

# 高粱田苗后除草剂安全性初步评估

王江红, 张宇, 周紫阳\*, 吕鹏飞, 卢宗志\*, 赵仁杰  
(吉林省农业科学院, 长春 130033)

**摘要:**为筛选出高效、安全的高粱苗后除草剂,本研究对用于高粱田的12种苗后除草剂在田间进行安全性评估,结果表明:硝磺草酮、炔草酸等7种除草剂对高粱药害较大,莠去津、二氯喹啉酸等5种除草剂对高粱生长没有影响或影响较小,初步明确这5种除草剂在高粱田的安全施药剂量。

**关键词:**除草剂;高粱;安全

中图分类号:S482.4;S514

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2022)01-0083-04

## Preliminary Evaluation of Herbicide Safety in Sorghum Field after Emergence

WANG Jianghong, ZHANG Yu, ZHOU Ziyang\*, LYU Pengfei, LU Zongzhi\*, ZHAO Renjie

(Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China)

**Abstract:** In order to screen out efficient and safe herbicides for sorghum after emergence, this study evaluated the safety of 12 herbicides used in sorghum field. The results showed that 7 herbicides, such as mesotrione and Clodinafop acid, were harmful to sorghum, while 5 herbicides, such as atrazine and quinclorac, had little effect on the growth of sorghum. The safe dosage of these 5 herbicides in sorghum field was determined.

**Key words:** Herbicide; Sorghum; Safety

高粱应用广泛,不仅是重要的粮食作物,而且也是重要的工业原料<sup>[1-2]</sup>,但草害成为制约高粱发展的一个重要问题<sup>[3]</sup>。高粱田杂草种类繁多,持续危害时间长,人工去除杂草不仅工作量过大,不断增长的人工成本也是制约高粱发展的一个重大问题。利用除草剂进行化学防治杂草可有效解决高粱田杂草危害,是促进高粱生产的重要手段,也是提高劳动生产效率、发展高效与优质农业的重要措施<sup>[4]</sup>。

全国农药市场中明确标明用于高粱的除草剂很少,难以保证高粱的安全生产需求,成为制约其种植与生产的重要问题。据统计,到2011年全国已登记用于高粱除草的除草剂仅有26种,占总登记制剂的0.5%<sup>[5]</sup>。茎叶处理除草剂在苗后施用,利用除草剂在作物和杂草体内代谢作用的不同来达到灭草保苗的目的。这类施药方式能根据杂草种类不同进行针对性用药,防控效果更好<sup>[6-7]</sup>。

由于茎叶除草剂针对性强、方便、药效直接、节约成本,本研究旨在从12种已在不同禾本科作物上登记的具有较高除草效果的茎叶除草剂中筛选出对高粱生长安全的除草剂,以便在高粱生产中推广应用。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地概况

试验地为黑土,pH值7.0,有机质含量2.0%。地势平整,肥力均匀机械播种。前茬作物为花生田,未施用任何除草剂除草。

### 1.2 供试材料

供试高粱品种:吉杂210。

试验所选用除草剂:38%莠去津悬浮剂SC(吉化集团农药化工有限公司)、48%灭草松水剂AS(德国巴斯夫股份有限公司)、50%二氯喹啉酸可湿性粉剂WP(八达农药有限公司)、37%二氯·莠可分散油悬浮剂OD(辽宁津田科技有限公司)、10%苯磺隆可湿性粉剂(八达农药有限公司)、15%炔草酸乳油EC(瑞士先正达作物保护有限公司)、6.9%精恶唑禾草灵EC(江苏省农垦生物化学有限公司)、10%硝磺草酮SC(大连松辽化工有限公司)、2.5%五氟磺草胺SC(美国陶氏益

收稿日期:2019-12-02

基金项目:国家重点研发技术项目(2019YFD1001705-7);吉林省农业科学院创新团队项目(CXGC2021TD011)

作者简介:王江红(1970-),女,副研究员,主要从事高粱育种研究。

通讯作者:周紫阳,男,博士,研究员,E-mail: ziyang-z@163.com

卢宗志,男,博士,研究员,E-mail: luzongzhi1969@163.com

农公司)、10%丙嗪嘧磺隆 SC(日本住友株式会社)、30%辛酰溴苯腈 EC(浙江禾本农药化学有限公司)、20%氯氟吡氧乙酸 EC(重庆双丰农药有限公司)。

### 1.3 试验方法

本次试验共选择12种茎叶处理除草剂,鉴于本试验旨在初步筛选出可以适合在高粱田使用的除草剂品种,已大面积用于其他禾本科作物并且安全性较高的除草剂在试验中设置2个处理浓度,其余除草剂设置1个处理进行初步筛选。2个处理中的最高施药剂量与1个处理的施药剂量均为标签中最高剂量或超出标签最高剂量的10%,高粱出苗后3~5叶人工定量施药。在试验过程中,为降低杂草对高粱生长的影响,所有小区处理均人工除草三次,使杂草在高粱生长过程产生的影响可忽略不计。试验共设16个处理,每个处理3次重复,每次重复设1个人工除草对照,共51个小区,每小区4垄,垄长6 m,垄距0.62 m,处理编号及使用剂量见表1。

