

文章编号:1003-8701(2015)06-0080-04

# 赤峰地区谷田除草剂防效初探

张立媛,琦明玉,赵国娟,赵敏,王显瑞

(赤峰市农牧科学研究院,内蒙古 赤峰 024031)

**摘要:**以峰红谷为材料,选用5种除草剂对谷田杂草防效进行了田间试验研究。结果表明,各除草剂对杂草均有不同程度的抑制作用。在株防效上,喷药10 d、25 d时,浓度为200 g/667 m<sup>2</sup>的谷友、150 g/667 m<sup>2</sup>的莠去津效果最好;在株高上,莠去津相对于其他药剂的影响较为明显;在产量表现上,浓度为150 g/667 m<sup>2</sup>的2,4-D丁酯、谷友以及氟乐灵之间无显著差异性,但是150 g/667 m<sup>2</sup>的2,4-D丁酯较150 g/667 m<sup>2</sup>的莠去津显著升高。

**关键词:**除草剂;谷子;防效**中图分类号:**S516.053**文献标识码:**A

## A Preliminary Study on Millet Herbicides in Chifeng Region

ZHANG Li-yuan, QI Ming-yu, ZHAO Guo-juan, ZHAO Min, WANG Xian-rui

(Chifeng Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Chifeng 024031, China)

**Abstract:** In the study, a millet variety named 'Fenghonggu' was used for material and the control effects of 5 herbicides on weeds in the area were studied. The results suggested that different herbicides have different degrees of inhibition to weed growth. The best results on control effect were 200 g/667 m<sup>2</sup> 10 day after 44% Monosulfuron plus Propazine WP spraying and 25 day after 150 g/667 m<sup>2</sup> of Atrazine spraying. Compared with other drugs, effect of Atrazine on plant height was more significant. The millet yield were not significant different among spraying of 2, 4-D Butylate, 44% Monosulfuron plus Propazine WP and Trifluralin at 150 g/667 m<sup>2</sup>, but the millet yield which sprayed of 150 g/667 m<sup>2</sup> of 2,4-D Butylate was significant higher than that of spraying of 150g/667m<sup>2</sup> of Atrazine.

**Key words:** Herbicide; Millet; Control effect

谷子(*Setaria italica*(L.) Beauv)属禾本科狗尾草属内的一个二倍体栽培种<sup>[1]</sup>,为我国最古老的栽培作物之一,我国种植谷子距今已有7500多年栽培历史,由于谷子的生育期短、耐贫瘠、籽实耐贮藏等特点,种植面积约占世界种植面积的80%左右<sup>[2-3]</sup>。近年来,伴随着谷子产量<sup>[13]</sup>和规模化种植的因素,谷子的病、虫、草害均有出现,其中一个重要因素是草害,尤其是苗期影响最大,杂草与谷子争光争肥,导致养分流失,植株矮小变黄,严重制约着谷子的生产发展。据调查,在赤峰地区阔叶杂草是谷田重要的组成部分;赤峰地区谷子留苗密度在36万~60万株/hm<sup>2</sup>,属于密植作物,人工除草费工费时,难彻底防除,因此,探究谷田化学除草配套技术有充分的必要性<sup>[4-6]</sup>。目前,大

豆、玉米、小麦等主要作物已经有专用除草剂<sup>[7]</sup>,近年来,关于谷子化学除草方面的研究也有一些报道<sup>[8-10]</sup>,但尚无谷子的专用除草剂,谷子对除草剂还特别敏感。本试验从筛选适宜赤峰地区谷田除草剂着手,通过对除草剂剂量、种类以及杂草的种类、数量和防效进行研究,为赤峰地区谷田除草剂的应用提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验品种为峰红谷;除草剂5种分别是:谷友(多效唑可湿性粉剂)、2,4-D丁酯、氟乐灵、莠去津(阿特拉津,化学名称:2-氯-4-二乙氨基-6-异丙胺)、氯氟吡氧乙酸。每种除草剂设置6个处理,其中处理6为对照,喷施清水,具体见表1。

### 1.2 试验方法

试验于2014年在赤峰市农科院试验地进行。该试验地东经118.87°,北纬42.29°,海拔605 m,年均降水量350 mm,且主要集中在7~9月。试验

收稿日期:2015-05-25

基金项目:国家科技支撑计划项目(2014BAD07B03)

