

◆ 药效与应用 ◆

6种药剂对草地贪夜蛾的田间防效

雷海霞,周莉莉,苗双珍,李姗姗,李慧龙,余艳芳,杨光,何世界*

(信阳市农业科学院,农业农村部植物保护信阳野外科学观测研究站,河南省信阳作物有害生物野外科学观测研究站,河南信阳 464000)

摘要:为明确6种药剂对信阳地区草地贪夜蛾幼虫的田间防治效果,采用茎叶喷雾法,于草地贪夜蛾3龄盛发期开展田间药效试验。结果表明,200 g/L氯虫苯甲酰胺SC 180 mL/hm²、15%茚虫威SC 300 mL/hm²、20%氯虫苯甲酰胺·茚虫威SC 450 mL/hm²、25%乙基多杀菌素WG 180 g/hm²、60%虱螨脲WG 105 g/hm²和10%四氯虫酰胺SC 600 mL/hm²药后1 d的防治效果为21.36%~79.79%,药后3 d的防治效果升至34.25%~93.50%,药后7 d的防治效果为35.67%~96.96%。其中,25%乙基多杀菌素WG、20%氯虫苯甲酰胺·茚虫威SC和10%四氯虫酰胺SC对草地贪夜蛾幼虫防效良好,且对玉米安全,可作为草地贪夜蛾防治药剂在玉米上大面积推广使用。

关键词:草地贪夜蛾;乙基多杀菌素;四氯虫酰胺;防治效果;田间试验

中图分类号:S 481⁺.9 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2026.01.016

Field control effects of six insecticides against *Spodoptera frugiperda*

LEI Haixia, ZHOU Lili, MIAO Shuangzhen, LI Shanshan, LI Huilong, YU Yanfang, YANG Guang, HE Shijie*

(Ministry of Agriculture and Rural Affairs Xinyang Field Scientific Observation and Research Station for Plant Protection, Henan Xinyang Crop Pest Field Scientific Observation and Research Station, Xinyang Academy of Agricultural Sciences, Henan Xinyang 464000, China)

Abstract: To clarify the field control effects of six kinds of insecticides on the larvae of *Spodoptera frugiperda* in Xinyang, field trials were carried out during the peak period of the third instar of *Spodoptera frugiperda*, using stem and leaf spraying method. The results showed that the control effects of chlorantraniliprole SC 200 g/L 180 mL/hm², indoxacarb 15% SC 300 mL/hm², chlorantraniliprole·indoxacarb 20% SC 450 mL/hm², spinetoram 25% WG 180 g/hm², lufenuron 60% WG 105 g/hm² and tetrachlorantraniliprole 10% SC 600 mL/hm² were 21.36%-79.79% on the 1 day after treatment, the control effects were 34.25%-93.50% on the 3 days after treatment, and the control effects were 35.67%-96.96% on the 7 days after treatment, respectively. Among them, spinetoram 25% WG, chlorantraniliprole·indoxacarb 20% SC and tetrachlorantraniliprole 10% SC had good control effects on *Spodoptera frugiperda* larvae, and could be widely used for *Spodoptera frugiperda* on corn.

Key words: *Spodoptera frugiperda*; spinetoram; tetrachlorfenamide; control effect; field trial

草地贪夜蛾(*Spodoptera frugiperda*) ,又称秋黏虫,是联合国粮农组织全球预警的重大迁飞性害虫^[1]。其原分布于美洲热带和亚热带地区,2018年底入侵我国,而后凭借其强大的远距离迁飞能力,迅速在我国扩散为害,对玉米等主要粮食作物可持

续生产造成严重威胁。草地贪夜蛾具有以下危害特点:一是食性杂,寄主广泛。其可为害玉米、水稻、棉花、花生、高粱等76科353种植物;其中,幼虫主要为害禾本科、菊科与豆科作物,成虫以多种植物的花蜜为食^[2-3]。二是繁殖能力强。雌成虫可多次交配产

收稿日期:2025-06-06

基金项目:河南省科技攻关项目(222102110328);河南省重大科技专项(201300111500)

