

◆ 药效与应用 ◆

常用杀线虫药剂对甘薯茎线虫病的田间防治效果

焦永吉¹, 丁华锋¹, 许相奎², 仝允正³, 刘建平⁴, 周扬², 蒋士君², 马娟⁵, 崔江宽^{2*}

(1. 河南省植物保护检疫站, 郑州 450002; 2. 河南农业大学植物保护学院, 郑州 450002; 3. 禹州市植物保护检疫站, 河南禹州 452570; 4. 洛阳市植物保护植物检疫站, 河南洛阳 471000; 5. 河北省农林科学院植物保护研究所, 河北保定 071000)

摘要:为了筛选对腐烂茎线虫有良好防治效果且适宜生产应用的药剂, 采用蘸根法分别测试了6种药剂对甘薯腐烂茎线虫病防治效果, 并对其经济效益进行分析。试验结果表明, 药剂蘸根处理后, 薯苗成活率都在95%以上, 长势健壮。5%阿维菌素微囊悬浮剂、30%辛硫磷微囊悬浮剂和21%阿维·噻唑膦水乳剂对腐烂茎线虫病的防治效果都在80%以上, 其中, 30%辛硫磷微囊悬浮剂防治效果最高为91.5%。各处理均可显著降低病株率、病薯率, 提高健薯产量, 667 m²增收107.50~855.00元。综合考虑防治效果、用药成本和投入产出比, 30%辛硫磷微囊悬浮剂防治甘薯茎线虫病较为经济有效, 可在适宜地区考虑推广应用。

关键词: 杀线虫剂; 腐烂茎线虫; 辛硫磷; 阿维菌素; 甘薯; 防治效果

中图分类号: S 435.313^{+.4} **文献标志码:** A **doi:** 10.3969/j.issn.1671-5284.2024.04.014

Efficacy of several nematocides against *Ditylenchus destructor* on sweet potato

JIAO Yongji¹, DING Huafeng¹, XU Xiangkui², TONG Yunzheng³, LIU Jianping⁴, ZHOU Yang², JIANG Shijun², MA Juan⁵, CUI Jiangkuan^{2*}

(1. Henan Plant Protection and Quarantine Station, Zhengzhou 450002, China; 2. College of Plant Protection, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China; 3. Yuzhou Plant Protection and Quarantine Station, Henan Yuzhou 452570, China; 4. Luoyang Plant Protection and Plant Quarantine Station, Henan Luoyang 471000, China; 5. Plant Protection Institute, Hebei Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Hebei Baoding 071000, China)

Abstract: In order to screen the nematocides with excellent efficacy against *Ditylenchus destructor* and suitable for application, the efficacies and economic benefits of 6 kinds of nematocide on *Ditylenchus destructor* were evaluated by root-dipping method in three different counties of Henan Province. The results showed that the sweet potato seedlings grew vigorously and the survival rates of each treatment were more than 95%. The efficacies of abamectin 5% CS, phoxim 30% CS and abamectin·fosthiazate 21% EW on *Ditylenchus destructor* were more than 80%, and the control effect of phoxim 30% CS was the best. All nematocides could reduce the rates of diseased plant and potato, increase the yield of healthy potatoes, with an averaged income of 107.50-855.00 yuan per 667 m². Phoxim 30% CS was the most economical and effective nematocide against *Ditylenchus destructor* on sweet potato and could be promoted and applied in suitable areas.

Key words: nematocide; *Ditylenchus destructor*; phoxim; abamectin; sweet potato; control effect

腐烂茎线虫(*Ditylenchus destructor*), 又称马铃薯腐烂线虫、马铃薯茎线虫、甘薯茎线虫, 为多食性线虫, 寄主范围广, 取食部位多样, 在植物地上部分

和地下部分均可寄生^[1]。腐烂茎线虫作为国际上公认的检疫性有害生物, 已广泛分布于五大洲的42个国家, 主要危害马铃薯和甘薯^[2-3]。腐烂茎线虫既能

收稿日期: 2024-01-31

基金项目: 国家重点研发计划(2023YFD1400400); 河南省自然科学基金(232300420194)

