

# 助剂对氟磺胺草醚和精喹禾灵的增效活性研究

付久才<sup>1</sup>, 韩玉军<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院 佳木斯分院, 黑龙江 佳木斯 154007; 2. 东北农业大学 农学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

**摘要:**为探讨助剂与除草剂混用对杂草的防除效果, 利用盆栽试验和田间试验研究了硫酸铵、Scoil 和好湿 3 种助剂对氟磺胺草醚和精喹禾灵的增效作用。结果表明: 3 种助剂均能够显著提高除草剂的除草活性, 其中 Scoil 对氟磺胺草醚的增效作用最高, 好湿对精喹禾灵的增效作用最高, 硫酸铵对两种除草剂的增效作用相对较低。

**关键词:** 助剂; 氟磺胺草醚; 精喹禾灵; 增效作用

**中图分类号:** S451.2

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-2767(2014)08-0055-04

氟磺胺草醚和精喹禾灵是大豆田防治一年生阔叶杂草和禾本科杂草的除草剂, 应用中往往将这两种除草剂配合使用, 具有良好的除草活性。近年来, 由于使用技术及杂草抗药性等因素导致除草剂药效差、用药量过高问题屡见不鲜, 从而导致除草剂资源的浪费, 影响环境和食品安全。尤其是氟磺胺草醚的残留时间较长, 过高施用会导致后茬药害<sup>[1]</sup>。喷雾助剂可以改善除草剂药液的物理性状, 降低除草剂使用剂量, 提高除草剂防治

效果, 并且在很多除草剂上都得到了验证<sup>[2-4]</sup>。因此, 试验选用 3 种喷雾助剂测定其对氟磺胺草醚和精喹禾灵的除草活性的影响, 探讨助剂对除草剂的增效作用的剂型差异。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试助剂为 Scoil(甲酯化植物油)、好湿(有机硅助剂)和硫酸铵(AMS)。

供试除草剂为 25% 氟磺胺草醚水剂, 购自大连松辽化工有限公司; 5% 精喹禾灵乳油, 购自哈尔滨富利生化科技发展有限公司。

供试杂草有阔叶杂草: 龙葵(*Solanum nigrum* L.), 苍耳(*Xanthium strumarium*); 禾本科杂草: 稗草[*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.], 狗尾草[*Setaria viridis* (L.) Beauv.]。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验共分两部分, 盆栽试验于

收稿日期: 2014-03-28

基金项目: 国家公益性行业(农业)科研专项资助项目(2013 03022); 黑龙江省教育厅科学技术资助项目(12521034); 黑龙江省农业科学院博士后基金资助项目(LRB10-2446)

第一作者简介: 付久才(1980-), 男, 黑龙江省绥滨县人, 硕士, 助理研究员, 从事水稻育种研究。E-mail: fujiucai @ 126.com。

通讯作者: 韩玉军(1981-), 男, 黑龙江省绥滨县人, 博士, 副研究员, 从事农药助剂研究。E-mail: hanyj920@163.com。

## Effect of Seed Dressing on Emergence Rate and Yield of Potatoes

WANG Bing-feng, QIAN Hua

(Pesticides Applied Research Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** In order to prevent potatoes from seedling diseases and systemic diseases, and to improve potato seedling emergence and promote healthy growth of seedlings, taking virus-free seed potato variety Youjin 885 as test material, the effect of seed dressing on emergence rate and yield of potatoes were studied. The results showed that agricultural streptomycin  $100 \text{ g} \cdot \text{hm}^{-2}$  + gold-radomil  $720 \text{ g} \cdot \text{hm}^{-2}$  + talc  $21.7 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  had the best effect, the emergence rate was 92.49% and the yield increased 23.7% than CK.

