

复配除草剂对青海省玉米田杂草防除效果

闫佳会, 郭良芝

(青海大学农林科学院, 农业部西宁作物有害生物科学观测实验站, 青海省农业有害生物综合治理重点实验室, 青海西宁 810016)

摘要 选用5种复配除草剂进行玉米田杂草防除效果及安全性研究, 筛选对玉米田杂草防效及安全性较好的除草剂。结果表明, 20%烟嘧·莠去津 OD 540 g/hm²+288 g/L 氯氟吡氧乙酸 EC 129.6 g/hm²+56%二甲四氯 SP 252 g/hm² 复配组合, 施药 20 d 对总阔叶草株防效为 86.9%; 施药 40 d 对总阔叶草株防效为 90.6%; 施药 40 d 对总阔叶草鲜重防效为 95.6%。使用 20%烟嘧·莠去津 OD 540 g/hm²+288 g/L 氯氟吡氧乙酸 EC +56%二甲四氯 SP 于玉米田苗后杂草 2~4 叶期进行茎叶喷雾处理, 对玉米安全, 除草效果良好, 可以作为玉米田的主要除草剂进行使用。

关键词 玉米; 杂草防除; 安全性; 青海省

中图分类号 S482.4 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2019)22-0139-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.22.042



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Control Effect of Herbicide Mixtures on Weeds in Corn of Qinghai Province

YAN Jia-hui, GUO Liang-zhi (Key Laboratory of Agricultural Integrated Pest Management, Qinghai Province, Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pest in Xining, Ministry of Agriculture, Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

Abstract In order to screen out the safe and effective herbicides against weeds and safety in maize field, field experiments were carried out on 5 mixtures herbicides. At 20 d after treatment, the average plant control effects of nicosulfuron · atrazine 20% OD 540 g/hm² + fluroxypyr 288 g/L EC 129.6 g/hm² + chipton 56% SP 252 g/hm² were 86.9%. At 40 d after treatment, the average plant control effects and final control effect were 90.6%, 95.6%, respectively. Nicosulfuron · atrazine 20% OD 540 g/hm² + fluroxypyr 288 g/L EC 129.6 g/hm² + chipton 56% SP all could be used at 2 to 4 leaf stage in corn field by stems-leaves spraying. It was safe on corn and controled effectively weeds. So it could be used as the major herbicide in corn field.

Key words Corn; Weed control; Security; Qinghai Province

玉米是我国重要的粮食作物, 21 世纪以来, 青海省玉米种植面积不断扩大, 截至 2018 年, 青海省玉米种植面积达 2.67 多万 hm², 其中主要以青贮玉米为主。玉米产量和产值与青海省五大作物油菜、马铃薯、青稞、小麦、蚕豆相比, 仅低于马铃薯。一般产干籽粒 7 500~10 500 kg/hm², 茎秆 37 500~45 000 kg/hm², 或生物学产量 60~90 t/hm²; 产值 22 500~37 500 元/hm², 使得青海省玉米产业蓬勃发展。青海青贮玉米生育期与青海省雨季重合, 使得在玉米生育期内杂草快速生长, 最高可达 86% 的杂草覆盖率, 严重危害玉米苗期生长, 造成玉米产量损失 20%~30%, 严重时高达 40%^[1-4]。

青海省独特的气候条件及地理位置, 使得该区域内杂草发生种类与其他玉米产区不尽相同。青海省农田杂草共有 67 种, 隶属于 25 科, 其中优势杂草包括大刺儿菜 (*Cephalanoplos setosum* (Willd.) Kitam.)、猪殃殃 (*Galium maborasense* Masamune)、密花香薷 (*Elsholtzia densa* Benth)、藜 (*Chenopodium album*)、野燕麦 (*Avena fatua* Linn.)、苣荬菜 (*Sonchus arvensis* Linn.) 6 种^[5]。化学除草剂除草效果迅速, 但在玉米田中也出现了部分药害、杂草抗性显现和农药残留等突出问题, 对玉米产业和农业生态环境已构成严重威胁^[6]。国内外对玉米杂草的防除大多集中在玉米产业大区, 杂草种类与青海相差较大, 供借鉴参考意义不大^[7-12], 针对青海省新兴玉米产区, 杂草研究鲜见报道。青海省农业区依据海拔及水汽

