

75%脲菌·戊唑醇对向日葵菌核病防治效果的研究

李虎¹ 常海城¹ 陈柳¹ 李鹤鹏² 郑立秋³ 关晶¹ 李海燕¹ 孟庆林⁴

(¹黑龙江八一农垦大学农学院, 163319, 黑龙江大庆; ²黑龙江省农业科学院绥化分院, 152000, 黑龙江绥化; ³黑龙江省绥化市北林区太平川镇政府党群服务中心, 152000, 黑龙江绥化; ⁴黑龙江省农业科学院植物保护研究所, 150000, 黑龙江哈尔滨)

摘要 采用室内离体测定和田间试验的方法, 进行了 75%脲菌·戊唑醇对向日葵核盘菌的室内毒力测定和田间防治菌核病的效果研究。结果表明, 75%脲菌·戊唑醇对核盘菌有很好的抑制效果, 有效浓度 (EC₅₀) 为 0.0370 μg/mL。其对向日葵菌核病具有很好的田间防治效果, 用量在 450 g/hm² 时效果最好, 防效为 92.78%; 始花期用药防治效果好于其他时期; 以现蕾期、始花期、盛花期和开花末期各喷药 1 次最佳, 具有明显的增产效果。测产结果表明, 喷施 4 次 75%脲菌·戊唑醇处理的产量明显高于空白对照和常规药剂异菌氟啶胺对照, 分别增产 170.62% 和 28.79%。

关键词 75%脲菌·戊唑醇; 核盘菌; 室内毒力; 防治效果

向日葵是我国重要油料作物之一, 由核盘菌 [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary] 引起的向日葵菌核病是一种世界性病害^[1], 在我国东北三省、内蒙古及甘肃等地危害尤为严重。该病菌具有广泛寄主范围, 可侵染豆类、油菜、向日葵、花生、甘蓝等 75 科 270 属 400 余种植物, 在许多国家, 如加拿大、中国、澳大利亚和美国, 该病害可使向日葵产量下降 10%~80%, 并降低油品质量^[2-3]。

目前, 国内外缺乏向日葵菌核病的抗源材料^[4], 菌核病的防控主要依靠化学防治为主的综合防控^[5-6]。大量研究^[7-10]发现, 多菌灵等苯并咪唑类杀菌剂和二甲酰亚胺类杀菌剂, 如腐霉利、菌核净和三唑类杀菌剂及戊唑醇等对菌核病有一定的防治效果; 但由于这些杀菌剂的长期及不合理使用, 导致抗药性上升较快, 降低了防治效果。复配药剂的应用可降低抗药性的产生, 是目前研发杀菌剂的重点。登记用于向日葵病害防治的杀菌剂较少, 本研究对 75%脲菌·戊唑醇 (拿敌稳) 水分散粒剂进行了室内毒力测定、田间用药量、用药时期及用药次数试验, 为向日葵菌核病的防治提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

试验于 2021-2022 年在黑龙江省绥化市安达市安达科技园区 (125°20' E, 46°24' N) 进行。供试

向日葵品种为 SH363 (感病品种), 由黑龙江省福瑞种业有限公司提供。供试杀菌剂为 75%脲菌·戊唑醇 [拜耳 (中国) 有限股份公司生产]、45%异菌·氟啶胺悬浮剂 (深圳诺普信农化股份有限公司生产) 750 mL/hm²、40%菌核净 (江西禾益化工股份有限公司生产) 1200 g/hm²。核盘菌由黑龙江八一农垦大学农学院植物保护系分离所得。

1.2 试验方法

1.2.1 不同杀菌剂对核盘菌的室内毒力测定 采用菌丝生长速率法^[7]测定 75%脲菌·戊唑醇对核盘菌菌丝生长的抑制作用, 以 40%菌核净和 45%异菌氟啶胺作为常规药剂对照, 以加入等量无菌水作空白对照, 每个处理设置 4 次重复。计算不同杀菌剂对菌丝的抑制率并通过回归方程计算有效浓度 (EC₅₀)。