**Key words:** potato(*Solanum tuberosum* L.); seed dressing; emergence rate; yield

2012年在东北农业大学农药学科温室进行,土壤为黑壤土,有机质含量约4.17%,土壤pH6.75,在植株(24 cm×30 cm)中播种阔叶杂草龙葵、苍耳,禾本科杂草稗草、狗尾草。杂草出苗后每盆保留生长一致的植株10株,阔叶杂草4~5叶期,禾本科杂草3~5叶期进行茎叶喷雾处理,喷液量为225 L·hm<sup>-2</sup>。田间试验于2013年在东北农业大学香坊试验实习基地大豆田内进行,土壤为黑土,有机质含量3%,土壤pH7.13。田间阔叶杂草以藜和反枝苋为主,禾本科杂草以稗草和野黍为主。杂草密度为藜64株·m<sup>-2</sup>左右,反枝苋78株·m<sup>-2</sup>,野黍120株·m<sup>-2</sup>左右,稗草65株·m<sup>-2</sup>左右。于大豆3片复叶期,杂草3叶期,进行药剂茎叶喷雾处理,喷液量为225 L·hm<sup>-2</sup>。试验共18个药剂处理,分别为处理1:氟磺胺草醚262.5 g·hm<sup>-2</sup>;处理2:氟磺胺草醚262.5 g·hm<sup>-2</sup>+2.0%硫酸铵;处理3:氟磺胺草醚262.5 g·hm<sup>-2</sup>+1.0% Scoil;处理4:氟磺胺草醚262.5 g·hm<sup>-2</sup>+0.05%好湿;处理5:氟磺胺草醚375 g·hm<sup>-2</sup>;处理6:氟磺胺草醚375 g·hm<sup>-2</sup>+2.0%硫酸铵;处理7:氟磺胺草醚375 g·hm<sup>-2</sup>+1.0% Scoil;处理8:氟磺胺草醚375 g·hm<sup>-2</sup>+0.05%好湿;处理9:氟磺胺草醚562.5 g·hm<sup>-2</sup>。处理10:精喹禾灵20 g·hm<sup>-2</sup>;处理11:精喹禾灵20 g·hm<sup>-2</sup>+2.0%硫酸铵;处理12:精喹禾灵20 g·hm<sup>-2</sup>+1.0% Scoil;处理13:精喹禾灵20 g·hm<sup>-2</sup>+0.05%好湿;处理14:精喹禾灵40 g·hm<sup>-2</sup>;处理15:精喹禾灵40 g·hm<sup>-2</sup>+

2.0%硫酸铵;处理16:精喹禾灵40 g·hm<sup>-2</sup>+1.0% Scoil;处理17:精喹禾灵40 g·hm<sup>-2</sup>+0.05%好湿;处理18:精喹禾灵60 g·hm<sup>-2</sup>。另设清水对照。每处理3次重复,施药后正常管理。

1.2.2 测定项目与方法 施药后28 d调查鲜重防效。

鲜重防效(%)=(对照区杂草鲜重-处理区杂草鲜重)/对照区杂草鲜重×100

试验原始数据的整理采用Excel软件完成,方差分析应用DPS统计软件处理,差异显著性比较采用Duncan氏极差法。

## 2 结果与分析

### 2.1 助剂对氟磺胺草醚的增效作用

盆栽试验结果表明,单用氟磺胺草醚562.5 g·hm<sup>-2</sup>处理9对龙葵的鲜重防效最高,为86.4%。其它2个单用处理的鲜重防效均低于65%。添加硫酸铵、Scoil和好湿助剂均能够显著提高氟磺胺草醚对龙葵的除草效果,增效幅度为16.3~26.8个百分点(见表1)。Scoil助剂对氟磺胺草醚的增效幅度显著高于硫酸铵和好湿。助剂与氟磺胺草醚262.5 g·hm<sup>-2</sup>混用后对龙葵的鲜重防效均超过了氟磺胺草醚375 g·hm<sup>-2</sup>单用处理5的防效,Scoil助剂与氟磺胺草醚375 g·hm<sup>-2</sup>混用后处理7的鲜重防效与单用氟磺胺草醚562.5 g·hm<sup>-2</sup>处理9的防效差异不显著。

表1 助剂对氟磺胺草醚的增效作用

Table 1 Synergism effect of adjuvants on Fomesafen

处理 Treatments	盆栽防效/% Control effect in pot		田间防效/% Control effect in field	
	龙葵 <i>Solanum nigrum</i> L.	苍耳 <i>Xanthium sibiricum</i>	藜 <i>Chenopodium album</i>	反枝苋 <i>Amaranthus retroflexus</i> L.
1	53.3 e	58.4 e	64.5 g	64.9 f
2	70.8 c	76.5 d	79.5 ef	80.4 e
3	80.1 b	83.6 b	85.2 d	85.7 d
4	73.3 c	79.5 c	82.9 e	83.1 d
5	64.3 d	75.8 d	76.1 f	80.8 e
6	80.6 b	97.7 a	90.4 c	92.5 c
7	85.5 a	100.0 a	95.2 ab	98.8 ab
8	82.7 b	100.0 a	93.2 b	94.7 bc
9	86.4 a	100.0 a	95.9 a	100.0 a

注:不同小写字母表示在0.05水平差异显著, $P<0.05$ 。下同。

Note: Different lowercases mean significant difference at 0.05 level ( $P<0.05$ ). The same below.