源划分为低位水地生态型、低位山旱地生态型、中位山旱地生态型和高位山旱地生态型^[13], 不同生态区杂草发生种类不同。同时青海省玉米田主要采用覆膜前封闭除草, 膜间杂草种群密度大, 在玉米苗期同玉米争夺水分、养分和光照, 严重影响玉米苗期生长。因此, 选择适合青海省膜间定向喷雾的高效、广谱、安全除草剂, 已成为当前青海玉米生产上亟须解决的关键问题。笔者以青海不同生态区青贮玉米田杂草为研究对象, 对选用各混剂的防效和安全性进行对比, 以期得到适合该区域的高效安全除草剂, 旨在为青海省玉米田杂草防除提供可靠药剂。

1 材料与方法

1.1 试验药剂 采取随机区组设计, 小区面积均为 30 m², 重复 3 次。具体田间试验设计: ①27%烟·硝·莠去津可分散油悬浮剂 729 g/hm² (山东金农华药业有限公司); ②48%硝磺·莠去津悬浮剂 720 g/hm² (硝磺草酮 8%、莠去津 40%) (江苏省激素研究所股份有限公司); ③40%烟嘧磺隆可分散油悬浮剂 600 g/hm²+72% 2,4-D 丁酯乳油 216 g/hm², 30%辛酰溴苯腈乳油 180 g/hm² (江苏辉丰农化股份有限公司); ④22%烟嘧磺隆·莠去津可分散油悬浮剂 1 584 g/hm² (吉林金秋农药有限公司)+56%二甲四氯可溶性粉剂 504 g/hm² (登封市金博农药化工有限公司); ⑤20%烟嘧·莠去津可分散油悬浮剂 540 g/hm²+288 g/L 氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油 129.6 g/hm²+56%二甲四氯钠可溶性粉剂 252 g/hm² (登封市金博农药化工有限公司); ⑥空白对照。

1.2 试验作物 玉米品种为纪元 8 号。大区试验两地分别于 6 月 12、13 日施药, 施药时玉米 6~8 叶期, 田间干旱。

基金项目 国家重点研发计划项目 (2017YFD0201807)。

作者简介 闫佳会 (1984—), 女, 湖北宜昌人, 助理研究员, 硕士, 从事植物保护研究。

收稿日期 2019-05-08

1.3 试验地概况 小区试验分别设在青海省大通县和民和县。大通县后子河镇,水浇地,海拔2 300 m左右,101°45'30"E,36°43'48"N,年降雨量400 mm左右,年均温7.6℃。土壤栗钙土,施底肥一次,前茬为小麦,玉米全生育期灌水2次,试验地平整,肥力均匀。民和县李二堡镇,旱地,海拔2 105 m,102°76'64"E,36°13'58"N,年降雨量540 mm,年均气温7.9℃。土壤栗钙土,施底肥一次,前茬为玉米,玉米生育期内主要依靠降雨,试验地平整,肥力均匀。

1.4 调查方法 施药后7、20、40 d观察杂草中毒症状和玉米对药剂的反应;用药后20 d,每小区3点取样,每点面积0.25 m²,调查各样点内杂草株数;用药后40 d采用同样的方法记录各小区杂草株数和地上部鲜重;玉米生长中后期采用100分级法目测对杂草的防效,并记录对照区杂草数。

株防效=(对照区杂草株数-处理区残存杂草株数)/对照区杂草株数×100%

鲜重防效=(对照区杂草鲜重-处理区残存杂草鲜重)/对照区杂草鲜重×100%

1.5 数据分析 使用DPS进行数据处理,采用邓肯氏新复极差(DMRT)法进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同除草剂对杂草的防效评价 药后7 d观察,试验点不同药剂处理区藜、荞麦蔓、苦苣菜、冬葵、田旋花、苣荬菜、二裂叶委陵菜等田间常见杂草发黄,萎蔫,略有卷曲,生长受抑制,处理③和处理⑤部分敏感杂草开始死亡,症状较明显。

