

## 4%唑啉草酯·双氟磺草胺 OD 对小麦田杂草的防除效果及安全性评价

李秋梅<sup>1</sup>, 李树榛<sup>1</sup>, 张玉华<sup>2</sup>, 李楚<sup>1</sup>, 鲁志向<sup>1</sup>, 迟旭春<sup>2\*</sup>, 傅杨<sup>1\*</sup>

(1. 云南农业大学植物保护学院, 云南昆明 650201; 2. 寻甸县植保植检站, 云南寻甸 655200)

**摘要** 分析了4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂对小麦田杂草的防除效果及安全性评价。结果表明,4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂对小麦地禾本科杂草、阔叶杂草等一年生杂草均有防效,对小麦安全。喷施剂量为54~120 g/hm<sup>2</sup>的4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂,喷药后45 d的总草株防效为71.7%~95.5%,喷药后45 d的鲜重防效为71.4%~96.7%。从药剂施用的经济性和安全性考虑,推荐4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂54~66 g/hm<sup>2</sup>,对水喷施药液作杂草茎叶处理。

**关键词** 唑啉草酯·双氟磺草胺;小麦田;杂草;防除效果

中图分类号 S482 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)01-0128-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2021.01.034

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Control Effect and Safety Evaluation of 4% Oxazolinol · Diflufenazone Dispersible Oil Suspension Agent on Wheat Field Weed

LI Qiu-mei<sup>1</sup>, LI Shu-shen<sup>1</sup>, ZHANG Yu-hua<sup>2</sup> et al (1. College of Plant Protection, Yunnan Agriculture University, Kunming, Yunnan 650201; 2. Xundian County Plant Protection and Quarantine Station, Xundian, Yunnan 655200)

**Abstract** This study analyzed the control effect and safety evaluation of 4% oxazolinol and diflufenazone dispersible oil suspension agent on weeds in wheat field. The results showed that 4% oxazolinol · diflufenazone dispersible oil suspension agent had control effect on annual weeds such as wheat weeds and broadleaf weeds, and it was safe for wheat. Spraying 4% oxazolinol · diflufenazone dispersible oil suspension agent at a dosage of 54-120 g/hm<sup>2</sup>, the total grass plant control effect after spraying for 45 days was 71.7%-95.5%, after spraying 45-day fresh weight control effect was 71.4%-96.7%. From the economic and safety considerations of the application of the drug, it was recommended to use 4% oxazolinol · diflufenazone dispersible oil suspension agent 54-66 g/hm<sup>2</sup>, and spray the solution with water to treat the stems and leaves of the weeds.

**Key words** Oxazolinol · diflufenazone; Wheat field; Weed; Control effect

小麦(*Triticum aestivum* L.)为禾本科(Gramineae)小麦属(*Triticum* L.)一年生或越年生。其适应性强,分布广,用途多,是世界各地广泛种植的谷类作物,其总面积、总产量及总贸易额均居粮食作物的第一位<sup>[1]</sup>。小麦种植面积占全国粮食总面积的20%~27%,种植范围遍布全国<sup>[2]</sup>。小麦主要生长在地势平坦、土壤肥沃、光热资源丰富及年降水量适宜的地方,适宜的环境条件有利于小麦面筋蛋白质的形成与积累。农田草害一直阻碍我国农业快速、持续发展,造成小麦年减产约15%,而我国小麦草害面积约占种植面积的30%,其中小麦田严重草害约占10%<sup>[2-3]</sup>。

