

徐松春,周鑫,徐 蓬,等. 三甲苯草酮与吡氟酰草胺或唑啉·双氟桶混对稻茬麦田杂草防效及小麦安全性[J]. 江苏农业科学,2019,47(23):123-126.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.23.029

三甲苯草酮与吡氟酰草胺或唑啉·双氟桶混对稻茬麦田杂草防效及小麦安全性

徐松春¹,周鑫²,徐 蓬¹,王红春³,刘 清⁴

(1. 江苏省兴化市农业技术推广中心,江苏兴化 225700; 2. 江苏省兴化市植物保护站,江苏兴化 225700;

3. 江苏省农业科学院植物保护研究所,江苏南京 210014; 4. 江苏省农用激素工程技术研究中心有限公司,江苏常州 213022)

摘要:采用田间小区试验测定了三甲苯草酮水分散粒剂与吡氟酰草胺悬浮剂或唑啉·双氟桶混使用对稻茬麦田禾本科和阔叶类杂草的防效及其对小麦的安全性。结果表明:40% 三甲苯草酮水分散粒剂 125 g/667 m² 与 6% 唑啉·双氟悬浮剂 20 mL/667 m² 桶混使用对对日本看麦娘、猪殃殃及总草的防效高于 90%,对日本看麦娘和总草的防效略低于对照药剂,对猪殃殃的防效略高于对照药剂。40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100、125、250 g/667 m² 与 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂 30 mL/667 m² 或 6% 唑啉·双氟悬浮剂 20 mL/667 m² 桶混使用处理,小麦的理论产量与人工除草、对照药剂处理间无显著差异,对小麦安全。

关键词:三甲苯草酮;吡氟酰草胺;唑啉·双氟;杂草防效;小麦安全性

中图分类号:S451.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2019)23-0123-03

稻茬麦田杂草种类繁多,禾本科与阔叶类杂草混生现象普遍,危害严重^[1]。磺酰脲类和芳氧苯氧丙酸酯类除草剂是防除麦田杂草的主导除草剂,长期单一连续使用已导致茵草、日本看麦娘、猪殃殃、荠菜等多种杂草产生了明显的抗药性,严重威胁小麦生产^[2-3]。筛选高效、安全且对抗性杂草有效的除草剂新品种,并研发其应用技术具有重要的意义。三甲苯草酮水分散粒剂是登记用于防除麦田禾本科杂草的环己烯酮类选择性除草剂,可通过抑制敏感杂草的乙酰辅酶 A 羧化酶活性,阻断脂肪酸的生物合成,破坏细胞分裂,导致杂草枯死^[4]。前人研究表明,三甲苯草酮水分散粒剂可有效防除麦田野燕麦、多花黑麦草、茵草、日本看麦娘、硬草、早熟禾等恶性禾本科杂草^[5-7]。吡氟酰草胺悬浮剂为类胡萝卜素生物合成抑制剂类除草剂,对猪殃殃、播娘蒿、荠菜、婆婆纳等多种阔叶杂草有效,尤其对抗苯磺隆的阔叶杂草特效^[8]。双氟磺草胺和唑啉磺草胺是三唑并嘧啶磺酰胺类乙酰乳酸合酶抑制型除草剂,可防除猪殃殃、繁缕、蓼属杂草和菊科杂草。研究发现,40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100 g/667 m² 在小麦越冬期(禾本科杂草 2 叶期左右)均匀喷施可有效防除稻茬麦田茵草、日本看麦娘等禾本科杂草,对小麦安全,具有广阔的推广应用前景^[9]。但三甲苯草酮水分散粒剂对麦田阔叶杂草无效,它与不同防除阔叶杂草的除草剂混用的防效和安全性尚未见系统报道,在稻茬麦田的应用技术尚不完善。本研究通