作者简介:张立媛(1985-),女,助理研究员,硕士,主要从事谷子、糜子新品种选育。

地土壤类型为沙壤土,前茬玉米。每个除草剂5个剂量,随机区组排列,3次重复,小区面积13.5 m<sup>2</sup>(小区行长5 m,6行区,行距0.45 m),2014年5月11日播种,播后苗前喷药,最佳时间为播后7 d内。

### 1.3 测定项目

#### 1.3.1 杂草防效

采用绝对数调查法,每小区随机量取3个样点,每个样点0.25 m<sup>2</sup>,分别按单、双子叶杂草调查记录每点内杂草株数、地上部鲜重。药效调查时间和次数:第一次于用药后10 d,观测药剂对杂草的防效。第二次于药后25 d,记录杂草的出苗株数、地上部鲜重和谷子株高。第三次于药后40 d,记录杂草株数、地上鲜重和谷子株高。第四次于谷子穗期调查谷子株高等。

株防效=[(对照区杂草株数-处理区杂草株数)/对照区杂草株数]×100%

表1 不同药剂浓度处理表 g/667 m<sup>2</sup>

除草剂	施药量					
	B1	B2	B3	B4	B5	B6
A1 谷友	100	150	200	250	300	ck
A2 2,4-D丁酯	25	50	75	100	150	ck
A3 氟乐灵	50	100	150	200	300	ck
A4 莠去津	50	100	150	200	300	ck
A5 氯氟吡氧乙酸	25	50	75	100	150	ck

### 1.4 收获测产

成熟期收获,对谷子测产。从每小区中间收

获谷穗2 m<sup>2</sup>,自然晾晒到含水量12%~13%,脱粒、称重,计算理论产量等。

### 1.5 数据处理

采用Excel 2003软件整理数据和作图,应用DPS数据处理软件进行方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 施药后对杂草的防效

经田间调查发现,在赤峰地区谷田的杂草主要有狗尾草、稗草等单子叶杂草,以及苦菜、苋、灰绿藜等双子叶杂草。由于氯氟吡氧乙酸可湿性粉剂和2,4-D丁酯乳油对单子叶杂草基本无防除效果,这与张盼盼<sup>[1]</sup>等得出的结论相一致,因此仅对双子叶杂草的株防效进行分析。

由表2可见,谷友的各个处理中,在施药10 d时,A1B3(浓度200 g/667 m<sup>2</sup>谷友)处理的株防效显著高于其他各处理,说明在施药10 d时,效果最明显的是A1B3(浓度200 g/667 m<sup>2</sup>谷友)处理,效果最差的是A5B4(浓度100 g/667 m<sup>2</sup>氯氟吡氧乙酸)处理,显著低于其他各处理。在施药25 d时,A4B3(浓度150 g/667 m<sup>2</sup>莠去津)和A4B5(浓度300 g/667 m<sup>2</sup>莠去津)两个处理的株防效最好,均为99.35%,株防效最差的是A2B5(浓度150 g/667 m<sup>2</sup>2,4-D丁酯)处理,为61.81%。施药40 d,各处理的防效率基本上达到了80%以上,起到了防治的效果,其中,效果较差的为A1B1(浓度100 g/667 m<sup>2</sup>谷友)处理,为81.82%。

