

草地贪夜蛾应急防控技术优化

Optimization of emergency prevention technology for fall armyworm *Spodoptera frugiperda*李涛^{1,2} 陈剑山² 孙明凯³ 张业扬³ 刘诗颖³ 范咏梅^{3*}

(1. 中国农业大学植物保护学院昆虫学系, 农业农村部作物有害生物监测与绿色防控重点实验室, 北京 100193;

2. 海南省植物保护总站, 海口 570100; 3. 海南大学植物保护学院, 海口 570228)

LI Tao^{1,2} CHEN Jianshan² SUN Mingkai³ ZHANG Yeyang³ LIU Shiyong³ Fan Yongmei^{3*}

(1. Department of Entomology and MOA Key Lab of Pest Monitoring and Green Management, Department of Entomology, College of Plant Protection, China Agricultural University, Beijing 100193, China; 2. Hainan Provincial General Station of Plant Protection, Haikou 570100, Hainan Province, China; 3. College of Plant Protection, Hainan University, Haikou 570228, Hainan Province, China)

草地贪夜蛾 *Spodoptera frugiperda* 属鳞翅目夜蛾科灰翅夜蛾属 *Spodoptera*, 是玉米生产上最具破坏性的害虫之一 (Cruz & Turpin, 1983)。2019年4月侵入海南省, 此后在不到1个月的时间里, 海南省18个市县相继发现该虫为害, 部分严重田块发生为害率甚至达到100%。赵胜园等 (2019) 认为使用化学杀虫剂可降低其为害, 是应急防治该虫的主要方法, 但使用单剂农药防控该虫的效果不理想, 本试验测定不同类型杀虫剂组合对草地贪夜蛾的防效, 同时对常规喷雾和植保无人机超低容量喷雾的防效, 筛选出最佳的杀虫剂组合和施药方式, 以期科学防控草地贪夜蛾提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试药剂及仪器: 5.7% 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 (enaectin benzoate) ME, 南京善思生物科技有限公司; 5% 虱螨脲 (lufenuron) EC, 先正达 (中国) 投资有限公司; 5.7% 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 (enaectin benzoate) WG, 惠州市银农科技股份有限公司; 150 g/L 茚虫威 (indoxacarb) EC, 苏州富美实植物保护剂有限公司; 200 g/L 氯虫苯甲酰胺酰胺 (chlorantraniliprole) SC, 10% 溴氰虫酰胺 (cyantraniliprole) OD 苏州富美实植物保护剂有限公司; 60 g/L 乙基多杀菌素 (spinetoram) SC, 美国陶氏益农公司; 10% 吡丙醚 (pyriprooxyfen) EC, 上海生农生化制品股份有限公司; 10% 四氯虫酰胺 (silvchongxianan) SE, 沈阳科创化学品有限公司; 5.7% 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 (enaectin benzoate) EC, 广西农喜作物科学有限公司; 5% 氯虫苯甲酰胺 (chlorantraniliprole) ULV, 广西田园生化股份有限公司; 80 亿/mL 金龟子

绿僵菌 *Metarhizium anisopliae* OD, 重庆聚立信生物工程有限公司; 32 000 IU/g 苏云金芽胞杆菌 *Bacillus thuringiensis* WP, 武汉科诺生物科技股份有限公司; 10 亿 PIB/g 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 *Mamestra brassicae nuclear polyhedrosis virus* SE, 江西新龙生物科技股份有限公司。背负式 WS-12D 型电动喷雾器, 山东卫士植保机械有限公司; P30 2019 款植保无人飞机, 广州极飞科技有限公司。

1.2 方法

于 2019 年 10 月在海南省东方市光岭玉米基地进行防效试验, 玉米品种为金太阳 16 号, 株距约 20 cm, 行距约 50 cm, 长至苗期 5~6 叶时喷施供试药剂。水肥管理一致, 种植玉米后未施用杀虫剂、杀菌剂和除草剂等农药, 土壤为砂壤土, 地势平坦, 试验前该区域已暴发草地贪夜蛾。

不同药剂组合的防效测定: 共设 10 个杀虫剂组合, (1) 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 225 mL/hm²+虱螨脲 675 mL/hm²; (2) 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 225 g/hm²+金龟子绿僵菌 675 mL/hm²; (3) 茚虫威 450 mL/hm²+氯虫苯甲酰胺酰胺 225 mL/hm²; (4) 乙基多杀菌素 675 mL/hm²+吡丙醚 675 mL/hm²; (5) 茚虫威 450 mL/hm²+苏云金芽胞杆菌 1 125 g/hm²; (6) 四氯虫酰胺 450 mL/hm²+甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 225 mL/hm²; (7) 茚虫威 450 mL/hm²+溴氰虫酰胺 900 mL/hm²; (8) 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 225 mL/hm²+吡丙醚 675 mL/hm²; (9) 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 225 mL/hm²+甘蓝夜蛾核型多角体病毒 675 mL/hm²; (10) 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 225 mL/hm²+氯虫苯甲酰胺 450 mL/hm²; 以清水作对照。每个处理 4 次重复, 每个小区面积 667 hm², 随机排列。于 2019 年 10 月 18 日

采用电动喷雾器全株施药,分别于施药前,药后3、7 d,采用五点取样法进行田间调查,每点调查20株,每个小区调查100株,记录活虫数量,测定药效。虫口减退率=(药前虫口基数-药后活虫数)/药前虫口基数 $\times 100\%$; 防效=(处理区虫口减退率-对照区虫口减退率)/(100-对照区虫口减退率) $\times 100\%$ 。