唑啉草酯(pinoxaden)是由瑞士先正达作物保护有限公司开发的新苯基吡唑啉类除草剂<sup>[4]</sup>,唑啉草酯作用机制:抑制乙酰辅酶A羧化酶形成,阻止脂肪酸的合成,破坏细胞膜的含脂结构,最终导致杂草死亡<sup>[5]</sup>。唑啉草酯具有内吸传导性,主要用于多种一年生禾本科杂草防除,如藨草属、燕麦属、黑麦草属和狗尾草属等<sup>[5-7]</sup>。双氟磺草胺(florasulam)是美国陶氏益农公司开发的三唑并嘧啶磺酰胺类除草剂<sup>[8]</sup>。双氟磺草胺为乙酰乳酸合成酶(ALS)抑制剂,对麦类作物和草坪具有高度选择性,广泛应用于春小麦、春大麦、冬小麦、冬大麦、洋葱、草地和牧场中的杂草防治<sup>[9]</sup>。唑啉草酯和双氟磺草胺复配能有效防除小麦田一年生禾本科杂草、阔叶杂

草等,速效性好,杀草谱广<sup>[4]</sup>。唑啉草酯和双氟磺草胺药效作用机制不同,能延缓抗药性的产生<sup>[10]</sup>。笔者研究了4%唑啉草酯·双氟磺草胺 OD 对小麦田杂草的防除效果,以及对小麦产量的影响,旨在为4%唑啉草酯·双氟磺草胺 OD 在小麦田杂草防治的推广提供理论依据。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 试验作物品种:杂交小麦“云麦42”。供试除草剂:4%唑啉草酯·双氟磺草胺(oxyfluorfen+butachlor) OD,江苏明德立达作物科技有限公司;对照药剂:5%唑啉草酯(pinoxaden)EC,瑞士先正达作物保护有限公司;50 g/L 双氟磺草胺(florasulam)SC,江苏扬农化工股份有限公司。

**1.2 试验地概况** 试验地点位于云南省昆明市寻甸县塘子镇塘子村,海拔1 910 m,试验田沟渠畅通,排灌方便,土壤壤土,有机质含量23 g/kg,pH 6.9,前作休闲,肥力中等。

2017年9月27日,水稻收获后,施15 t/hm<sup>2</sup>农家肥、450 kg/hm<sup>2</sup>普钙作底肥,进行深耕、细耙、开墒,墒宽4 m,沟30 cm。10月12日播种,施120 kg/hm<sup>2</sup>尿素于播种沟内作种肥,播种量150 kg/hm<sup>2</sup>,保证基本苗270万苗/hm<sup>2</sup>。2018年2月施用艾美乐防治蚜虫2次,3月28日收获。

冬春季节试验田主要杂草种类:藨草(*Phalaris arundinacea* Linn)、早熟禾(*Poa annua* L.)、棒头草(*Polypogon fugax* Nees)、看麦娘(*Alopecurus aequalis* Hayata)、野燕麦等禾本科杂草;小藜(*Chenopodium urbicum* L.)、齿果酸模(*Rumex dentatus* L.)、繁缕[*Stellaria media*(L.)Cyr.]、大巢菜(*Vicia sativa* L.)、芥[*Capsella bursa-pastoris*(L.)]、草木樨(*Melilotus suaveolens* Ledeb.)等阔叶杂草。

**基金项目** 云南省重点科技项目“防除云南高原麦田恶性藨草农药新制剂配方研究与示范”(2016RA007)。

**作者简介** 李秋梅(1994—),女,云南宣威人,硕士研究生,研究方向:农药应用。\*通信作者:迟旭春,高级农艺师,从事植保病虫害研究;傅杨,研究员,从事杂草学研究。

**收稿日期** 2020-05-13;修回日期 2020-06-08

**1.3 试验设计** 试验设置 8 个处理,其中 4%唑啉草酯·双氟磺草胺 OD 设置 4 个浓度梯度,5%唑啉草酯 EC 1 200 g/hm<sup>2</sup>、50 g/L 双氟磺草胺 SC 120 g/L、人工除草和空白对照,各处理对应的有效成分见表 1。每个处理 4 次重复,共计 32 个小区。每小区面积 20 m<sup>2</sup>(4 m×5 m),小区随机区组排列。

