

不同药剂对玉米草地贪夜蛾的田间防治效果

蔡丽君 (福建省漳浦县植保植检站, 福建漳浦 363200)

摘要 为科学有效防治草地贪夜蛾, 筛选出对草地贪夜蛾具有防治效果好而又生态安全的防治药剂, 挑选 5 种杀虫剂对草地贪夜蛾进行防治效果试验, 结果表明, 200 g/L 氯虫苯甲酰胺 SC、20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC、60 g/L 乙基多杀菌素 SC 以及 5% 甲氨基阿维菌素 WG 的速效性较好; 200 g/L 氯虫苯甲酰胺 SC、20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC 以及 60 g/L 乙基多杀菌素 SC 持效期较长, 施药后 14 d, 该 3 种药剂对草地贪夜蛾的防控效果仍保持在 80% 以上。以上 4 种药剂可以作为草地贪夜蛾防治的推荐药剂, 建议交替使用, 20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC 作为一种防控草地贪夜蛾生物农药的首选, 建议稀释倍数 400~600 倍液使用效果最佳。

关键词 草地贪夜蛾; 杀虫剂; 防治效果
中图分类号 S435.132 **文献标识码** A
文章编号 0517-6611(2022)11-0137-02
doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.11.035



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Field Control Effects of Different Insecticides on *Spodoptera frugiperda* in Maize Grassland

CAI Li-jun (Plant Protection and Inspection Station of Zhangpu County, Fujian Province, Zhangpu, Fujian 363200)

Abstract In order to control *Spodoptera frugiperda* scientifically and effectively, five insecticides with good control effect and ecological safety were selected to test the control effect of *Spodoptera frugiperda*. The results showed that 200 g/L chloramphenicol benzamide SC, 2 billion PIB/mL cabbage *Spodoptera* nuclear polyhedrosis virus SC, 60 g/L ethyl spinosad SC and 5% methilaminoavermectin WG had good quick effects; 200 g/L chloramphenicol benzamide SC, 2 billion PIB/mL cabbage *Spodoptera* nuclear polyhedrosis virus SC and 60 g/L ethyl spinosad SC had a long effective period. 14 days after application, the control effects of the three agents on *Spodoptera frugiperda* remained above 80%. The above four insecticides could be used as the recommended insecticides for the control of *Spodoptera frugiperda*, and it was recommended to use them alternately. 2 billion PIB/mL cabbage *Spodoptera* nuclear polyhedrosis virus SC was the first choice for the control of *Spodoptera frugiperda* biological pesticide, and it was suggested that the dilution multiple of 400~600 times was the best.

Key words *Spodoptera frugiperda*; Insecticide; Control effect

草地贪夜蛾 [*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)], 又称秋黏虫, 原产美洲热带和亚热带地区, 具有适生区域广、扩散速度快、繁殖能力强、寄主种类多、取食量大、防控难度高等特点, 被联合国粮农组织列入全球预警的重大迁飞性害虫之一^[1]。2019 年 1 月 12 日, 草地贪夜蛾首次入侵我国云南, 并不断向北迁飞, 截至目前, 草地贪夜蛾已完成了在中国的入侵和定殖过程^[2], 目前已经扩散至全国 20 多个省(市、区)^[3]。草地贪夜蛾幼虫危害玉米, 幼虫可取食幼茎、叶片、雄穗、果穗等多个部位, 玉米幼苗期受害后一般减产 20%~50%, 受害严重时甚至造成绝收^[4]。漳浦县处于福建南端, 一年四季温和, 属于草地贪夜蛾周年繁殖区, 是草地贪夜蛾春夏季节北上、秋冬季节南迁的必经点和主要虫源地之一^[5]。做好外来入侵生物草地贪夜蛾的科学防控, 药剂防治仍是当前应急防控的主要手段。为此, 笔者于 2020 年在福建闽南地区的秋种玉米田开展了 5 种杀虫剂对草地贪夜蛾的防治效果试验, 以期筛选出几种针对草地贪夜蛾防治效果好而又环境友好型的药剂, 为大面积应急防控提供科学理论依据。

1 材料与方

1.1 试验地概况 试验地位于福建省漳州市漳浦县前亭镇洞野村, 117°92'95"E, 24°22'67"N, 测试田块面积 1 200 m², 测试作物为秋玉米, 品种为太阳花, 土质为壤土, 肥力中等, 地势相对较平, 排水和灌溉方便, 试验小区农事操作均一致。

