

3 种二苯醚类除草剂对花生白绢病菌影响作用的研究

杨广玲, 王金信, 刘 伟

(山东农业大学植物保护学院农药系, 山东 泰安 271018)

摘 要:室内条件下,研究了二苯醚类除草剂(三氟羧草醚、乙氧氟草醚和乳氟禾草灵)对花生白绢病菌的影响。结果表明,3 种除草剂均能抑制白绢病菌的菌丝生长,其中以三氟羧草醚抑菌作用最明显,EC₅₀ 值为 7.88 mg · L⁻¹。3 种除草剂对花生白绢病菌菌核的萌发无抑制作用。三氟羧草醚和乙氧氟草醚对菌丝体重和菌核数量有较强的抑制作用,乳氟禾草灵作用较弱。温室条件下,接种经 3 种除草剂处理白绢病菌后产生的菌核的致病力试验显示,乙氧氟草醚处理能降低病害的发生率,三氟羧草醚处理则能提高病害的发生率,乳氟禾草灵与对照相比没有差别。

关键词:除草剂; 花生白绢病菌; 影响; 致病力

中图分类号:S131.2,S482.48 **文献标识码:**A **文章编号:**1672 – 2043(2005)02 – 0304 – 04

Effects of Three Diphenyl – Ether Herbicides on *Sclerotium rolfsii* Sacc

YANG Guang-ling, WANG Jin-xin, LIU Wei

(Plant Protection College of Shandong Agricultural University, Shandong 271018, China)

Abstract: Effects of three herbicides (acifluorfen, oxyfluorfen, lactofen) on *Sclerotium rolfsii* were studied under laboratory condition. We discovered that all the three herbicides studied exhibited biological activity against the diseases mentioned above. Acifluorfen was in the highest activity against this pathogen with averaged EC₅₀ 7.88 mg · L⁻¹, Oxyfluorfen with EC₅₀ 18.91 mg · L⁻¹, and lactofen showed the least activity with EC₅₀ 281.21 mg · L⁻¹. Three herbicides had no effect on bourgeon of sclerotium, but they could inhibited the mycelia dry weight and sclerotium quantity, and the effects of acifluorfen and oxyfluorfen were obviously. When dosage of oxyfluorfen reached at 100 mg · L⁻¹, inhibitory rate of mycelia dry weight was 98.22%, and the dosage reached at 200 mg · L⁻¹ the rate was 100%; while dosage of acifluorfen reached at 50 mg · L⁻¹, the rate > 90%. At lowest dosage of acifluorfen (25 mg · L⁻¹), the inhibitory rate on sclerotium quantity was 96.5%; oxyfluorfen reached at 200 mg · L⁻¹, the rate was 100%. After treated by acifluorfen and oxyfluorfen, the pathogenicity of sclerotium was changed. The treatment of sclerotium by acifluorfen could enhance pathogenicity, and the incidence of the disease > 80%; but oxyfluorfen reduced it, the incidence of the disease was <13%.

Keywords: herbicides; *Sclerotium rolfsii*; effects; pathogenicity

随着除草剂的广泛使用,除草剂对农田生态,包括土壤性质、土壤微生物和寄主植物的影响越来越受到人们的重视。除草剂与植物病害的关系,已成为植物保护界和环保界普遍关注的热点问题。Sumner 等(1983)报道,在温室条件下,二甲戊乐灵和异丙甲草胺能提高立枯丝核菌根腐病的严重度,并使植物株高

降低^[1]。Ben – yephet (1991)报道,田间条件下,乙丁烯氟灵和灭草猛的施用能明显提高花生荚果网斑病的发病程度^[2]。研究表明,一些除草剂对植物病害存在着一定的影响^[5~7]。

二苯醚类除草剂是目前广泛应用于花生、大豆等作物田的除草剂,其中常用的除草剂有三氟羧草醚(Acifluorfen)、乙氧氟草醚(Oxyfluorfen)和乳氟禾草灵(Lactofen)。花生白绢病是一种重要的土传病害,该病菌在土壤中存活,近几年,在我国一些地区的花生产区该病害的发生有逐渐加重的趋势。本研究初步探讨

收稿日期: 2004 – 07 – 02

作者简介: 杨广玲(1978—),女,山东莱州人。

E – mail: lwei@sda.u. edu. cn

联 系 人:王金信, E – mail: wangjx@sda.u. cn

了 3 种除草剂对花生白绢病菌的作用及对菌核致病力的影响, 以期探讨除草剂的非靶标效应、合理使用农药、优化有害生物管理体系及农田环境研究提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试菌株