表 1 供试药剂浓度设置

Table 1 Concentration settings of test agents

处理 Treatment	药剂 Pesticide	施药剂量 Applying pesticide dose//g/hm <sup>2</sup>	有效成分 Active ingredients g/hm <sup>2</sup>
①	4%唑啉草酯·双氟磺草胺 OD	1 350	54
②		1 500	60
③		1 650	66
④		3 000	120
⑤	5%唑啉草酯 EC	1 200	60
⑥	50g/L 双氟磺草胺 SC	120	6
⑦	人工除草	—	—
⑧	不除草	—	—

**1.4 试验方法** 小麦播种出苗后 5~6 叶期、杂草出苗 3~4 叶期,11 月 6 日施药一次(5~21 ℃,晴转多云,无持续风向微风),药剂对水量 600 kg/hm<sup>2</sup>,均匀田间喷雾药剂于杂草茎叶上。采用“利农”HD400 背负式喷雾器(扁扇形喷头)施药。药后 15、30 d 调查株防效,药后 45 d 调查株防效和鲜重防

效,每小区 5 点取样,每点调查 0.25 m<sup>2</sup> 内杂草种类和株数(禾本科杂草为分蘖数),称取调查点杂草鲜重(g)。药后 1、3、5、7、15、30、50 d 观察小麦生长情况,收获时测产。如有药害发生记录药害症状并分级调查。

根据《农田田间药效试验准则》计算除草效果:

$$\text{除草效果} = (\text{对照杂草株数(鲜重)} - \text{药剂处理杂草株数(鲜重)}) / \text{对照杂草株数(鲜重)} \times 100\%$$

**1.5 数据分析** 数据收集整理后采用 DPS 数据处理系统软件单因素随机区组试验统计方法 Duncan's 新复极差法进行统计、方差分析<sup>[11]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 除草效果

**2.1.1 药后 15 d 株防效。** 藨草、早熟禾、棒头草等禾本科杂草,小黎、齿果酸模、繁缕等阔叶杂草及总草的株防效见表 2。由表 2 可知,药后 15 d,4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂各处理对小麦田杂草防效表现良好。4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂 54、60、66、120 g/hm<sup>2</sup> 处理综合株防效为 60.4%~74.7%,54、60 g/hm<sup>2</sup> 药剂处理与对照药剂 5%唑啉草酯 EC 60 g/hm<sup>2</sup>(瑞士先正达)差异不显著,66、120 g/hm<sup>2</sup> 药剂处理与对照药剂 5%唑啉草酯 EC 60 g/hm<sup>2</sup> 差异显著,且株防效大于对照药剂;与对照药剂 50 g/L 双氟磺草胺 SC 6 g/hm<sup>2</sup> 差异显著,且株防效大于对照药剂。

表 2 各处理防除小麦田杂草药后 15 d 株防效

Table 2 Plant control effect of weed at 15 d after treatment in wheat field

处理 Treatment	藨草 <i>Phalaris arundinacea</i>	棒头草 <i>Polygonum fugax</i>	早熟禾 <i>Kentucky bluegrass</i>	齿果酸模 <i>Rumex dentatus</i>	小黎 <i>Chenopodium serotinum</i>	繁缕 Chickweed	禾草 Grass	阔叶草 Broadleaf grass	总草 Total grass
①	54.6 A	69.5 A	67.4 A	64.3 A	65.5 A	65.6 A	59.6 A	65.0 A	60.4 AB
②	63.3 A	77.9 A	75.9 A	73.8 A	75.9 A	65.6 A	68.2 A	71.2 A	68.7 AB
③	67.2 A	81.1 A	77.3 A	69.0 A	62.1 A	76.6 A	71.5 A	70.6 A	71.3 A
④	70.6 A	71.6 A	83.0 A	76.2 A	79.3 A	84.4 A	73.5 A	79.7 A	74.7 A
⑤	61.2 A	73.7 A	77.3 A	-1.2 B	-3.4 B	-6.3 B	66.5 A	-3.4 B	51.4 B
⑥	-1.2 B	4.2 B	-5.0 B	71.4 A	75.9 A	75.0 A	-1.2 B	73.4 A	14.4 C
⑦	-6.1 B	-11.6 B	-5.0 B	8.3 B	-24.1 B	1.6 B	-6.6 B	0.6 B	-5.8 D
⑧	— B	— B	— B	— B	— B	— B	— B	— B	— CD

