

莠去津增效技术试验研究*

许秀杰 雷 平

(四平市农科所,公主岭 136100)

莠去津是70年代开发的选择性除草剂,它具有安全性好、杀草谱广、成本较低的优点,广泛用于玉米及高粱田的杂草防除。目前这个制剂,由于长期连续单一使用,对禾本科杂草防治效果越来越不理想,一些地方已形成了覆盖密度较大的稗草、马唐、小薹等演替性杂草群落,并且因为这类除草剂的残效期较长,对下茬的小麦、大豆和水稻等作物易产生药害,使轮作受到影响。而在使用方法上又多是播前或播后苗前土壤封闭,只局限于根系吸收,如遇上春旱,土壤湿度较低时,就降低了药剂除草效果。为提高莠去津的生物效应,我们从1989年开始,对除草增效技术进行了研究,经过室内研制配方,测定杀草活性,使用浓度试验及田间药效验证和多点示范,明确了增效剂最佳配方及其应用的配套技术。现将四年来的研究结果总结如下:

1 材料与方 法

1.1 供试药剂

40%莠去津胶悬剂,OP-10、OP-13、OP-15、NP-6、602、农乳500、TWN-20、TWN-40、TWN-60、Si-1、mj-1、聚乙烯醇(分别从吉林农药厂、钟山化工厂、旅顺化工厂、上海化学试剂厂购入)。

1.2 供试器械

培养皿25×15cm,花盆30×25cm,10×10cm 喉头喷雾器,压缩式喷雾器,工农16型喷雾器。

1.3 试验方法

1.3.1 室内盆栽试验

在面积为79平方厘米和491平方厘米的花盆内,定量播种发芽的稗草和玉米种子,在网室内自然温度,人为控制湿度的条件下生长。当稗草3~3.5叶期,玉米3~4叶期,每盆保留长势、株高基本一致的稗草50株或100株,玉米5株待试。另将各处理药剂稀释成试验规定的剂量,用喉头喷雾器定量喷雾处理。本文所有试验剂量为商品剂量,每次处理均设清水为对照,各处理重复3~5次,每次试验重复2~3次。药剂处理后,观察记录稗草出现药害的症状,死亡时间,稗草株数减少百分率,鲜重减少百分率;调查玉米株高,鲜重及叶片受害指数,以筛选出增效剂的种类,明确使用时期及最佳用量。

1.3.2 田间试验

在所内试验地,以一年生禾本科杂草为试验对象。小区面积为65平方米,3次重复,在玉米3叶期,禾本科杂草2~4叶期,用压缩式喷雾器进行茎叶处理,喷液量每公顷750公

收稿日期 1993-11-19

* 本文承蒙植保所张文凤副研究员推荐,鲁新和主广祥参加部分工作,一并表示感谢。

斤,处理后 7 天、15 天、30 天及秋收前共四次调查防治效果,调查时每小区取 3 点,每点 0.25 平方米,记载杂草株数、种类、鲜重,以杂草株数减少率和鲜重抑制率计算防治效果。

多点试验以四平市多年连用莠去津除草的玉米田杂草为防除对象,示范面积 1 公顷,以单用莠去津为对照,不设重复,喷液量为每公顷 750 公斤,处理后 20 天和 40 天调查防治效果,每个处理取 5 点,每点 1 平方米,调查杂草株数和种类,以株数防治率计算药效。

2 结果与分析

2.1 室内盆栽试验

2.1.1 筛选表面活性剂

为了保证试验条件的一致性,我们选择了面积为 79 平方厘米的花盆。定量播种发芽的稗草和线麻种子(代表双子叶杂草),上覆混有三分之一比例的过筛炉渣及细土,以不露种子为度。当稗草长至三叶一心期,线麻二叶一心期,分别定苗 100 株,设 10 个处理,以单用莠去津为对照。莠去津加入表面活性剂后,杀草活性明显增强,见表 1。

表 1 表 面 活 性 剂 筛 选 试 验 结 果 统 计 表 (1989,6)