作者简介: 焦永吉, 硕士, 农艺师, 研究方向为检疫性有害生物防控。E-mail: jiaoyongji@126.com

通信作者: 崔江宽, 博士, 副教授, 主要从事植物与线虫互作机制研究工作。E-mail: jk_cui@163.com

在田间危害薯块和茎蔓,又能造成储藏时烂窖,还可导致育苗或无土栽培时烂床^[4]。薯块一旦遭受腐烂茎线虫侵染,表皮皱缩、龟裂,薯块内部由褐色逐渐变黑,后期会滋生出一系列真菌、细菌,复合侵染致使薯块腐烂,轻者减产10%~30%,重者减产50%~80%,甚至造成绝收,严重威胁甘薯产业的健康发展^[3,5-6]。腐烂茎线虫自1937年首次在甘薯中发现以来,发生分布逐渐扩大^[7]。根据2023年8月22日农业农村部印发的《全国农业植物检疫性有害生物分布行政区名录》,腐烂茎线虫病分布在我国河北省、内蒙古自治区、辽宁省、吉林省、黑龙江省、安徽省、山东省、河南省、陕西省9个省(自治区),74个县(市、区、旗),其中,河南省有30个县(市、区)发生,约占全国发生县数量的40%^[8]。

甘薯在我国属于特色小宗作物,由于农药市场小、回报低等原因,农药生产企业主动登记的积极性不高。但在甘薯实际生产中,除加强种苗检疫、选用抗病品种、培育无病壮苗、合理轮作、清洁田园等措施外,病虫害防治还是以化学药剂防治为主^[9]。白松林等^[10]试验表明,20%噻唑膦水乳剂对马铃薯腐烂茎线虫的田间防效良好。陈昆圆等^[11]通过浸渍法测定了9种药剂对腐烂茎线虫的防效,结果表明,45%三氟吡啶胺悬浮剂和5%噻唑膦水分散粒剂对甘薯腐烂茎线虫的触杀活性较好。目前登记在甘薯上防治茎线虫的药剂有丁硫克百威、涕灭威、三唑磷、丙溴磷、辛硫磷5种药剂6个产品。然而,农业农村部将在2024年底前对甲拌磷、水胺硫磷、氧乐果、克百威、灭多威、灭线磷、甲基异柳磷、涕灭威、氯化苦、磷化铝10种高毒农药分期分批进行淘汰。因此,筛选高效、低毒的替代药剂显得尤为紧迫。笔

者于2022年在河南禹州、汝阳、嵩县开展了甘薯茎线虫病的田间药剂筛选试验,以期明确各供试药剂的防效,为生产上防治腐烂茎线虫病提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地情况

试验地:禹州市范坡镇岗吴村,土壤类型为黄壤土。甘薯品种为商薯19,4月27日栽种薯苗,栽植密度52 500株/hm²。汝阳县城关镇张河村,土壤类型为红黏土。甘薯品种为商薯19,5月2日栽种薯苗,栽植密度52 500株/hm²。洛阳市嵩县九皋镇宋王坪村,土壤类型为红黏土。甘薯品种为洛薯13,5月27日栽种薯苗,栽植密度52 500株/hm²。

为减少其他因素对试验结果的影响,3块试验田统一进行田间管理。整地时反复细耙,保证土壤肥力和土壤中线虫基数相对一致。底施沃夫特复合肥825 kg/hm²,耙匀耙平后起垄,移栽后人工除草。移栽时使用经过检疫的高剪苗,且每行株数、栽插方式和入土节数均一致,所有处理在1 d内移栽完成。各项管理符合生产要求,整个生育期不使用其他农药进行病虫害防治。

1.2 药剂处理

本试验共设6个药剂处理,见表1。蘸根时将甘薯苗基部理齐插入配好的药液中,深度10~12 cm,浸泡10 min,取出沥干,栽种后剩余药液加入大桶稀释后作为定根水穴施;另设不施药的空白对照,栽种后浇等量清水。随机区组排列,每处理3次重复,每小区面积40 m²。洛阳市嵩县九皋镇宋王坪村未设置5%阿维菌素微囊悬浮剂处理,故此试验田只有5个药剂处理。