花生白绢病菌 (*Sclerorium rolfsii* Sacc.), 由山东省花生研究所提供。

1.1.2 供试除草剂

92% 乳氟禾草灵乳油 (佳木斯市恺乐农药有限公司), 95% 乙氧氟草醚乳油 (浙江巨化股份有限公司), 94% 三氟羧草醚乳油 (青岛碱业股份有限公司双收农药分公司)。

1.1.3 培养基

马铃薯蔗糖琼脂培养基 (PSA), 马铃薯蔗糖培养液 (PSB)。

1.2 试验方法

1.2.1 对花生白绢病菌菌落生长影响的测定

将花生白绢病菌移至 PSA 培养基平板上, 置于 28.3 ℃ 左右的恒温箱中培养, 待菌落接近长满平皿时, 无菌条件下, 用直径为 0.5 cm 的灭菌打孔器在菌落前缘 1/3 处打取菌饼备用。平皿中制备含有各种供试药剂一定剂量的 PSA 平板, 凝固后, 在平板中央接入备好的菌饼, 每个处理重复 3 次, 设无菌水为空白对照, 置于 28.3 ℃ 恒温箱中进行培养, 48 h 后测量各处理的菌落直径, 计算抑制率, 以抑制率的机率值 (Y) 和供试除草剂浓度对数值 (X) 建立回归方程, 计算 EC₅₀ 和 EC₉₀ 值。

1.2.2 病原菌菌丝干重的测定

在 150 mL 的三角瓶中加入 100 mL 的含 1% 除草剂的 PSB 培养液, 植入培养 3 d 的菌饼 (同 1.2.1), 11 d 后, 将菌丝过滤, 烘干, 称重。

1.2.3 菌核萌发率的测定

花生白绢病菌菌核的快速培养: 取马铃薯洗净后, 切成碎块, 装入 250 mL 的三角瓶 (每瓶以刚覆盖底部 1 cm 为宜), 然后进行湿热灭菌 30 min, 冷却后接入活化 3 d 的花生白绢病菌菌饼 (同 1.2.1), 每 3 d 观察一次生长情况。菌核成熟后排放于滤纸上保湿培养, 3 d 后可得大量成熟度一致, 大小均等的油菜籽状的菌核, 备用^[3]。

在培养皿中接种菌核: 将菌核浸渍在含有系列浓

度 (400、200、100、50、25 mg · L⁻¹) 3 种除草剂的溶液中 30 s, 取出风干后置于不含除草剂的 PSA 平板上; 将未用 3 种除草剂处理的菌核置于含上述系列浓度除草剂的 PSA 培养基平板上。28.3 ℃ 恒温培养。观察比较 2 种处理菌核的萌发情况, 测定菌核的萌发率。试验重复 4 次, 每个重复测定 50 个菌核。

1.3 对花生白绢病菌致病力的影响

无病花生苗的准备: 花生种子首先经 0.1% 升汞溶液浸种 2 ~ 3 min 后, 冲洗干净, 播于装有无菌土的花盆中, 保证每盆 2 株花生苗, 用自来水灌溉, 在温室内培养。待花生苗长至 6 片复叶时待用。

菌种准备: 将花生白绢病菌菌株分别接种到含有供试药剂 (各设 2 个浓度, 分别近于各药剂的 EC₅₀) 的 PSA 培养基平板上, 28.3 ℃ 培养 9 d, 待菌核成熟后取出, 用于接菌试验。接种方法: 将菌核接种到造成伤口花生茎基部, 然后用晒干的花生叶碎片覆盖, 保持相对湿度在 80% ± 5%、温度在 25 ℃ ± 5 ℃, 观察花生发病状况, 30 d 后计算花生白绢病菌发病率, 每个处理 10 盆, 每盆 2 株花生苗。以无药剂处理产生的菌核作对比。整个试验共重复 3 次。

2 结果与分析

2.1 除草剂对花生白绢病菌的毒力测定

采用含药平板法测定了二苯醚类除草剂对花生白绢病菌的影响, 结果见表 1。由表 1 可以看出, 三氟羧草醚对花生白绢病菌的毒力最高, EC₅₀ 值为 7.88 mg · L⁻¹, 乙氧氟草醚次之。乳氟禾草灵对花生白绢病菌的影响最小。

表 1 3 种除草剂对花生白绢病菌的毒力测定
Table 1 Determination of toxicity of *Sclerotium rolfsii* Sacc. in the presence of the herbicides tested

除草剂	回归曲线	EC ₅₀ /mg · L ⁻¹	EC ₉₀ /mg · L ⁻¹
三氟羧草醚	Y = 4.025 + 1.087 6 X	7.88	81.78
乙氧氟草醚	Y = 2.427 1 + 2.015 3 X	18.91	97.98
乳氟禾草灵	Y = 3.488 4 + 0.850 1 X	281.21	1 931.05

