎黄枯叶蛾幼虫的室内毒力。[结果]经过4种药剂的20个处理后,药后14 d校正死亡率达到50%以上的有0.020 00 g/ml 球孢白僵菌(78.48%)、0.020 00 g/ml 绿僵菌(72.53%)、0.010 00 g/ml 球孢白僵菌(60.24%)、0.004 00 g/ml 藜芦碱(58.74%)、0.010 00 g/ml 绿僵菌(53.27%)和0.002 00 g/ml 藜芦碱(50.36%)。4种药剂的毒力效果强弱依次为藜芦碱、棉铃虫核型多角体病毒、绿僵菌、球孢白僵菌。[结论]试验结果为栎黄枯叶蛾的田间防治提供了参考。

关键词 栎黄枯叶蛾;生物药剂;毒力测定

中图分类号 S433.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)05-144-02

Toxicity of Four Biopharmaceutics for Controlling *Trabala vianhou gigantina* Yang Larvae in Blueberry

HUANG Sheng-xian¹, LI Jia-lin¹, QIN Xiao-jiao², HOU Biao^{1*} et al (1. South East Guizhou Academy of Agricultural Sciences, Kaili, Guizhou 556000; 2. South East Guizhou Academy of Forest Inventory and Planning, Kaili, Guizhou 556000)

Abstract [Objective] The aim was to screen out effective biopharmaceutics to control *T. vianhou gigantina*. [Method] The toxicities of four biopharmaceutics for controlling *T. vianhou gigantina* larvae were tested. [Result] The corrected mortalities of 0.020 00 g/ml of *Beauveria bassiana* (78.48%), 0.020 00 g/ml *Metarhizium* (72.53%), 0.010 00 g/ml of *Beauveria bassiana* (60.24%), 0.004 00 g/ml *Veratridine* (58.74%), 0.010 00 g/ml *Metarhizium* (53.27%) and 0.002 00 g/ml *Veratridine* (50.36%) were more than 50% after 14 days of treatment. And the toxicities (LD_{50}) of these biopharmaceutics to *T. vianhou gigantina* were in order of *Veratridine* > *HaNPV* > *Metarhizium* > *Beauveria bassiana*. [Conclusion] The results provide reference for the control of *T. vianhou gigantina*.

Key words *Trabala vianhou gigantina*; Biopharmaceutics; Toxicological test

2001年在南京植物研究所的技术支持下,贵州省黔东南州麻江县利用独特的气候资源,发展山区农村经济,改善荒山生态环境,在该地区建立了8 hm²土眼蓝莓基地^[1]。目前,黔东南州蓝莓栽培已有14年,并成为贵州省蓝莓主要产区,其中麻江县种植区域已被认证为有机蓝莓种植基地。随着黔东南州蓝莓产业的不断发展,于2013年先后在蓝莓种植地发现栎黄枯叶蛾(*Trabala vianhou gigantina* Yang)的幼虫为害蓝莓,栎黄枯叶蛾又名栗黄枯叶蛾、蓖麻黄枯叶蛾,属于鳞翅目枯叶蛾科^[2-3],其幼虫取食蓝莓叶片的叶肉,残留表皮,造成叶片缺刻或孔洞,残留叶柄,造成树势下降,严重影响蓝莓生产种植。有机蓝莓是在“有机农业”规定下生产,拒绝任何人工合成的农药,生物防治自然承担了蓝莓有机生产过程中病虫害防治主要任务。为寻找高效、低毒和安全的栎黄枯叶蛾的生物防治药剂,笔者研究了4种生物药剂对其室内毒力,以为田间防治提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试害虫。栎黄枯叶蛾幼虫通过人工采集方式采集于麻江县蓝莓种植园,饲养于规格为39 cm × 32 cm × 14 cm的整理盒内,盖上纱网以防试虫逃逸。在整理盒中放入新鲜的蓝莓树叶,饲养7 d后进行试验。