处 理	稗 草 (莠 去 津 1.65kg/ha)				线 麻 (莠 去 津 2.25kg/ha)				单 双 子 叶 杂 草 平均增效(%)
	株 数	增 数 (%)	鲜 重 (g)	增 效 (%)	株 数	增 效 (%)	鲜 重 (g)	增 效 (%)	
Twn-80	21.1	68.7	1.41	27.3	17.7	18.4	2.07	32.8	36.8
Twn-60	11.7	83.1	1.36	29.9	10.3	52.5	2.27	26.3	48.0
Twn-40	23.0	66.8	1.40	27.8	15.7	17.6	2.52	18.2	35.1
Twn-20	5.7	91.7	0.87	55.2	13.0	40.1	2.47	19.8	51.7
op-10	33.7	51.4	1.38	28.9	13.3	38.7	2.76	10.4	32.4
op-13	12.7	81.7	1.20	38.1	6.7	69.1	2.43	21.1	52.5
np-6	24.0	65.4	1.50	22.7	13.0	40.1	3.32	—	42.7
mj-1	17.1	75.5	1.25	35.6	6.3	71.0	2.87	6.8	47.2
si-1	20.7	70.1	1.35	30.4	16.3	24.9	3.06	0.6	31.5
单用莠去津	69.3		1.94		21.7		3.08		

从表 1 可以看出,供试的 9 种表面活性剂均表现出了不同程度的增效作用。在对稗草的试验中,以株数为指标衡量增效幅度为 51.4%~91.7%,以鲜重抑制率来衡量,增效幅度在 22.7%~55.2%之间。在对双子叶杂草线麻的试验中,以株数计算增效幅度为 18.4%~71.0%,鲜重抑制率仅在 0.6%~32.8%之间,其中效果最好的是 Twn-20 和 np-6。因此,我们确定这种表面活性剂为增效剂的基本成份。

2.1.2 表面活性剂使用浓度试验

在防除单子叶杂草上,表面活性剂的使用剂量不同,其杀草效果也不一样,在一定范围内随着活性剂使用剂量增加而提高。在防除双子叶杂草上,活性剂的使用剂量与杀草效果关系不明显。主要是由于双子叶杂草对莠去津除草剂比较敏感的原因,结果见表 2。

2.1.3 复合成份的表面活性剂筛选试验

根据赵国玺的《表面活性剂物理化学》的有关基础理论,我们将效果较好的表面活性剂分别按 50%的比例交叉混合,结果见表 3。

表 2 表面活性剂使用剂量试验 (1989,7)

处 理	剂量(%)	稗草鲜重(g)	增效(%)	剂量(%)	线麻鲜重(g)	增效(%)
Twn-20	0.0125	0.56	15.85	0.0125	2.07	13.75
	0.05	0.54	16.92	0.05	1.90	20.83
	0.1	0.51	21.54	0.1	1.93	19.58
	0.2	0.47	27.69	0.4	2.07	13.75
	0.4	0.39	40.00	0.8	1.41	41.25
op-13	0.0125	0.55	15.38	0.0125	2.25	6.25
	0.05	0.52	20.00	0.05	1.63	32.08
	0.1	0.49	24.62	0.1	2.23	7.10
	0.2	0.48	26.15	0.4	2.53	-5.10
	0.4	0.40	38.46	0.8	2.42	-0.80
np-6	0.05	0.57	12.31	0.0125	2.30	4.20
	0.1	0.56	13.85	0.05	1.87	22.08
	0.2	0.51	21.54	0.1	2.48	-3.30
	0.4	0.38	41.54	0.4	2.70	-12.50
	0.8	0.36	44.52	0.8	2.27	5.42
ruj-1	0.0125	0.65	0	0.0125	2.50	-4.17
	0.025	0.60	7.69	0.05	2.53	-5.42
	0.05	0.58	10.77	0.1	2.07	13.75
	0.1	0.50	23.08	0.4	2.23	3.33
	0.4	0.47	27.69	0.8	1.53	36.30
	1.65kg/ha	0.65		2.25kg/ha	2.40	

表 3 表面活性剂复配组合筛选试验 (1990,6)

处 理	稗草株数	增效(%)	稗草鲜重(g)	增效(%)	两项平均增效(%)
Twn-20+np-6	3.3	93.22	0.33	56.58	74.90
Twn-20+op-13	2.3	95.28	0.19	35.53	65.41
Twn-20+农乳 500	14.0	71.25	0.43	43.42	57.34
农乳 500+op-13	9.0	81.52	0.44	42.11	61.82
602+np-6	11.0	77.41	0.50	34.21	55.81
602+op-13	13.0	73.31	0.50	34.21	53.76
602+Twn-20	29.0	40.45	0.63	17.11	28.78
op-13	12.0	75.36	0.41	46.05	60.71
单用莠去津	48.7		0.76		