注:同列数据后不同大写字母表示在 0.01 水平上差异显著

Note: Different uppercase letters after data in the same column indicated significant difference at 0.01 level

**2.1.2 药后 30 d 株防效。** 藨草、早熟禾、棒头草等禾本科杂草,小黎、齿果酸模、繁缕等阔叶杂草及总草的株防效见表 3。由表 3 可知,药后 30 d,4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂各处理对小麦田杂草防效表现良好。4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂 54、60、66、120 g/hm<sup>2</sup> 处理综合株防效为 72.9%~95.9%,54、60 g/hm<sup>2</sup> 药剂处理与对照药剂 5%唑啉草酯 EC 60 g/hm<sup>2</sup> 差异不显著,66、120 g/hm<sup>2</sup> 药剂处理与对照药剂 5%唑啉草酯 EC 60 g/hm<sup>2</sup>(瑞士先正达)差异显著,且株防效大于对照药剂;与对照药剂 50 g/L 双氟磺草胺 SC 6 g/hm<sup>2</sup> 差异显著,且株防效大于对照药剂。

**2.1.3 药后 45 d 株防效和鲜重防效。** 药后 45 d 各处理对藨草、早熟禾、棒头草等禾本科杂草,小黎、齿果酸模、繁缕等

阔叶杂草及总草的株防效和鲜重防效见表 4。由表 4 可知,4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂(江苏明德立达)54、60、66、120 g/hm<sup>2</sup> 处理综合株防效为 71.7%~95.5%,其中 66、120 g/hm<sup>2</sup> 与对照药剂 5%唑啉草酯 EC 60 g/hm<sup>2</sup> 存在显著差异,且株防效大于对照药剂;供试药剂处理与对照药剂 50 g/L 双氟磺草胺 SC 6 g/hm<sup>2</sup> 差异显著,且株防效大于对照药剂。供试药剂药后 45 d 综合鲜重防效为 71.4%~96.7%,66、120 g/hm<sup>2</sup> 与对照药剂 5%唑啉草酯 EC 存在显著差异,且鲜重防效大于对照药剂。供试药剂处理与对照药剂 50 g/L 双氟磺草胺 SC 6 g/hm<sup>2</sup> 差异显著,且鲜重防效大于对照药剂。

表3 各处理防除小麦田杂草药后30 d株防效

Table 3 Plant control effect of weed at 30 d after treatment in wheat field

处理 Treatment	蒭草 <i>Phalaris arundinacea</i>	棒头草 <i>Polypogon fugax</i>	早熟禾 <i>Kentucky bluegrass</i>	齿果酸模 <i>Rumex dentatus</i>	小藜 <i>Chenopodium serotinum</i>	繁缕 Chickweed	禾草 Grass	阔叶草 Broadleaf grass	总草 Total grass
①	74.7 B	70.8 B	71.0 A	71.1 A	73.3 A	74.4 A	73.7 B	73.0 B	72.9 BC
②	79.3 B	76.9 AB	75.2 A	73.3 A	90.0 A	88.0 A	78.4 B	82.7 AB	78.6 BC
③	82.8 AB	89.2 AB	87.6 A	80.0 A	83.3 A	98.3 A	84.3 AB	89.5 AB	85.0 AB
④	94.1 A	98.5 A	99.3 A	98.9 A	100.0 A	100.0 A	95.4 A	99.6 A	95.9 A
⑤	82.1 AB	90.0 AB	84.8 A	2.2 B	0.0 B	6.0 B	83.5 AB	3.8 C	68.2 C
⑥	-5.5 C	-6.2 C	-4.8 B	83.3 A	73.3 A	91.5 A	-5.5 C	86.1 AB	10.6 D
⑦	81.9 AB	81.5 AB	87.6 A	91.1 A	90.0 A	82.9 A	82.6 AB	86.9 AB	83.4 B
⑧	— C	— C	— B	— B	— B	— B	— C	— C	— D