表 1 供试药剂及用法、用量

药剂名称	稀释倍数	施药方法	药液用量	药剂来源
5%阿维菌素微囊悬浮剂	5倍	蘸根	15 L/hm ²	江苏省盐城双宁农化有限公司
30%辛硫磷微囊悬浮剂	5倍	蘸根	15 L/hm ²	平顶山市益农科技有限公司
20%噻唑膦水乳剂	5倍	蘸根	15 L/hm ²	上海宜邦生物工程有限公司
21%阿维·噻唑膦水乳剂(阿维菌素1%+噻唑膦20%)	5倍	蘸根	15 L/hm ²	汝阳自强生物科技有限公司
41.7%氟吡啶酰胺悬浮剂	100倍	蘸根	1.5 L/hm ²	拜耳作物科学(中国)有限公司
2亿孢子/g淡紫拟青霉粉剂		穴施	30 kg/hm ²	江西新龙生物科技股份有限公司
清水对照				

1.3 调查内容及方法

生长期调查:甘薯苗移栽后3 d、7 d、15 d,每个处理随机选取20株干薯苗,分别调查记录各处理薯苗成活、长势及药害情况。

防效调查:11月18日收获,每小区取中间2行各20株进行调查。统计病株数、总薯数和病薯数,计算病株率和病薯率。按照GB/T 17980.38—2000^[12]对病薯进行分级:0级,薯块(干)无糠心及龟裂;1级,薯

块(干)糠心及龟裂面积占1/4;3级,薯块(干)糠心及龟裂面积占1/2;5级,薯块(干)糠心及龟裂面积占3/4;7级,薯块(干)糠心及龟裂面积占3/4以上。记载各级别薯块数量和质量,计算病情指数,依据各级薯重折算各处理区健薯产量和总产量,综合评价药剂对甘薯茎线虫病的防治效果。

$$\text{病株(薯)率/\%} = \frac{\text{病株(薯块)数}}{\text{总株(薯块)数}} \times 100$$
$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级感病薯块数} \times \text{相应病级值})}{\text{调查薯块数} \times \text{最高病级值}} \times 100$$
$$\text{防治效果/\%} = \frac{\text{对照区病株(薯)率或病情指数} - \text{处理区病株(薯)率或病情指数}}{\text{对照区病株(薯)率或病情指数}} \times 100$$
$$\text{增产率/\%} = \frac{\text{处理区产量} - \text{对照区产量}}{\text{对照区产量}} \times 100$$
$$\text{投入产出比/(kg/元)} = \frac{\text{处理区健薯产量} - \text{对照区健薯产量}}{\text{处理区药剂投入}}$$

效益分析:根据2021年11月市场行情,商薯19平均销售价格1元/kg、洛薯13平均销售价格1.2元/kg。与对照相比,计算各处理增产、增收幅度,筛选出适宜在实际生产中推广的施药方案。

1.4 数据处理

试验数据采用SPSS 21.0软件邓肯氏新复极差

法进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 薯苗成活及药害情况

移栽后对薯苗成活、长势及药害情况进行统计,结果见表2。

表 2 不同药剂处理薯苗成活、长势及药害情况

药剂名称	薯苗成活率/%			长势及药害情况
	3 d	7 d	15 d	
5%阿维菌素CS	67.7	91.0	97.8	长势正常,无药害
30%辛硫磷CS	46.7	85.7	96.3	长势正常,无药害
20%噻唑膦EW	53.0	90.0	97.0	长势正常,无药害
21%阿维·噻唑膦EW	65.7	90.0	98.7	长势正常,无药害
41.7%氟吡菌酰胺SC	76.7	94.0	99.1	长势正常,无药害
2亿孢子/g淡紫拟青霉DP	64.3	90.0	97.2	长势正常,无药害
空白对照	63.3	94.0	98.0	长势正常

试验结果表明,移栽后3 d,30%辛硫磷微囊悬浮剂、20%噻唑膦水乳剂处理薯苗成活率低于对照处理,对缓苗有一定的抑制;41.7%氟吡菌酰胺悬浮剂处理缓苗速度快,薯苗成活率最高,达76.7%。移栽后7 d和15 d,各处理恢复生长,以氟吡菌酰胺处理的成活率最高,成活率分别为94.0%和99.1%。各处理薯苗长势均正常,未发现明显药害。