菌丝生长抑制率 (%) = (对照菌落直径 - 处理菌落直径) / 对照菌落增长直径 × 100。

1.2.2 75%脲菌·戊唑醇对菌核病的田间持效期测定 采用大区试验, 每个处理面积 280 m², 20.00 m (垄长) × 0.70 m (垄宽), 共 20 垄。人工播种, 株距约 70 cm。每个处理均采用孢悬液 100 mL (1 × 10² 孢子/mL) 对水 4.9 L, 于初花期对花盘进行喷雾接种。

于始花期对花盘喷施 75%脲菌·戊唑醇 225 g/hm², 分别在用药后 3、5、7、10 和 14 d 人为定量接种孢悬液, 对照发病后开始第 1 次调查发病

作者简介: 李虎, 主要从事向日葵病害的防治研究, E-mail: 2623535465@qq.com

李海燕为通信作者, 主要从事植物病理学教学和研究工作, E-mail: byndlihy@126.com; 孟庆林为共同通信作者, 主要从事植物病理学研究, E-mail: mqlhlc@126.com

基金项目: 财政部和农业农村部: 国家现代农业产业技术体系 (CARS-14-1-20); 黑龙江八一农垦大学学成、引进人才科研启动项目 (XDB-2016-03)

收稿日期: 2023-07-24; 修回日期: 2023-09-15; 网络出版日期: 2023-09-27

情况，7 d 后进行第 2 次调查，确定不同杀菌剂对核盘菌的持效期。

1.2.3 75%肟菌·戊唑醇不同用量对菌核病的防治效果 药剂用量设 150 (T1)、225 (T2)、300 (T3)、450 (T4) 和 600 g/hm² (T5) 5 个处理，参考 1.2.2，处理区均于始花期、盛花期和开花末期进行花盘喷药 3 次，始花期至开花末期不喷药作为对照 (CK₁)。比较不同用药量对向日葵菌核病的防治效果。

1.2.4 75%肟菌·戊唑醇不同用药时期对菌核病的防治效果 采用推荐剂量 225 g/hm²，设置现蕾期、始花期和盛花期花盘喷药 3 个处理，不同时期均用药 1 次，每个小区均设相应的对照 (CK₂~CK₄) (现蕾期至盛花期均不进行喷药)。

1.2.5 75%肟菌·戊唑醇不同用药次数对菌核病的防治效果 试验设 5 个处理：仅在始花期用药 1 次；于始花期和盛花期喷药，共 2 次；于现蕾期、始花期和盛花期喷药，共 3 次；于现蕾期、始花期、盛花期和开花末期喷药，共 4 次；自始花期开始不进行喷药，作为对照 (CK₅)。用药量均为 225 g/hm²。

1.3 测定项目

上述试验均在对照发病后开始调查发病情况，每个处理区采用随机调查 4 点，每点至少 50 株，记录病情并计算对向日葵盘腐的防治效果，7 d 后进行第 2 次调查。收获时，每个处理取 4 点，每点取 5 个花盘，进行脱粒测产。

盘腐病情分级标准如下，0 级：无症状，1 级：被感染的花盘面积少于 25%，2 级：被感染的花盘面积为 26%~50%，3 级：被感染的花盘为 51%~75%，4 级：被感染的花盘大于 75%。

1.4 数据处理

采用 Microsoft Excel 2010 和 DPS 统计软件对数据进行处理和分析。

2 结果与分析

2.1 75%肟菌·戊唑醇对核盘菌的室内毒力

由表 1 可以看出，75%肟菌·戊唑醇水分散剂对向日葵核盘菌菌丝生长具有较好的抑制作用，其 EC₅₀ 为 0.0370 μg/mL，明显低于生产常规药剂 40%菌核净 (EC₅₀ 为 6.1859 μg/mL) 和 45%异菌氟啶胺 (EC₅₀ 为 2.1429 μg/mL)。

表 1 75%肟菌·戊唑醇对核盘菌的室内毒力
Table 1 Indoor virulence of 75% trifloxystrobin·tebuconazole against *S.sclerotulia*