过田间小区试验,验证了三甲苯草酮水分散粒剂与吡氟酰草胺悬浮剂或唑啉·双氟桶混使用的除草效果和安全性,旨在为三甲苯草酮水分散粒剂的科学应用提供依据。

1 材料与与方法

1.1 试验田块概况

试验田位于江苏省兴化市钓鱼镇。该田块常年稻麦轮作,前茬水稻秸秆全量还田,地势平坦,肥力均匀,土壤类型为中壤土,pH 值 7.20,有机质含量 18.10 g/kg,含 N 量 1.35 g/kg,有效磷含量 14 mg/kg,速效钾含量 75 mg/kg。供试小麦品种为扬辐麦 9 号,2018 年 12 月 3 日人工撒播,播种量 14 kg/667 m²。

田间杂草以日本看麦娘(*Alopecurus japonicus* Steud.)、猪殃殃(*Galium aparine* L.)为主,看麦娘(*Alopecurus aequalis* Sobol.)和荠菜[*Capsella bursapastoris* (L.) Medic.]等杂草零星发生。该田块已连续使用精恶唑禾草灵、苯磺隆多年,杂草已对精恶唑禾草灵和苯磺隆产生了明显的抗药性,常规使用剂量对杂草基本无效。

1.2 供试除草剂

40% 三甲苯草酮水分散粒剂、50 g/L 双氟磺草胺悬浮剂、6% 唑啉·双氟悬浮剂,江苏省农用激素工程技术研究中心有限公司生产;500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂、50% 异丙隆可湿性粉剂,江苏快达农化股份有限公司生产;30 g/L 甲基二磺隆油悬浮剂,拜耳作物科学(中国)有限公司生产。

1.3 试验设计

除草剂剂量设计见表 1。施药时间为 2019 年 1 月 27 日(禾本科杂草 2~3 叶期,施药当天晴,最高温度 9℃,最低温度 0℃,东南风 1 级)。小区面积为 30 m²,每处理 4 次重复,随机区组排列。

收稿日期:2019-09-20

基金项目:国家重点研发计划(编号:2016YFD0200503-4)。

作者简介:徐松春(1968—),男,江苏兴化人,高级农艺师,主要从事农业技术推广工作。E-mail:190372395@qq.com。

通信作者:王红春,副研究员,主要从事杂草科学与除草剂应用科学研究。E-mail:hongchun023@126.com。

表 1 试验处理设计

处理编号	药剂	剂量
1	40% 三甲苯草酮水分散粒剂 + 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂	80 g/667 m ² + 30 mL/667 m ²
2	40% 三甲苯草酮水分散粒剂 + 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂	100 g/667 m ² + 30 mL/667 m ²
3	40% 三甲苯草酮水分散粒剂 + 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂	125 g/667 m ² + 30 mL/667 m ²
4	40% 三甲苯草酮水分散粒剂 + 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂	200 g/667 m ² + 60 mL/667 m ²
5	40% 三甲苯草酮水分散粒剂 + 6% 唑啉 · 双氟悬浮剂	80 g/667 m ² + 20 mL/667 m ²
6	40% 三甲苯草酮水分散粒剂 + 6% 唑啉 · 双氟悬浮剂	100 g/667 m ² + 20 mL/667 m ²
7	40% 三甲苯草酮水分散粒剂 + 6% 唑啉 · 双氟悬浮剂	125 g/667 m ² + 20 mL/667 m ²
8	40% 三甲苯草酮水分散粒剂 + 6% 唑啉 · 双氟悬浮剂	200 g/667 m ² + 40 mL/667 m ²
9	50% 异丙隆可湿性粉剂 + 30 g/L 甲基二磺隆油悬浮剂 + 50 g/L 双氟磺草胺悬浮剂	150 g/667 m ² + 30 mL/667 m ² + 20 mL/667 m ²
10	人工除草	—
11	空白对照	—

1.4 施药方法

采用 SX - MD150DA 电动喷雾器(单喷头,扇形喷嘴,压力 0.2 ~ 0.4 MPa,雾粒直径 30 ~ 90 μm)茎叶喷雾法施药,兑水 30 L/667 m²,药后常规田间管理。

