

吉沐祥, 吴 祥, 肖 婷, 等. 多杀霉素与苦参碱复配对草莓蓟马的毒力测定与田间防效[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(7): 101-103.

# 多杀霉素与苦参碱复配对草莓蓟马的毒力测定与田间防效

吉沐祥<sup>1</sup>, 吴 祥<sup>1</sup>, 肖 婷<sup>1</sup>, 姚克兵<sup>1</sup>, 杨敬辉<sup>1</sup>, 李保同<sup>2</sup>

(1. 江苏丘陵地区镇江农业科学研究所, 江苏句容 212400; 2. 江西农业大学国土资源与环境学院, 江西南昌 330045)

**摘要:**经室内毒力测定, 多杀霉素和苦参碱以 2:1 复配对草莓花蓟马 [*Frankliniella intonsa* (Trybom)] 具有较高的毒力, 其  $LC_{50}$  为 0.055 6 mg/L, 高于对照单一制剂, 共毒系数 148.51, 增效显著。田间试验结果表明: 3% 多杀·苦参碱悬浮剂对草莓花蓟马具有较好的速效性与持效性, 使用浓度 600、800、1 000 倍液施药后 1、3、7 d 防效均为高浓度 > 中浓度 > 低浓度; 高浓度杀虫效果高于或近似于 5% 多杀霉素悬浮剂, 显著高于 10% 吡虫啉可湿性粉剂, 3 种浓度防效均显著高于 0.5% 苦参碱水剂; 而中浓度和低浓度药后 1 d 杀虫效果低于 10% 吡虫啉可湿性粉剂, 药后 3、7 d 杀虫效果高于 10% 吡虫啉可湿性粉剂, 可能与吡虫啉长期使用产生抗药性有关。供试药剂各处理对草莓生长与开花安全。3% 多杀·苦参碱水剂防治草莓花蓟马推荐剂量为 600~800 倍液。

**关键词:**多杀霉素; 苦参碱; 蓟马; 毒力测定; 田间防效

**中图分类号:** S436.639 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)07-0101-03

草莓蓟马是近几年来危害草莓的重要害虫之一。经鉴定, 江苏省句容地区危害草莓的蓟马为蓟马科中的花蓟马 [*Frankliniella intonsa* (Trybom)], 该虫为世界性害虫, 广泛分布于欧洲、亚洲和北美洲<sup>[1]</sup>。根据适生性分析结果, 该虫在我国的潜在分布区域达 20 多个省(市、自治区)<sup>[2]</sup>, 威胁极大; 目前已在局部地区暴发成灾<sup>[3]</sup>。经调查发现, 在江苏省镇江市句容地区草莓生产过程中, 草莓蓟马的危害有 2 个高峰期: 一是草莓移栽后的 9—10 月份, 蓟马成虫和若虫多隐藏于草莓幼嫩组织部位, 主要危害嫩叶, 使叶片皱缩、暗黑, 严重时导致植株生长停滞, 发育缓慢, 甚至死亡; 二是次年的 3—5 月份, 蓟马成虫和若虫多隐藏于草莓花内, 主要危害花、果, 导致果实畸形、表皮粗糙, 影响品质, 严重者影响花授粉, 不

结果。

草莓花蓟马的防治一般以有机磷、烟碱类、拟除虫菊酯类杀虫剂为主。草莓是鲜食果, 化学药剂的使用, 使鲜食安全很难保障。因此, 筛选施用高效、安全、低毒的生物药剂, 对保证草莓品质、生产无污染优质草莓具有非常重要的意义。