处理 Treatment	毒力回归方程 Virulence regression equation	相关系数 Correlation coefficient	EC ₅₀ (μg/mL)
75%肟菌·戊唑醇 75% trifloxystrobin·tebuconazole	$y=1.0814x+6.5501$	0.9899	0.0370
40%菌核净 WP 40% dimetachlone	$y=1.5115x+3.8037$	0.9792	6.1859
45%异菌氟啶胺 WP 45% iprodione fluridamine	$y=0.0828x+5.9662$	0.9643	2.1429

2.2 75%肟菌·戊唑醇对菌核病的田间持效期的影响

由表 2 可知，第 1 次调查发现，喷药后 3 d 对菌核病的防治效果最好，为 82.82%。之后随着喷药时间的延长，防治效果逐渐降低。喷药后 7 d 的防治效果为 72.63%，喷药后 14 d 下降为 67.89%，比喷药 7 d 的降低 4.74 个百分点。第 2 次调查结果显示，喷药后 3 d 接菌，防治效果为 80.49%，喷药后 7 d 接菌为 69.49%，喷药后 14 d 接菌为 52.41%。综合 2 次调查结果可以看出，随着用药时间的延长，防治效果有所下降，但持效期较长，用于向日葵菌核病的防治时，用药间隔可以在 10 d 左右。

2.3 75%肟菌·戊唑醇不同用量对菌核病防治效果及产量因子的影响

由表 3 可知，随着 75%肟菌·戊唑醇用量的增

加，对菌核病的防治效果随之增加，且田间调查无畸形花盘出现，均未出现异常生长，表明在所设剂量下 75%肟菌·戊唑醇对向日葵安全，无不良影响。第 1 次调查结果显示，用量为 450、600 g/hm² (T4、T5) 时防治效果较高，分别为 92.78%和 90.84%，但 T1 处理较低，仅为 74.56%。

第 2 次调查发现，75%肟菌·戊唑醇用量 450~600 g/hm² 的处理区防治效果均达到 80%以上，225~300 g/hm² 的用量防治效果达 70%以上，T1 处理仅为 69.12%。根据本实验室前期测得的损失率回归方程 $Y=1.03X-2.044$ ($R^2=0.993$) 计算折合后的产量，在产量因子方面 75%肟菌·戊唑醇 5 个不同剂量处理均可以提高产量，增产效果最好的为 T4 处理，比空白对照增产 191.67%，与常规药剂异菌氟啶胺相比增产 173.31%。

表 2 不同接种时间对菌核病的防治效果
Table 2 The control effects of *S.sclerotinia* with different vaccination times

接种时间 Vaccination time (d)	处理 Treatment	第 1 次调查 The first investigation			第 2 次调查 The second investigation		
		发病率 Morbidity (%)	病情指数 Disease index	防治效果 Control effect (%)	发病率 Morbidity (%)	病情指数 Disease index	防治效果 Control effect (%)
3	75%肟菌·戊唑醇	15.17	9.45bB	82.82	16.89	16.05bB	80.49
	CK	70.72	55.03aA	—	83.61	82.28aA	—
5	75%肟菌·戊唑醇	19.49	10.85bB	81.79	31.81	28.49bB	64.28
	CK	75.00	60.05aA	—	83.17	79.76aA	—
7	75%肟菌·戊唑醇	9.92	4.54bB	72.63	14.39	11.34bB	69.49
	CK	33.04	16.60aA	—	40.46	37.17aA	—
10	75%肟菌·戊唑醇	10.95	4.44bB	65.46	12.25	12.25bB	51.19
	CK	20.17	12.86aA	—	28.06	28.06aA	—
14	75%肟菌·戊唑醇	9.78	5.19bB	67.89	12.91	12.91bB	52.41
	CK	24.32	16.16aA	—	25.97	25.97aA	—

不同小写字母代表在 $P < 0.05$ 水平差异显著，不同大写字母代表在 $P < 0.01$ 水平差异极显著，下同。
Different lowercase letters represent significant differences at the $P < 0.05$ level, and different uppercase letters represent extremely significant differences at the $P < 0.01$ level, the same below.