作者简介:雷海霞(1991—),女,助理研究员,硕士,主要从事农作物病虫害防治工作。E-mail:lhx2014102085@163.com

通信作者:何世界(1974—),男,副研究员,主要从事农作物病虫害防治工作。E-mail:xyhsj_2000@163.com

卵,一生可产900~1 000粒卵,营养条件好时最高可产2 000粒^[4]。三是迁飞扩散快,分布范围广。成虫随气流每晚可迁飞约100 km,单次迁飞距离能达到1 500 km^[5]。四是危害严重。玉米苗期受害可导致减产20%~40%,大暴发时可造成作物产量损失在50%以上,甚至绝收^[6];幼虫可取食幼茎、叶片、雄穗、果穗等多个部位。五是防控难度大。3龄以上幼虫对多种有机磷、拟除虫菊酯类和氨基甲酸酯类杀虫剂等均表现出抗性^[7]。

草地贪夜蛾作为入侵我国的重大农业迁飞性害虫,化学防治仍是短期内控制其为害的主要防治措施,但易产生抗药性问题。大量研究表明:草地贪夜蛾已对氨基甲酸酯类、拟除虫菊酯类等药剂产生抗性^[8]。目前,乙基多杀菌素、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐等杀虫剂对草地贪夜蛾具有较好的防效^[9]。林璐璐等^[10]研究发现:5%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐ME、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对安徽省草地贪夜蛾种群的田间防效较好,分别为91.90%、86.28%和82.91%;8 000 IU/ μ L苏云金杆菌SC、80亿孢子/mL金龟子绿僵菌CQ Ma421 OD、100亿CFU/白僵菌DP等3种生物农药对草地贪夜蛾田间防效仅为50%~60%。

河南省信阳市位于我国中部,属南北地区过渡带,“秦岭-淮河”穿境而过。信阳市独特的地理位置和湿润的气候特征,为草地贪夜蛾的发生、迁移提供了有利的环境条件。作为草地贪夜蛾北迁南回的重要中转站,信阳市草地贪夜蛾的防控成效,对于草地贪夜蛾在全国的迁飞轨迹研究和当地粮食安全具有重要意义。本研究通过测定6种杀虫剂对信阳地区草地贪夜蛾种群的田间防治效果,为该地区草地贪夜蛾的科学用药提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况及试验材料

试验设在河南省信阳市农业科学院玉米试验基地(114°16'17"E, 32°1'56"N)。土壤类型为潮土,土质肥沃,土粒均匀一致,肥力中等。试验地灌溉排水设施齐全,周围均种植玉米。玉米于2024年6月10日播种,采取等行距种植,行距60 cm,株距25 cm。栽种时施复合肥(约750 kg/hm²),有机肥作为底肥(约450 kg/hm²),整块地草地贪夜蛾发生程度一致,能够满足试验要求。

供试玉米品种为郑单958。供试药剂共6种,分别为:200 g/L氯虫苯甲酰胺SC,江苏长青生物科技

有限公司;15%茚虫威SC,南京南农农药科技发展有限公司;20%氯虫苯甲酰胺·茚虫威SC(氯虫苯甲酰胺10%+茚虫威10%),驻马店锦绣之星作物科学有限公司;25%乙基多杀菌素WG,科迪华农业科技有限责任公司;60%虱螨脲WG,广西田园生化股份有限公司;10%四氯虫酰胺SC,江苏扬农化工股份有限公司。

1.2 试验设计

试验设7个处理:处理①,200 g/L氯虫苯甲酰胺SC 180 mL/hm²(制剂用量,下同);处理②,15%茚虫威SC 300 mL/hm²;处理③,20%氯虫苯甲酰胺·茚虫威SC 450 mL/hm²;处理④,25%乙基多杀菌素WG 180 g/hm²;处理⑤,60%虱螨脲WG 105 g/hm²;处理⑥,10%四氯虫酰胺SC 600 mL/hm²;处理⑦,清水对照(CK)。每处理重复3次,共21个小区,小区面积20 m²(5 m×4 m),小区随机区组排列。

1.3 施药及调查方法

施药时玉米处于苗期,草地贪夜蛾处于2~3龄期。玉米生长前期无降雨,较为干旱,后期雨水充沛。施药前随机标记10株草地贪夜蛾为害的玉米作为调查样本。施药前调查草地贪夜蛾虫口基数,药后1、3、7 d进行田间药效调查,并观察是否有药害发生。

施药方法:试验按照GB/T 17980.2—2000《农药田间药效试验准则(一)》进行。采用喷雾法,使用背负式喷雾器,先喷施清水,再喷施供试药剂配制的药液,每处理用水量4.8 L,共施药1次。使用新加坡利农有限公司生产的JACTO HD400型背负式喷雾器,工作压力0.2~0.3 MPa,喷孔直径1.33 mm。