药后20 d,各处理小区内杂草均受到不同程度的抑制,处理⑤的防效最好,显著高于其他药剂处理,对藜的防效最高为90.6%,对荞麦蔓、苦苣菜、冬葵的株防效分别为85.4%、85.0%、81.6%,对阔叶杂草的总株防效为86.9%;处理②和处理④对藜和苦苣菜的防效最差,显著低于其他药剂处理;处理②和处理③对荞麦蔓的防效最差(表1)。施药后40 d,各药剂处理小区内杂草防效相对于20 d均略有提高,说明各个药剂持效期长,处理⑤对藜和苦苣菜的株防效达90%以上,分别为93.7%和90.3%;5种混剂对总阔叶草的防效分别为77.9%、67.6%、78.6%、69.0%和90.6%(表2)。施药后40 d,各处理对杂草鲜重防效分别为88.4%、74.5%、84.5%、76.9%和95.6%,均高于同期的株防效,说明药剂对新生杂草也有一定的防效,持效期长;处理⑤对各杂草的鲜重防效均达

表1 各处理药后20 d玉米田杂草株防效

Table 1 Control effect of different treatments on weed in corn field at 20 days after treatment

处理 Treatment	藜 <i>Chenopodium album</i>		荞麦蔓 <i>Polygonum convolvulus</i> L.		苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i> L.		冬葵 <i>Malva crispa</i> Linn.		总阔叶草 Total broadleaf weeds	
	株数 Number 株	防效 Efficacy %	株数 Number 株	防效 Efficacy %	株数 Number 株	防效 Efficacy %	株数 Number 株	防效 Efficacy %	株数 Number 株	防效 Efficacy %
①	28.7	62.35±0.24 c	10.8	66.75±0.14 b	10.9	74.52±0.57 b	8.2	71.05±0.34 b	58.6	67.41±0.69 c
②	32.7	57.20±0.79 d	12.9	60.38±0.89 c	15.8	63.02±0.26 c	9.8	65.55±0.09 c	71.1	60.47±0.97 d
③	11.3	85.24±0.83 b	12.2	62.35±0.29 c	10.6	75.24±0.43 b	7.2	74.69±0.53 b	41.3	77.07±0.84 b
④	33.4	56.23±0.49 d	10.6	67.52±0.77 b	16.1	62.39±0.89 c	7.9	72.34±0.44 b	67.9	62.27±0.55 d
⑤	7.2	90.56±0.36 a	4.7	85.41±0.81 a	6.4	85.03±0.15 a	5.2	81.62±0.56 a	23.6	86.91±0.64 a
⑥	76.3	—	32.5	—	42.7	—	28.4	—	179.9	—

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences between different treatments ($P<0.05$)

表2 各处理药后40 d玉米田杂草株防效

Table 2 Control effect of different treatments on weed in corn field at 40 days after treatment

处理 Treatment	藜 <i>Chenopodium album</i>		荞麦蔓 <i>Polygonum convolvulus</i> L.		苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i> L.		冬葵 <i>Malva crispa</i> Linn.		总阔叶草 Total broadleaf weeds	
	株数 Number 株	防效 Efficacy %	株数 Number 株	防效 Efficacy %	株数 Number 株	防效 Efficacy %	株数 Number 株	防效 Efficacy %	株数 Number 株	防效 Efficacy %
①	17.4	78.61±0.47 c	8.5	75.42±0.53 b	7.6	80.69±0.76 b	7.8	75.17±0.77 c	41.2	77.88±0.96 b
②	28.1	65.41±0.56 d	9.3	72.95±0.59 b	13.7	65.14±0.69 d	9.2	70.67±0.53 d	60.3	67.63±0.51 c
③	15.2	81.34±0.34 b	10.5	69.52±0.46 d	7.6	80.65±0.54 b	6.6	79.12±0.82 b	39.8	78.63±0.67 b
④	28.8	64.59±0.29 d	9.8	71.65±0.87 c	11.9	69.58±0.21 c	7.4	76.58±0.59 c	57.8	68.97±0.74 c
⑤	5.2	93.65±0.18 a	3.6	89.57±0.23 a	3.8	90.25±0.48 a	4.9	84.36±0.43 a	17.5	90.61±0.93 a
⑥	81.3	—	34.5	—	39.2	—	31.4	—	186.4	—