表 3 不同 75%肟菌·戊唑醇用量对菌核病的防治效果及产量因子的影响
Table 3 Effects of different dosages of 75% trifloxystrobin·tebuconazole on the control effect of *S.sclerotulia* and yield factors

处理 Treatment	第 1 次调查 The first investigation			第 2 次调查 The second investigation			空壳率 Empty- nut ratio (%)	病虫害 and pest ratio (%)	实测 单盘重 Actual single disc weight (g)	产量 Yield (kg/hm ²)	增产 Yield increase (%)
	发病率 Morbidity (%)	病情指数 Disease index	防治效果 Control effect (%)	发病率 Morbidity (%)	病情指数 Disease index	防治效果 Control effect (%)					
T1	24.28	14.73dD	74.56	23.04	20.59dD	69.12	8.88gG	0.26gG	246.03aA	1988.13	184.57
T2	18.68	9.94cE	82.38	18.64	16.53cE	75.21	19.27aA	0.55eE	176.47eE	1499.76	114.67
T3	13.59	9.10fF	85.24	18.79	15.15fF	77.27	9.16fF	1.33cC	213.93cC	1848.55	164.59
T4	11.04	4.29gG	92.78	13.33	10.76gG	83.86	5.14hH	0.48fF	224.10bB	2037.76	191.67
T5	11.04	5.64hH	90.84	15.00	12.08hH	81.88	12.73bB	0.58dD	173.63fF	1555.09	122.58
40%菌核净 40% dimetachlone	53.19	41.67bB	31.84	67.21	59.99bB	10.02	11.07dD	1.54aA	150.98gG	1389.80	98.93
45%异菌氟啶胺 45% iprodione fluridamine	49.48	33.82cC	44.68	62.60	55.94cC	16.09	10.28eE	1.46bB	136.92hH	1471.20	110.58
CK ₁	72.04	61.14aA	—	74.21	66.67aA	—	12.11cC	0.48fF	209.39dD	698.65	—

2.4 75%肟菌·戊唑醇不同用药时期对菌核病防治效果及产量因子的影响

由表 4 可知，始花期用药防治效果明显优于蕾期和盛花期。第 1 次调查结果显示，现蕾期用药防治效果最差，仅为 28.31%，始花期最高，达 86.64%，而盛花期为 51.61%。第 2 次调查发现 75%肟菌·戊唑醇不同用药时期的防治效果差异也较大，现蕾期、始花期和盛花期的防治效果依次为 11.06%、79.78%和 52.88%，表明始花期开始喷药对向日葵菌核病的防治效果较好。根据本实验室前期测得的损失率回归方程 $Y=1.03X-2.044$ ($R^2=0.993$) 计算折合后的向日葵产量，考种结果也表明始花期和盛花期防治均能有效防治向日葵盘腐，利于增产，始花期开始防治的增产效果大于盛花期，始花期和盛

花期分别比对照增产 170.69%和 96.10%。

2.5 75%肟菌·戊唑醇不同用药次数对菌核病防治效果及产量因子的影响

由表 5 可知，75%肟菌·戊唑醇对菌核病的防治效果与用药次数密切相关，随着用药次数的增加，防治效果有所提高。第 1 次调查表明，始花期 1 次用药防治效果为 61.29%，随着用药次数的增加，防治效果明显提高，用药 3 次以上防治效果均大于 80%。第 2 次调查发现，75%肟菌·戊唑醇不同用药次数的防治效果随时间延长有所下降，生长期用药 4 次的防治效果最大，为 75.37%，用药 3 次和用药 4 次的防治效果差异不大，而始花期用药 1 次的防治效果较低，仅为 40.36%。在产量因子方面，随用药次数的增加，产量均有一定增加，与对照相

表 4 75%脲菌·戊唑醇不同用药时期对菌核病的防治效果及产量因子的影响
Table 4 Effects of control effect for *S.sclerotulia* and yield factors with different application periods