表2 不同药剂、不同浓度对谷田杂草的株防效

时间 编号	施药10 d		施药25 d		施药40 d	
	双子叶杂草 株数均值	株防效(%)	双子叶杂草 株数均值	株防效(%)	双子叶杂草 株数均值	株防效(%)
	A1B1	8.00	68.00 bc B	16.00	68.93 d C	10
A1B2	8.67	65.33 bc B	11.33	77.99 bc B	4.33	92.12 ab A
A1B3	5.00	80.00 a A	14.33	72.17 c BC	4.67	91.52 ab A
A1B4	8.67	65.33 bc B	10.33	79.94 bc B	2.33	95.76 ab A
A1B5	5.67	77.33 ab A	10.33	79.94 bc B	1	98.18 a A
A1B6	9.67	61.33 c BC	15.00	70.87 c BC	9	83.64 b A
A2B1	10.67	57.33 cd C	15.33	70.23 c BC	10.67	80.61 b A
A2B2	11.33	54.67 cd C	11.33	77.99 bc B	3.67	93.33 ab A
A2B3	6.00	76.00 ab A	10.00	80.58 bc B	4.33	92.12 ab A
A2B4	10.00	60.00 c BC	8.00	84.47 b AB	2.33	95.76 ab A
A2B5	5.33	78.67 ab A	19.67	61.81 d C	1	98.18 a A
A2B6	13.67	45.33 d CD	19.33	62.46 d C	6.67	87.88 b A
A3B1	7.00	72.00 b AB	14.00	72.82 c BC	7.67	86.06 b A
A3B2	11.33	54.67 cd C	11.33	77.99 bc B	6	89.09 b A

续表 2

时间 编号	施药 10 d		施药 25 d		施药 40 d	
	双子叶杂草 株数均值	株防效 (%)	双子叶杂草 株数均值	株防效 (%)	双子叶杂草 株数均值	株防效 (%)
A3B3	6.33	74.67 b AB	18.33	64.41 d C	6.67	87.88 b A
A3B4	6.67	73.33 b AB	9.00	82.52 b AB	6.33	88.48 b A
A3B5	9.33	62.67 c BC	14.00	72.82 c BC	3.33	93.94 ab A
A3B6	10.33	58.67 cd C	15.00	70.87 c BC	9.67	82.42 b A
A4B1	10.67	57.33 cd C	2.67	94.82 ab A	1	98.18 a A
A4B2	13.67	45.33 d CD	4.00	92.23 ab A	2	96.36 a A
A4B3	9.33	62.67 c BC	0.33	99.35 a A	2	96.36 a A
A4B4	9.67	61.33 c BC	0.55	98.94 ab A	0.33	99.39 a A
A4B5	6.33	74.67 b AB	0.33	99.35 a A	1	98.18 a A
A4B6	10.67	57.33 cd C	7	86.41 b AB	2	96.36 a A
A5B1	15.00	40.00 d CD	3	94.17 ab A	0.67	98.79 a A
A5B2	19.67	21.33 e CD	7.67	85.11 b AB	1	98.18 a A
A5B3	16.00	36.00 d CD	1	98.06 a A	2.33	95.76 ab A
A5B4	25.00	0.00 f D	4	92.23 ab A	1.33	97.58 a A
A5B5	13.00	48.00 d CD	5.33	89.64 b AB	1	98.18 a A
A5B6	21.67	13.33 ef D	4.33	91.59 ab A	1.33	97.58 a A

注:小写字母表示 5% 显著水平,大写字母表示 1% 显著水平

## 2.2 不同药剂、不同浓度处理对株高的影响

由表 2 统计分析可知,在喷药后 25 d 时调查发现,A4B3 处理的株高最高,与其他各处理间均存在不同程度的差异。

在 40 d 时对株高的影响可知,谷友 5 个浓度处理与对照无差异性,处理间也无差异性;2,4-D 丁酯 5 个浓度处理与对照无差异性,处理间也无

差异性;氟乐灵 5 个浓度处理与对照无差异性,但是 150 g/667 m<sup>2</sup> 浓度处理下株高显著高于 100 g/667 m<sup>2</sup> 浓度处理;莠去津 5 个浓度处理与对照无差异性,处理间也无差异性;氯氟吡氧乙酸 5 个浓度处理与对照无差异性,处理间也无差异性。莠去津较谷友、2,4-D 丁酯、氟乐灵药剂处理后,株高整体表现偏高。

