

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2025.05.009

吡啶啉啉和啉虫脒混配防治烟草蚜虫的效果评价

王 猛

朝阳市农业发展服务中心, 辽宁 朝阳 122000

摘 要: 吡啶啉啉和啉虫脒混配药剂防治烟草蚜虫, 室内毒力结果显示, 吡啶啉啉和啉虫脒复配有增效作用, 以 1:1 配比时增效最明显。田间试验药后 3 d 防效, 吡啶啉啉+啉虫脒有效成分质量浓度为 0.100 g/L 的处理组显著高于吡啶啉啉有效成分质量浓度 0.050 g/L、啉虫脒有效成分质量浓度 0.050 g/L 和吡啶啉啉有效成分质量浓度 0.067 g/L 的处理组。药后 7 d, 吡啶啉啉单剂有效成分质量浓度 0.067 g/L 处理组和吡啶啉啉+啉虫脒有效成分质量浓度 0.100 g/L 处理组, 防效显著高于其他各个处理。药后 14 d, 吡啶啉啉+啉虫脒有效成分质量浓度 0.100 g/L 处理组防效高于其他处理。试验证明, 吡啶啉啉+啉虫脒处理能够有效抑制烟草蚜虫的危害, 推荐使用吡啶啉啉+啉虫脒有效成分 0.100 g/L 的药剂防治烟草田蚜虫。

关 键 词: 吡啶啉啉; 啉虫脒; 烟草蚜虫;

药效试验; 室内毒力

中图分类号: S482.3

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 2097-1354(2025)05-0075-06

Evaluation on the Effect of Combination of Pyriquinazolin and Acetamiprid on Control of Tobacco Aphids

WANG Meng

Chaoyang Agricultural Development Service Center, Chaoyang Liaoning 122000, China

Abstract: The results of laboratory toxicity test showed that combination of pyriquinazolin and acetamiprid had synergistic effect on control of tobacco aphids. The synergies of pyriquinazolin and acetamiprid were the most obvious in the ratio of 1:1 against tobacco aphids. In field test, 3 days after treatment, the control effect of effective component concentration of 0.100 g/L pyriquinazolin + acetamiprid treatment was significantly higher than that of effective component concentration of 0.050 g/L pyriquinazolin, 0.050 g/L acetamiprid and 0.067 g/L pyriquinazolin.

收稿日期: 2025-03-03

作者简介: 王猛, 高级农艺师, 主要从事病虫害监测、植物检疫、农药药效试验研究。

quinazon treatments. After 7 days of treatment, the effective component concentration of 0.067 g/L single pyrifluquinazon treatment and the effective component concentration of 0.100 g/L pyrifluquinazon + acetamiprid treatment were significantly higher than other treatments. After 14 days of treatment, the efficacy of treatment with the effective component concentration of 0.100 g/L pyrifluquinazon + acetamiprid treatment was higher than that of other treatments. The results showed that the treatment of pyrifluquinazon + acetamiprid can effectively control the harm of aphids in tobacco fields. It is recommended to use the effective ingredient of 0.100 g/L pyrifluquinazon + acetamiprid to control aphids in tobacco fields.

Key words: pyrifluquinazon; acetamiprid; tobacco aphids; efficacy test; laboratory toxicity

吡啶啉啉(pyriquinazolin)是由日本农药株式会社开发的新啉啉类杀虫剂,为吡蚜酮类似物,可用于防治蔬菜、果树以及茶叶上的粉虱、蚜虫及介壳虫^[1]。目前该药剂尚未在国内登记。啉虫脒(nitenpyram)作为新烟碱杀虫剂的代表性产品,具有高效、低毒、低残留、对环境友好等特点,在农作物病虫害防治方面优势显著,尤其在烟草生产中,对防治刺吸式害虫导致的烟草病毒病效果突出^[2]。但有研究表明,长期单一使用啉虫脒可导致烟蚜对其抗性显著上升,亟需通过科学混配延缓抗性、提升防效^[3]。