处理 Treatment		第 1 次调查 The first investigation			第 2 次调查 The second investigation			空壳率 Empty- nut ratio (%)	病虫害率 Disease and pest ratio (%)	实测 单盘重 Actual single disc weight (g)	产量 Yield (kg/hm ²)	增产 Yield increase (%)
		发病率	病情指数	防治效果	发病率	病情指数	防治效果					
		Morbidity (%)	Disease index	Control effect (%)	Morbidity (%)	Disease index	Control effect (%)					
现蕾期 Bud period	75%脲菌·戊唑醇	18.78	10.71cC	28.31	24.91	16.24cC	11.06	22.40bB	0.78bB	180.93bB	1542.95	-16.37
	菌核净	22.18	12.64bB	15.39	24.65	17.86bB	2.19	24.32aA	1.65aA	170.31cC	1451.56	-21.32
	异菌氟啶胺	21.65	12.35bB	17.34	23.42	17.25bB	5.53	23.96aA	1.43aA	172.25cC	1504.04	-18.48
	CK ₂	24.87	14.94aA	—	25.32	18.26aA	—	5.95cC	0.75bB	221.73aA	1844.98	—
始花期 Flowering period	75%脲菌·戊唑醇	9.36	4.62cC	86.64	15.32	13.48cC	79.78	7.09cC	0.25cC	219.97aA	1938.51	170.69
	菌核净	32.69	24.37aA	29.55	56.84	45.86bB	31.21	23.14aA	1.32aA	215.78cC	1187.38	65.80
	异菌氟啶胺	29.00	22.20bB	35.82	53.36	43.26bB	35.11	21.67aA	1.03aA	216.94bB	1126.34	57.28
	CK ₃	72.04	34.59aA	—	74.21	66.67aA	—	16.20bB	0.48bB	214.68dD	716.14	—
盛花期 Full bloom	75%脲菌·戊唑醇	29.93	15.82cC	51.61	31.71	28.56cC	52.88	10.03cC	2.25bB	200.50bB	1455.49	96.10
	菌核净	36.00	31.27aA	4.34	59.65	49.23bB	18.79	14.35aA	3.34aA	210.34aA	1067.07	43.77
	异菌氟啶胺	36.33	29.83bB	8.75	58.34	47.36bB	21.87	11.26bB	3.14aA	200.76bB	1074.93	44.83
	CK ₄	48.35	32.69aA	—	65.42	60.62aA	—	10.93cC	0.65cC	187.47cC	742.20	—

表 5 不同用药次数对菌核病的防治效果及产量因子的影响
Table 5 Effects of control effect for *S.sclerotulia* and yield factors with different application times

处理 Treatment		第 1 次调查 The first investigation			第 2 次调查 The second investigation			空壳率 Empty- nut ratio (%)	病虫害率 Disease and pest ratio (%)	实测 单盘重 Actual single disc weight (g)	产量 Yield (kg/hm ²)	增产 Yield increase (%)
		发病率	病情指数	防治效果	发病率	病情指数	防治效果					
		Morbidity (%)	Disease index	Control effect (%)	Morbidity (%)	Disease index	Control effect (%)					
始花期 Flowering period	75%脲菌·戊唑醇	31.05	24.28fF	61.29	44.79	39.76eE	40.36	5.60kJ	0.87kK	236.90aA	1446.56	107.05
	菌核净	46.89	34.37bB	43.78	64.28	54.27bB	18.60	9.12gG	2.92cC	225.87cC	1187.38	69.95
	异菌氟啶胺	45.24	33.98cC	44.42	59.85	50.46cC	24.31	8.67hHG	1.87fF	228.16bB	1126.34	61.22
始花+盛花期 Flowering period+ full bloom	75%脲菌·戊唑醇	27.81	14.73kK	75.91	42.74	27.55hH	58.68	18.75bB	2.75dD	207.30iJ	1526.53	118.50
	菌核净	39.46	29.56dD	51.65	59.87	44.36dD	33.46	16.67cC	3.67aA	217.21eE	1227.01	75.63
	异菌氟啶胺	36.13	26.84eE	56.10	51.23	39.28eE	41.08	20.12aA	3.14bB	208.23iH	1344.82	92.49
现蕾+始花+盛花 Bud period+flowering period+full bloom	75%脲菌·戊唑醇	13.83	9.67IL	84.18	19.46	16.95kK	74.57	8.22iH	1.41hH	189.13mL	1599.00	128.87
	菌核净	34.67	22.46gG	63.26	40.67	30.23fF	54.66	10.17eE	2.18eE	206.12jK	1384.45	98.16
	异菌氟啶胺	32.87	21.47hH	64.88	38.34	28.91gG	56.64	9.85fF	1.54gG	198.63kL	1398.01	100.10
现蕾+始花+盛花+开花末期 Bud period+flowering period+full bloom+ end flowering period	75%脲菌·戊唑醇	17.91	9.11IL	85.01	19.55	16.42kK	75.37	4.62mK	1.06jJ	222.17dD	1890.67	170.62
	菌核净	27.92	17.56iI	71.27	38.14	26.18iI	60.73	6.13jI	2.16eE	212.37fF	1436.21	105.57
	异菌氟啶胺	25.96	16.82jJ	72.49	35.22	22.54jJ	66.19	5.25IJ	1.23iI	209.89gG	1467.98	110.12
	CK ₅	72.04	61.14aA	—	74.21	66.67aA	—	12.11dD	0.48bBL	209.39hG	698.65	—