不同施药方式的防效测定:将上述药剂组合10采用电动喷雾器全株喷雾和植保无人飞机进行喷雾2种喷施方式,每个处理4次重复,每个小区面积667 hm²,调查方法及测定防效方法同上。

表1 药后3 d和7 d不同药剂组合对草地贪夜蛾的防效

处理 Treatment	3 d	7 d
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐+虱螨脲 Emamectin benzoate+lufenuron	89.23 \pm 1.06 ab	26.87 \pm 13.27 c
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐+金龟子绿僵菌 Emamectin benzoate+ <i>Metarhizium anisopliae</i>	85.59 \pm 1.70 ab	43.62 \pm 9.96 b
茚虫威+氯虫苯甲酰胺 Indoxacarb+chlorantraniliprole	78.39 \pm 2.69 bc	87.67 \pm 2.76 a
乙基多杀菌素+吡丙醚 Spinetoram+pyriprooxyfen	93.72 \pm 2.85 a	98.10 \pm 1.17 a
茚虫威+苏云金芽胞杆菌 Indoxacarb+ <i>Bacillus thuringiensis</i>	79.97 \pm 4.03 bc	87.73 \pm 5.53 a
四氯虫酰胺+甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 Silvchongxianan+emamectin benzoate	82.81 \pm 4.76 abc	98.87 \pm 0.75 a
茚虫威+溴氰虫酰胺 Indoxacarb+cyantraniliprole	87.34 \pm 2.04 ab	95.35 \pm 2.69 a
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐+吡丙醚 Emamectin benzoate+pyriprooxyfen	73.74 \pm 4.87 c	94.40 \pm 1.40 a
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐+甘蓝夜蛾核型多角体病毒 Emamectin benzoate+ <i>Mamestra brassicae nuclear polyhedrosis virus</i>	84.89 \pm 6.99 ab	92.98 \pm 1.52 a
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐+氯虫苯甲酰胺 Emamectin benzoate+chlorantraniliprole	87.72 \pm 7.26 ab	95.71 \pm 1.68 a
对照 CK	—	—

表中数据为平均数 \pm 标准误。同列不同小写字母表示经Duncan氏新复极差法检验在 $P < 0.05$ 水平差异显著。Data are mean \pm SE. Different letters in the same column indicate significant difference at $P < 0.05$ level by Duncan's new multiple range method.

2.2 不同施药方式对草地贪夜蛾防效的影响

药后3 d和7 d,甲氨基阿维菌素苯甲酸盐+氯虫苯甲酰胺处理常规喷雾施药方式的防效分别为87.72%和95.71%(表1);而植保无人飞机超低容量喷雾喷施方式的防效分别为68.75%和73.34%,常规喷雾比植保无人飞机超低容量喷雾对草地贪夜蛾的防效分别提高18.97个百分点和22.37个百分点。

3 讨论

草地贪夜蛾对双酰胺类杀虫剂(Bolzan et al., 2019)、多杀菌素(Lira et al., 2020)等新型农药均产生了一定的抗性,因此必须复配多种杀虫剂以延缓草地贪夜蛾对主要有效农药的抗性。本试验研究表明,酰胺类药剂与阿维菌素类复配对草地贪夜蛾的杀虫效果明显,特别是阿维菌素类与生物药剂多角体病毒复配表现良好,这2种药剂作用机制不同而且相对安全环保,值得大力推广。本研究还发现常规喷雾比植保无人飞机超低容量喷雾对草地贪夜蛾的防控效果好,可能与草地贪夜蛾幼虫为害特性有关,其大多在喇叭口以内为害,常规施药对准喇叭口,有充足的药液流入心叶。

1.3 数据分析

试验数据使用DPS 7.05和Excel进行统计分析,采用Duncan氏新复极差法进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同药剂组合对草地贪夜蛾幼虫的防效

药后3 d,10个药剂组合对草地贪夜蛾的防效为73.74%~93.72%,存在显著差异,其中乙基多杀菌素+吡丙醚组合的防效最好。药后7 d,不同药剂组合的防效为26.87%~98.87%,其中四氯虫酰胺+甲氨基阿维菌素苯甲酸盐的防效最好(表1)。

参 考 文 献 (References)

- BOLZAN A, PADOVEZ FE, NASCIMENTO ARB, KAISER IS, LIRA EC, AMARAL FSA, KANNO RH, MALAQUIAS JB, OMOTO C. 2019. Selection and characterization of the inheritance of resistance of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) to chlorantraniliprole and cross-resistance to other diamide insecticides. *Pest Management Science*, 75(10): 2682–2689
- CRUZ I, TURPIN FT. 1983. Yield impact of larval infestations of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) to midwhorl growth stage of corn. *Journal of Economic Entomology*, 76(5): 1052–1054
- LIRA EC, BOLZAN A, NASCIMENTO ARB, AMARAL FSA, KANNO RH, KAISER IS, OMOTO C. 2020. Resistance of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) to spinetoram: inheritance and cross-resistance to spinosad. *Pest Management Science*, 76(8): 2674–2680
- ZHAO SY, SUN XX, ZHANG HW. 2019. Laboratory test on the control effect of common chemical insecticides on *Spodoptera frugiperda*. *Plant Protection*, 45(3): 10–14 (in Chinese) [赵胜园, 孙小旭, 张浩文. 2019. 常用化学杀虫剂对草地贪夜蛾防效的室内测定. *植物保护*, 45(3): 10–14]

(责任编辑:王 璇)