2.2 不同药剂的防治效果

在收获期调查不同药剂对甘薯茎线虫病的防治效果,结果见表3。空白对照小区甘薯茎线虫病发生最为严重,3个地区病株率为18.63%~84.17%,病薯率为14.14%~59.29%,病情指数为10.71~52.97。经药剂处理后,各地区甘薯病株率和病薯率等均有明显降低。30%辛硫磷微囊悬浮剂对甘薯茎线虫病防治效果最好,禹州、汝阳、嵩县的病株率与对照相

比降低了13.72~70.84百分点,病株防效分别为73.64%、64.31%、84.16%;病薯率与对照相比降低了11.79~47.84百分点,病薯防效分别为83.38%、81.12%、80.69%;综合防治效果分别为91.50%、84.62%、82.35%。21%阿维·噻唑膦水乳剂处理禹州、汝阳、嵩县的病株率与对照相比降低了13.12~67.50百分点,病株防效分别为70.42%、58.77%、80.20%;病薯率与对照相比降低了12.52~44.02百分点,病薯防效分别为88.54%、76.62%、74.24%;综合防治效果分别为89.45%、78.89%、80.65%。其余几种药剂处理对甘薯茎线虫病均具有一定的防效,其中,汝阳地区41.7%氟吡菌酰胺悬浮剂处理的综合防治效果达到89.17%。针对单一药剂引起的药物抗性,可以将几种作用机制不同的药剂轮换使用,从而有效防治腐烂茎线虫病。

表 3 不同药剂处理对甘薯茎线虫病的防治效果

药剂名称	地区	病株率/%	病株防效/%	病薯率/%	病薯防效/%	病情指数	综合防效/%
5%阿维菌素CS	禹州	5.88 ± 0.18d	68.44 ± 2.52a	2.10 ± 0.13cd	85.15 ± 3.47a	1.73 ± 0.58d	83.85 ± 5.38b
	汝阳	8.83 ± 0.60d	67.39 ± 2.22b	4.18 ± 0.46d	77.43 ± 2.47b	2.01 ± 0.12e	83.35 ± 0.97b
30%辛硫磷CS	禹州	4.91 ± 0.34d	73.64 ± 2.89a	2.35 ± 0.19cd	83.38 ± 3.46ab	0.91 ± 0.27e	91.50 ± 2.53a
	汝阳	9.67 ± 0.17d	64.31 ± 0.61bc	3.50 ± 0.29de	81.12 ± 1.56ab	1.86 ± 0.12e	84.62 ± 1.03b
	嵩县	13.33 ± 1.53e	84.16 ± 0.58a	11.45 ± 1.15e	80.69 ± 1.12a	9.35 ± 0.50e	82.35 ± 1.50a
20%噻唑膦EW	禹州	5.71 ± 0.22d	69.35 ± 5.20a	2.16 ± 0.22cd	84.72 ± 2.31a	1.62 ± 0.28de	84.87 ± 2.60b
	汝阳	11.83 ± 0.44c	56.31 ± 1.63d	6.17 ± 0.60c	66.73 ± 3.24c	3.50 ± 0.11c	70.99 ± 0.89d
	嵩县	20.00 ± 1.00d	76.24 ± 2.08b	18.41 ± 0.57d	68.95 ± 1.503c	12.91 ± 0.53de	75.63 ± 1.15ab
21%阿维·噻唑膦EW	禹州	5.51 ± 0.19d	70.42 ± 1.73a	1.62 ± 0.91d	88.54 ± 2.31a	1.13 ± 0.18de	89.45 ± 1.68ab
	汝阳	11.17 ± 0.73c	58.77 ± 2.68cd	4.33 ± 0.15d	76.62 ± 0.79b	2.54 ± 0.09d	78.89 ± 0.77c
	嵩县	16.67 ± 0.58de	80.20 ± 1.53ab	15.27 ± 1.52d	74.24 ± 1.22b	10.25 ± 0.55d	80.65 ± 1.08a
41.7%氟吡菌酰胺SC	禹州	7.27 ± 1.07c	60.98 ± 4.04b	3.35 ± 0.95c	76.31 ± 1.73b	2.79 ± 0.33c	73.95 ± 3.09c
	汝阳	7.00 ± 0.50e	74.16 ± 1.85a	2.49 ± 0.58e	86.53 ± 3.13	1.31 ± 0.13f	89.17 ± 1.10a
	嵩县	38.33 ± 1.53c	54.46 ± 2.04c	33.33 ± 1.15c	42.78 ± 0.57d	24.87 ± 1.15c	53.04 ± 1.15c
2亿孢子/g淡紫拟青霉DP	禹州	9.45 ± 0.71b	49.28 ± 5.20b	4.71 ± 0.44 b	66.69 ± 1.73c	4.33 ± 0.31b	59.57 ± 2.86 d
	汝阳	20.58 ± 0.36b	24.00 ± 1.34e	11.91 ± 10.65b	35.72 ± 3.52d	7.12 ± 0.17b	41.00 ± 1.38e
	嵩县	60.83 ± 1.53b	27.73 ± 0.58d	53.85 ± 1.13b	9.18 ± 1.11e	44.88 ± 1.52b	15.28 ± 0.55d
空白对照	禹州	18.63 ± 0.28a		14.14 ± 1.51a		10.71 ± 0.74a	
	汝阳	27.08 ± 0.42a		18.53 ± 0.32a		12.07 ± 0.08a	
	嵩县	84.17 ± 1.52a		59.29 ± 1.52a		52.97 ± 1.00a	