2.2 除草剂对菌核萌发的影响

经 3 种除草剂处理后, 菌核萌发没有受到影响。同对照相比, 各除草剂及各浓度之间菌核萌发没有差别。未经除草剂处理的菌核接种到含有不同浓度的 3 种除草剂的培养基平板上, 菌核的菌丝生长均受到抑制, 且随着浓度的提高, 抑制作用加强。由此可见, 3 种除草剂对花生白绢病的影响主要是抑制菌丝体的生长, 而不是抑制菌核的萌发。

2.3 除草剂对菌丝体干重和菌核数量的影响

3 种除草剂对菌丝体干重有抑制作用见表 2。乙氧氟草醚和三氟羧草醚的抑制作用较为明显,当乙氧氟草醚剂量为 $100\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,其抑制率可达到 98.22%, $200\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时抑制率可达到 100%;三氟羧草醚剂量为 $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,其抑制率就达 90% 以上,但该药剂剂量的增高对抑制率增加作用不明显;

乳氟禾草灵的效果相对较差。3 种除草剂对菌核数量抑制作用见表 3。三氟羧草醚在最低供试剂量 $25\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,抑制率达到 96.5%;乙氧氟草醚达到 $200\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,抑制率达到 100%;乳氟禾草灵对菌核数量的抑制作用相对较弱。各除草剂和除草剂之间对菌丝体干重和菌核数量的影响差异显著。

2.4 除草剂对花生白绢病菌致病力的影响

表 2 3 种除草剂对花生白绢病菌菌丝体干重抑制率的影响
Table 2 Effects of the three herbicides tested on dry weight of *S. rolfsii* Sacc.

除草剂	抑制率/%				
	$400\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$	$200\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$	$100\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$	$50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$	$25\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$
三氟羧草醚	99.16abA	99.31bAB	98.22aA	94.83aA	78.86aA
乙氧氟草醚	100.00aA	100.00aA	97.34bA	80.52bB	41.75bB
乳氟禾草灵	98.58bA	98.72cB	74.92cB	14.36cC	12.66cC

注:表中数据为抑制率,同列数据后标有相同字母者表示在 5% 或 1% 水平差异不显著,下同。

表 3 三种除草剂对菌核数量的影响
Table 3 Effects of the three herbicides tested on Sclerotium Quantity of *S. rolfsii* Sacc.

除草剂	抑制率/%				
	$400\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$	$200\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$	$100\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$	$50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$	$25\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$
三氟羧草醚	100.00aA	99.71aA	98.75aA	97.45aA	96.50aA
乙氧氟草醚	100.00aA	100.00aA	78.53bB	73.54bB	66.54bB
乳氟禾草灵	46.02bB	41.13bB	36.14cC	37.87cC	29.15cC

结果见图 1。经各剂量三氟羧草醚处理产生的花生白绢病菌核提高了其对花生的致病力,其发病率可达 80% 以上;相反,经乙氧氟草醚处理后则降低了菌

核对花生的致病力,发病率低于 13%。经乳氟禾草灵处理后产生菌核的致病力与对照相比没有太大差别。

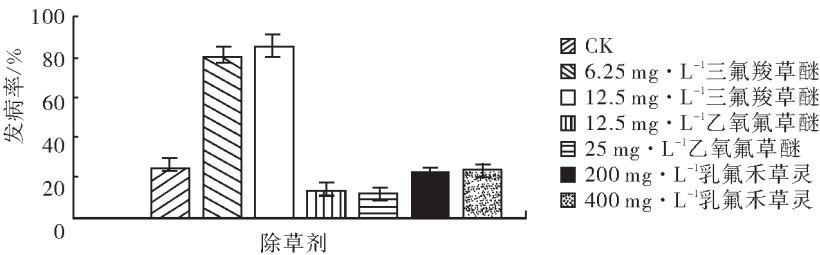


图 1 除草剂对花生白绢病菌菌核致病力的影响
Figure 1 Effects of the herbicides tested on sclerotium pathogenicity of *S. rolfsii*

3 讨论

花生白绢病是由齐整小核菌 (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) 引起的花生茎腐、果腐病害。该病菌是一种弱寄生菌,以菌核形式在土壤、病株残体或在多年生植物寄主的茎基部越冬,菌丝也可以在土表病株残体上腐生,花生的种子及种壳也可带菌传病^[4]。初侵染时间在花生苗期,对于此病一般在发病前期进行防治,主要措施为用多菌灵等杀菌剂进行拌种或盖种等。