1.1.2 供试药剂。球孢白僵菌(200亿 cfu/g,江苏省盐城市神微生物菌种科技有限公司)、绿僵菌(200亿 cfu/g,江苏省盐城市神微生物菌种科技有限公司)、藜芦碱(0.5% SL,河

北馥稷生物科技有限公司)、棉铃虫核型多角体病毒(20亿 PIB/ml,河南省禹州市百灵生物药业有限责任公司)。

1.2 试验方法 参考市场药剂有效成分的配比度,将4种供试药剂用适量清水溶解,分别配成系列浓度梯度药液。参考李飞广等的试验方法^[4-5]选用栎黄枯叶蛾2~3龄幼虫,每处理药液量取50 ml放入200 ml烧杯中;选择直径为6.5 cm的玻璃饲养瓶,瓶底覆盖2层定性滤纸,底用油性记号笔在瓶底标记试验代号,用滴管加1 ml纯净水于滤纸上,以保持皿内的湿度;将鲜蓝莓嫩叶片用清洁医用纱布轻轻去除叶片表面的蜡质,置于装有处理药剂烧杯中内充分浸润5 s,每个烧杯内放入20片经处理后的嫩叶片。然后用镊子将叶片取出放回培养皿,在通风阴凉处放置2~3 h后,最后把叶片放入到玻璃饲养瓶中,并用毛笔每皿接30头健康栎黄枯叶蛾幼虫,在瓶口上盖罩1层纱网以防幼虫逃逸。先处理空白对照,然后按试验设计浓度从低到高的顺序重复上述操作,每处理3次重复。调查期间,及时给滤纸加水,保持湿度,并更换新鲜的嫩叶。处理后每隔5 d调查一次,分别记载各处理的死虫数,活虫与死虫的鉴别以触动虫体能否正常爬行为准,非正常的即爬行不自然、半死、全死等个体均算为死亡个体。计算栎黄枯叶蛾幼虫死亡率、校正死亡率,并通过DPS数据分析软件计算毒力回归方程、 LC_{50} 。

死亡率 = 死亡虫数 / 供试虫数 × 100%

校正死亡率 = (处理组死亡率 - 对照组死亡率) / (100 - 对照组死亡率) × 100%

2 结果与分析

2.1 几种药剂对栎黄枯叶蛾幼虫感染症状 栎黄枯叶蛾幼虫被球孢白僵菌和绿僵菌感染后,幼虫取食减少,虫体反应迟钝,虫体逐渐缩小,出现僵化现象,特色变褐色,幼虫开始

基金项目 贵州省农业攻关项目[黔科合NY(2013)3046号]。

作者简介 黄胜先(1984-),男,贵州凯里人,农艺师,硕士,从事农业昆虫与害虫防治研究。*通讯作者,农艺师,从事植物学研究。

收稿日期 2014-12-29

死亡,经 25 ℃ 保湿培养 4~7 d 后,虫体长出白色菌丝,继续保湿培养,虫体长出白色菌丝,最后虫体分别被白色和绿色分生孢子覆盖,分生孢子最后均变成黑褐色;柞黄枯叶蛾幼虫被取食经藜芦碱处理的叶片后,幼虫取食量减少,幼虫身体来回翻滚扭曲,反应兴奋,最后出现僵化死亡现象;幼虫被棉铃虫核型多角体病毒感染后,虫体全身僵化而亡。

2.2 几种药剂对柞黄枯叶蛾幼虫校正死亡率的影响 从表 1 可知,球孢白僵菌、绿僵菌、藜芦碱和棉铃虫核型多角体病毒 4 种生物药剂对柞黄枯叶蛾幼虫均有一定的杀虫活性。通过 DPS 数据库 Duncan 新复极差法分析,药后 2 d,0.004 00 g/ml 藜芦碱,0.020 00 g/ml 绿僵菌和 0.004 00 g/ml 棉铃虫核型多角体病毒处理对幼虫的校正死亡率最高,分别为 7.12%、7.11% 和 6.74%,3 个处理与其他处理呈极显著差异;药后 8 d,校正死亡率达到 50% 以上的仅有 0.020 00 g/ml 球孢白僵菌,为 51.11%,该处理与其他处理呈极显著差异;药后 14 d,校正死亡率达到 50% 以上的有 0.020 00 g/ml 球