注:同列数据后不同大写字母表示在0.01水平上差异显著

Note: Different uppercase letters after data in the same column indicated significant differences at 0.01 level

表4 各处理防除马铃薯田杂草药后45 d株防效和鲜重防效

Table 4 Plant control effect and fresh weight control effect of weed at 45 d after treatment in potato field

处理 Treatment	株防效 Plant control effect								
	蒭草 <i>Phalaris arundinacea</i>	棒头草 <i>Polypogon fugax</i>	早熟禾 <i>Kentucky bluegrass</i>	齿果酸模 <i>Rumex dentatus</i>	小藜 <i>Chenopodium serotinum</i>	繁缕 Chickweed	禾草 Grass	阔叶草 Broadleaf grass	总草 Total grass
①	71.3 B	72.8 C	76.4 A	68.9 A	73.9 A	71.8 A	72.2 B	71.2 B	71.7 C
②	80.5 AB	77.6 BC	79.7 A	77.8 A	84.8 A	78.5 A	80.0 AB	79.3 AB	79.4 BC
③	85.7 AB	85.0 ABC	84.5 A	85.6 A	78.3 A	95.7 A	85.5 AB	90.0 AB	86.2 AB
④	93.2 A	98.0 A	100.0 A	100.0 A	100.0 A	98.2 A	94.7 A	99.0 A	95.5 A
⑤	86.0 AB	85.0 ABC	86.5 A	1.1 B	47.8 AB	-5.5 B	85.9 AB	4.7 C	68.9 C
⑥	-6.8 C	-6.1 D	-9.5 B	81.1 A	78.3 A	89.0 A	-7.1 C	84.9 AB	11.5 D
⑦	95.5 A	92.5 AB	85.8 A	93.3 A	76.1 A	89.0 A	93.8 A	88.3 AB	92.5 A
⑧	— C	— D	— B	— B	— B	— B	— C	— C	— E

  

处理 Treatment	鲜重防效 Fresh weight control effect								
	蒭草 <i>Phalaris arundinacea</i>	棒头草 <i>Polypogon fugax</i>	早熟禾 <i>Kentucky bluegrass</i>	齿果酸模 <i>Rumex dentatus</i>	小藜 <i>Chenopodium serotinum</i>	繁缕 Chickweed	禾草 Grass	阔叶草 Broadleaf grass	总草 Total grass
①	73.3 B	71.8 B	69.3 A	62.6 A	74.4 A	78.1 A	72.7 C	67.7 A	71.4 C
②	79.5 AB	78.2 AB	82.4 A	80.8 A	82.8 A	85.4 A	79.5 BC	82.0 A	80.2 BC
③	88.5 AB	84.7 AB	86.8 A	80.4 A	85.6 A	95.5 A	87.7 AB	83.9 A	86.6 AB
④	94.8 A	99.1 A	100.0 A	100.0 A	100.0 A	98.9 A	95.9 A	99.8 A	96.7 A
⑤	89.6 AB	87.8 AB	86.5 A	-6.6 B	9.8 B	8.4 B	89.0 AB	-0.5 A	68.8 C
⑥	-3.2 C	11.0 C	14.1 B	86.9 A	87.0 A	90.4 A	0.5D	87.5 A	19.0 D
⑦	88.0 AB	90.2 AB	89.7 A	93.8 A	89.5 A	92.1 A	88.5 AB	92.5 A	89.1 AB
⑧	— C	— C	— B	— B	— B	— B	— D	— B	— E

注:同列数据后不同大写字母表示在0.01水平差异显著

Note: Different uppercase letters after data in the same column indicated significant differences at 0.01 level