2020 年 9 月 10 日播种, 集中育苗, 人工单行单株移栽。玉米移栽 8 d 后开始施药, 田间草地贪夜蛾开始发生, 各虫态均可查见, 以中低龄幼虫为主。

1.2 试验设计 试验共设计 5 个药剂处理组, 1 个空白对照组(表 1)。每处理重复 3 次, 采用随机区组排列, 共 18 个小区, 每个小区面积 30 m², 试验地水肥管理正常, 四周设保护行。同时用清水分别将 20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC 稀释为 200 倍液(2 250 mL/hm²)、600 倍液(750 mL/hm²)和 1 000 倍液(450 mL/hm²) 3 个浓度, 选择玉米拔节期(喇叭口期)进行试验, 共设 3 个浓度和 1 个清水对照, 每个处理 3 个重复, 小区采用随机区组排列。

1.3 施药方法 采用厦门欣农来农业机械有限公司生产电动背负式喷雾器(欣农来牌, 型号: 3WBD-16 型, 喷雾器隔膜泵结构, 工作电压 12 V, 额定压力 0.4 MPa, 额定流量 3.5 L/min, 低容量喷头)均匀喷施, 将药剂与清水配成药液, 2 次稀释法, 均匀喷施玉米的心叶处。低容量喷雾, 力求各小区施药一致, 施药部位重心是玉米心叶部位, 做到玉米心叶均匀喷雾, 药液不流淌。整个试验施药 1 次, 用水量 450 L/hm², 试验期间未使用其他药剂, 施药当天天气晴转多云, 气温 26~32 ℃, 微风, 施药后 24 h 内没有下雨。

1.4 调查内容与方法 施药前调查小区玉米上虫口基数, 对各小区中的玉米进行逐一调查, 对被害玉米进行挂记号牌标记^[6], 各小区选择 30 株有虫的玉米作为调查对象, 并做好编号且挂记号牌标记, 标记牌上记录虫龄大小, 调查时, 仔细观察心叶处、喇叭口等隐蔽处的幼虫。于施药后 3、7、14 d 调查残余幼虫数量, 观察各试验药剂对玉米的生长是否产生不良影响。

作者简介 蔡丽君(1984—), 女, 福建漳浦人, 农艺师, 从事植物保护以及病虫害预测预报工作。

收稿日期 2021-09-14

表 1 试验设计及药剂信息

Table 1 Test design and insecticide information

处理 Treatment	药剂 Insecticides	用量 Dosage g/hm ² , mL/hm ²	生产厂家 Manufacturer
A	5%甲氨基阿维菌素 WG	300.0	富美实(中国)投资有限公司
B	25 g/L 溴氰菊酯 SC	600.0	拜耳作物科学(中国)有限公司
C	60 g/L 乙基多杀菌素 SC	625.5	美国陶氏益农公司产
D	20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC	750.0	江西新龙生物科技股份有限公司
E	200 g/L 氯虫苯甲酰胺 SC	225.0	富美实(中国)投资有限公司
F(CK)	—	—	—

1.5 数据分析 试验数据采用 SPSS 17.0 统计软件进行分析,采取 Duncan's 新复极差法进行多重比较。虫口减退率和防治效果计算公式:

$$\text{虫口减退率} = \frac{\text{处理前虫口基数} - \text{处理后虫口数}}{\text{处理前虫口基数}} \times 100\%$$

$$\text{防治效果} = \frac{\text{处理区虫口减退率} - \text{对照区虫口减退率}}{1 - \text{对照区虫口减退率}} \times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 不同药剂对玉米安全性 药后 3、7、14 d 对各处理区及对照区的玉米植株进行对比观察,药后调查未发现嫩叶皱缩、叶片出现药害斑点、植株生长点受阻、矮化等药害现象。同时观察到玉米田间有蜘蛛、瓢虫、蜜蜂等生物活动,说明供试的 5 种药剂对玉米植株安全,有益于天敌生物,可在草地贪夜蛾发生区域推广使用。