注:表中数据均为平均值±标准误差;同列数据后不同字母表示处理间差异显著性(P<0.05);下表同。

2.3 效益分析

收获时调查健薯产量与药剂投入,结果见表4。
各个药剂处理667 m²的健薯产量为1 233.33 ~

2 087.70 kg,增产率为7.41%~62.00%,显著高于空白对照区。667 m²增收107.50~855.00元,表明施加药剂后能够提高甘薯健薯产量,提高经济收入。

表 4 不同药剂处理收益统计

药剂名称	地区	健薯产量/kg	增产率/%	药剂投入/元	平均增收/元	投入产出比/(kg/元)
5%阿维菌素CS	禹州	1 811.67 ± 28.75c	17.61 ± 1.87c	110	271.26 ± 2.47b	2.01 ± 0.12e
	汝阳	1 990.80 ± 14.73b	22.64 ± 0.91b	110	367.47 ± 1.53b	3.34 ± 0.25bc
30%辛硫磷CS	禹州	1 948.90 ± 18.06a	26.52 ± 1.17a	40	408.51 ± 1.56ab	1.86 ± 0.12e
	汝阳	1 904.83 ± 12.19c	17.34 ± 0.75c	40	281.50 ± 2.09d	7.03 ± 0.10a
	嵩县	1 745.83 ± 22.55b	54.00 ± 3.61a	40	722.50 ± 23.63b	15.05 ± 1.53a
20%噻唑膦EW	禹州	1 809.40 ± 24.22c	17.47 ± 1.57c	90	269.11 ± 3.24c	3.50 ± 0.11c
	汝阳	1 959.17 ± 6.65b	20.69 ± 0.41b	90	335.84 ± 2.89c	3.73 ± 0.35b
	嵩县	1 716.67 ± 12.67b	50.00 ± 2.08a	90	687.50 ± 5.51b	6.37 ± 0.26b
21%阿维·噻唑膦EW	禹州	1 888.07 ± 36.81b	22.57 ± 2.39b	120	347.66 ± 0.79b	2.54 ± 0.09d
	汝阳	1 965.90 ± 20.18b	21.10 ± 1.24b	120	342.57 ± 4.73c	2.80 ± 0.21cd
	嵩县	1 856.25 ± 20.67a	62.00 ± 6.43a	120	855.00 ± 10.54a	5.93 ± 0.35b
41.7%氟吡菌酰胺SC	禹州	1 819.93 ± 46.61c	18.15 ± 3.03c	260	279.58 ± 3.13b	1.31 ± 0.13f
	汝阳	2 087.70 ± 20.50a	28.61 ± 1.27a	260	464.37 ± 5.03a	1.78 ± 0.20e
	嵩县	1 485.44 ± 12.30c	31.00 ± 4.04b	260	410.00 ± 6.43c	1.31 ± 0.12c
2亿孢子/g淡紫拟青霉DP	禹州	1 654.47 ± 9.23d	7.41 ± 0.63d	60	114.14 ± 3.52d	7.12 ± 0.17b
	汝阳	1 762.73 ± 12.65d	8.59 ± 0.78d	60	139.40 ± 3.21e	2.32 ± 0.21de
	嵩县	1 233.33 ± 66.00d	8.00 ± 1.00c	60	107.50 ± 3.23d	1.49 ± 0.064c
空白对照	禹州	1 540.40 ± 23.65c				
	汝阳	1 623.33 ± 9.26e				
	嵩县	1 143.75 ± 36.27d				