调查方法:每小区5点取样,每点固定调查10株玉米,记录玉米植株上所有活虫数。根据药后虫口减退率计算田间防治效果。

计算公式如式(1)和式(2)。

$$\text{虫口减退率}/\% = \frac{\text{施药前活虫数} - \text{施药后活虫数}}{\text{施药前活虫数}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{防治效果}/\% = \frac{\text{处理虫口减退率} - \text{对照虫口减退率}}{1 - \text{对照虫口减退率}} \times 100 \quad (2)$$

分析方法:采用SPSS23.0软件对各处理防效数据进行Duncan's新复极差法方差分析。

2 结果与分析

2.1 药剂对玉米安全性

施药后,各药剂处理区玉米长势、株高、叶色均与对照区无差异,未发现明显药害。因此,试验药剂对玉米植株生长安全,无直接影响。

2.2 不同药剂对草地贪夜蛾的田间防效

由表1可知,药后1 d,20%氯虫苯甲酰胺·茚虫威SC(处理③)和25%乙基多杀菌素WG(处理④)的虫口减退率分别为(71.77±9.91)%和(80.88±8.12)% ,田间防效分别达到(65.59±10.01)%和(79.79±7.14)% ,具有良好的速效性;10%四氯虫酰胺SC(处

理⑥)的虫口减退率为(57.15±14.95)% ,防效为(54.24±12.94)% ;其他处理的虫口减退率和田间防效均在50%以下。25%乙基多杀菌素WG速效性最好,防效显著高于其他5种药剂对草地贪夜蛾的田间防效。200 g/L氯虫苯甲酰胺SC和15%茚虫威SC速效性较差。

表1 不同药剂对草地贪夜蛾的田间防效

处理	虫口基数/头	药后1 d		药后3 d		药后7 d	
		减退率/%	防效/%	减退率/%	防效/%	减退率/%	防效/%
①	29.67	27.39±2.15	21.36±7.23a	73.11±11.93	58.69±11.02a	87.61±4.33	76.51±5.55c
②	40.33	32.66±6.83	26.74±13.32ab	56.99±13.51	34.25±5.32a	66.94±1.98	35.67±7.00a
③	34.33	71.77±9.91	65.59±10.01ef	95.41±1.90	93.04±3.25b	96.06±4.53	91.95±9.01cd
④	38.33	80.88±8.12	79.79±7.14g	95.93±7.04	93.50±11.27b	98.20±3.12	96.96±5.27d
⑤	29.33	46.80±8.19	42.05±13.17cd	64.17±11.02	45.16±10.72a	77.70±4.37	56.23±11.23b
⑥	29.33	57.15±14.95	54.24±12.94de	95.12±5.00	93.02±6.76b	93.12±8.23	85.34±7.94cd
⑦	38.00	7.21±7.74		33.11±6.27		48.20±6.74	

注:表中数据为平均值±标准误,同列数据后不同小写字母表示数据间差异显著($P<0.05$)。

药后3 d,供试药剂200 g/L氯虫苯甲酰胺SC(处理①)、15%茚虫威SC(处理②)、60%虱螨脲WG(处理⑤)对草地贪夜蛾的虫口减退率为(56.99±13.51)%~(73.11±11.93)% ,防效为(34.25±5.32)%~(58.69±11.02)%。20%氯虫苯甲酰胺·茚虫威SC(处理③)、25%乙基多杀菌素WG(处理④)、10%四氯虫酰胺SC(处理⑥)对草地贪夜蛾的虫口减退率为(95.12±5.00)%~(95.93±7.04)% ,防效为(93.02±6.76)%~(93.50±11.27)%。方差分析结果表明,20%氯虫苯甲酰胺·茚虫威SC、25%乙基多杀菌素WG和10%四氯虫酰胺SC对草地贪夜蛾的防效间差异不显著,但显著高于200 g/L氯虫苯甲酰胺SC、15%茚虫威SC和60%虱螨脲WG对草地贪夜蛾的防效。