多杀霉素别称多杀菌素、刺糖菌素、赤糖菌素, 是由刺糖多胞菌(*Saccharopolyspora spinosa*) 发酵液中提取的一种大环内酯类无公害高效生物杀虫剂, 其作用机制是通过刺激昆虫的神经系统, 导致非功能性的肌收缩、衰竭, 显示出烟碱型乙酰胆碱受体(nAChR)被持续激活引起乙酰胆碱(Ach)延长释放反应, 同时也作用于  $\gamma$ -氨基丁酸(GABA)受体, 改变 GABA 门控氯通道, 促进其杀虫活性的提高, 能有效控制鳞翅目、双翅目和缨翅目害虫<sup>[4]</sup>。苦参碱是中草药植物苦参的根、植株、果实经乙醇等有机溶剂提取制成的生物碱, 对菜粉蝶和蚜虫等有强触杀作用。这 2 种低毒环保的生物农药科学复配使用, 弥补了单制剂多杀霉素的易产生抗药性及苦参碱单一使用防效相对较低的不足, 能提高防治效果, 降低防治成

收稿日期: 2013-06-14

基金项目: 江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(11)2018]。

作者简介: 吉沐祥(1963—), 男, 江苏宝应人, 研究员, 主要从事植保农药研究与开发工作。Tel: (0511) 87274221; E-mail: jilvdun2800@163.com。

粗缩病的防治工作, 同时做好防虫工作, 尤其要防止灰飞虱传播粗缩病毒。除上海市秋玉米上只发现小斑病大规模发生外, 其他传统病虫害在我国南方各省(市)春玉米和秋玉米上基本都有发现, 发生规律没有随季节气候变迁而变化现象。目前, 南方 7 省中灰斑病只发现于湖北省, 发病率已达 100%, 且较缺少抗病品种, 应加强对该病害的跟踪监测和抗病品种的选育工作。此外, 由于广东独特的高湿高热气候条件和主推甜玉米品种, 其小斑病常年发病率较高, 除常见病虫害外, 还发现矮花叶病毒病、细菌性叶斑病、蜗牛等新病虫害。

**参考文献:**

[1] 郑俊强, 高增贵, 庄敬华, 等. 玉米土传病害生物防治的研究进展[J]. 玉米科学, 2005, 13(1): 111-114, 118.

[2] 吴海燕, 孙淑荣, 范作伟, 等. 玉米茎腐病生物防治技术研究[J]. 吉林农业科学, 2006, 31(4): 45-47.

[3] 陈润玲, 檀尊社, 赵保献, 等. 玉米茎腐病研究进展[J]. 西北农业学报, 2005, 14(6): 157-160.

[4] 唐海涛, 荣延昭, 杨俊品. 玉米纹枯病研究进展[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 93-96, 99.

[5] 黄明波, 谭 君, 杨俊品, 等. 玉米纹枯病研究进展[J]. 西南农业学报, 2007, 20(2): 209-213.

[6] 白金凯, 宋佐衡, 陈 捷, 等. 玉米病害的病菌变异与抗病品种选育[J]. 玉米科学, 1994, 2(1): 67-72.

[7] 晋齐鸣, 李建平, 张秀文, 等. 松辽平原玉米主要病虫害综合治理体系的研究[J]. 玉米科学, 2000, 8(2): 84-88.

[8] 王振华, 姜艳喜, 王立丰, 等. 玉米丝黑穗病的研究进展[J]. 玉米科学, 2002, 10(4): 61-64.

本,为草莓优质安全生产提供一种新的生物复配药剂。本试验研究了多杀霉素和苦参碱对草莓蓟马的毒力、最佳配比以及研制的复配制剂对草莓蓟马的田间效果,为草莓蓟马的防治提供了参考。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

90.2%多杀霉素原药(河北省石家庄市三农化工有限公司);5%苦参碱原药(河南省亚乐生物科技股份有限公司);3%多杀·苦参碱悬浮剂(多杀霉素与苦参碱质量比为2:1,江苏省绿盾植保农药实验有限公司);5%多杀霉素悬浮剂(河北省石家庄市三农化工有限公司);0.5%苦参碱水剂(南通神雨绿色药业有限公司);10%吡虫啉可湿性粉剂(江苏省绿盾植保农药实验有限公司)。

