

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2025.01.007

植保无人机施药防治玉米草地贪夜蛾田间效果评价

张毅

西安市农业技术推广中心, 西安 710061

摘要: 为明确植保无人机施药防治田间害虫的效果, 对比了植保无人机和电动喷雾器分别喷施氯虫苯甲酰胺和茚虫威2种药剂防治玉米草地贪夜蛾的效果。结果表明, 2种施药器械喷施2种防治药剂的田间防治效果均无显著性差异。20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂(10 mL/667 m²) 在施药后7 d 防效达到最高, 植保无人机和电动喷雾器施药防效分别为87.40%和89.99%。保叶率也在施药后7 d 达到最高, 分别为85.1%和87.1%。30%茚虫威悬浮剂(12 mL/667 m²) 在施药后2d 防效达到最高, 植保无人机和电动喷雾器喷施防效分别为84.51%和85.51%, 施药后7 d 对叶片的保护率分别为75.2%和76.8%。综上所述, 氯虫苯甲酰胺的特效性强, 茚虫威的速效性好。该研究结果可为使用植保无人机开展大规模统一防治提供重要依据。

关键词: 植保无人机; 玉米;

草地贪夜蛾; 田间药效

中图分类号: S252.2

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 2097-1354(2025)01-0051-06

Evaluation of Field Effect of UAV Spraying for Control of Fall Armyworm in Maize Field

ZHANG Yi

Xi'an Agricultural Technology Extension Center, Xi'an 710061, China

Abstract: In order to determine the efficacy of crop protection UAV in controlling field pests, chlorfenacarb and indoxacarb were respectively sprayed with the UAV and electric sprayers to control *Spodoptera exigua* in maize. The results showed that there was no significant difference in field control effect between two types spraying. The control effect of 10mL/667 m² of 20% chlorfenacarb suspension reached the highest level of control effect at 7 days after application.

收稿日期: 2024-05-23

基金项目: 陕西省重点研发项目(2021NY-095); 西安市农业技术研发项目(20NYF0040)。

作者简介: 张毅, 高级农艺师, 主要从事植保技术推广研究。

The control effect of UAV and electric sprayer was 87.40% and 89.99%, respectively, and the protection rate of leaves was also the highest at 7 days after application at 85.1% and 87.1%, respectively. The control effect of 12 mL/667 m² of 30% indoxacarb suspension was the highest at two days after application. The control effect of plant protection UAV and electric sprayer was 84.51% and 85.51%, respectively, and the protection rate of leaves was 75.2% and 76.8% at 7 days after application. Chlorfenacarb had strong long-last control effect, while indoxacarb had good fast-acting effect. The results of this study provide an important basis for using UAV in large-scale integrated pests control.

Key words: plant protection UAV; maize; fall armyworm; field efficacy

草地贪夜蛾作为一类农作物病虫害,具有多食性、暴食性特点,喜食玉米等80余种作物^[1-2]。2019年1月,草地贪夜蛾入侵我国云南,之后迅速向北扩散,对我国玉米等农作物造成了严重危害^[3]。我国农业农村部出台防治用药推荐目录,氯虫苯甲酰胺和茚虫威位列其中。玉米是高秆作物,在其后期的病虫害防治中,植保无人机已成为最重要的防治器械^[4]。为验证氯虫苯甲酰胺和茚虫威2种药剂对草地贪夜蛾的在施药效率上的差异,从而为采用植保无人机进行大规模统一防控提供理论支持,本研究通过实地试验评估了使用这两种器械喷洒上述2种药剂对抗草地贪夜蛾的效果。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂,富美实中国投资有限公司生产;30%茚虫威悬浮剂,江苏建农植物保护有限公司生产。

1.2 试验地概况

试验安排在西安市高陵区通远街办湾子村,品种为“先玉335”,试验田块土壤类型为土娄土,有机质含量15.97 g/kg, pH值为7.9。肥水状况良好。6月上旬播种,面积6 000 m²,株行距30 cm,目标产量600 kg/667 m²。

1.3 试验设计

试验共设5个处理(表1),每个处理重复3次。2023年7月10日施药,此时正值玉米草地贪夜蛾发生期,玉米生育期为小喇叭口期。

1.4 施药器械及方法

多旋翼植保无人机WSZ-0805型,用水量为45 kg/hm²,飞行高度不超过玉米顶端1.2 m,飞行速度6 m/s;3WD-18J背负式静电喷雾器,用水量为675 kg/hm²,均匀喷雾。