烟蚜[*Myzus persicae* (Sulzer)],隶属半翅目(Hemiptera)蚜科(Aphididae)瘤蚜属(*Myzus*),是为害我国烟草的重要害虫之一^[4]。目前,烟蚜抗药性增强,不仅破坏了烟田生态系统,降低了烟叶品质,还可能带来潜在的人体健康风险^[5]。因此,开发并验证新型复配方案已成为烟蚜防控的迫切需求。本研究将啉虫脒与新型药剂吡啶啉啉复配,系统评价其对烟蚜的室内毒力及田间防效,旨在为烟草蚜虫的绿色高效防控提供科学依据与数据支撑。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试昆虫为蚜虫;供试作物品种为烟草 NC 55。

1.2 供试药剂

20%吡啶啉啉悬浮剂(日本农药株式会社);20%啉虫脒可溶性粉剂(德强生物股份有限公司);10%氟啉虫酰胺水分散粒剂(日本石原产业株式会社);25%吡蚜酮可湿性粉剂(江西大如生物有限公司)。

2 试验设计和安排

2.1 室内毒力测定

室内毒力测定采用浸渍法^[6]。将供试药剂用丙酮配制成母液,再用0.1%的吐温-80将药剂等比稀释,浓度如表1所示。在烟草上挑选大小一致的蚜虫为供试试虫,将带有蚜虫的烟草叶片在不同浓度的药剂里浸渍5~10 s,取出在报纸上晾干,再转移到铺有2%琼脂的一次性塑料杯里,24 h后检查结果,以毛笔轻触虫体不动为死亡标准。每个处理3个重复,每个重复15头蚜虫,以0.1%的吐温-80作对照。参照Sun等^[7]提出的共毒系数法,按照以下公式计算共毒系数(CTC), $CTC \geq 120$ 表示有增效作用, $CTC \leq 80$ 表示有拮抗作用,CTC介于80和120之间表示相加作用。

表1 室内毒力试验设计

药剂	浓度/(mg·L ⁻¹)
吡啶啉啉	0.01、0.05、0.10、0.50、1.00
啉虫脒	0.10、0.25、1.00、5.00、10.00
吡啶啉啉+啉虫脒(3:1)	0.01、0.05、0.10、0.50、1.00
吡啶啉啉+啉虫脒(2:1)	0.01、0.05、0.10、0.50、1.00
吡啶啉啉+啉虫脒(1:1)	0.01、0.05、0.10、0.50、1.00
吡啶啉啉+啉虫脒(1:2)	0.01、0.05、0.25、0.50、2.00
吡啶啉啉+啉虫脒(1:3)	0.01、0.05、0.25、0.50、2.00

相对毒力指数(TD)=(标准药剂 LC₅₀值/供试药剂 LC₅₀值)×100;

混剂实际毒力指数(ATI)=(标准药剂 LC₅₀值/混剂 LC₅₀值)×100;

混剂理论毒力指数(TTI)=A药剂的 TI×A药剂在混剂中的百分含量+B药剂的 TI×B药剂在混剂中的百分含量;

共毒系数(CTC)=(混剂实际毒性指数 ATI/混剂理论毒性指数 TTI)×100

采用 SPSS 26.0 及 Excel 进行统计分析,计算得出毒力回归曲线、95%置信区间、LC₅₀值、共毒系数及相关参数。

2.2 田间试验

田间试验在辽宁省朝阳市北票市章吉营乡进行。试验地土壤为砂壤土,pH值为7.1,有机质含量1.5%。烟草于2024年5月10日移栽,密度为1200株/667m²。

2.2.1 药剂及试验处理

供试药剂实验设计如表2所示。

表2 供试药剂试验设计

处理编号	药剂	稀释倍数/倍	有效成分质量浓度/(g·L ⁻¹)	混配比例
1	20%吡啶啉啉	6000	0.033	
2	20%吡啶啉啉	4000	0.050	
3	20%吡啶啉啉	3000	0.067	
4	20%啉虫脒	4000	0.050	
5	10%氟啉虫酰胺	3000	0.003	
6	20%吡啶啉啉+20%啉虫脒	6000+4000	0.083	1:1
7	20%吡啶啉啉+20%啉虫脒	4000+4000	0.100	1:1
8	25%吡蚜酮+20%啉虫脒	3000+4000	0.133	1:1
9	CK	——		