1.2 室内毒力测定

1.2.1 供试靶标 草莓蓟马为蓟马科中的花蓟马[*Frankliniella intonsa* (Trybom)],采自江西农业大学园艺实验站草莓试验田,于室内用豆荚法饲养2代品系,取2龄若虫供试。

1.2.2 试验处理 在蓟马2龄若虫时处理1次。采用叶管药膜法,将多杀霉素和苦参碱原药用少许丙酮溶解后制备高浓度的母液,并按3:1、2:1、1:1、1:2、1:3质量配比配制5组多杀霉素和苦参碱混液。在预备试验的基础上,用丙酮按等比例分别将多杀霉素、苦参碱单剂及其混液稀释成5个系列质量体积浓度,重复4次。

1.2.3 试验方法 将药液注满1.5 mL的离心管,每管1个重复,盖紧后平放4 h。倒掉药液,将离心管置于室温下晾干,待用。将长约10 cm的细针针尖用乙醇灯加热,在晾干的离心管管底烫直径2~3 mm的孔。用打孔器将无虫的新鲜嫩草莓叶片打成直径为1.5 cm的小圆片,分别在药液中浸渍10 s后取出,晾干后待用。将浸药叶碟放入用相应浓度药液处理过的离心管中,每管1片,用真空泵将蓟马从管底的烫孔吸入离心管内,每管20头,盖好管盖,封好烫孔,于25℃条件下饲养48 h。每处理重复4次,以丙酮溶剂处理作对照。

1.2.4 试验时间、方法和计算方法 处理后48 h调查试虫死亡情况,记录总虫数和死虫数。参照NY/T 1154.2—2006《农药室内生物测定试验推则 杀虫剂 第2部分:胃活性

试验 夹毒叶片法》方法计算各处理死亡率和校正死亡率,并根据共毒系数法计算混剂的共毒系数(CTC值)。

校正死亡率按下列公式计算:

$$P = (P_1 - P_0) / (1 - P_0) \times 100\%$$

式中:P为校正死亡率;P<sub>1</sub>为处理死亡率;P<sub>0</sub>为空白对照死亡率。

用DPS标准统计软件对药剂浓度(mg/L)的对数与校正死亡率进行回归分析,计算各药剂的LC<sub>50</sub>(mg/L)和混剂的共毒系数(CTC值)。

1.3 田间试验

1.3.1 试验设计与调查方法 试验于2012年10月10日在江苏省句容市石狮镇邹章平草莓大棚中进行,草莓移栽时间为2012年9月8日,供试草莓品种为红颜,小区间肥水管理及其他栽培条件相同。本试验共设7个处理,分别为(1)3%多杀·苦参碱(2:1配比,下同)悬浮剂600倍液(以下称为高浓度);(2)3%多杀·苦参碱悬浮剂800倍液(以下称为中浓度);(3)3%多杀·苦参碱悬浮剂1 000倍液(以下称为低浓度);(4)5%多杀霉素悬浮剂1 000倍液;(5)0.5%苦参碱水剂400倍液;(6)10%吡虫啉可湿性粉剂1 000倍液;(7)空白对照(CK)。

试验小区随机区组排列,重复4次,共设28个小区,小区面积为50 m<sup>2</sup>,试验统一用水量为750 kg/hm<sup>2</sup>,用电动背负式喷雾器喷雾。试验在药前及药后1、3、7 d分别调查活虫数。调查方法为每小区查10个点,每点查2株草莓。按公式计算防治效果,并目测试验药剂对草莓的安全性。

1.3.2 防效的计算方法

虫口减退率=(药前虫口数-药后虫口数)/药前虫口数×100%;

杀虫效果=(防治区虫口减退率-对照区虫口减退率)/(1-对照区虫口减退率)×100%。

2 结果与分析

2.1 多杀霉素、苦参碱复配对草莓蓟马的室内毒力

用DPS标准统计软件对药剂浓度(mg/L)的对数与校正死亡率进行回归分析,计算各药剂的LC<sub>50</sub>(mg/L)和混剂的共毒系数(CTC值),结果见表1。