表 3 不同药剂处理株高方差分析表

编号	施药 25 d	施药 40 d	成熟	编号	施药 25 d	施药 40 d	成熟
	均值	均值	均值		均值	均值	均值
A1B1	27.7 bed	30.0 cd	109.7 ab	A3B4	25.7 cd	29.3 cd	110.3 ab
A1B2	28.7 abed	30.3 cd	110.7 ab	A3B5	26.0 cd	28.3 cd	107.3 ab
A1B3	29.7 abed	31.3 cd	108.0 ab	A3B6	28.0 bed	32.0 cd	107.3 ab
A1B4	27.3 bed	31.0 cd	113.3 a	A4B1	31.3 abed	61.0 a	99.0 abc
A1B5	27.0 bed	30.0 cd	105.0 ab	A4B2	29.7 abed	58.0 a	100.7 abc
A1B6	26.7 bed	30.7 cd	96.3 bc	A4B3	36.0 a	59.3 a	113.7 a
A2B1	32.0 abed	29.3 cd	100.3 abc	A4B4	34.3 ab	60.7 a	106.3 ab
A2B2	25.7 cd	32.0 cd	108.3 ab	A4B5	28.7 abed	56.7 a	107.3 ab
A2B3	27.7 bed	30.0 cd	106.7 ab	A4B6	31.3 abed	57.7 a	97.7 abc
A2B4	29.0 abed	29.3 cd	110.0 ab	A5B1	29.7 abed	48.7 ab	97.3 abc
A2B6	26.7 bed	40.0 bcd	101.0 abc	A5B2	27.3 bed	60.0 a	95.0 bc
A2B5	27.7 bed	34.7 cd	102.3 ab	A5B3	29.7 abed	49.0 ab	86.3 c
A3B1	30.7 abed	38.7 bcd	105.0 ab	A5B4	32.0 abed	58.3 a	104.0 ab
A3B2	26.3 cd	27.0 d	103.0 ab	A5B5	33.3 abc	61.3 a	103.0 ab
A3B3	25.3 d	42.0 bc	103.0 ab	A5B6	31.7 abed	57.3 a	106.3 ab

注:小写字母表示 5% 显著水平

成熟后谷友、2,4-D丁酯、氟乐灵、莠去津不同浓度处理下,株高与对照无显著差异性,处理之间也无显著差异性;氯氟吡氧乙酸5个浓度处理中,75 g/667 m<sup>2</sup>的浓度处理显著低于对照,其他处理与对照无差异性。

### 2.3 不同药效处理对产量的影响

由表4可知,谷友的6个不同浓度处理中,浓度为150 g/667 m<sup>2</sup>的处理产量显著高于对照和其他5个处理,而其他5个处理与对照无显著差异性;2,4-D丁酯的6个不同浓度处理中,浓度为150 g/667 m<sup>2</sup>的处理产量显著高于对照和其他5个

处理,而其他5个处理与对照无显著差异性;氟乐灵的6个不同浓度处理中,浓度为150 g/667 m<sup>2</sup>的处理产量显著高于对照和其他5个处理,而其他5个处理与对照无显著差异性;莠去津的6个不同浓度处理中,浓度为150 g/667 m<sup>2</sup>的处理产量显著高于对照和其他5个处理,而其他5个处理与对照无显著差异性;氯氟吡氧乙酸的6个不同浓度处理中,浓度为75 g/667 m<sup>2</sup>的处理产量显著高于对照但与浓度150 g/667 m<sup>2</sup>的处理之间无显著差异性,与其他4个处理之间有显著差异。其余处理与对照无显著差异性。

表4 不同药剂处理产量方差分析表

		B1	B2	B3	B4	B5	B6
A1	谷友	198.0±4.3b	334.3±6.9a	199.8±90.1b	188.5±43.7b	184.2±47.1b	188.3±60.5b
A2	2,4-D丁酯	193.2±41.1b	256.4±51.5b	222.9±43.9b	205.0±26.1b	409.7±70.8a	215.8±37.4b
A3	氟乐灵	223.7±45.0b	224.7±54.5b	334.1±10.2a	228.3±48.2b	193.9±35.3b	205.7±26.4b
A4	莠去津	219.0±64.2a	218.5±31.6a	299.7±30.2a	196.7±25.4b	212.6±42.5b	181.8±6.0 b
A5	氯氟吡氧乙酸	217.2±78.2b	182.8±48.4b	337.1±76.9a	171.4±43.8b	237.5±58.3b	152.3±43.5b

注:小写字母表示5%显著水平

对比不同药剂最有效浓度处理之间,可知150 g/667 m<sup>2</sup> 2,4-D丁酯、75 g/667 m<sup>2</sup> 氯氟吡氧乙酸、150 g/667 m<sup>2</sup> 谷友、150 g/667 m<sup>2</sup> 氟乐灵之间无显著差异性,150 g/667 m<sup>2</sup> 2,4-D丁酯较150 g/667 m<sup>2</sup> 莠去津显著升高。