1.5 调查方法

依据《杀虫剂防治十字花科蔬菜的鳞翅目幼虫药效试验准则》调查。具体为每小区随机取样挂牌5点,每点固定10株,共50株,调查记载玉米上的草地贪夜蛾活虫数和虫龄,计算虫口减退率和防治效果。在施药前及施药后7 d和10 d,分别采用5点取样法调查玉米叶片总数,玉米完整叶片数,计算各处理的叶片保护率。

表 1 试验处理方案

处理	药剂处理	施药器械
处理 1	20% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂(10 mL/667 m ²)	植保无人机
处理 2	20% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂(10 mL/667 m ²)	电动喷雾器
处理 3	30% 茚虫威悬浮剂(12 mL/667 m ²)	植保无人机
处理 4	30% 茚虫威悬浮剂(12 mL/667 m ²)	电动喷雾器
处理 5	空白对照	

虫口减退率(%) = (药前活虫数 - 药后活虫数) / 药前活虫数 × 100%

防治效果(%) = (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) × 100%

叶片保护率(%) = (每株完整叶片数 - 药前完整叶片数) / (每株叶片总数 - 药前叶片总数) × 100%

校正叶片保护率(%) = (处理叶片保护率 - 对照叶片保护率) / (100 - 对照叶片保护率) × 100%

1.6 数据处理与统计分析

采用邓肯氏新复极差(DMRT)法, 利用 DPS v 3.0.1 统计分析软件对试验数据进行方差分析。

2 结果与分析

2 种药剂对草地贪夜蛾均具有较好的防治效果(表 2)。施药后 2 d, 20% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂(10 mL/667 m²)通过植保无人机和电动喷雾器施药的防效分别为 79.75% 和 81.34%; 30% 茚虫威悬浮剂(12 mL/667 m²)通过植保无人机和电动喷雾器施药的防效分别为 84.51% 和 85.51%。30% 茚虫威悬浮剂的防治效果优于 20% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂, 表明 30% 茚虫威悬浮剂比 20% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂更具速效性。不同施药器械间的防效比较显示, 电动喷雾器处理组的防治效果略优于植保无人机处理组, 但差异性不显著($p < 0.05$)。

表 2 田间药效动态监测数据

处理	虫口基数/头	施药后 2 d		施药后 7 d		施药后 10 d	
		减退率/%	防效/%	减退率/%	防效/%	减退率/%	防效/%
20% 氯虫苯甲酰胺制剂悬浮剂 10 mL/667 m ² 植保无人机施药	44	80.60	79.75b	85.82	87.40a	86.57	87.21a
20% 氯虫苯甲酰胺制剂悬浮剂 10 mL/667 m ² 电动喷雾器施药	50	82.12	81.34b	88.74	89.99a	88.08	88.65a
30% 茚虫威制剂悬浮剂 12 mL/667 m ² 植保无人机施药	42	85.16	84.51a	71.88	75.00b	67.19	68.75b
30% 茚虫威制剂悬浮剂 12 mL/667 m ² 电动喷雾器施药	43	86.15	85.51a	73.08	76.70b	68.46	69.96b
空白对照	40	4.17		-12.50		-5.00	

施药后 7 d, 20% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂(10 mL/667 m²)通过植保无人机和电动喷雾器施药的防效分别为 87.40% 和 89.99%, 显著高于施药后 2 d; 30% 茚虫威悬浮剂 12 mL/667 m² 植保无人机和电动喷雾器施药防效分别为 75.00% 和 76.70%, 防效显著低于施药后 2 d。上述结果表明 20% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂比 30% 茚虫威悬浮剂具有更好的持效性。草地贪夜蛾幼虫调查

结果显示(表3), 20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂(10 mL/667 m²)处理组均未出现低龄幼虫, 而30%茚虫威悬浮剂(12 mL/667 m²)处理组开始出现低龄幼虫, 进一步证明了氯虫苯甲酰胺悬浮剂的持效性优于茚虫威。