注:健薯产量、药剂投入、平均增收数据为667 m²的数据。

21%阿维·噻唑膦水乳剂处理总体增产效果最好,增产率最高为62.00%,667 m²增收855.00元。其次为30%辛硫磷微囊悬浮剂处理,增产率最高为54.00%,667 m²增收722.50元。综上得出,在供试药剂中,防治甘薯茎线虫病及保产效果较好的药剂处理是21%阿维·噻唑膦水乳剂蘸根处理,其余药剂处理均可提高健薯产量,取得一定增收效果。

对各地区药剂投入以及投入产出比进行调查。结果显示,30%辛硫磷微囊悬浮剂处理药剂投入最低,667 m²仅投入40元,投入产出比最高为15.05 kg/元;41.7%氟吡菌酰胺悬浮剂药剂投入最高,667 m²投入260元,投入产出比最低仅为1.31 kg/元。

针对严重影响甘薯生产的土传病害甘薯茎线虫病,选用6种药剂处理甘薯苗。田间调查发现,该病在药剂处理区的发生率和严重程度均受到了抑制,甘薯产量较空白对照也有不同幅度的增加。综合6种药剂处理对健薯产量、增产率等的影响,对甘薯茎线虫病病株率、病薯率和病情指数的减轻作用,表现较为突出的药剂为30%辛硫磷微囊悬浮剂。生产中,可以采用21%阿维·噻唑膦水乳剂与30%辛硫磷微囊悬浮剂轮换使用,2种药剂均可在生产中推广应用。

3 结论与讨论

甘薯茎线虫病的发生具有隐蔽性、突发性和流行性的特点,成熟期发病会导致严重减产^[13]。化学防治见效快、效果好,是目前最主要的线虫防治手段^[14]。本试验中,6种药剂对3个不同地区甘薯腐烂茎线虫病均具有一定的防治效果,且在试验用药浓度下不会影响甘薯苗的正常生长,移栽后15 d,薯苗成活率均在96%以上,未造成药害。30%辛硫磷微囊悬浮剂可显著降低病株、病薯率,降低病情指数,综合防效在80%以上,增产率在17%以上,667 m²实现增收281元以上。21%阿维·噻唑膦水乳剂可以显著提高健薯产量,增产率在21%以上,667 m²实现增收342元以上。

赵荣艳等^[15]研究了噻唑膦等药剂对甘薯腐烂茎线虫田间种群数量的动态变化影响。结果显示,穴施10%噻唑膦颗粒剂(用量30 kg/hm²)能显著抑制土壤中线虫数量的发展。秦素研等^[16]选用噻唑膦、辛硫磷等5种药剂进行甘薯腐烂茎线虫病防治试验,发现5%噻唑膦颗粒剂(用量15 kg/hm²)的防效较高(70.92%),病薯率低(8.73%),增产率为9.87%,与本试验结果大致相符。商丽丽等^[17]比较了辛硫磷、噻唑

膦等药剂对甘薯腐烂茎线虫病的防治效果,得到了相似的结论。这也说明,克百威、灭线磷、涕灭威等高毒杀线虫剂替代品种充足,退市后不会出现无药可用的局面。

赵艳群等^[18]采用在定植前沟施、薯块膨大前淋根方式2次施用41.7%氟吡菌酰胺悬浮剂,对马铃薯腐烂茎线虫病具有很好的防治效果,防效达到97.6%。而本试验中41.7%氟吡菌酰胺悬浮剂处理对禹州、汝阳、嵩县等3个地区的综合防效分别为73.95%、89.17%、53.04%。41.7%氟吡菌酰胺悬浮剂防治效果出现大幅度波动,一方面可能是不同地区田间常用防治药剂不同,致使部分地区腐烂茎线虫出现了抗药性,另一方面可能与当地的土壤类型、土壤湿度、土壤墒情有关,致使药剂中的有效成分分散度低,渗透性越弱,生物活性差,药效不明显。