药后7 d,部分药剂处理的虫口减退率和田间防效进一步提高。20%氯虫苯甲酰胺·茚虫威SC(处理③)、25%乙基多杀菌素WG(处理④)、10%四氯虫酰胺SC(处理⑥)对草地贪夜蛾的虫口减退率为(93.12±8.23)%~(98.20±3.12)% ,田间防效为(85.34±7.94)%~(96.96±5.27)% ;三者间防效无显著差异,但显著高于其他3种药剂。200 g/L氯虫苯甲酰胺SC(处理①)对草地贪夜蛾的虫口减退率和田间防效均大幅提升,分别达到(87.61±4.33)%和(76.51±5.55)% ,显著优于15%茚虫威SC(处理②)、60%虱螨脲WG(处理⑤)。

3 结论与讨论

化学农药是防治草地贪夜蛾的主要手段^[11]。目

前,我国用于防控草地贪夜蛾的药剂主要有苦参碱、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、溴氰虫酰胺、氯虫苯甲酰胺、茚虫威、四氯虫酰胺、虱螨脲、乙基多杀菌素、虫螨脲、氟苯虫酰胺、甘蓝夜蛾核型多角体病毒等单剂及其复配剂。

由本次试验结果得出,6种药剂中,25%乙基多杀菌素WG对草地贪夜蛾的防效最好,其次是20%氯虫苯甲酰胺·茚虫威SC和10%四氯虫酰胺SC。这与国内相关研究报道结果一致^[11-14]。赵胜园等^[11]发现,氯虫苯甲酰胺、乙基多杀菌素、乙酰甲胺磷、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐等药剂对草地贪夜蛾具有良好的速效性和持效性,药后3~7 d的田间防效均超过80%。尹艳琼等^[12]研究发现,云南滇西南、滇南、滇中、滇东北4个区域草地贪夜蛾种群对乙基多杀菌素、氯虫苯甲酰胺、虫螨脲、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、虱螨脲、茚虫威等敏感性较高,对生物农药苏云金杆菌和高效氯氟氰菊酯敏感性较差。范晓培等^[13]研究发现,60 g/L乙基多杀菌素SC和25%甲维·虫脲SC对陕西汉中草地贪夜蛾种群的速效性和持效性较好。

目前,田间主要以高空探照灯、智能虫情测报灯、性诱捕器及昆虫雷达等进行草地贪夜蛾成虫监测,以人工定点调查与大田全面普查相结合进行幼虫监测。田间虫情监测数据是制定化学防治方案的重要依据。农户及农业专业合作社工作人员可根据草地贪夜蛾低龄幼虫的发生情况,掌握最佳防治时期。在豫南玉米种植区,玉米苗期主要害

虫有亚洲玉米螟 (*Ostrinia furnacalis*)、劳氏黏虫 (*Mythimnaloreyi*)、甜菜夜蛾 (*Spodoptera exigua*) 和棉铃虫 (*Helicoverpa armigera*)。这些害虫常与草地贪夜蛾混合发生,导致基层农技人员及种植户难以精准识别^[15]。因此,在进行防治之前首先需要精准区分,并结合各自生活习性精准选药,有针对性地制定科学合理的防治措施。

草地贪夜蛾为远距离迁飞性害虫,其种群发生具有明显的时空异质性。信阳地区作为草地贪夜蛾北迁南回的重要中转站,不同年份间发生程度存在很大差异。同一年份草地贪夜蛾田间幼虫龄期重叠现象十分严重,1~6龄幼虫甚至卵块共存。因此,防治草地贪夜蛾应尽可能在3龄前的低龄幼虫期用药。同时,持续加强对草地贪夜蛾的抗药性监测,这对其综合防治具有重要意义。在实际生产中,应根据草地贪夜蛾的抗药性变化,注意各种药剂轮换使用,从而延缓草地贪夜蛾抗药性的发生发展,以达到理想防治效果。