1.5 田间调查及方法

药后 15 d 调查杂草株(茎蘖数)防效;药后 45 d,每小区取 2 点调查,每点 0.25 m²,分种类调查杂草株数和地上部分鲜质量。

药后 7、15 d 目测各处理对麦苗的安全性。药后 45 d,每小区取 4 点,每点 10 株,调查小麦的株高和茎蘖数。收获前,考种测产。

1.6 数据处理

试验数据采用 SPSS 13.0 软件统计分析,测验各处理间的差异显著性(Duncan's 方差分析法)。

2 结果与分析

2.1 药后 15 d 不同处理对杂草的防除效果

药后 15 d,40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100 g/667 m² 及其以上剂量与 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂 30 mL/667 m² 桶混使用对日本看麦娘、猪殃殃及总草的株防效均高于 96%,对日本看麦娘的防效与对照药剂 50% 异丙隆可湿性粉剂 150 g/667 m² + 30 g/L 甲基二磺隆油悬浮剂 30 mL/667 m² + 50 g/L 双氟磺草胺悬浮剂 20 mL/667 m² 处理的防效相当,对猪殃殃和总草的防效略高于对照药剂处理(表 2)。

40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100、125 g/667 m² 与 6% 唑啉 · 双氟悬浮剂 20 mL/667 m² 桶混使用对日本看麦娘、猪殃殃及总草的株防效均高于 92%,对日本看麦娘和总草的防效与对照药剂 50% 异丙隆可湿性粉剂 150 g/667 m² + 30 g/L 甲基二磺隆油悬浮剂 30 mL/667 m² + 50 g/L 双氟磺草胺悬浮剂 20 mL/667 m² 处理防效相当,对猪殃殃的防效略高于对照药剂处理(表 2)。

40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100 g/667 m² 与 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂 30 mL/667 m² 桶混使用对日本看麦娘、猪殃殃和总草的防效略高于其与 6% 唑啉 · 双氟悬浮剂 20 mL/667 m² 桶混使用处理(表 2)。

2.2 药后 45 d 不同处理对杂草的防除效果

药后 45 d,40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100 g/667 m² 及

表 2 药后 15 d 不同处理对杂草的防效

处理编号	株防效或茎蘖防效(%)		
	日本看麦娘	猪殃殃	总草
1	82.35c	96.72a	88.45b
2	96.90a	97.66a	97.00a
3	98.78a	97.95a	98.17a
4	100a	100a	100a
5	80.46c	94.83b	85.34b
6	92.33b	96.09a	94.25ab
7	94.72ab	96.74a	95.35a
8	98.95a	100a	99.07a
9	97.51a	90.45b	94.15ab
11	37.68	12.14	54.87

注:空白对照(处理 11)数据为禾本科杂草茎蘖数(个/0.25 m²),猪殃殃数(株/0.25 m²),总草(株/0.25 m²)。

其以上剂量与 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂 30 mL/667 m² 桶混使用对日本看麦娘、猪殃殃及总草的株防效和鲜质量防效均高于 93%,对日本看麦娘的防效与对照药剂 50% 异丙隆可湿性粉剂 150 g/667 m² + 30 g/L 甲基二磺隆油悬浮剂 30 mL/667 m² + 50 g/L 双氟磺草胺悬浮剂 20 mL/667 m² 处理防效相当,对猪殃殃和总草的防效略高于对照药剂(表 3)。

40% 三甲苯草酮水分散粒剂 125 g/667 m² 与 6% 唑啉 · 双氟悬浮剂 20 mL/667 m² 桶混使用对日本看麦娘、猪殃殃及总草的株防效和鲜质量防效均高于 90%,对日本看麦娘和总草的防效略低于对照药剂 50% 异丙隆可湿性粉剂 150 g/667 m² + 30 g/L 甲基二磺隆油悬浮剂 30 mL/667 m² + 50 g/L 双氟磺草胺悬浮剂 20 mL/667 m² 处理,对猪殃殃的防效略高于对照药剂(表 3)。