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences between different treatments ($P<0.05$)

90%以上,对总阔叶杂草的鲜重防效为95.6%,显著高于其他药剂处理小区(表3)。

2.2 不同除草剂对玉米安全性评价 施药后在2个试验点玉米各生育期内调查玉米植株的叶色、叶形、吐丝期和散粉期等。施药后7 d,喷施处理①在2个试验点小区中发现个

别植株新叶颜色变浅,叶片有条状黄斑,其余4个小区在2个试验点叶色正常,表现为深绿色。处理①在施药15 d后逐渐消退,叶色逐渐转变为深绿色,玉米植株整齐健壮,对苗期生长产生危害作用。说明以上5种茎叶处理剂对玉米生长安全。

表 3 各处理药后 40 d 玉米田杂草鲜重防效

Table 3 Fresh weight control effect of different treatments on weed in corn field at 40 days after treatment

处理 Treatment	藜 <i>Chenopodium album</i>		荞麦蔓 <i>Polygonum convolvulus</i> L.		苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i> L.		冬葵 <i>Malva crispa</i> Linn.		总阔叶草 Total broad leaf weeds	
	鲜重 Fresh weight g/m ²	防效 Efficacy %								
①	21.1	90.23±0.68 b	19.4	86.54±0.33 b	10.6	90.25±0.54 b	17.9	85.65±0.24 b	69.0	88.37±0.13 b
②	59.8	72.31±0.59 e	28.4	80.32±0.59 c	31.2	71.25±0.67 e	32.1	74.25±0.56 e	151.4	74.47±0.24 d
③	24.3	88.75±0.71 c	33.9	76.54±0.71 d	13.5	87.54±0.45 c	20.3	83.69±0.37 c	92.0	84.50±0.37 c
④	50.7	76.51±0.84 d	35.2	75.61±0.48 d	25.0	76.95±0.59 d	25.9	79.25±0.25 d	136.7	76.95±0.89 d
⑤	2.7	98.74±0.29 a	9.3	93.55±0.65 a	4.7	95.64±0.70 a	9.6	92.33±0.14 a	26.3	95.56±0.73 a
⑥	215.8	—	144.3	—	108.4	—	124.6	—	593.1	—

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences between different treatments ($P<0.05$)

3 结论与讨论

玉米作为我国三大粮食作物之一,按播种季节不同可分为春玉米和夏玉米,种植范围几乎遍及所有农业区域,青海省作为玉米新兴产区,青贮玉米产业发展迅速。杂草是制约玉米生产的重要因素,通过与玉米争夺养分、水分、侵占生态位以及作为玉米病虫害的越冬载体和中间寄主等直接或间接地影响玉米的产量和品质^[14]。玉米田杂草群落的结构和特征随着耕作施肥方式、栽培方式的变化、单一除草剂的连年使用、地区间玉米种的引种等方式不断演替。

该研究中的 5 种复配药剂在供试剂量下均未发生明显药害,对玉米生长安全。在杂草 2~4 叶期进行茎叶喷雾,对藜、荞麦蔓、苣荬菜、苦苣菜、冬葵等杂草有较好的防除效果,药后 20 d 对总阔叶杂草的株防效为 86.9%,药后 40 d 对总阔叶杂草的株防效为 90.6%,药后 40 d 对总阔叶杂草的鲜重防效为 95.6%。综上所述,20%烟嘧·莠去津可分散油悬浮剂 540 g/hm²+288 g/L 氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油 129.6 g/hm²+56%二甲四氯钠可溶性粉剂 252 g/hm² 剂量下,对玉米田阔叶杂草的株防效和鲜重防效均明显高于其他药剂,并对玉米安全。