2.2.2 小区安排

试验共设27个小区,每个小区面积为40m²,每个处理重复3次。本试验共施药1次,施药时间为2024年6月27日,喷液量为450L/hm²。

2.2.3 调查时间和次数

田间试验共调查4次^[8],2024年6月27日调查蚜虫基数,2024年6月30日调查药后3d

蚜虫数量, 2024年7月4日调查药后7d蚜虫数量, 2024年7月11日调查药后14d蚜虫数量。

2.2.4 调查方法

每小区4点取样, 每点固定2株, 每株调查上、中部有蚜叶片5片, 共调查40片叶片的活蚜虫数, 如可能将有翅蚜、无翅蚜分开记录, 分别分析计算虫口减退率及防治效果。试验期间观察供试药剂在所试浓度范围内对烟草生长是否安全以及对烟草生长和成熟有无刺激作用, 做结论, 若有作用拍照记录。

$$\text{虫口减退率}(\%) = (\text{施药前虫口数} - \text{施药后虫口数}) / \text{施药前虫口数} \times 100\%$$

$$\text{防治效果}(\%) = (\text{施药区虫口减退率} - \text{对照区虫口减退率}) / (1 - \text{对照区虫口减退率}) \times 100\%$$

3 结果与分析

表3 吡啶啉啉、啉虫脒对烟蚜的毒力值

药剂	有效成分分配比	回归方程	LC ₅₀ / (mg · L ⁻¹)	置信区间	相关系数	共毒系数
吡啶啉啉	—	y=6.581 9+1.246 3x	0.053 8	0.039 9~0.072 5	0.989 8	—
啉虫脒	—	y=5.097 5+1.041 9x	0.864 3	0.493 0~1.318 0	0.970 8	—
吡啶啉啉+啉虫脒	3:1	y=6.643 1+1.341 7x	0.059 6	0.038 4~0.092 5	0.977 1	117.74
吡啶啉啉+啉虫脒	2:1	y=6.649 6+1.372 9x	0.062 9	0.037 4~0.105 7	0.967 8	124.16
吡啶啉啉+啉虫脒	1:1	y=6.211 5+1.027 8x	0.066 3	0.041 8~0.104 9	0.974 0	152.14
吡啶啉啉+啉虫脒	1:2	y=5.972 3+0.997 8x	0.106 1	0.073 5~0.153 2	0.985 6	134.21
吡啶啉啉: v	1:3	y=5.779 1+0.984 2x	0.161 6	0.108 0~0.241 8	0.981 8	110.95

由表3可知, 吡啶啉啉单剂 LC₅₀ 值为 0.053 8 mg/L, 其次为吡啶啉啉+啉虫脒有效成分分配比 3:1 组合, LC₅₀ 值为 0.059 6 mg/L。吡啶啉啉和啉虫脒两药剂复配均为增效, 其中有效成分分配比 1:1 对烟蚜增效最明显, 共毒系数为 152.14。