和乳氟禾草灵为茎叶处理剂,乙氧氟草醚为土壤处理剂,这些除草剂使用时间是在花生播后苗前或苗后 1~3 片复叶期,该时期如果条件适宜则是花生白绢病的初次侵染时期。因此,弄清除草剂对该病害的间接效应,对协调该病害的综合防治具有重要意义。

上述测定指标的变化对花生白绢病菌致病性及致病力将有不同程度的影响。菌丝体的抑制将影响病菌的侵染力;菌核数量的减少与增加对病菌的再次侵染有直接的影响是显而易见的;2 种处理方法产生的菌核萌发没有影响,但对花生白绢病菌的菌丝体的生

本文研究的 3 种二苯醚类除草剂中,三氟羧草醚

长有不同程度的抑制作用;除草剂处理后产生的菌核
对花生致病力的测定结果表明,同一类除草剂对花生
白绢病的影响有所不同,致病力存在差异。三氟羧草
醚虽然对菌丝及菌核数量有明显的抑制,但经其处理
后产生的菌核致病力却明显高于未经处理产生的菌
核,而其他两种药剂处理后产生的菌核却与未经处理
产生的菌核的致病力差异不大,这说明三氟羧草醚处
理菌丝后产生的菌核有可能改变了菌核本身对花生
的侵染能力,其机理有待进一步研究。

本文研究结果仅表明在离体培养条件下二苯醚
类除草剂对花生白绢病菌的直接影响和在温室条件
下其对花生白绢病菌对花生致病力的影响。在田间条
件下,除草剂对花生白绢病的影响可能受多种因素的
制约,其发病情况还需作进一步研究和探讨。

参考文献:

[1] Sumner D R, Dowler C C. Herbicide, planting date, and root diseases interactions in corn[J]. *Plant Dis*, 1983, 67: 513 – 517.

[2] Ben Yephet Y, Mhameed S, Frank Z R, Katan J. Effect of the herbicide ethalfuralin on net blotch disease of peanut pods[J]. *Plant Dis*, 1991, 75: 1123 – 1126.

[3] 姚圣梅, 彭 宇. 化学肥料对土壤魔芋白绢病菌核萌发影响[J]. 湖北植保, 1997(3): 4 – 6.

[4] 孟宪曾, 等. 花生病害[M]. 北京:农业出版社, 1982. 95 – 99.

[5] 黄奔立, 朱 华, 王 芳, 吴进才, 袁树忠. 十种除草剂对稻瘟病菌的影响[J]. 植物保护, 2000, 21(2): 67 – 70.

[6] Canihos Y. Effect of herbicides on Verticillium wilt of cotton and induction of Phytoalexin gossypolproduction by host cells. Zeitschrift fur pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz[J]. *Journal of Plant and Protection*, 1997, 104(5): 516 – 522.

[7] Dlack S, Bacld John, Russin James L. Grlffin, ohen – nlep snow. Herbicide effects on Rhizoctonia solani in vitro and Rhizoctonia foliar blight of soybean (glycine max)[J]. *Weed Sci*, 1996, 44: 711 – 716.

=====

中国自然科学期刊综合引证指标
(部分农业科学综合类期刊,按总被引频次排序)

序号	刊名	载文量	总被引频次	影响因子	即年指标
1	中国农业科学	287	1946	0. 8492	0. 1045
2	农业工程学报	347	1203	0. 7069	0. 1009
3	农业环境科学学报	198	783	0. 6533	0. 0303
4	干旱地区农业研究	149	584	0. 5622	0. 0604
5	世界农业	216	556	0. 3543	0. 0833
6	农业现代化研究	116	457	0. 7419	0. 0948
7	中国农学通报	275	296	0. 2282	0. 0218
8	中国生态农业学报	224	279	0. 3853	0. 0536
9	中国农业气象	69	264	0. 3301	0. 0435
10	农业环境与发展	99	209	0. 3315	0. 0101
11	山地农业生物学报	129	198	0. 2344	0. 0543
12	农业系统科学与综合研究	91	185	0. 4293	0. 0440
13	特产研究	79	166	0. 1026	0. 0380
14	中国农业科技导报	104	148	0. 3918	0. 0865
15	农业科技管理	76	147	0. 3897	0. 1184
16	农业科技通讯	162	125	0. 0505	0. 0000
17	热带农业科学	83	124	0. 1850	0. 0241
18	中国农业资源与区划	87	110	0. 2757	0. 0690
19	热带农业科技	63	91	0. 1508	0. 0317
20	现代化农业	173	83	0. 0385	0. 0116

注: 摘自清华大学中国学术期刊(光盘版)电子杂志社,中国科学文献计量评价研究中心,中国学术期刊综合引证报告(2004版). 2004. 11