当前对线虫的防控和治理主要依赖化学药剂。化学药剂大量、长期使用不仅会产生农药残留,对人畜健康产生危害,也会致使线虫产生抗药性,降低药剂防效。生物源杀线虫剂具有易降解、无污染等优点,目前已在线虫防治中得到应用和研究。王忠玉等^[19]在对黄瓜根结线虫病重病田进行土壤熏蒸基础上,比较了淡紫拟青霉菌剂不同剂型、用量以及施用方式的防病、增产效果,明确了淡紫拟青霉菌粉剂和颗粒剂以穴施、追施等方式均可有效防治黄瓜根结线虫病,防病效果≥60.0%。刘晓宇等^[20]试验证明,苦参碱可以很好地抑制番茄根部根结的形成,控制土壤中2龄根结线虫幼虫的数量,促进植株生长。

综合考虑防治效果、用药成本和投入产出比,以30%辛硫磷微囊悬浮剂防治甘薯茎线虫病最为经济有效,同时30%辛硫磷微囊悬浮剂已在甘薯茎线虫上取得农药登记,可作为主推药剂大面积推广应用。5%阿维菌素微囊悬浮剂、20%噻唑膦水乳剂、21%阿维·噻唑膦水乳剂应尽快在甘薯茎线虫上取得登记,作为30%辛硫磷微囊悬浮剂的轮换药剂使用,以促进甘薯产业可持续高产、稳产发展。

参考文献

- [1] 彭静文,赵远征,王真,等. 防治马铃薯腐烂茎线虫病的植物源药剂筛选[J]. 河南农业科学, 2022, 51(4): 95-102.
- [2] 刘晨,陈志杰,张锋,等. 不同措施对马铃薯腐烂茎线虫的防控效果[J]. 中国植保导刊, 2023, 43(7): 93-95.
- [3] 刘先宝,葛建军,谭志琼,等. 马铃薯腐烂茎线虫在国内危害马铃薯

(下转第86页)

试验过程中未观察到野生鸟类取食小檗碱拌种的水稻种子后有死亡或行为失常等情况,说明小檗碱对野生鸟类具有较好的安全性。

3 结果与讨论

本次研究发现:小檗碱对几种测试鸟类具有显著的驱避作用,驱避机制主要为味觉驱避作用。采用小檗碱0.5 g包衣或拌种处理1 kg水稻种子后,对笼养的白腰文鸟、珠颈斑鸠具有显著的驱避效果,拒食率超过89%;对水稻直播田常见鸟类如麻雀、斑鸠、喜鹊等具有显著的驱避作用,播后1 d的驱避率为85.6%,播后3 d的驱避率为83.9%。

以小檗碱为主要成分的驱鸟剂产品按照推荐剂量拌种使用不会对野生鸟类造成伤害,对人畜安全,且使用方便,成本较低,具有重要的应用前景与推广价值。

参考文献

(上接第74页)

- 薯的首次报道[J]. 植物保护, 2006, 32(6): 157-158.
- [4] 董金皋. 农业植物病理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 129-131.
- [5] 张姐, 王东, 赵远征, 等. 马铃薯腐烂茎线虫生防细菌的筛选与鉴定[J]. 中国农学通报, 2021, 37(18): 138-146.
- [6] 漆永红. 甘薯茎线虫病的侵染特点及其相关因子研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2008.
- [7] 黄文坤, 何旭峰, 丁中, 等. 马铃薯腐烂茎线虫的遗传变异及其与生态因子的相关性[J]. 农业生物技术学报, 2012, 20(1): 62-69.
- [8] 农业农村部. 农业农村部办公厅关于印发《全国农业植物检疫性有害生物分布行政区名录》的通知 [EB/OL]. (2023-08-22) [2024-01-16]. http://www.moa.gov.cn/govpublic/ZZYGLS/202309/t20230904_6435699.htm.
- [9] 刘顺通, 段爱菊, 张自启, 等. 不同药剂防治甘薯茎线虫病的田间效果[J]. 河南农业科学, 2011, 40(3): 102-104.
- [10] 白松林, 霍宏丽, 张冬梅, 等. 不同药剂对马铃薯腐烂茎线虫的室内毒力测定及田间防效[J]. 北方农业学报, 2023, 51(4): 64-71.
- [11] 陈昆圆, 焦永吉, 王毓琦, 等. 新型杀线剂对甘薯腐烂茎线虫的防治效果[J]. 农药, 2023, 62(11): 838-843.