表4 施药前、后蚜虫数量变化情况

药剂	制剂用量/倍	基数	药后3d 蚜虫数量/头	药后7d 蚜虫数量/头	药后14d 蚜虫数量/头
20%吡啶啉啉	6 000	5.18	9.53	11.52	13.43
20%吡啶啉啉	4 000	4.96	8.38	10.36	12.42
20%吡啶啉啉	3 000	4.92	4.62	6.49	8.10
20%啉虫脒	4 000	5.29	7.19	10.54	12.40
10%氟啉虫酰胺	3 000	5.90	6.78	10.37	11.12
20%吡啶啉啉+20%啉虫脒	6 000+4 000	5.61	7.27	10.32	11.34
20%吡啶啉啉+20%啉虫脒	4 000+4 000	5.46	4.54	6.68	7.22
25%吡蚜酮+20%啉虫脒	3 000+4 000	4.54	6.00	9.08	10.09
CK	—	5.09	21.34	26.02	26.43

表5 药剂对烟草蚜虫的防效

药剂	制剂用量	3 d 虫口减退率%	防效%	7 d 虫口减退率%	防效%	14 d 虫口减退率%	防效%
20%吡啶啉啉	6 000	-71.17aA	57.52cA	-152.24aA	57.01bC	-197.38aA	50.98cB
20%吡啶啉啉	4 000	-50.95aA	61.19bcA	-127.16aA	60.74bC	-173.00aA	53.84bcAB
20%吡啶啉啉	3 000	-2.30aA	78.62abA	-48.44aA	75.74aAB	-75.76aA	69.85abAB
20%啉虫脒	4 000	-42.74aA	68.68abcA	-109.27aA	63.30bBC	-146.37aA	57.65bcAB
10%氟啉虫酰胺	3 000	-22.51aA	73.30abcA	-96.50aA	66.29bABC	-109.07aA	64.45abcAB
20%吡啶啉啉+20%啉虫脒	6 000+4 000	-36.11aA	70.07abcA	-98.00aA	65.69bABC	-114.49aA	62.7abcAB
20%吡啶啉啉+20%啉虫脒	4 000+4 000	9.54aA	81.72aA	-32.21aA	77.84aA	-36.40aA	75.88aA
25%吡蚜酮+20%啉虫脒	3 000+4 000	-40.00aA	69.64abcA	-117.19aA	62.72bC	-138.12aA	58.72bcAB
CK	—	-396.78bB	—	-487.03bB	—	-520.11bB	—

注:不同字母表示差异有统计学意义。

由表4可以看出,各个处理蚜虫基数相对均匀,药后3 d空白对照处理蚜虫数量有明显的上升趋势,以后数量趋于稳定。

由表5可以看出,药后3 d除了高浓度吡啶啉啉+啉虫脒处理虫口减退率为正值,其余均为负值。对于防效,4 000倍吡啶啉啉+4 000倍啉虫脒(有效成分质量浓度0.100 g/L)处理组显著高于4 000倍吡啶啉啉(有效成分质量浓度0.050 g/L)处理,也高于4 000倍啉虫脒单剂(有效成分质量浓度0.050 g/L)和3 000倍吡啶啉啉单剂(有效成分质量浓度0.067 g/L)处理。药后7 d各药剂处理防效没有明显的下降,3 000倍吡啶啉啉单剂(有效成分质量浓度0.067 g/L)处理和4 000倍吡啶啉啉+4 000倍啉虫脒(有效成分质量浓度0.100 g/L)处理显著高于其他各个处理。药后14 d,各个处理的防效相比于药后3 d有10%的下降。4 000倍吡啶啉啉+4 000倍啉虫脒(有效成分质量浓度0.100 g/L)处理要显著高于4 000倍吡啶啉啉单剂(有效成分质量浓度0.050 g/L)和4 000倍啉虫脒单剂(有效成分质量浓度0.050 g/L)以及3 000倍吡蚜酮+4 000倍啉虫脒处理(有效成分质量浓度0.133 g/L)。