**2.2 安全性** 施药后观察小麦生长情况,4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂54~120 g/hm<sup>2</sup>各处理无明显药害症状。供试药剂各处理小区小麦收获后测产折合产量4 212.5~4 787.5 kg/hm<sup>2</sup>,除低剂量处理因杂草影响产量外,药剂中、高、中量倍量处理小麦产量与人工除草处理产量差异不大,说明药剂对供试移栽小麦安全(表5)。

**3 结论**

4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂杀草谱较广,对小麦地对蒭草、早熟禾、棒头草等禾本科杂草,小藜、齿果酸模、繁缕等阔叶杂草均有防效。供试药剂低剂量处理防效低于中剂量处理防效,药后防效差异不显著。供试药剂中剂量处理防效低于高剂量处理防效,药后防效差异不显著。同时供试药剂中、高中量倍量产量均高于对照药剂和人工除草。

表5 4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂对小麦产量的影响  
Table 5 Effect of 4% zolinixide · difluorosulfonamide dispersible oil suspension on wheat yield

处理 Treatment	产量 Yield kg/小区	增产 Increase production//%	折算产量 Converted output kg/hm <sup>2</sup>
①	8.4	-8.4	4 212.5 C
②	9.4	1.9	4 687.5 A
③	9.4	1.6	4 675.0 A
④	9.6	4.1	4 787.5 A
⑤	8.4	-9.2	4 175.0 C
⑥	7.3	-20.7	3 650.0 D
⑦	9.2	—	4 600.0 AB
⑧	6.3	-32.1	3 125.0 E

注:同列数据后不同大写字母表示在0.01水平上差异显著

Note: Different uppercase letters after data in the same column indicated significant differences at 0.01 level

表 8 不同湿度烘烤处理对烟叶化学成分的影响

Table 8 Effects of different humidity on chemical constituents of tobacco

处理 Treatment	烟碱 Nicotine %	总糖 Total sugar %	还原糖 Reducing sugar %	总氮 Total nitrogen %	钾 Potassium %	氧化钾 Potassium oxide %	淀粉 Starch %	糖碱比 Ratio of sugar and nicotine	两糖比 Ratio of total sugar and reducing sugar	氮碱比 Ratio of nitrogen and nicotine
SD1	2.25	34.59	22.96	1.71	2.20	2.65	8.99	10.20	0.66	0.76
SD2	2.22	35.40	24.72	1.77	2.60	3.13	7.42	11.13	0.70	0.80
SD3	2.19	32.98	23.14	1.71	2.30	2.77	6.20	10.56	0.70	0.78

烟叶外观质量在一定程度上反映了烟叶品质的优劣。在该试验中,湿度对颜色与色度影响较大,综合各项指标,烟叶外观质量以 SD2 处理较优。在经济效益方面,单叶重、上等烟比例、上中等烟比例、均价、产值均以 SD3 处理最高,SD2 处理次之。化学成分方面,各处理除总糖、淀粉含量偏高外,其余指标均在优质烟叶适宜值范围内,各处理化学成分均较协调,其中以 SD2 处理略好一些。

综上所述,烟叶外观质量与烤后烟叶化学成分协调性以 SD2 处理最好,经济效益以 SD3 处理最优。

#### 参考文献

- [1] 许威,肖先仪,黄建,等. 变黄期不同烘烤时间及温湿度对烟叶质量的影响[J]. 江西农业学报,2012,24(7):85-89.
- [2] 熊福生,高煜珠,詹勇昌,等. 植物叶片蔗糖、淀粉积累与其降解酶活性关系研究[J]. 作物学报,1994,20(1):52-58.
- [3] 尹启生,蔡宪杰,王信民,等. 大田中后期烤烟淀粉酶活性及淀粉含量的变化[J]. 烟草科技,2006,39(9):55-57,64.
- [4] 宫长荣,毋丽丽,袁红涛,等. 烘烤过程中变黄条件对烤烟淀粉代谢的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2009,37(1):117-121.