孢白僵菌、0.020 00 g/ml 绿僵菌、0.010 00 g/ml 球孢白僵菌、0.004 00 g/ml 藜芦碱、0.010 00 g/ml 绿僵菌和 0.002 00 g/ml 藜芦碱,其校正死亡率分别为 78.48%、72.53%、60.24%、58.74%、53.27% 和 50.36%。20 个处理生物制剂对柞黄枯叶蛾幼虫的毒力大小为:0.020 00 g/ml 球孢白僵菌 > 0.020 00 g/ml 绿僵菌 > 0.010 00 g/ml 球孢白僵菌 > 0.004 00 g/ml 藜芦碱 > 0.010 00 g/ml 绿僵菌 > 0.002 00 g/ml 藜芦碱 > 0.004 00 g/ml 棉铃虫核型多角体病毒 > 0.005 00 g/ml 绿僵菌 > 0.002 00 g/ml 棉铃虫核型多角体病毒 > 0.001 00 g/ml 藜芦碱 > 0.001 00 g/ml 棉铃虫核型多角体病毒 > 0.002 50 g/ml 绿僵菌 > 0.005 00 g/ml 球孢白僵菌 > 0.000 50 g/ml 藜芦碱 > 0.000 50 g/ml 棉铃虫核型多角体病毒 > 0.001 25 g/ml 绿僵菌 > 0.002 50 g/ml 球孢白僵菌 > 0.000 25 g/ml 藜芦碱 > 0.000 25 g/ml 棉铃虫核型多角体病毒 > 0.001 25 g/ml 球孢白僵菌。

表 1 几种生物药剂对柞黄枯叶蛾幼虫校正死亡率的影响

%

药剂	浓度 g/ml	施药后天数//d						
		2	4	6	8	10	12	14
球孢白僵菌	0.020 00	4.81	11.77**	28.37**	51.11**	70.51**	72.74**	78.48**
	0.010 00	2.43	9.64	17.38	24.45	38.42	53.91	60.24
	0.005 00	0	7.12	9.03	15.75	21.92	23.52	23.53
	0.002 50	0	2.29	2.19	9.67	14.73	13.86	12.28
	0.001 25	0	0	31.91	4.62	4.41	4.35	2.53
绿僵菌	0.020 00	7.11**	12.08**	29.94**	46.02	65.79**	65.12**	72.53**
	0.010 00	2.37	6.95	14.59	25.91	46.58	56.46	53.27
	0.005 00	0	4.70	9.14	17.09	39.23	42.73	42.31
	0.002 50	0	0	4.69	11.25	22.09	23.58	24.09
	0.001 25	0	0	0	2.31	9.76	11.39	14.58
棉铃虫核型多角体病毒	0.004 00	6.74**	12.35**	29.72**	38.69	42.06	45.02	48.70
	0.002 00	2.29	2.29	11.23	26.44	34.09	37.54	36.66
	0.001 00	0	5.01	9.80	11.98	23.49	28.91	26.40
	0.000 50	0	0	4.49	9.39	13.87	13.53	16.78
	0.000 25	0	0	0	2.45	2.24	7.13	6.89
藜芦碱	0.004 00	7.12**	11.36**	31.17**	45.52	53.19	54.86	58.74
	0.002 00	0	6.97	15.57	24.68	37.42	44.02	50.36
	0.001 00	0	4.75	9.48	15.74	26.11	27.23	28.35
	0.000 50	0	0	7.32	11.10	16.55	18.77	19.27
	0.000 25	0	0	0	2.35	7.22	12.05	12.09