40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100 g/667 m² 与 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂 30 mL/667 m² 桶混使用对日本看麦娘、猪殃殃和总草的防效略高于其与 6% 唑啉 · 双氟悬浮剂 20 mL/667 m² 桶混使用处理。

2.3 药后 45 d 不同处理对小麦的安全性

药后 7、15 d 目测,40% 三甲苯草酮水分散粒剂 80 ~ 200 g/667 m² 与 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂 30 mL/667 m² 或 6% 唑啉 · 双氟悬浮剂 20 mL/667 m² 桶混使用处理,小麦的株高和叶色无明显变化。

表 3 药后 45 d 不同处理对杂草的防效

处理编号	株防效或茎蘖防效(%)			鲜质量防效(%)		
	日本看麦娘	猪殃殃	总草	日本看麦娘	猪殃殃	总草
1	78.46c	95.42a	82.28c	80.15b	96.25	82.35
2	94.25a	96.75a	95.22a	93.25a	97.00	94.40
3	97.11a	97.60a	97.50a	96.97a	97.05	96.79
4	99.42a	99.62a	99.53a	99.02a	99.37	99.33
5	75.04c	90.24b	78.56c	75.62b	89.62	77.55
6	90.36b	92.16ab	91.20b	90.00a	91.02	90.03
7	92.55b	93.25a	92.39b	90.25a	92.45	92.28
8	97.25a	97.68a	97.55a	96.05a	92.28	95.78
9	96.84a	89.21b	94.36a	93.25a	86.14	92.34
11	43.05	6.22	55.37	30.77	21.24	60.38

注:空白对照(处理 11)数据为茎蘖数(个/0.25 m²)或株数(株/0.25 m²)、鲜质量(g/0.25 m²)。

药后 45 d,40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100、125、200 g/667 m² 与 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂 30 mL/667 m² 桶混使用处理,小麦的株高和茎蘖数与人工除草、对照药剂 50% 异丙隆可湿性粉剂 150 g + 30 g/L 甲基二磺隆油悬浮剂 30 mL + 50 g/L 双氟磺草胺悬浮剂 20 mL/667 m² 处理间无显著差异(表 4)。

40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100、125 g/667 m² 与 6% 唑啉·双氟悬浮剂 20 mL/667 m² 桶混使用处理,小麦的株高和茎蘖数与人工除草、对照药剂 50% 异丙隆可湿性粉剂 150 g + 30 g/L 甲基二磺隆油悬浮剂 30 mL + 50 g/L 双氟磺草胺悬浮剂 20 mL/667 m² 处理间无显著差异(表 4)。

表 4 药后 45 d 不同处理对稻茬小麦生长的影响

处理编号	株高 (cm/株)	茎蘖数 (个/0.25 m ²)
1	28.23a	3.00b
2	28.37a	3.19a
3	28.40a	3.23a
4	28.05a	3.11a
5	28.18a	3.00b
6	28.26a	3.12a
7	28.35a	3.18a
8	28.03a	3.04b
9	28.24a	3.12a
10	28.45a	3.27a
11	28.55a	1.92b

2.4 收获时不同处理对小麦产量的影响

收获前考种发现,40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100、125、200 g/667 m² 与 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂 30 mL/667 m² 桶混使用处理,小麦的有效穗数、穗粒数和理论产量与人工除草和对照药剂 50% 异丙隆可湿性粉剂 150 g + 30 g/L 甲基二磺隆油悬浮剂 30 mL + 50 g/L 双氟磺草胺悬浮剂 20 mL/667 m² 处理间无显著差异(表 5)。

40% 三甲苯草酮水分散粒剂 125、250 g/667 m² 与 6% 唑啉·双氟悬浮剂 20 mL/667 m² 桶混使用处理,小麦的理论产量与人工除草、对照药剂处理间无显著差异(表 5)。