### 1.4 调查方法

施药后调查株高、鲜重、出穗率、产量并对以上数据通过SPSS软件进行方差分析。

#### 1.4.1 高粱株高、鲜重调查

施药后10 d与30 d两次进行株高与鲜重调查,取样时每小区随机选取20株高粱,测量株高和鲜重,然后用SPSS软件进行差异显著性分析。

#### 1.4.2 高粱出穗率调查

高粱土壤封闭除草剂试验:待除草处理大部分高粱出穗后,每个小区随机选取100株高粱,调

表1 处理编号及使用剂量

处理	供试材料	公顷有效分量(g a.i./hm <sup>2</sup> )	公顷制剂量(g/hm <sup>2</sup> )
1	48%灭草松 AS	1 500	3 125
2	48%灭草松 AS	1 800	3 750
3	50%二氯喹啉酸 WP	600	1 200
4	50%二氯喹啉酸 WP	750	1 500
5	38%莠去津 SC	1 026	2 700
6	38%莠去津 SC	1 140	3 000
7	37%二氯·莠 OD	750	2 500
8	37%二氯·莠 OD	840	2 800
9	10%苯磺隆 WP	22.5	225
10	15%炔草酸 EC	45	300
11	6.9%精恶唑禾草灵 EC	62	900
12	10%硝磺草酮 SC	135	1 350
13	2.5%五氟磺草胺 SC	22.5	900
14	10%丙嗪嘧磺隆 SC	60	600
15	30%辛酰溴苯腈 EC	450	1 500
16	20%氯氟吡氧乙酸 EC	210	1 050
17	人工除草不施药(CK)		

查出穗情况,计算出穗率,出穗率=(100株高粱出穗数量/100)×100%。

#### 1.4.3 高粱产量调查

每小区取15株高粱,将高粱穗剪下,使用电子秤测量重量,然后用SPSS软件进行差异显著性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 除草剂对高粱株高、鲜重的影响

表2与表3分别为茎叶处理施药后10 d及30

表2 高粱茎叶处理株高鲜重(施药后10 d)

处理	株高均值(cm)	5%显著水平	1%极显著水平	鲜重均值(g)	5%显著水平	1%极显著水平
1	34.98	cde	ABCD	3.73	fg	EF
2	33.69	de	CD	4.13	efg	DEF
3	37.39	abc	ABC	5.44	bcde	BCDE
4	36.71	abcd	ABC	5.58	bed	ABCDE
5	36.55	abcd	ABC	5.91	abcde	ABCDE
6	38.67	ab	AB	6.04	ab	ABC
7	37.02	abcd	ABC	5.80	bc	ABCD
8	34.82	cde	BCD	4.62	cdef	BCDEF
9	36.15	abcd	ABCD	6.24	ab	AB
13	35.50	bcd	ABCD	6.09	ab	ABC
15	28.55	f	E	3.17	g	F
16	32.01	e	DE	4.26	defg	CDEF
17	39.44	a	A	7.35	a	A

注:表中株高和鲜重均为3次重复平均值,小写字母为0.05显著水平,大写字母为0.01显著水平,下同

表3 茎叶处理株高鲜重(施药后30 d)

处理	株高均值(cm)	5%显著水平	1%极显著水平	鲜重均值(g)	5%显著水平	1%极显著水平
1	124.71	a	AB	159.90	c	A
2	111.94	bd	B	201.33	abc	A
3	124.71	a	AB	197.85	abc	A
4	124.83	a	AB	208.60	abc	A
5	120.56	ab	AB	217.86	ab	A
6	123.90	a	AB	227.83	a	A
7	126.40	a	A	185.20	abc	A
8	123.38	a	AB	199.36	abc	A
9	121.33	a	AB	192.76	abc	A
13	120.33	abc	AB	203.81	abc	A
15	121.73	a	AB	176.40	abc	A
16	126.40	a	A	168.03	bc	A
17	125.63	a	A	231.42	a	A

d高粱株高、鲜重调查结果。其中15%炔草酸 EC 45 g a.i./hm<sup>2</sup>、6.9%精恶唑禾草灵 EC 62 g a.i./hm<sup>2</sup>、10%硝磺草酮 SC 135 g a.i./hm<sup>2</sup>、30%辛酰溴苯腈 EC 450 g a.i./hm<sup>2</sup>施药后对高粱产生严重药害,且不可恢复,所以生产中不可使用,直接淘汰,无需进行株高、鲜重调查。