施药后10 d, 20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂(10 mL/667 m²)通过植保无人机和电动喷雾器施药的防效仍维持在较高水平, 分别为87.21%和88.65%。30%茚虫威悬浮剂(12 mL/667 m²)通过植保无人机和电动喷雾器施药的防效较低, 分别为68.75%和69.96%。在施药后7 d、10 d, 2种药剂采取2种施药方法的防治效果仍均不存在显著性差异($p < 0.05$)。

表3 草地贪夜蛾幼虫龄期调查表

处理	龄期	药前基数/头	药后2 d/头	药后7 d/头	药后10 d/头
20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂(10 mL/667 m ²) 植保无人机施药	1龄	0	0	0	0
	2龄	49	3	0	0
	3龄	61	11	0	4
	4龄	22	7	12	2
	5龄	0	5	4	7
	6龄	2	0	3	5
	小计	134	26	19	18
20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂(10 mL/667 m ²) 电动喷雾器施药	1龄	0	0	0	0
	2龄	55	8	0	0
	3龄	70	14	4	5
	4龄	22	2	5	7
	5龄	4	3	8	6
	6龄	0	0	0	0
	小计	151	27	17	18
30%茚虫威悬浮剂(12 mL/667 m ²)植保无 人机施药	1龄	0	0	3	0
	2龄	47	0	19	11
	3龄	60	15	12	14
	4龄	18	4	4	16
	5龄	3	0	1	1
	6龄	0	0	0	0
	小计	128	19	36	42
30%茚虫威悬浮剂(12 mL/667 m ²)电动喷 雾器施药	1龄	0	0	3	0
	2龄	51	2	20	5
	3龄	66	8	4	22
	4龄	13	6	4	9
	5龄	0	2	7	5
	6龄	0	0	1	0
	小计	130	18	35	41
空白对照	1龄	8	0	0	3
	2龄	33	7	26	22
	3龄	72	74	22	32
	4龄	6	22	34	28
	5龄	1	9	29	33
	6龄	0	3	24	8
	小计	120	115	135	126

氯虫苯甲酰胺和茚虫威 2 种药剂对玉米叶片均具有较好的保护作用(图 1), 氯虫苯甲酰胺持效性明显优于茚虫威。施药后 7 d 和 10 d, 20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂(10 mL/667 m²)通过植保无人机施药和电动喷雾器施药对叶片的保护率分别为 85.6%、87.1%和 72.4%、74.6%, 表现出较好的持效性和保叶效果。30%茚虫威悬浮剂(12 mL/667 m²)通过植保无人机和电动喷雾器喷施药后 7 d, 对叶片保护率分别为 75.2%、76.8%; 施药后 10 d, 叶片保护率下降到 26.8%、28.3%, 降幅明显。