单用氟磺胺草醚对苍耳的鲜重防除效果高于龙葵。添加助剂后,氟磺胺草醚对苍耳的鲜重防除效果有较大提高,增效幅度为 18.1~25.2 个百分点。3 种助剂与氟磺胺草醚混用对苍耳的鲜重防效表现为 Scoil>好湿>硫酸铵。助剂与氟磺胺草醚 262.5 g·hm<sup>-2</sup>混用后对苍耳的鲜重防效均高于氟磺胺草醚 375 g·hm<sup>-2</sup>的单用防效,处理 7、处理 8、处理 9 的鲜重防效均达到了 100%。

田间试验结果与盆栽试验结果相似,3 种助剂与氟磺胺草醚混用对杂草的防治效果表现为 Scoil>好湿>硫酸铵,增效幅度为 11.7~20.8 个百分点。助剂与氟磺胺草醚混用对藜和反枝苋的防治效果相当。助剂与氟磺胺草醚 262.5 g·hm<sup>-2</sup>混用处理的鲜重防效基本高于单用氟磺胺草醚 375 g·hm<sup>-2</sup>的防效, Scoil 助剂与氟磺胺草醚 375 g·hm<sup>-2</sup>混用处理 7 对杂草的鲜重防效略低于单用氟磺胺草醚 525 g·hm<sup>-2</sup>的处理 9。

助剂对低用量氟磺胺草醚 262.5 g·hm<sup>-2</sup>的增

效幅度(盆栽 17.5~26.8 个百分点、田间 15.0~20.8 个百分点)高于高用量 562.5 g·hm<sup>-2</sup>(盆栽 6.3~24.2 个百分点、田间 11.7~19.1 个百分点)。助剂不仅可以提高氟磺胺草醚的杂草防效,同时降低药剂用量 30%。

2.2 助剂对精喹禾灵的增效作用

盆栽试验结果表明,精喹禾灵对稗草鲜重防效高于狗尾草。添加硫酸铵、好湿和 Scoil 助剂均能够显著提高精喹禾灵对狗尾草和稗草的防除效果,且好湿与精喹禾灵混用对杂草防治的增效幅度高于 Scoil 和硫酸铵。助剂与精喹禾灵 20 g·hm<sup>-2</sup>混用处理对稗草防效的增效幅度为 24.6~34.9 个百分点,对狗尾草防效的增效幅度为 18.2~31.6 个百分点。处理 12 和处理 13 对稗草和狗尾草的鲜重防效均高于单用精喹禾灵 40 g·hm<sup>-2</sup>处理 14 的防效。处理 17 对杂草的鲜重防效与处理 18 的防效相当,差异不显著。

表 2 助剂对精喹禾灵的增效作用

Table 2 Synergism effect of adjuvants on Quizalofop-p-ethyl

处理 Treatments	盆栽防效/% Control effect in pot		田间防效/% Control effect in field	
	稗草	狗尾草	稗草	野黍
	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	<i>Setaira viridis</i> (L.) Beauv.	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	<i>Eriochloa villosa</i> (Thunb.) Kunth
10	60.6 e	48.5 g	61.8 f	60.9 d
11	85.2 d	66.7 f	81.8 e	77.4 c
12	92.2 c	76.9 e	87.5 d	85.0 b
13	95.5 b	80.1 d	90.3 c	86.1 b
14	86.5 d	76.3 e	82.8 e	76.8 c
15	96.3 ab	88.6 c	90.2 c	87.5 b
16	98.4 a	92.7 b	96.2 b	93.2 a
17	100.0 a	98.5 a	97.8 ab	94.7 a
18	99.3 a	98.2 a	98.9 a	95.2 a

田间试验结果表明,3 种助剂能够显著提高精喹禾灵对稗草和野黍的鲜重防效,其中好湿和 Scoil 的增效作用较好,好湿略好于 Scoil,硫酸铵增效作用相对较差。精喹禾灵 20 g·hm<sup>-2</sup>与 Scoil 和好湿混用后对稗草和野黍的防效均显著高于单用精喹禾灵 40 g·hm<sup>-2</sup>处理 14 的防效。精喹禾灵 40 g·hm<sup>-2</sup>与 Scoil 和好湿混用(处理 16 和处理