## 3 结 论

综上所述,各除草剂对杂草均有不同程度的抑制作用,在株防效上,谷友在10 d时喷浓度为200 g/667 m<sup>2</sup>除草效果最好;莠去津在25 d时喷浓度为150 g/667 m<sup>2</sup>除草效果最好,低于此浓度效果不佳。由于杂草会与作物争夺养分、水分、阳光等,还能抑制作物生长,不仅导致作物产量的下降,而且妨碍农事操作,严重影响农业生产<sup>[12]</sup>。

株高上,在25 d时药效和成熟期时药效处理对株高的生长影响不大。在40 d时药效氟乐灵150 g/667 m<sup>2</sup>浓度处理下株高显著高于100 g/667 m<sup>2</sup>浓度处理。莠去津较谷友、2,4-D丁酯、氟乐灵药剂处理后,株高整体表现偏高,其他处理可能相对于莠去津都对在20 d时喷药株高产生抑制生长的效果。由此可知,相对于其他药品莠去津对株高的影响较为明显,产生抑制生长的效果。在播种后40 d时处于植株株高旺盛生长期,期间药效易产生影响且表现明显,而20 d时,株高还未旺盛生长。成熟后株高主要受品种特性及外界环境影

响,药效产生的累积影响效果被抵消。

在产量表现上,对比不同药剂最有效浓度处理可知,150 g/667 m<sup>2</sup> 2,4-D丁酯、75 g/667 m<sup>2</sup> 氯氟吡氧乙酸、150 g/667 m<sup>2</sup> 谷友、150 g/667 m<sup>2</sup> 氟乐灵之间无显著差异性,150 g/667 m<sup>2</sup> 2,4-D丁酯较150 g/667 m<sup>2</sup> 莠去津显著升高。

综合考虑,在赤峰地区谷田除草剂谷友、莠去津应为首选,且要掌握好药量与施药时期,只施用化学药剂不足以防除谷田杂草,还要与人工除草等栽培措施共同配合来防除杂草。

### 参考文献:

- [1] 张 辉,曲文祥,李书田,等. 内蒙古特色作物[M]. 北京:中国农业出版社,2010:260-264.
- [2] 张喜文,武 钊. 谷子栽培生理[M]. 北京:中国农业出版社,1993:1-20.
- [3] 刘 旭,黎 裕,曹永生,等. 中国禾谷类作物种质资源地理分布及其富集中心研究[J]. 植物遗传资源学报,2009,10(1):32-34.
- [4] 周汉章,任中秋,刘 环,等. 谷田杂草化学防除面临的问题及发展趋势[J]. 河北农业科学,2010,14(11):56-58.
- [5] 周汉章,刘 环,薄奎勇,等. 44%谷友(单啮5扑灭)可湿性粉剂防治谷田阔叶杂草的田间试验研究[J]. 现代农业科技,2011(17):150-151.
- [6] 周汉章,刘 环,薄奎勇,等. 除草剂谷友对谷田杂草的除草效果及对谷子安全性的影响[J]. 河北农业科学,2010,14(11):40-43.
- [7] 武翠卿. 除草剂对谷子生长发育的影响及其除草效果的研究[D]. 太谷:山西农业大学,2003. (下转第100页)

伤组织诱导的最佳配方应该为MS+KT 0.6 mg/L。

## 2.2 愈伤组织分化情况

愈伤组织切成小块转接到4种不同分化培养

基中,定期观察每个处理的分化情况,计算分化率,统计最早分化出不定芽的时间及平均芽数(见表2)。

表2 不同培养基愈伤组织分化情况

分化培养基	转瓶瓶数(个)	成活瓶数(个)	分化不定芽瓶数(个)	分化率(%)	最早形成不定芽时间(d)	平均芽数(个/瓶)
Y1	20	20	12	60	26	3.2
Y2	20	20	16	80	21	4.5
Y3	20	19	13	68	25	3.6
Y4	20	19	15	79	20	4.2