表 5 不同处理对小麦产量结构及理论产量的影响

处理编号	小区有效穗数 (穗/0.25 m ²)	穗粒数 (粒/穗)	理论产量 (kg/667 m ²)
1	105.10b	32.48b	349.73b
2	110.47a	34.72a	392.95a
3	112.33a	35.19a	404.98a
4	109.35a	33.55b	375.86ab
5	102.42b	31.28c	328.22c
6	106.55b	32.76b	357.61b
7	109.38ab	33.51b	375.52ab
8	108.19b	33.40b	370.21ab
9	110.52a	35.00a	396.30a
10	115.09a	35.57a	410.41a
11	86.02c	25.44d	224.20d

3 结论

40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100 g/667 m² 及其以上剂量与 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂 30 mL/667 m² 桶混使用对日本看麦娘、猪殃殃及总草的防效高于 93%,对日本看麦娘的防效与对照药剂 50% 异丙隆可湿性粉剂 150 g + 30 g/L 甲基二磺隆油悬浮剂 30 mL + 50 g/L 双氟磺草胺悬浮剂 20 mL/667 m² 处理防效相当,对猪殃殃和总草的防效略高于对照药剂。40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100、125、200 g/667 m² 与 500 g/L 吡氟酰草胺悬浮剂 30 mL/667 m² 桶混使用处理,小麦的有效穗数、穗粒数和理论产量与人工除草无显著差异。

40% 三甲苯草酮水分散粒剂 125 g/667 m² 与 6% 唑啉·双氟悬浮剂 20 mL/667 m² 桶混使用对对日本看麦娘、猪殃殃及总草的防效高于 90%,对日本看麦娘和总草的防效略低于对照药剂,对猪殃殃的防效略高于对照药剂。40% 三甲苯草酮水分散粒剂 125、250 g/667 m² 与 6% 唑啉·双氟悬浮剂 20 mL/667 m² 桶混使用处理,小麦的理论产量与人工除草、对照药剂处理间无显著差异。

张伟星等研究发现,40% 三甲苯草酮水分散粒剂 100 ~ 200 g/667 m² 在禾本科杂草 2 叶期施药可有效防除茵草、日本看麦娘等禾本科杂草^[8],本研究结果与之相一致。本研究

关琳,杜子悦,蔡佑焯,等. 遮阴与氮肥对入侵植物三叶鬼针草种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 江苏农业科学,2019,47(23):126-128.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.23.030

遮阴与氮肥对入侵植物三叶鬼针草种子萌发及幼苗生长的影响

关琳,杜子悦,蔡佑焯,张丽辉,韩德复

(长春师范大学生命科学学院,吉林长春 130032)

摘要:以三叶鬼针草种子为试验材料,在光照和50%遮阴处理下,研究不同浓度的氮肥(0、25、50、75 mg/L)对三叶鬼针草种子萌发及幼苗生长的影响。结果表明,不同的氮肥浓度对三叶鬼针草种子的萌发特性和幼苗生长影响不同,低浓度氮肥下,三叶鬼针草种子的发芽率、发芽势和发芽指数均大于高浓度氮肥处理的三叶鬼针草种子,高浓度氮肥处理下两类光照处理三叶鬼针草幼苗的根质量、根长、芽质量、芽长的差异远远小于低浓度氮肥处理下的差异,因此高浓度氮肥对三叶鬼针草幼苗生长的影响小于低浓度氮肥对三叶鬼针草幼苗的影响。

关键词:三叶鬼针草;遮阴;氮肥;种子萌发;入侵

中图分类号:S451 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2019)23-0126-03

三叶鬼针草(*Bidens pilosa*),为一年生或多年生菊科鬼针草属草本植物,原产于热带美洲,现广布于我国各省。因其生命周期短、繁殖力强、生态适应性强,能在农田中短时间形成大面积密集成丛的单一植物群落,对生物多样性、农林业生产和区域经济发展造成不同程度的危害^[1-2]。种子萌发是植物生长发育的一个重要过程,该阶段与温度、水分、光照、养分等因素密切相关^[3-5]。其中光照和氮肥对种子的萌发和幼苗的