参考文献

- [1] STORER N P, BABCOCK J M, SCHLENZ M, et al. Discovery and characterization of field resistance to *Bt* maize: *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Puerto Rico[J]. *Journal of Economic Entomology*, 2010, 103(4): 1031-1038.
- [2] SRANABASAPPA D, KALLESHWARASWAMY C M, ASOKAN R, et al. First report of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), an alien invasive pest on maize in India[J]. *Pest Management in Horticultural Ecosystems*, 2018, 24(1): 23-29.
- [3] 姜玉英, 刘杰, 朱晓明. 草地贪夜蛾侵入我国的发生动态和未来发展分析[J]. *中国植保导刊*, 2019, 39(2): 33-35.
- [4] 王磊, 陈科伟, 钟国华, 等. 重大入侵害虫草地贪夜蛾发生危害、防控研究进展及防控策略探讨[J]. *环境昆虫学报*, 2019, 41(3): 479-487.
- [5] ABRAHMS P, BATEMAN M, BEALE T, et al. Fall army worm: impacts and implications for Africa[R]. UK Wallingford: CAB International, 2017.
- [6] WYCKHUYS K A G, O'NEIL R J. Population dynamics of *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) and associated arthropod natural enemies in Honduran subsistence maize[J]. *Crop Protection*, 2006, 25(11): 1180-1190.
- [7] 王磊, 陆永跃. 2020年我国草地贪夜蛾蔓延发生趋势及预测[J]. *环境昆虫学报*, 2020, 42(5): 1139-1145.
- [8] 王芹芹, 崔丽, 王立, 等. 草地贪夜蛾对杀虫剂的抗性研究进展[J]. *农药学报*, 2019, 21(4): 401-408.
- [9] 崔丽, 芮昌辉, 李永平, 等. 国外草地贪夜蛾化学防治技术的研究与应用[J]. *植物保护*, 2019, 45(4): 7-13.
- [10] 林璐璐, 钟永志, 张光玲, 等. 6种药剂对安徽省草地贪夜蛾的防治效果[J]. *农药*, 2020, 59(7): 528-531.
- [11] 赵胜国, 杨现明, 杨学礼, 等. 8种农药对草地贪夜蛾的田间防治效果[J]. *植物保护*, 2019, 45(4): 74-78.
- [12] 尹艳琼, 张红梅, 李永川, 等. 8种杀虫剂对云南不同区域草地贪夜蛾种群的室内毒力测定[J]. *植物保护*, 2019, 45(6): 70-74.
- [13] 范晓培, 余正军, 王清文, 等. 7种杀虫剂对玉米草地贪夜蛾幼虫的室内毒力测定及田间防效[J]. *陕西农业科学*, 2020, 66(8): 37-40.
- [14] 张永生, 刘妤玲, 刘玉生, 等. 10种杀虫剂低容量喷雾对玉米草地贪夜蛾的防治效果[J]. *现代农药*, 2020, 19(3): 44-47.
- [15] 李国平, 王亚楠, 李辉, 等. 河南省苗期玉米田草地贪夜蛾幼虫与常见其他种类害虫的识别特征[J]. *中国生物防治学报*, 2019, 35(5): 747-754.
- [16] DONG B Z, HU J Y. Dissipation and residue determination of fluopyram and tebuconazole residues in atermelon and soil by GC-MS[J]. *Intern J Environ Anal Chem*, 2014, 94(5): 493-505.
- [17] 中华人民共和国国家卫生健康委员会, 中华人民共和国农业农村部, 国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量: GB 2763—2021[S]. 北京: 中国标准出版社, 2021.
- [18] 贺敏, 景子伟, 贾春虹, 等. 超高效液相色谱-串联质谱法检测番茄和甘蓝中溴虫氟苯双酰胺的残留[J]. *农药*, 2019, 58(4): 279-281; 284.
- [19] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 实验室质量控制规范 食品理化检测: GB/T 27404—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.

(上接第 58 页)

- [11] 赵成林, 王佛娇, 程小会, 等. 35%氟吡菌酰胺·戊唑醇悬浮剂的高效液相色谱分析[J]. *现代农药*, 2019, 18(6): 25-27.
- [12] 王思威, 常虹, 王潇楠, 等. 43%氟吡菌酰胺·肟菌酯悬浮剂的 HPLC分析[J]. *农药科学与管理*, 2022, 43(1): 36-42.
- [13] PATEL B V, CHAWLA S, GOR H, et al. Residue decline and risk assessment of fluopyram plus tebuconazole (400 SC) in/on onion (*Allium cepa*) [J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2016, 23(20): 20871-20881.
- [14] 曹雪琴, 杨飞, 陈国通, 等. 超高效液相色谱-串联质谱法同时测定水果中10种保鲜剂残留量[J]. *食品科学*, 2020, 41(4): 319-324.
- [15] 李文卓, 钱圆, Matsumoto H, 等. 气相色谱-串联质谱检测蔬菜中氟吡菌酰胺及其代谢物残留[J]. *农药学报*, 2016, 18(6): 759-764.