2.2 不同药剂对草地贪夜蛾的防治效果 不同药剂对草地贪夜蛾的防治效果见表 2。由表 2 可知,施药后 3 d,5 个处理对草地贪夜蛾的防治效果为 62.35%~85.11%,5%甲氨基阿维菌素 WG、60 g/L 乙基多杀菌素 SC、20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC、200 g/L 氯虫苯甲酰胺 SC 的防治效果均高于 80%,各个处理间差异不显著($P>0.05$),25 g/L 溴氰菊酯 SC 的效果最差,说明 5%甲氨基阿维菌素 WG、60 g/L 乙基多杀菌素 SC、20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC、200 g/L 氯虫苯甲酰胺 SC 在防治草地贪夜蛾时,均具有较好的速效性。药后 7 d,200 g/L 氯虫苯甲酰胺 SC 的平均防效达 86.58%,优于其他处理,25 g/L 溴氰菊酯 SC 平均防效为 44.05%,在 5 个处理中防效最低。药后 14 d,60 g/L 乙基多杀菌素 SC、20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC 和 200 g/L 氯虫苯甲酰胺 SC 的防效均在 80%以上,其中 200 g/L 氯虫苯甲酰胺 SC 的防效高达 91.34%,优

表 2 不同药剂对草地贪夜蛾的防治效果

Table 2 Control effects of different insecticides on *Spodoptera frugiperda*

处理 Treatment	药前基数 Cardinal number before application	药后 3 d 3 days after application		药后 7 d 7 days after application		药后 14 d 14 days after application	
		幼虫数量(30 m ²) Larval number 头	防效 Control effect//%	幼虫数量(30 m ²) Larval number 头	防效 Control effect//%	幼虫数量(30 m ²) Larval number 头	防效 Control effect//%
A	21.00	2.67	80.89 a	1.67	84.91 a	3.00	72.70 b
B	21.00	5.33	62.35 b	6.33	44.05 b	6.00	44.33 c
C	26.67	3.33	80.85 a	2.67	81.21 a	2.67	80.96 ab
D	27.67	3.67	80.22 a	2.33	83.84 a	2.67	81.24 ab
E	23.00	2.33	85.11 a	1.67	86.58 a	1.00	91.34 a
F	26.67	18.00	—	14.33	—	13.67	—

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different treatments($P<0.05$)

于 60 g/L 乙基多杀菌素 SC 和 20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC,60 g/L 乙基多杀菌素 SC 和 20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC 之间差异不显著,25 g/L 溴氰菊酯 SC 的平均防效为 44.33%,显著低于其他 4 个处理。

20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC 3 个不同稀释浓度对草地贪夜蛾的防治效果比较,施药后 3、7 和 14 d 观察,稀释 200 倍液和稀释 600 倍液的处理显著优于稀释 1 000 倍液的处理,稀释 200 倍液和稀释 600 倍液之间差异不显著(表 3)。

表 3 20 亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC 对草地贪夜蛾幼虫的防效

Table 3 Control effect of 2 billion PIB/mL cabbage *Spodoptera nuclear polyhedrosis virus* SC on *Spodoptera frugiperda* larvae

稀释倍数 Dilution multiple	用量 Dosage mL/hm ²	药后 3 d 3 days after application		药后 7 d 7 days after application		药后 14 d 14 days after application	
		虫口减退率 Decline rate of insect population//%	防效 Control effect//%	虫口减退率 Decline rate of insect population//%	防效 Control effect//%	虫口减退率 Decline rate of insect population//%	防效 Control effect//%
CK	—	32.51	—	46.51	—	48.64	—
200	2 250	86.57	80.11 a	87.85	77.30 a	90.29	81.09 a
600	750	86.65	80.22 a	91.35	83.84 a	90.36	81.24 a
1 000	450	69.38	54.64 b	71.91	47.48 b	79.11	59.32 b

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different treatments($P<0.05$)

浴辅助酸解更容易对褐藻糖胶的硫酸基造成破坏。微波辐射可以造成一些硫酸多糖硫酸基的脱除,在其他研究中也有相关报道。如微波法提取龙须菜琼胶时,发现随微波功率的增加,琼胶分子链上的硫酸基团脱除^[24]。武晓琳等^[25]研究海参岩藻聚糖硫酸酯的降解发现,酸降解法可以通过调节反应温度和酸浓度来控制反应速度,但重现性不好,并且存在着硫酸根脱落现象;酶解法反应条件温和,重现性好,不存在硫酸根脱落现象。Yang等^[23]研究还发现,裙带菜孢子叶中天然岩藻聚糖(5 100 kD)用0.01 mol/L HCl在沸水浴酸解5 min制备的岩藻多糖聚合物(490 kD,1 mg/mL)能显著提高抗癌活性到75.9%;用0.01 mol/L HCl微波辅助加热90 s的产物对癌细胞的抑制作用甚至低于30%;推测可能是由于经苛刻的微波处理后岩藻多糖上硫酸盐的部分去除的原因。