4 讨论

烟蚜危害严重,故其防治倍受重视,然而,大量高频率使用化学农药引起该虫抗药性的快速发展^[9]。李琴等^[10]的研究发现,啉虫脒对蚜虫的速效性超过氟啉虫酰胺和吡蚜酮等药剂,说明啉虫脒可以作为复配药剂推向市场。吡啶啉啉在我国尚未登记,并且文献较少,何莉莉^[11]通过试验得出,该药剂对同翅目烟粉虱效果好,但吡啶啉啉速效性差。根据以上特点,可以考虑将该药剂复配其他药剂应用于防治同翅目蚜虫。本文主要研究了新型药剂吡啶啉啉和啉虫脒不同比对蚜虫的室内毒力作用,发现吡啶啉啉和啉虫脒两药剂复配均有增效作用。在田间试验中,吡啶啉啉+啉虫脒处理能够有效防治烟草蚜虫。但是,6 000倍吡啶啉啉+6 000倍啉虫脒处理组防效和持效期偏低,推荐使用4 000倍吡啶啉啉+4 000倍啉虫脒处理防治烟草田蚜虫。吡啶啉啉单剂也能够有效地防治烟草田蚜虫,但是低浓度处理效果并不理想,需要较高的剂量。

吡蚜酮、吡啶啉啉、氟啉虫酰胺均为直接或间接作用于靶标害虫弦音器TRPV通道的杀虫剂^[12],在试验中,20%吡啶啉啉单剂3 000倍液比10%氟啉虫酰胺单剂3 000倍液效果好,与20%啉虫脒4 000倍液混配处理中,20%吡啶啉啉4 000倍液混配效果显著高于25%吡蚜酮3 000倍液,但是因靶标相同或类似,以后是否出现交互抗性,需进一步试验测定。试验的

同时观察供试药剂所试剂量对烟草植株生长安全的影响,无不良现象产生,但试验后药剂残留情况和对蚯蚓、蜜蜂、瓢虫等的生物安全性问题需进一步试验,避免出现食品安全和环境安全问题。

参考文献:

- [1] 杨吉春,戴荣华,刘允萍,等.吡啶类农药的研究新进展及合成[J].农药,2011,50(9):625-629,648.
- [2] 孟建玉,张滢,张长禹,等.贵州烟草产区烟蚜种群对啶虫脒、溴氰菊酯和抗蚜威的抗性[J].昆虫学报,2017,60(11):1307-1314.
- [3] 黄旗.啶虫脒对烟蚜防效与农药残留检测方法及其残留降解规律[D].北京:中国农业科学院,2013.
- [4] 王凤龙,周义和,任广伟.中国烟草昆虫图鉴[M].北京:中国农业出版社,2018.
- [5] 潘明真,张毅,曹贺贺,等.我国主要农作物蚜虫生物防治的研究进展、应用与展望[J].植物保护学报,2022,49(1):146-172.
- [6] 毋正花,徐肆昊,苗菲,等.鱼藤酮和除虫菊素与化学杀虫剂复配对麦二叉蚜和荻草谷网蚜的室内毒力测定[J].植物医学,2024,3(6):42-52.
- [7] SUN Y-P, JOHNSON E R. Analysis of Joint Action of Insecticides Against House Flies [J]. Journal of Economic Entomology, 1960, 53(5): 887-892.
- [8] 徐大江.25%噻虫嗪水分散粒剂防治烟草蚜虫试验[J].植物医生,2014(1):31-32.
- [9] 杨效文,张孝羲.烟蚜抗药性的生化及分子生物学机制[J].世界农业,1998,(11):37-38.
- [10] 李琴,孙雪梅.多种药剂对豇豆蚜虫田间防治效果比较[J].现代农药,2024,23(1):84-86.
- [11] 何莉莉.20%吡啶啉啉悬浮剂防治番茄烟粉虱田间药效试验[J].农业科技与装备,2016(2):13-15.
- [12] 谭海军.弦乐器 TRPV 通道及其为靶标的杀虫剂[J].世界农药,2024,46(10):1-19,30.

责任编辑 孙文静 崔玉洁