比，现蕾期、始花期、盛花期和开花末期 4 次用药可以增产 170.62%，比生产常规药剂菌核净增产 31.64%，比 45%异菌氟啶胺增产 28.79%。

3 讨论

75%脲菌·戊唑醇（拿敌稳）水分散粒剂是由德国拜耳集团研发的一种低毒、内吸性杀菌剂，既具有保护作用，又具有治疗作用。目前在水稻、马铃薯、黄瓜、番茄、葡萄等 15 种作物上均有登记，在向日葵上尚未登记。张海洋等^[9]在向日葵菌核病的研究中提出了田间使用时将 50%啶酰菌胺与

75%脲菌·戊唑醇交替使用可提高田间防治效果。宋伟等^[10]用 75%脲菌·戊唑醇对月季白粉病的防治中提出 2000~4000 倍液均具有较好的防治效果，且持续时间长。本试验中所选取的不同浓度 75%脲菌·戊唑醇对向日葵菌核病均具有较好的防治效果，最高可达 90.84%。距离用药 14 d 后，防治效果仍在 50%以上，75%脲菌·戊唑醇药效持续时间较长，与宋伟等^[10]在对白粉病的防治效果相一致，说明 75%脲菌·戊唑醇对菌核病也具有很好的防治效果。王卫^[11]研究得出对花生施用 8%胺鲜酯·芸苔素内酯水剂时，喷施时期越早，喷施次数越多增产效果越

明显;陈瑞林^[12]在对小麦赤霉病的防治中提出了多次防治效果高于一次防治,在作物不同时期多次进行防治效果最佳;本研究对向日葵菌核病防治分为现蕾期、始花期、盛花期和开花末期 4 个时期进行防治,在始花期施药的防治效果大于现蕾期、盛花期,可达到 81.2%,其中就施药时期来看始花、盛花 2 个时期施药 1 次,均可达到增产效果,现蕾期施药 1 次,无法控制向日葵菌核病的发生,若施药 1 次以始花期施药为最佳,这与王卫^[11]提出的喷施时期越早,增效效果越明显这一结论有一定差异,其主要原因可能在于核盘菌子囊孢子多在花期侵染,现蕾期喷药时花盘尚未展开,花盘的着药量很少,导致对菌核病的防效较差,加之作物不同,种植气候条件存在差异等方面的影响。在施药次数方面,本研究与王卫^[11]和陈瑞林^[12]的观点一致,多次的防治效果好于一次防治。

4 结论

综上所述,与菌核净和异菌氟啶胺相比,75% 肟菌·戊唑醇水分散粒剂对向日葵菌核病有较好的防治效果,用量在 450~600 g/hm² 范围内防治效果最好,分别为 92.78%和 90.84%;75%肟菌·戊唑醇水分散粒剂对向日葵菌核病的防效持续时间较长,防治菌核病 2 次用药的时间间隔可以在 10 d 左右;