由表2可以看出,38%莠去津 SC 1 026 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理5)、38%莠去津 SC 1 140 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理6)、10%苯磺隆 WP 22.5 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理9)株高和鲜重与CK(处理17)差异不显著。50%二氯喹啉酸 WP 750 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理4)与CK株高差异不显著,但鲜重差异显著;五氟磺草胺 SC 22.5 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理13)与CK鲜重差异不显著,株高差异显著。

由表3可以看出,50%二氯喹啉酸 WP 600 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理3)、50%二氯喹啉酸 WP 750 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理4)、38%莠去津 SC 1 026 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理5)、38%莠去津 SC 1 140 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理6)、37%二氯·莠 OD 750 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理7)、37%二氯·莠 OD 840 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理8)、10%苯磺隆 WP 22.5 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理9)、2.5%五氟磺草胺 SC 22.5 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理13)、30%辛酰溴苯腈 EC 450 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理15)与CK相比株高、鲜重均无显著差异。

## 2.2 除草剂对高粱出穗的影响

茎叶处理出穗率见表4。从表4可以看出,50%二氯喹啉酸 600 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理3)、37%二氯·莠 750 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理7)、2.5%五氟磺草胺 22.5 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理13)与CK相比差异不显著。48%灭草松 1 500 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理1)、50%二氯喹啉酸 750 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理4)与CK相比,在0.05水平上差异显著,在0.01水平上差异不显著。48%灭草松 1 800 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理

表4 茎叶处理出穗率

处理	药剂名称	出穗率 (%)	5%显著水平	1%显著水平
1	48%灭草松	93	bc	ABC
2	48%灭草松	90	bcd	BC
3	50%二氯喹啉酸	95	ab	AB
4	50%二氯喹啉酸	91	bcd	ABC
5	38%莠去津	90	bcd	BC
6	38%莠去津	88	cd	BC
7	37%二氯·莠	94	abc	ABC
8	37%二氯·莠	90	bcd	BC
9	10%苯磺隆	80	e	D
10	15%炔草酸	20	g	F
11	6.9%精恶唑禾草灵	0	i	H
12	10%硝磺草酮	70	f	E
13	2.5%五氟磺草胺	95	ab	AB
14	10%丙嗪啉磺隆	10	h	G
15	30%辛酰溴苯腈	89	bcd	BC
16	20%氯氟吡氧乙酸	86	d	CD
17	CK	99	a	A

2)、38%莠去津 1 026 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理5)、38%莠去津 1 140 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理6)、37%二氯·莠 840 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理8)、10%苯磺隆 22.5 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理9)、15%炔草酸 45 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理10)、6.9%精恶唑禾草灵 62 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理11)、10%硝磺草酮 135 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理12)、10%丙嗪啉磺隆 60 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理14)、30%辛酰溴苯腈 450 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理15)、20%氯氟吡氧乙酸 210 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理16)与CK相比差异极显著。

## 2.3 除草剂对高粱产量的影响

由表5可知,48%灭草松 AS 1 500 g a.i./hm<sup>2</sup>(处

表5 茎叶处理产量

处理	均值(g)	5%显著水平	1%显著水平
1	63.33	a	A
2	57.55	ab	A
3	59.33	ab	A
4	57.77	ab	A
5	59.22	ab	A
6	58.89	ab	A
7	53.77	b	A
8	56.11	ab	A
9	60.55	ab	A
13	63.00	a	A
15	58.89	ab	A
16	57.88	ab	A
17	64.59	a	A

理1)、48%灭草松 AS 1 800 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理2)、50%二氯喹啉酸 WP 600 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理3)、50%二氯喹啉酸 WP 750 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理4)、38%莠去津 SC 1 026 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理5)、38%莠去津 SC 1 140 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理6)、30%二氯·莠 OD 840 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理8)、10%苯磺隆 WP 22.5 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理9)、2.5%五氟磺草胺 SC 22.5 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理13)、30%辛酰溴苯腈 EC 450 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理15)、20%氯氟吡氧乙酸 EC 210 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理16)与CK均无显著差异。30%二氯·莠 OD 750 g a.i./hm<sup>2</sup>(处理7)与CK相比无极显著差异。