- [5] 宫长荣. 烟草调制学[M]. 2版. 北京:中国农业出版社,2011:181-186.
- [6] 王晓宾,孙福山,王松峰,等. 烤烟中淀粉的影响因素及其调控研究进展[J]. 中国烟草科学,2008,29(2):53-57.
- [7] 段丽斌,崔国民,赵昶灵,等. 烤烟烘烤中烟叶淀粉降解的研究进展[J]. 中国农学通报,2013,29(18):180-186.
- [8] 雷继才,杨东,肖雅,等. 不同温湿度烘烤及烟叶水分与淀粉降解的关系[J]. 广东农业科学,2016,43(3):131-135.
- [9] 李华,王华,袁春龙,等. 葡萄酒化学[M]. 北京:科学出版社,2005.
- [10] 宫长荣,袁红涛,陈江华. 烘烤过程中环境湿度和烟叶水分与淀粉代谢动态[J]. 中国农业科学,2003,36(2):155-158.
- [11] 宫长荣,孙福山,汪耀富,等. 烟叶烘烤中不同变黄温度对某些生理生化特性的影响[J]. 中国烟草科学,1998,19(2):6-7.
- [12] 王晓宾,周亮,刘春奎,等. 新形势下烟叶原料供需结构性矛盾分析[J]. 现代农业科技,2012(17):284-285,289.
- [13] 樊军辉,陈江华,宋朝鹏,等. 不同烤房烘烤过程中烟叶形态和物理特性的变化[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2010,38(6):109-114.
- [14] 宋朝鹏,宫长荣,武圣江,等. 密集烘烤过程中烤烟细胞生理和质地变化[J]. 作物学报,2010,36(11):1967-1973.
- [15] 武圣江,宋朝鹏,许自成,等. 烘烤过程中烤烟细胞壁生理变化研究[J]. 中国烟草科学,2010,31(3):73-77.
- [16] 徐淑芬,史芝文,依春生,等. 烤烟品质性状相关研究[J]. 黑龙江农业科学,1996(1):44-45.

(上接第 130 页)

由江苏明德立达作物科技有限公司提供的 4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂于小麦苗期 3~6 叶、杂草 3~4 叶能有效防除小麦田主要一年生杂草,对小麦安全。推荐用量 4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂有效成分 54~66 g/hm<sup>2</sup>,即 4%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂制剂 1 350~1 650 g/hm<sup>2</sup>。

#### 参考文献

- [1] 小麦(wheat)[EB/OL]. [2020-01-05]. <http://www.cgris.net/kp/小麦.htm>.
- [2] 彭学岗. 我国小麦田杂草对除草剂的抗性现状及防治策略[J]. 湖北植保,2012(6):54-55.

- [3] 高学利. 河北省麦田杂草防治技术[J]. 现代农村科技,2019(8):23.
- [4] 潘静,徐妍,傅杨,等. 5%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂高效液相色谱分析[J]. 现代农药,2017,16(4):27-29.
- [5] 万琴. 除草剂唑啉草酯的合成研究[J]. 现代农药,2015,14(2):25-27.
- [6] 武鹏,于荣. 5%唑啉草酯乳油高效液相色谱分析方法研究[J]. 农药科学与管理,2016,37(4):48-50.
- [7] 叶萱. 新穎除草剂——唑啉草酯[J]. 世界农药,2014,36(1):60-61.
- [8] 刘长令. 世界农药大全:除草剂卷[M]. 北京:化学工业出版社,2008:100-101.
- [9] 张鹏,刘伟,唐永军,等. 双氟磺草胺的液相色谱分析方法研究[J]. 山东化工,2010,39(9):36-38.
- [10] 刘润峰,徐妍,傅杨,等. 5%唑啉草酯·双氟磺草胺可分散油悬浮剂的制备及其物理稳定性分析[J]. 农药,2017,56(6):414-417,423.
- [11] 刘全国. DPS 数据处理系统在植保专业中的应用[J]. 中国植保导刊,2013,33(2):66-68.