注:数据为 3 次重复的平均值;同列数据后标有“**”表示差异显著($P < 0.05$)。

表 2 表明,4 种药剂的 LD_{50} 值表现为藜芦碱(0.002 60 g/ml) < 棉铃虫核型多角体病毒(0.004 60 g/ml) < 绿僵菌(0.008 30 g/ml) < 球孢白僵菌(0.008 50 g/ml)。其中,球

孢白僵菌的 LD_{50} 值是藜芦碱的 3.3 倍。在所选试药剂中,藜芦碱对柞黄枯叶蛾幼虫的毒力最高,球孢白僵菌和绿僵菌最低。

表 2 几种生物药剂对柞黄枯叶蛾幼虫室内毒力测定结果

药剂	毒力回归方程	相关系数	LD_{50} //g/ml	95% 置信区间 //g/ml
球孢白僵菌	$y = 8.8217 + 1.8266x$	0.991 1	0.008 5	0.006 5 ~ 0.011 7
绿僵菌	$y = 7.8352 + 1.3497x$	0.996 6	0.008 3	0.006 1 ~ 0.012 5
棉铃虫核型多角体病毒	$y = 7.6948 + 1.1370x$	0.987 6	0.004 6	0.002 7 ~ 0.013 3
藜芦碱	$y = 8.3143 + 1.2732x$	0.982 3	0.002 6	0.001 8 ~ 0.004 9

(下转第 147 页)

病情况最重,浚单 20 的平均发病率高达 31.8%,鲁单 981 的发病率最高,达到 42.3%,2 个品种表现高感茎基腐病,浚单 0898 发病率低,表现高抗茎基腐病,郑单 958、先玉 335 发病率较低(表 2)。

表 2 不同时期不同品种发病情况

品种	平均发病率//%			抗性
	20 d	35 d	50 d	
浚单 0898	0	1.5	4.2	高抗
浚单 20	6.7	11.5	31.8	感
郑单 958	7.5	12.7	28.4	中抗
鲁单 981	12.3	32.5	42.3	高感
先玉 335	6.4	11.7	27.1	中抗

2.2 抗病性分析 5 个品种的抗病性情况差异很大,与品种的遗传基础有关^[3]。浚单 0898、浚单 20、郑单 958、鲁单 981 4 个品种的父本属于塘四平头类群,均不抗玉米茎基腐病,先玉 335 的父本 4CV 也不抗玉米茎基腐病。5 个品种的母亲本不同,导致抗病性不同,浚单 0898 的母亲本浚 5872 高抗,浚单 20 母亲本浚 9810 感,郑 58 中抗,齐 319 高感,6WC 中抗(表 3、4)。

表 3 不同时期不同父本发病情况

父本	平均发病率//%			抗性
	20 d	35 d	50 d	
浚 968	5.5	8.5	30.5	感
浚 928	6.5	11.5	31.0	感
昌 7-2	7.5	12.0	32.5	感
lx9801	10.5	15.5	35.5	感
4CV	8.5	11.5	31.5	感

(上接第 145 页)

3 结论与讨论

试验结果表明,经过 20 个药剂处理,生物药剂对栎黄枯叶蛾幼虫作用缓慢,但作用时间长。药后 14 d 的校正死亡率达到 50% 以上的只有 0.020 00 g/ml 球孢白僵菌、0.020 00 g/ml 绿僵菌、0.010 00 g/ml 球孢白僵菌、0.004 00 g/ml 藜芦碱、0.010 00 g/ml 绿僵菌和 0.002 00 g/ml 藜芦碱,其中最高为 0.020 00 g/ml 球孢白僵菌(78.48%)和 0.020 00 g/ml 绿僵菌(72.53%),在药后 2~6 d 内 0.004 00 g/ml 藜芦碱和 0.004 00 g/ml 棉铃虫核型多角体病毒校正死亡率与其他处理呈显著差异。可见,藜芦碱和棉铃虫核型多角体病毒在短时间内就可以产生一定的毒力,而球孢白僵菌和绿僵菌可以长时间对害虫作用。而且同种药剂不同处理的栎黄枯叶蛾幼虫校正死亡率基本随着药剂使用量的升高而上升,随着处理时间的增加,其校正死亡率也上升。