### 3 结论与讨论

本试验旨在初步筛选出高粱田可以使用的苗后除草剂,为今后高粱田苗后除草剂的进一步筛选缩小范围。从试验结果中可以看出,50%二氯喹啉酸 WP 有效成分用量在 750 g/hm<sup>2</sup>、38%莠去津有效成分用量在 1 140 g/hm<sup>2</sup>、2.5%五氟磺草胺有效成分用量在 22.5 g/hm<sup>2</sup>时对高粱正常生长无影响,高粱株高、生长量、出穗整齐度及产量与不施药处理相比均无显著差异。37%二氯·莠有效成分用量在 840 g/hm<sup>2</sup>时,虽然在施药后 30 d 时对高粱的株高和鲜重有轻微影响,但后期恢复,不影响出穗和产量,48%灭草松有效成分用量在 1 800 g/hm<sup>2</sup>时,虽然株高略矮,但鲜重和后期产量正常,所以这两种药剂仍需进一步的试验中进行筛选。

除草剂药害外在表现症状分为以下几种表现类型:生长停滞甚至枯萎死亡,烧伤茎叶组织,叶片畸形,不孕、不实<sup>[8]</sup>。高粱苗期药害产生后会影

响苗期生长,药害越严重影响越大。而当高粱苗期的生长受影响时,其后期的生长与结实在一定程度上会受影响<sup>[9]</sup>。

高粱是一种对除草剂较敏感的农作物,如果用药不当,或受气候条件影响,就会产生药害<sup>[10-11]</sup>。主要针对使用时期、使用浓度、不同土壤类型和特用高粱<sup>[12-15]</sup>。

本试验主要研究不同除草剂对高粱生长的影响,对这些药剂在高粱田的施药剂量、施药适期等问题没有进行研究,特别是不同高粱品种可能对相同的除草剂存在不同的耐受性或敏感性,为筛选出对高粱安全、对杂草高效的除草剂,还有很多内容需要在今后的工作中进一步研究,以确保筛选出对高粱安全同时又有较高除草效果的除草剂。

### 参考文献:

- [1] 赵立欣,张艳丽,沈丰菊.能源作物甜高粱及其可供应性研究[J].可再生能源,2005(4):37-40.
- [2] 马俊华,刘建军,孟俊文.帚用高粱丰禾 203 的选育及推广应用[J].山西农业科学,2011,39(10):1046-1048.
- [3] 景小兰,董良利,张建华,等.中国除草剂的发展现状及其在高粱上的应用[J].中国农学通报,2015,31(25):182-185.
- [4] 朱伟娟,陆鹏,孙叔宝.我国化学除草剂的研发、生产和使用[J].中国农药,2011(9):19-24.
- [5] 张静.我国除草剂的登记现状及其发展趋势分析[D].保定:河北农业大学,2013.
- [6] 叶贵标.除草剂作用机理分类法及其应用[J].农药科学与管理,1999,20(1):32-35.
- [7] 鲁运江.怎样科学使用除草剂[J].种子科技,2012(10):36-37.
- [8] 王兆振,毕亚玲,丛聪,等.除草剂对作物的药害研究[J].农药科学与管理,2013,34(5):68-73.
- [9] 王江红,孙扬,周紫阳,等.高粱田间封闭除草剂的初步筛选[J].东北农业科学,2017,42(6):31-35.
- [10] 张娣,潘映雪,隋虹杰,等.高粱播后苗前和苗后除草剂的初步筛选[J].东北农业科学,2016,41(1):78-80.
- [11] 石永顺.高粱除草剂的筛选与评价[J].园艺与种苗,2009,29(6):403-404.
- [12] 刘天朋,赵甘霖,倪先林,等.不同除草剂在不同时期施用的除草效果及对高粱生长的影响[J].安徽农业科学,2012(36):17564-17566.
- [13] 郭立君,曾贤杰,胡照云,等.不同浓度除草剂对两系杂交糯高粱父母本生长的影响[J].湖南农业科学,2015(10):29-31.
- [14] 孙学保,宋朝辉,王文庆,等.不同类型土壤甜高粱播前除草剂筛选试验[J].中国糖料,2016,38(2):41-43.
- [15] 宋朝辉,孙学保,李永德,等.甜高粱苗期除草剂筛选试验[J].中国糖料,2016,38(2):44-45.

(责任编辑:王昱)