表1 多杀霉素、苦参碱复配对草莓蓟马室内生物活性(毒力)的测定结果

处理	回归式	相关系数(r)	LC <sub>50</sub> (mg/L)	理论毒力指数	实际毒力指数	共毒系数(CTC)	增效效应
多杀霉素	y=2.017 2x+7.337 2	0.997 7	0.069 4	100			
苦参碱	y=2.143 2x+6.877 2	0.991 5	0.133 1	52.14			
多·苦(3:1)	y=1.898 9x+7.356 4	0.983 5	0.057 4	88.04	120.91	137.33	增效0.37倍
多·苦(2:1)	y=1.958 9x+7.458 4	0.993 0	0.055 6	84.05	124.82	148.51	增效0.49倍
多·苦(1:1)	y=1.890 5x+7.310 4	0.992 4	0.060 0	76.07	115.67	152.06	增效0.52倍
多·苦(1:2)	y=1.839 4x+7.074 3	0.999 2	0.074 5	68.09	93.15	136.81	增效0.37倍
多·苦(1:3)	y=1.759 5x+6.896 3	0.999 5	0.083 6	64.11	83.01	129.49	增效0.29倍

室内试验结果表明,多杀霉素与苦参碱不同配比复配对蓟马均表现增效作用,其中2:1、1:1配比增效作用显著(表1),因此,可按2:1配比研制制剂产品。

2.2 3%多杀·苦参碱悬浮剂对草莓花蓟马的田间防治效果 药后1 d,3%多杀·苦参碱悬浮剂600、800、1 000倍液

处理的杀虫效果表现为高浓度>中浓度>低浓度,依次分别为79.72%、70.83%、67.80%,且3种浓度间杀虫效果均有显著差异;高浓度杀虫效果显著高于10%吡虫啉可湿性粉剂(72.70%),但与5%多杀霉素悬浮剂(80.71%)无显著差异;中浓度杀虫效果低于5%多杀霉素悬浮剂,但与10%吡虫啉

可湿性粉剂(72.70%)无显著差异;低浓度杀虫效果低于5%多杀霉素悬浮剂和10%吡虫啉可湿性粉剂。3种浓度杀虫效果均显著好于0.5%苦参碱水剂。

药后3d,3%多杀·苦参碱悬浮剂600、800、1000倍液处理的杀虫效果均超过80%,分别为88.88%、88.58%、83.29%,杀虫效果均显著好于0.5%苦参碱水剂(62.90%)和10%吡虫啉可湿性粉剂(72.55%);高浓度、中浓度杀虫效果与5%多杀霉素悬浮剂(87.41%)无显著差异,而低浓度杀虫效果显著低于5%多杀霉素悬浮剂。

药后7d,3%多杀·苦参碱悬浮剂600、800、1000倍液处理的杀虫效果分别为72.59%、65.97%、62.58%,杀虫效果均明显好于0.5%苦参碱水剂(31.44%)和10%吡虫啉可湿性粉剂(56.41%);高浓度杀虫效果高于5%多杀霉素悬浮剂(70.54%),但中浓度、低浓度的杀虫效果均显著低于5%多杀霉素悬浮剂。