所以虽然微波辅助酸解与水浴辅助酸解相比,在同等条件下,可以将褐藻糖胶降解到更低分子量,但要注意微波造成的降解产物中硫酸基含量降低的问题。可以通过控制降解时间、酸度、降解温度等来控制微波对褐藻糖胶硫酸基的破坏,或者将其作为一种制备低分子量褐藻糖胶的前期预处理手段使用。该研究可以为微波辅助酸解褐藻糖胶的应用提供一定的研究依据。

参考文献

- [1] 张全斌,于鹏展,周革非,等. 海带褐藻多糖硫酸酯的抗氧化活性研究[J]. 中草药,2003,34(9):824-826.
- [2] 于龙. 几种海参岩藻聚糖硫酸酯结构解析及构效关系初步研究[D]. 青岛:中国海洋大学,2014.
- [3] 张珂,王静凤,徐雷,等. 海地瓜和冰岛刺参海参岩藻聚糖硫酸酯抗肿瘤作用的比较研究[J]. 食品科学,2012,33(7):251-255.
- [4] 崔艳秋,罗鼎真,王晓真. 褐藻多糖硫酸酯的抗炎与抗氧化活性研究进展[J]. 药学学报,2008,43(12):1186-1189.
- [5] 王春玲,张全斌. 褐藻多糖硫酸酯抗凝血活性的研究[J]. 中国海洋药物,2005,24(5):36-38.
- [6] 刘宪丽,刘东颖,汪艳秋,等. 褐藻多糖硫酸酯免疫调节和抗肿瘤活性

- 研究[J]. 中国微生态学杂志,2010,22(12):1074-1076.
- [7] 付志飞,管华诗,刘红兵. 褐藻糖胶的抗肿瘤作用及构效关系研究进展[J]. 中国海洋药物,2013,32(4):76-82.
- [8] 张婷,薛美兰,刘佳,等. 褐藻糖胶对乳腺肿瘤大鼠肠道屏障损伤的保护作用[J]. 营养学报,2018,40(1):59-63.
- [9] 李芳. 不同分子量海带岩藻聚糖硫酸酯消化吸收、免疫及抗病毒活性的比较研究[D]. 青岛:中国海洋大学,2012.
- [10] 吴晓雯. 褐藻糖胶抗辐射和抗白血病作用及其机制研究[D]. 武汉:武汉大学,2004.
- [11] 李芳,李八方,董诗竹,等. 低分子量海带岩藻聚糖硫酸酯的制备及流感病毒神经氨酸酶抑制活性研究[J]. 中国海洋大学学报(自然科学版),2012,42(S1):106-112.
- [12] 刘静文,史姣霞,谢洁玲,等. 海带低分子量岩藻聚糖硫酸酯的制备和抗血小板聚集活性研究[J]. 中国海洋药物,2017,36(1):19-26.
- [13] 王雪迎. 一种海洋硫酸多糖降解酶降解岩藻聚糖硫酸酯和糖胺聚糖的研究[D]. 青岛:中国海洋大学,2014.
- [14] KARLSSON A, SINGH S K. Acid hydrolysis of sulphated polysaccharides. Desulphation and the effect on molecular mass[J]. Carbohydr Polym, 1999,38(1):7-15.
- [15] 郭峰君,胡晴,赵雪. 海带岩藻聚糖硫酸酯降解及基本结构分析[J]. 食品工业科技,2014,35(18):93-97.
- [16] 郭欣. 超声处理对海洋岩藻聚糖硫酸酯分子链及结构和抗氧化活性影响的研究[D]. 杭州:浙江大学,2014.
- [17] BLACK W A P, DEWAR E T, WOODWARD F N. Manufacture of algal chemicals. IV-Laboratory-scale isolation of fucoidin from brown marine algae[J]. J Sci Food Agric, 1952,3(3):122-129.
- [18] 李克成. 单一聚合度和特定N-乙酰壳寡糖的分离及抗氧化活性研究[D]. 青岛:中国科学院大学(中国科学院海洋研究所),2013.
- [19] 徐祖洪,李智恩,张星君,等. 褐藻多糖硫酸酯在制备治肾衰病药品中的应用:CN98120283.7[P]. 1999-09-22.
- [20] 岳真. 自由基降解海带硫酸多糖的研究[D]. 济南:山东大学,2006.
- [21] 董诗竹. 海带低分子量岩藻聚糖硫酸酯的制备及其抗血栓活性研究[D]. 青岛:中国海洋大学,2011.
- [22] QUITAIN A T, KAI T, SASAKI M, et al. Microwave-hydrothermal extraction and degradation of fucoidan from supercritical carbon dioxide deoiled *Undaria pinnatifida*[J]. Ind Eng Chem Res, 2013,52(23):7940-7946.
- [23] YANG C, CHUNG D, SHIN I S, et al. Effects of molecular weight and hydrolysis conditions on anticancer activity of fucoidans from sporophyll of *Undaria pinnatifida*[J]. Int J Biol Macromol, 2008,43(5):433-437.
- [24] 王连杰,沈照鹏,穆惠敏,等. 微波法提取龙须菜琼胶及其理化性质的研究[J]. 水产学报,2017,41(6):854-860.
- [25] 武晓琳,常耀光,王静凤,等. 不同分子量海参岩藻聚糖硫酸酯的制备及消化吸收特性的初步研究[J]. 中国海洋药物,2011,30(3):20-24.