注:分化率=分化出不定芽的瓶数/(转瓶总瓶数-污染瓶数)

由表2可知,4个培养基中分化率均大于50%,但分化情况有一定差异,其中Y2的分化率最高,达80%,其次Y4,达79%,Y1、Y3相对较低,均在70%以下,说明IBA 0.2 mg/L对不定芽诱导有促进作用;另Y2、Y4分化不定芽的时间较早,Y2形成在第21 d,Y4形成在第20 d,Y1、Y3出现在转接后的第26 d及第25 d;从平均芽数比较,Y2最多,为4.5个,其次为Y4,为4.2个。可以得出Y2、Y4配方分化率大于其他2个配方,另分化出不定芽的时间较早、分化不定芽的个数较多,所以4个培养基中Y2、Y4均适合欧李愈伤组织分化。

## 3 结论与讨论

通过不同配方对欧李愈伤组织诱导与分化情况的比较,得出MS+KT 0.6 mg/L为愈伤组织诱导的最佳配方,能诱导出较多较好的愈伤组织,愈伤组织分化阶段采用MS+KT 0.5 mg/L+NAA 0.2 mg/L或MS+KT 1.0 mg/L+NAA 0.2 mg/L均可,可以较早且较多地分化出不定芽,为进一步增殖扩繁培养奠定了基础。综合本试验结果,可得出欧李茎尖离体培养的培养方案:选用带芽茎段经过消毒后,切割芽转入J3:MS+KT 0.6 mg/L愈伤组织诱导培养基上,诱导出愈伤组织后,将愈伤组织切成0.3~0.5

cm小块转入Y2:MS+KT 0.5 mg/L+NAA 0.2 mg/L或Y4:MS+KT 1.0 mg/L+NAA 0.2 mg/L的分化培养基上,待分化出大量不定芽时,以这些不定芽作为中间繁殖体,再进一步扩繁、生根,进而形成再生植株。由于本试验仅针对欧李的诱导阶段进行研究,得出的仅为愈伤组织诱导及分化不定芽的方案,关于不定芽的扩繁过程及生根阶段的具体培养方案还有待于进一步研究。

### 参考文献:

- [1] 任宪威. 树木学[M]. 北京:中国林业出版社,2006:334.
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第72卷)[M]. 北京:科学技术出版社,1988:66-68.
- [3] 刘淑琴,常虹,周家华,等. 我国欧李的开发应用研究现状[J]. 食品研究与开发,2009(12):167-170.
- [4] 张鸿斌. 欧李的栽培与利用[J]. 内蒙古林业调查设计,2013(1):72-73.
- [5] 谢志亮,吴振旺. 木本植物组培褐化研究进展[J]. 中国南方果树,2013(5):42-46.
- [6] 郭劲鹏. 欧李组织培养快繁技术[J]. 中国林福特产,2012(5):83-84.
- [7] 谭文澄,戴策刚. 观赏植物组织培养技术[M]. 北京:中国林业出版社,1996:45.
- [8] 崔德才,徐培文. 植物组织培养与工厂化育苗[M]. 北京:化学工业出版社,2003:5.

(责任编辑:王昱)

(上接第83页)

- [8] 王节之,王根全,郝晓芬,等. 除草剂莠去津对谷子及谷田杂草的影响[J]. 山西农业科学,2008,36(9):57-59.
- [9] 王鑫,原向阳,郭平毅,等. 单啶磺隆对谷子营养价值的影响[J]. 安徽农业科学,2006,34(3):516,518.
- [10] 郭青海,王宏富,赵晓玲,等. 扑草净不同处理对谷子幼苗过氧化物酶活力及同工酶的影响[J]. 山西农业科学,2009,37(7):11-13.
- [11] 张盼盼,王君杰,陈凌,等. 不同除草剂对糜子田杂草的防除效果[J]. 西北农业学报,2013,22(10):208-212.
- [12] 李亚卿,高丁石,陈红旗,等. 旱田杂草及其化学防除[M]. 北京:中国农业出版社,1999:22-25.
- [13] 赵禹凯,王显瑞,张立媛,等. 谷子产量与主要农艺性状的灰色关联度分析[J]. 吉林农业科学,2014,39(2):9-12.

(责任编辑:王昱)