- [1] 周瑞, 项昌培, 张晶晶, 等. 黄连化学成分及小檗碱药理作用研究进展[J]. 中国中药杂志, 2020, 45(19): 4561-4573.
- [2] 骆东梅, 汪水平, 杨大盛, 等. 小檗碱的生理功能及其在动物生产中的应用[J]. 动物营养学报, 2018, 30(8): 2945-2951.
- [3] 凌士鹏, 周小军, 吴建祥, 等. 小檗碱混配剂的研制及田间应用技术研究[J]. 浙江农业学报, 2013, 25(2): 309-314.

(编辑: 顾林玲)

- [12] 国家质量技术监督局. 农药田间药效试验准则(一) 杀线虫剂防治根部线虫病: GB/T 17980.38—2000[S]. 北京: 中国标准出版社, 2005.
- [13] 张姐. 马铃薯腐烂茎线虫的检测及防治技术研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2022.
- [14] 杨艺炜, 王家哲, 常青, 等. 腐烂茎线虫综合防治研究进展[J]. 现代农业科技, 2020(4): 115-117.
- [15] 赵荣艳, 王朝阳, 杨蕊. 不同药剂处理对甘薯茎线虫种群数量动态的影响[J]. 广东农业科学, 2009(11): 97-99.
- [16] 秦素研, 刘志坚, 张勇跃, 等. 甘薯茎线虫病的药剂防治研究[J]. 宁夏农林科技, 2014, 55(1): 56-57.
- [17] 商丽丽, 韩俊杰, 邱鹏飞, 等. 甘薯茎线虫病防控研究[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(18): 137-138.
- [18] 赵艳群, 刘忠雄, 赵文忠, 等. 不同药剂对马铃薯腐烂茎线虫病的田间防效[J]. 中国植保导刊, 2021, 41(12): 70-72.
- [19] 王忠玉, 黄英秋, 郭荣君, 等. 淡紫拟青霉菌剂防治根结线虫病应用效果试验[J]. 现代农村科技, 2022(12): 73-74.
- [20] 刘晓宇, 陈立杰, 邢志富, 等. 4种生物源杀线剂对番茄根结线虫的田间防效[J]. 植物保护, 2020, 46(6): 228-232; 253.

(编辑: 顾林玲)

噻草酮即将退出欧盟市场

近日, 欧盟委员会向WTO发起通报: 基于植物保护产品PPP法规 (REGULATION (EC) No 1107/2009), 拟不再批准活性物质噻草酮 (metribuzin) 的欧盟植物保护产品登记。目前, 欧盟尚未发布撤销噻草酮批准的正式决议, 根据欧盟向WTO通报的内容, 预计将在今年第4季度正式发布。

噻草酮是由美国杜邦公司开发的三嗪酮类除草剂。2007年, 噻草酮在欧盟农药旧法规 (Directive 91/414/EEC) 下首次获得欧盟批准, 有效期至2018年7月31日。由于再评审工作迟迟没有结束, 噻草酮的批准有效期一再延后, 最近一次延期至2025年2月15日。直到去年8月, 欧盟食品安全局向欧盟委员会通报了关于噻草酮的最新审查结果, 主要包括以下风险点: (1) 在所有代表性用途中, 旁观者和居民的非膳食暴露风险超过AOEL值。(2) 噻草酮对鸟类、哺乳动物、水生生物和土壤生物均为低风险; 用于马铃薯时, 噻草酮对非靶节肢动物具有高田间风险。此外, 在所有代表性用途中, 不能排除噻草酮对蜜蜂的高风险。(3) 噻草酮被识别为人类甲状腺激素 (T) 途径的内分泌干扰物。

(来源: 瑞欧科技)