LD_{50} 值的大小反映昆虫对药剂的敏感程度, LD_{50} 值越小,说明昆虫对药剂越敏感,即药剂的毒力越大^[5]。该研究表明,4 种药剂的毒力大小表现为藜芦碱 > 棉铃虫核型多角体病毒 > 绿僵菌 > 球孢白僵菌。通过换算,球孢白僵菌、绿僵

表 4 不同时期不同母本发病情况

母本	平均发病率//%			抗性
	20 d	35 d	50 d	
浚 5872	0	1.0	2.5	高抗
浚 9810	5.5	15.5	32.5	感
郑 58	6.5	11.5	21.5	中抗
齐 319	12.5	32.5	42.5	高感
6WC	5.5	12.5	20.5	中抗

3 结论与讨论

黄淮海地区主推品种田间玉米茎基腐病接种试验表明,浚单 0898 表现高抗玉米茎基腐病,抗病性明显高于浚单 20、鲁单 981、郑单 958,尤其是在玉米灌浆后期,阴雨天气后骤然高温,浚单 20、鲁单 981 的茎基腐病发病较重,浚单 0898 表现出良好抗性,适宜在豫北地区大面积种植。对 5 个品种的亲本进行抗病性鉴定,结果表明其抗病机理与亲本的遗传基础有关。试验是于 2014 年在生态环境、人工接种条件下进行的 5 个品种及其亲本发病情况的调查,至于在不同的年份、不同的生态环境下的发病情况有待进一步研究。

参考文献

- [1] 郎剑锋,杨蕊,赵荣艳. 对玉米茎基腐病菌有拮抗性木霉菌株的筛选[J]. 安徽农业科学,2010(5):2419-2420.
- [2] 谢正元,李大明,沈积仁. 玉米品种对玉米茎基腐病的抗性研究[J]. 甘肃农业科技,1993(7):36-37.
- [3] 吴全安,金加同. 玉米青枯病病原菌的分离及其致病性测定技术的研究[J]. 植物病理学报,1997,27(1):29-35.

菌、棉铃虫核型多角体病毒和藜芦碱的 LD_{50} 值分别为 1.7×10^8 cfu/ml、 1.66×10^8 cfu/ml、 9.2×10^6 PIB/ml 和 1.3×10^{-5} g/ml。由于外界生态系统结构复杂,与室内生态系统存在显著差异,因而探索适合栎黄枯叶蛾幼虫防治的生物药剂仍需进一步田间防效研究,根据室内毒力测定结果,选择 4 种生物药剂均进行田间药效试验。在进行田间喷药时要注意喷洒均匀才能起到良好效果,宜在害虫低龄幼虫期使用,使用时要随配随用,配好的农药要一次用完,而且不能和杀菌剂混用,贮藏的地点要求阴凉、干燥,避免受潮^[6-7]。

参考文献

- [1] 李亚东,刘海广,张志东,等. 我国蓝莓产业现状和发展趋势[J]. 中国果树,2008(6):67-69,71.
- [2] 王世飞,宗世祥,张金桐,等. 栎黄枯叶蛾生物学特性研究[J]. 山西农业大学学报,2012,32(2):235-239.
- [3] 刘永华,章一巧,阎雄飞,等. 栎黄枯叶蛾对沙棘林的危害及生物学特性[J]. 植物保护,2013,39(2):147-151.
- [4] 李飞广. 3 种药剂对柑橘栗黄枯叶蛾的防治效果[J]. 浙江农业科学,2013(11):1456-1458.
- [5] 章一巧,骆有庆,刘永华,等. 6 种药剂防治栎黄枯叶蛾幼虫的毒力和药效评价[J]. 西北农业学报,2012,21(10):165-168.
- [6] 柳芳. 施用生物农药“六看一根据”[J]. 农村百事通,2011(16):37-39.
- [7] 少华. 施用生物农药有讲究[J]. 农村实用技术,2010(10):52.