每种类型的除草剂均是针对特定的杂草而研发,玉米生育期内杂草种类繁多,单一成分的除草剂不能有效防控全部杂草;同时由于农田生态系统中,杂草具有丰富的群落多样性,大范围长期使用一种类型的除草剂,人为地产生选择压力,使杂草产生抗药性且极易引起群落演替。除草剂复配不仅可以增加杂草防治效果、拓宽杀草谱、降低药害、减缓杂草抗药性发展速度以及减少农药残留^[15-18]。该研究中使用的 20%烟嘧·莠去津可分散油悬浮剂 540 g/hm²+288 g/L 氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油 129.6 g/hm²+56%二甲四氯钠可溶性粉剂 252 g/hm² 对杂草的防效在 2 个试验地均优于其他药剂处理,可能原因是该药剂复配种类多,扩大了杀草谱,从而提高防控效率。从另一个侧面也表明单剂相比混剂具有更好的防效,多种药剂配合使用不仅可以提高防效还能有效降低杂草抗药性风险的出现。

青海省青贮玉米田杂草种类相对单一,该研究筛选的 20%烟嘧·莠去津可分散油悬浮剂+288 g/L 氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油+56%二甲四氯钠可溶性粉剂混剂适宜在该地区推广应用。

参考文献

- [1] 郑丽,吕远,倪汉文.玉米田 4 种茎叶除草剂防除效果比较[J].农药,2011,50(8):597-598.
- [2] 霍静倩,许文超,康占海,等.50%烟嘧磺隆·甲基磺草酮·氯氟吡氧乙酸异辛酯水分散粒剂防除夏玉米田杂草防效与安全性[J].农药,2013,52(5):374-376.
- [3] 胡运霞.新型除草剂单啞磺隆防除夏玉米田间杂草试验[J].农药,2010,49(2):150-151.
- [4] 李秉华,张宏军,段美生,等.河北省夏玉米田杂草群落数量分析[J].植物保护,2014,40(4):60-64.
- [5] 魏有海,郭青云,郭良芝,等.青海保护性耕作农田杂草群落组成及生物多样性[J].干旱地区农业研究,2013,31(1):219-225.
- [6] 张朝贤,胡祥恩,钱益新.国外除草剂应用趋势及我国杂草科学研究现状和发展方向[J].植物保护学报,1997,24(3):278-282.
- [7] 李秉华,张永信,边全乐,等.免耕夏玉米田杂草防治关键期研究[J].中国生态农业学报,2013,21(8):998-1003.
- [8] 孔晓民,曾苏明,韩成卫,等.不同除草剂对夏玉米田杂草的防治效果研究[J].山东农业科学,2013,45(10):111-113.
- [9] 许海涛,王友华,许波,等.夏玉米田杂草的发生规律及防除[J].大麦与谷类科学,2009(2):50-51.
- [10] 汪明根,程玉,谭秀芳,等.玉米田杂草发生规律和防治技术研究[J].上海农业科技,2007(3):129-130.
- [11] 刘玉芹,赵国芳,温永秀.除草剂概述及玉米田综合除草技术探讨[J].河北农业科学,2010,14(8):127-128.
- [12] 刘迪,范志业,陈琦,等.4 种除草剂对夏玉米田杂草及麦苗的防效与安全性比较[J].玉米科学,2018,26(1):154-159.
- [13] 田丰,张永成,张凤军.青海不同生态区马铃薯地膜覆盖栽培技术[J].作物杂志,2011(3):109-112.
- [14] 宋敏,路兴涛,吴翠霞,等.20 种茎叶处理除草剂对冬小麦田宝盖草的防效及安全性测定[J].植物保护,2018,44(6):230-235.
- [15] 李琦,刘亦学,于金萍,等.29%环磺酮·烟嘧磺隆·莠去津可分散油悬浮剂防治玉米田一年生杂草效果与安全性[J].农药,2018,57(11):851-854.
- [16] 吴仁海,孙慧慧,苏旺苍,等.几种除草剂对马铃薯安全性及混用效果[J].农药,2018,57(1):61-63.
- [17] KOGER C H, PRICE A J, REDDY K N. Weed control and cotton response to combinations of glyphosate and trifloxysulfuron[J]. Weed technology, 2005, 19(1):113-121.
- [18] 郭建军,王凤池,乙草胺与 4 种除草剂混用对覆膜棉田的除草效果[J].农药,2009,48(4):294-295,298.