(上接第138页)

3 结论与讨论

该试验结果表明,5种药剂在试验浓度下对草地贪夜蛾均有一定的防治效果。其中,速效性较好的依次是200 g/L 氯虫苯甲酰胺 SC、20亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC、60 g/L 乙基多杀菌素 SC 以及5%甲氨基阿维菌素 WG,而持效性表现较好的为200 g/L 氯虫苯甲酰胺 SC、20亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC 以及60 g/L 乙基多杀菌素 SC,5%甲氨基阿维菌素 WG 的持效性略差。25 g/L 溴氰菊酯乳油不管是速效性还是持效性效果都不是很理想,从侧面反映草地贪夜蛾对菊酯类农药的抗药性可能较高^[6-7]。

在玉米草地贪夜蛾应急防治时,最好应用200 g/L 氯虫苯甲酰胺 SC、60 g/L 乙基多杀菌素 SC;在玉米苗期至大喇叭口期预防时,推荐应用5%甲氨基阿维菌素 WG;20亿 PIB/mL 甘蓝夜蛾核型多角体病毒 SC 作为一种防控草地贪夜蛾生物农药的首选,可应用于绿色防控基地,综合考虑药剂成本以及防治效果,建议稀释倍数400~600倍。在玉米生育期(关键是苗期至抽雄吐丝期)选用以上药剂进行交替轮换使用,在草地贪夜蛾卵孵高峰期至幼虫低龄期进行防治,

控制好药剂使用的数量和次数,施药过程中,需选择合适的喷头进行细雾滴喷雾,从而保证玉米植株达到均匀着药^[8-9]。同时加强草地贪夜蛾田间种群数量监测,做到科学合理适时适量,推进绿色防控^[10-11]。

参考文献

- [1] 姜玉英,刘杰,谢茂昌,等. 2019年我国草地贪夜蛾扩散为害规律观测[J]. 植物保护,2019,45(6):10-19.
- [2] 吴孔明. 中国草地贪夜蛾的防控策略[J]. 植物保护,2020,46(2):1-5.
- [3] 郭井菲,何康来,王振营. 草地贪夜蛾的生物学特性、发展趋势及防控对策[J]. 应用昆虫学报,2019,56(3):361-369.
- [4] 杨普云,朱晓明,郭井菲,等. 我国草地贪夜蛾的防控对策与建议[J]. 植物保护,2019,45(4):1-6.
- [5] 吴岩雷,金化亮,苏锦辉. 福建东海草地贪夜蛾发生动态及性诱剂诱捕器应用效果评价[J]. 中国植保导刊,2021,41(3):36-40.
- [6] 李永平,郭永旺. 24种药剂防治草地贪夜蛾筛选试验[J]. 中国植保导刊,2020,40(9):85-89.
- [7] 黄晓峰,邓小垦,杨长珍,等. 草地贪夜蛾的田间防控工作进展[J]. 湖北植保,2021(2):3-5.
- [8] 全国农业技术推广服务中心. 草地贪夜蛾监测与防控技术手册[M]. 北京:中国农业出版社,2019.
- [9] 蔡理文. 几种常见杀虫剂对草地贪夜蛾的田间防效[J]. 南方农业,2021,15(11):61-62.
- [10] 刘杰,姜玉英,刘万才,等. 草地贪夜蛾测报调查技术初探[J]. 中国植保导刊,2019,39(4):44-47.
- [11] 刘元兵,裴德明,李民,等. 草地贪夜蛾的形态特征·危害特点的识别及防控策略[J]. 安徽农业科学,2020,48(24):140-141,211.