17)后防效略低于单用精喹禾灵 60 g·hm<sup>-2</sup>处理 18 的防效。且助剂可以降低精喹禾灵 1/3 以上的用量。

3 结论与讨论

除草剂对杂草的防除效果受自身的物理性质和标靶杂草叶片表面的特性影响,往往导致药效达不到理想的效果,需要在使用过程中加入有效

的助剂来获得良好的防效。喷雾助剂能够影响到包括雾化、雾滴输送、撞击、润湿、沉积/持留、药液扩展和产生生物效果等一系列相关过程,进而提高药效,降低除草剂用量<sup>[5]</sup>。助剂的增效作用机理以及用量与除草剂理化性质、有效成分特性、剂型以及杂草生物学特性等因素直接影响到除草剂药效的发挥<sup>[6-8]</sup>。

该研究结果表明,硫酸铵、Scoil 和好湿均能显著提高氟磺胺草醚和精喹禾灵对杂草的防效,但其作用效果因两种除草剂的剂型不同而存在差异,Scoil 对氟磺胺草醚水剂的增效作用最高,好湿对精喹禾灵乳油的增效作用最高,硫酸铵对两种除草剂均有增效作用,但与 Scoil 和好湿相比增效幅度相对较小。同时助剂对除草剂的增效作用也因杂草的种类和药剂用量存在差异,助剂对氟磺胺草醚防除苍耳的增效作用高于龙葵,助剂对低剂量精喹禾灵防除稗草的增效作用高于狗尾草和野黍,但精喹禾灵高剂量时对狗尾草的增效作用高于稗草。因此,使用助剂时应选择合适的有效助剂,盲目使用可能会导致除草剂和助剂产生拮抗作用而直接影响除草剂的吸收,进而降低药效<sup>[7,9]</sup>。

#### 参考文献:

[1] 卢向阳,徐筠,陈莉. 几种除草剂药液表面张力、叶面接触角

与药效的相关性研究[J]. 农药学报,2002,4(3):67-71.

[2] 鲁梅,王金信,王云鹏,等. 除草剂助剂对药液物理性状及对磺草酮药效的影响[J]. 农药学报,2004,6(4):78-82.

[3] Harrison S K, Dexter A G, Crafts A S. Influence of adjuvants and application variables on postemergence weed control with bentazon and sethoxydim[J]. Weed Sci, 2003, 38(6):462-466.

[4] Ramsdale B K, Messersmith C G. Spray volume, formulation, and adjuvant effects on fomesafen efficacy[J]. North Cent Weed Sci Soc ResRep, 2001, 58:362-363.

[5] Holloway P J. Getting to know how adjuvants really work: some challenges for the next century[C]. Proceedings Adjuvants for Agrochemicals Challenges and Opportunities. Memphis, USA, 1998(1):93-105.

[6] 李贵,王一专,旦增旺加,等. 助剂 HA 对玉米田茎叶处理除草剂活性的影响[J]. 杂草科学,2011,29(2):47-50.

[7] 张利斌,张庆贺,韩玉军,等. 药液表面张力和黏度对草甘膦药效的影响及其机理研究[J]. 植物保护,2011,37(5):160-163.

[8] 韩玉军,马红,高世杰,等. 助剂对氟磺胺草醚药液性状及除草活性的影响[J]. 东北农业大学学报,2012,43(4):126-130.

[9] 武菊英, Dastgheib F. 几种有机硅助剂对草甘膦在单子叶植物体内吸收、转移和分布的影响[J]. 农药学报,2001,3(1):51-56.

## Synergistic Activities of Adjuvants on Formsafen and Quizalofop-p-ethyl

FU Jiu-cai<sup>1</sup>, HAN Yu-jun<sup>2</sup>

(1. Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007; 2. College of Agriculture, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang, 150030)

**Abstract:** In order to explore weeding effect of herbicide mixed with adjuvant, the synergism of ammonia sulfate (AMS), Scoil and Haoshi on Fomesafen and Quizalofop-p-ethyl were studied through the field and pot experiments. The results indicated that all kinds of adjuvants improved herbicidal activities of Fomesafen and Quizalofop-p-ethyl significantly. Scoil had the best synergism for fomesafen, and Haoshi had the best synergism for Quizalofop-p-ethyl. AMS had better synergism for Fomesafen and Quizalofop-p-ethyl, but lower than Scoil and Haoshi.

**Key words:** adjuvant; Formsafen; Quizalofop-p-ethyl; synergism effect