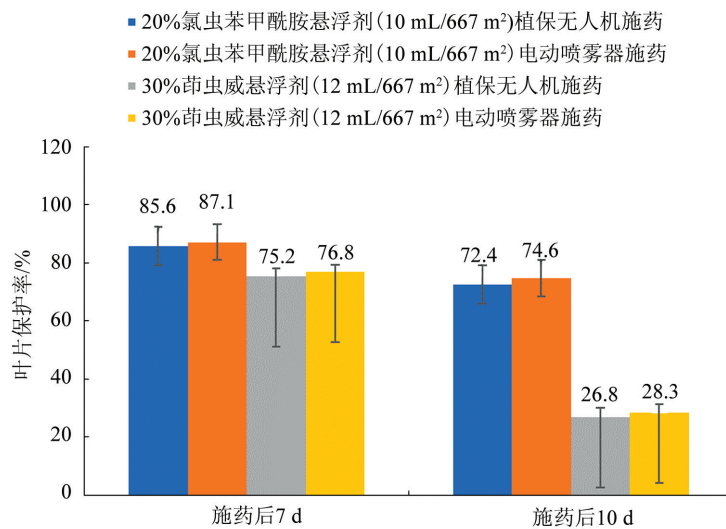


图 1 不同处理防治草地贪夜蛾的保叶效果

3 结论与讨论

试验结果表明, 20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂和 30%茚虫威悬浮剂均为防治玉米草地贪夜蛾的安全有效药剂, 二者均能较好的控制玉米草地贪夜蛾的发生危害。氯虫苯甲酰胺持效性强^[5-6], 施药后 7 d 达最高防效, 植保无人机和电动喷雾器防治效果分别为 87.40%和 89.99%, 且无草地贪夜蛾低龄幼虫出现。在对叶片的保护作用上, 20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂(10 mL/667 m²)施药后 7 d 和 10 d, 植保无人机喷防为 85.6%和 72.4%, 电动喷雾器喷防为 87.1%和 74.6%, 建议每 10~14 d 防治一次。30%茚虫威悬浮剂具有更强的速效性, 且具有杀卵作用^[7], 施药后 2 d 防效达到最高, 植保无人机和电动喷雾器防治效果分别为 84.51%和 85.51%, 随后药效显著下降, 施药后 7 d 和 10 d 防效下降明显。30%茚虫威悬浮剂施药后 7 d 和 10 d 的保叶作用, 植保无人机喷施为 75.2%和 26.8%, 电动喷雾器为 76.8%和 28.3%, 施药后 10 d 保叶作用下降显著, 在防治上, 建议每 7 d 防治一次。

玉米是我国三大重要粮食作物之一, 种植面积大、范围广。由于玉米是高秆作物, 传统背负式喷雾器、自走式喷杆喷雾器等施药器械作业难度大。相比之下, 植保无人机在玉米病虫害防治上具有得天独厚的优势, 不仅解决了玉米生长后期防治难的问题, 且作业效率高, 实现了人机分离, 确定了施药安全。对比植保无人机和电动喷雾器防治玉米草地贪夜蛾的效果, 2 种施药器械在防效上无显著差异。因而, 植保无人机可作为玉米病虫害防治的高效器械。

在使用植保无人机进行病虫害防治时, 为了取得好的防治效果, 需要注意以下几点: 用水量

要足,一般不少于2~3 kg/667 m²;飞行速度不高于6 m/s;飞行高度应保持在作物顶端1.2 m以内;施药时间应避开中午高温时段,以免药液快速蒸发影响防治效果^[8-10]。此外,植保无人机的操作技术水平对防治效果也有很大的影响,优秀的操作员施药均匀,避免了重喷、漏喷现象,作业效率高、效果好。目前,植保无人机已取得了快速发展,一些实力雄厚的植保无人机公司,如极飞、大疆等,不断推出更加智能化、易操作的产品,载药量也从10 kg发展到目前的60 kg,更好地满足了生产需要^[11-13]。因此,建议在生产实践中使用高端智能植保无人机产品。

参考文献:

- [1] 牛浩,兰珍珍,王新谱,等.草地贪夜蛾对7种寄主植物的选择性和适应性[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2024,52(8):112-121.
- [2] 刘杰,姜玉英,王建强,等.全国草地贪夜蛾监测预警信息化平台建设与应用[J].应用昆虫学报,2023,60(4):1297-1306.
- [3] 李建春,刘杰,齐国君,等.我国草地贪夜蛾北迁格局及其虫源衔接关系[J].应用昆虫学报,2023,60(4):1039-1051.
- [4] 王潇楠,王思威,雷春媚,等.植保无人机喷施氯虫苯甲酰胺在玉米冠层中沉积分布及对草地贪夜蛾的防治效果[J].应用昆虫学报,2023,60(4):1244-1253.
- [5] 吕倩文.不同药剂对玉米草地贪夜蛾的田间防效研究[J].现代农业科技,2023(23):111-113.
- [6] 赵胜园,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.
- [7] 王芹芹,崔丽,王立,等.14种杀虫剂对草地贪夜蛾的杀卵活性[J].植物保护,2019,45(6):80-83,113.
- [8] 董丽丽.植保无人机防治草地贪夜蛾的喷施技术[J].农业工程技术,2023,43(23):83-84.
- [9] 卞康亚,张海波,赵静,等.不同杀虫剂应用植保无人机防治玉米草地贪夜蛾试验[J].浙江农业科学,2022,63(6):1342-1344.
- [10] 单常峰.植保无人机防治草地贪夜蛾的喷施技术研究[D].淄博:山东理工大学,2021.
- [11] 陶波,孔令伟.无人机喷雾雾滴分布研究[J].东北农业大学学报,2018,49(8):64-72.
- [12] 顾伟,薛新宇,杨林.植保无人机行业现状和发展建议[J].农业工程,2019,9(10):18-23.
- [13] 潘丽香,覃帅,韦华艳,等.玉米地植保无人机施药对草地贪夜蛾的防治效果研究[J].陕西农业科学,2023,69(8):73-77.

责任编辑 孙文静