施药 1 次的情况下为始花期喷施最佳,防治效果可达 80%左右;以现蕾期+始花期+盛花期+开花末期用药 4 次时防治效果及增产效果均较明显,防治效果为 75.37%,比对照增产 170.62%。

参考文献

- [1] 朱林,张莹,郑晓薇,等.向日葵菌核病拮抗菌的筛选、鉴定及防效测定.微生物学通报,2021,48(12):4688-4695.
- [2] Bardin S D, Huang H C. Research on biology and control of *Sclerotinia* diseases in Canada. Canadian Journal of Plant Pathology, 2001, 23(1): 88-98.
- [3] Purdy L H. *Sclerotinia sclerotiorum*: history, diseases and symptomatology, host range, geographic distribution, and impact. Phytopathology, 1979, 69(8): 875-880.
- [4] 赵伟权.向日葵菌核病制病机理和综合防治技术.农业与技术,2017,37(16):58-59.
- [5] 卯旭辉,刘康德,贾秀苹,等.调节播期对向日葵菌核病的防控效果.甘肃农业科技,2019(3):1-4.
- [6] 纪武鹏,王平,于琳.环境因子对向日葵菌核病发病的影响.现代化农业,2019(1):2-4.
- [7] 方中达.植病研究方法.北京:中国农业出版社,1998.
- [8] 姜彩鸽,宋双,李茜,等.3种药剂对葡萄霜霉病防控剂量研究.安徽农业科学,2021,49(12):156-159.
- [9] 张海洋,李海燕,孟庆林,等.不同杀菌剂对向日葵菌核病的田间防治效果.作物杂志,2020(4):202-205.
- [10] 宋伟,唐卫东,李华雄,等.75%肟菌·戊唑醇(拿敌稳)水分散剂防治月季白粉病试验.现代园艺,2017(2):20-21.
- [11] 王卫.8%胺鲜酯·芸苔素内酯水剂不同时期用药对产量影响试验.现代农业,2021(2):26-28.
- [12] 陈瑞林.不同用药时期对小麦赤霉病的防治效果比较试验.乡村科技,2021,12(3):81-82.

Study on the Control Effects of 75% Trifloxystrobin·Tebuconazole on the Sunflower *Sclerotini*ose

Li Hu¹, Chang Haicheng¹, Chen Liu¹, Li Hepeng², Zheng Liqui³,
Guan Jing¹, Li Haiyan¹, Meng Qinglin⁴

⁽¹⁾College of Agronomy, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing 163319, Heilongjiang, China;

⁽²⁾Suihua Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Suihua 152000, Heilongjiang, China;

⁽³⁾The Party and Mass Service Center of Taipingchuan Town Government, Beilin District, Suihua City, Heilongjiang Province, Suihua 152000, Heilongjiang, China; ⁽⁴⁾Institute of Plant Protection, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150000, Heilongjiang, China)

Abstract The indoor virulence test of 75% trifloxystrobin·tebuconazole on *Sclerotinia sclerotiorum* and the field control effect of *Sclerotinia* were studied by indoor in vitro determination and field experiment. The results showed that 75% trifloxystrobin·tebuconazole had a good inhibitory effects on *S.sclerotiorum*, and the EC₅₀ was 0.0370 μg/mL. It had a good field control effects on sunflower *Sclerotini*ose, and had the best control effect at 450 g/ha, with a control effects of 92.78%. The control effects in the flowering period was better than that in other periods; Moreover, the prevention effects of spraying once at the bud period, flowering period, full bloom, and the late flowering period was the best, and it had obvious increasing effects in yield. The production results showed that the yield of 75% trifloxystrobin·tebuconazole sprayed four times was significantly higher than those of the CK and the isobacterium fluridamine treatments, and the yield increased by 170.62% and 128.79%, respectively.

Key words 75% trifloxystrobin·tebuconazole; *Sclerotinia sclerotiorum*; Control effect