2.3 对草莓的安全性

观察草莓植株,各处理草莓长势、开花均正常,没有出现药害现象,在本试验剂量条件下使用对草莓生长、开花安全。

表 2 3% 多杀 · 苦参碱悬浮剂防治草莓花蓟马对比试验结果

药剂名称	稀释 倍数	虫口基数 (头)	药后 1 d			药后 3 d			药后 7 d		
			活虫数 (头)	虫口减退 率(%)	杀虫效 果(%)	活虫数 (头)	虫口减退 率(%)	杀虫效 果(%)	活虫数 (头)	虫口减退 率(%)	杀虫效 果(%)
3% 多杀 · 苦参碱悬浮剂	600	71.00	19.00	73.24	79.72a	9.25	86.97	88.88a	39.00	45.07	72.59a
	800	59.75	23.00	61.51	70.83b	8.00	86.61	88.58a	40.75	31.80	65.97c
	1000	60.00	25.50	57.50	67.80c	11.75	80.42	83.29b	45.00	25.00	62.58c
5% 多杀霉素悬浮剂	1000	67.75	17.25	74.54	80.71a	10.00	85.24	87.41a	40.00	40.96	70.54b
0.5% 苦参碱水剂	400	57.50	39.00	32.17	48.60d	25.00	56.52	62.90d	79.00	37.39	31.45e
10% 吡虫啉可湿性粉剂	1000	65.25	23.50	63.98	72.71b	21.00	67.82	72.55c	57.00	12.64	56.41d
CK		61.00	80.50	31.97		71.50	17.21		122.25	100.41	

注:表中数据均为4次重复的平均值,同列数据后不同小写字母表示在0.05水平差异显著。

3 小结与讨论

草莓蓟马是近几年来江苏省镇江地区草莓生产上的一种重要害虫,严重影响了草莓的品质和种植效益。多杀霉素与苦参碱2种低毒的生物农药科学复配使用能提高防治效果,降低防治成本;而且该复配剂毒性与残留低,可代替毒性较高并易产生抗药性的有机磷类、菊酯类等农药品种,为草莓优质安全生产提供一种新的生物复配药剂。吴青君等介绍多杀霉素防治西花蓟马效果显著<sup>[5]</sup>,肖长昆等开展了防治西花蓟马药剂筛选试验,也认为多杀霉素对西花蓟马防治效果较好<sup>[6]</sup>,本试验结果与之基本一致。

经室内毒力测定,多杀霉素和苦参碱以2:1复配对草莓花蓟马具有较高的毒力,其LC<sub>50</sub>为0.0556mg/L,高于对照单一制剂,共毒系数148.51,增效显著。田间试验结果表明:3%多杀·苦参碱悬浮剂对草莓花蓟马具有较好的速效性与持效性,施用浓度为600、800、1000倍液药后1、3、7d防效均为高浓度>中浓度>低浓度;使用高浓度杀虫效果高于或近似于5%多杀霉素悬浮剂,3种浓度防效均显著高于0.5%苦参碱水剂,高浓度杀虫效果显著高于10%吡虫啉可湿性粉

剂;而中浓度和低浓度药后1d杀虫效果均低于10%吡虫啉可湿性粉剂,但药后3、7d杀虫效果均显著高于10%吡虫啉可湿性粉剂,这可能与吡虫啉长期使用产生抗药性有关。供试药剂各处理对草莓生长与开花安全。3%多杀·苦参碱悬浮剂防治草莓花蓟马推荐剂量为600~800倍液。

参考文献:

[1] CAB International. *Frankliniella intonsa* (distribution map): distribution maps of plant pests[R]. London: CAB International, 1999.

[2] 戴霖,杜予州,张刘伟,等. 西花蓟马在中国的适生性分布研究初报[J]. 植物保护, 2004, 30(6): 48-51.

[3] 任洁,雷仲仁,张令军,等. 北京地区西花蓟马发生为害调查研究[J]. 中国植保导刊, 2006, 26(5): 5-7.

[4] 牡丹江佰佳信生物科技有限公司. 划时代生物杀虫剂“多杀霉素”[J]. 中国农药, 2011(4): 43-47.

[5] 吴青君,张友军,徐宝云,等. 入侵害虫西花蓟马的生物学、危害及防治技术[J]. 昆虫知识, 2005, 42(1): 11-14.

[6] 肖长坤,郑建秋,师迎春,等. 防治西花蓟马药剂筛选试验[J]. 植物检疫, 2006, 20(1): 20-22.