生长具有特殊重要的地位。大量研究表明,光照有利于植物种子的萌发,加快种子的萌发进程,但也有研究结果显示,一些种子的萌发对光照反应并不敏感,甚至强光抑制萌发^[6]。氮肥有利于外来物种的入侵,但氮肥过量会对入侵植物造成伤害,抑制其生长发育。目前对三叶鬼针草的研究主要集中在光照、温度、播种深度、重金属以及土壤养分等单因素的影响^[7-9],光照和氮肥双因素影响的研究报道较少。本研究以三叶鬼针草种子作为试验材料,研究光照和氮肥对其种子萌发及幼苗生长的影响,以期在生产上为杂草的有效控制,对提高农作物产量提供科学的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

三叶鬼针草种子于2017年10月采集于长春市二道区附近农田。成熟种子采集后装入纸袋,放入冰箱冷藏。

收稿日期:2018-10-22

基金项目:国家自然科学基金(编号:31570412);国家级大学生创新创业项目(编号:201812015016);吉林省省级产业自主创新能力专项项目(编号:2018c002)。

作者简介:关琳(1992—),女,吉林吉林人,硕士研究生,主要从事繁殖扰动与适应生态学研究。E-mail:1115051964@qq.com。

通信作者:韩德复,博士,教授,主要从事植物生理生态学教学研究。E-mail:hand67@163.com。

进一步将40%三甲苯草酮水分散粒剂与防除阔叶杂草的除草剂桶混使用发现,40%三甲苯草酮水分散粒剂与500 g/L吡氟酰草胺悬浮剂或6%唑啶·双氟悬浮剂均可有效防除稻茬麦田禾本科和阔叶类杂草,且对小麦安全,明确了田间应用技术。40%三甲苯草酮水分散粒剂100 g/667 m²与500 g/L吡氟酰草胺悬浮剂30 mL/667 m²桶混使用、125 g/667 m²与6%唑啶·双氟悬浮剂20 mL/667 m²桶混使用可有效防除日本看麦娘、猪殃殃等恶性禾本科和阔叶类杂草,对小麦安全。

参考文献:

- [1]王献,赵阳,朱汉清. 江苏省盐城市麦田杂草发生现状及草相演变分析[J]. 杂草学报,2018,36(4):18-21.
- [2]Heap I. The international survey of herbicide resistant weeds[EB/OL]. [2019-09-20]. <http://www.weedscience.org>.
- [3]吴翠霞,路兴涛,马冲,等. 山东省稻茬麦区菵草对炔草酯的抗

性水平[J]. 杂草学报,2016,34(2):45-48.

- [4]刘长令. 世界农药大全(除草剂卷)[M]. 北京:化学工业出版社,2002.
- [5]Singh S, Malik R K. Evaluation of tralkoxydim against weeds in wheat[J]. Annals of Applied Biology,1992,120:60-61.
- [6]Qasem J R. Chemical control of wild-oat (*Avena sterilis* L.) and other weeds in wheat (*Triticum durum* Dest.) in Jordan[J]. Crop Protection,2007,26(8):1315-1324.
- [7]Hoskins A J, Young B G, Krausz R F, et al. Control of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) in winter wheat[J]. Weed Technology,2005,19(2):261-265.
- [8]Ashton I A, Abulnaja K O, Pallett K E, et al. The mechanism of inhibition of fatty-acid synthase by the herbicide diflufenican[J]. Phytochemistry,1994,35(3):587-590.
- [9]张伟星,刘永忠,徐建伟,等. 40%三甲苯草酮水分散粒剂对稻茬麦田杂草的防效及小麦的安全性[J]. 杂草学报,2017,35(4):30-35.