试验证明:(Twn-20+np-6)组合防除稗草效果最好,比单用莠去津提高 93.2%,鲜重抑制效果达 56.6%。

2.1.4 增效剂的配制

鉴于上述试验,我们将表面活性剂 Twn-20 和 np-6 做为增效剂的基本成份,并按一定比例加入助剂,共设 9 个配方组合,结果见表 4。

表 4

增 效 剂 最 佳 组 合 筛 选 试 验

(1991,7)

处 理	稗 草					玉 米				
	株数	增效(%)	鲜重(g)	增效(%)	两项平均(%)	株高	增减(%)	鲜重(g)	增减(%)	两项平均(%)
1	29.2	7.6	0.86	53.0	30.3	22.0	-1.8	9.4	27.0	12.6
2	20.0	36.7	1.55	15.3	26.0	21.0	-6.3	6.6	-10.8	-8.6
3	22.8	27.8	1.04	43.2	35.5	20.6	-8.0	8.5	14.9	3.5
4	16.2	48.7	0.85	53.6	51.2	22.3	-0.4	8.9	20.3	10.0
5	25.6	19.0	0.90	50.8	34.9	22.2	-0.8	8.2	10.8	5.0
6	25.0	20.9	0.76	58.5	39.7	24.0	7.1	9.1	23.0	15.1
7	33.8	-7.0	1.00	45.4	19.2	22.8	1.8	7.4	0	0.9
8	21.4	32.3	0.70	61.7	47.0	17.3	-22.8	6.5	-12.2	-17.5
单用莠去津	31.6		1.83			22.4		7.4		

根据制剂的物理性状、杀草活性(包括株数减少和鲜重抑制率)及对玉米的安全性等四项指标考虑,4号增效剂处理效果最好。

2.1.5 增效剂不同浓度的物理性状比较

增效剂亦是一种助剂,其主要成份为表面活性剂混液,为了从性能上了解其作用机制,特做了几项物理性检测,结果见表5。

表 5

不 同 浓 度 增 效 剂 的 物 理 性 状 测 定 结 果

(吉林农大 1991,6)

处 理	接触角(度)	表面张力达因/厘米	莠 去 津		干燥时间(分)
			悬浮率	有效成份(mg/kg)	
莠去津+0.1%增效剂			56.85	2550.11	82.0
莠去津+0.3%增效剂		37.49	57.18	2664.60	80.3
莠去津+0.5%增效剂			53.32	2675.00	50.0
莠去津单液	58.63	71.00	56.47	2622.90	81.7
0.1%增效剂溶液	23.14	40.29			
0.3%增效剂溶液	20.15	39.08			
0.5%增效剂溶液	22.73	35.53			

物理测定结果表明:加入增效剂之后,莠去津溶液的悬浮率及有效成份含量均不受影响;干燥时间明显缩短;表面张力和接触角降低50%左右。使加入增效剂的处理,杂草吸收速度加快,湿润、展着和渗透作用得以改善。

2.2 田间药效试验结果

在室内试验充分肯定了增效作用的基础上,我们在田间进行了定性与定量的增效验证与示范。

2.2.1 小区试验结果

为了明确不同剂量的莠去津加入不同浓度的增效剂之后的除草效果,特设莠去津3个剂量(每公顷3.75公斤、4.5公斤、6公斤)依次混配增效剂的浓度为0.3%、0.2%、0.1%,分别以莠去津单用三个等剂量为对照,结果如表6。

表 6

增 效 剂 不 同 使 用 浓 度 对 比 试 验

(1992,6)

处 理	单子叶杂草						杂草鲜重(g)					
	6月2日		6月11日		6月24日		6月2日		6月11日		6月24日	
	株数	增效(%)	株数	增效(%)	株数	增效(%)	鲜重	增效(%)	鲜重	增效(%)	鲜重	增效(%)
莠去津 3.75kg/ha	99.3		25.6		25.6		16.4		1.8		1.3	
莠 3.75kg+0.3%增效剂	33.1	66.7	13.9	45.7	9.1	64.5	2.4	85.4	0.6	66.7	0.6	53.8
莠去津 4.5kg/ha	82.6		20.3		11.5		9.2		0.9		0.3	
莠 4.5kg+0.2%增效剂	66.2	19.9	20.3	0	11.0	4.3	2.9	68.8	0.8	12.5	0.2	33.3
莠去津 6kg/ha	83.4		19.0		14.4		10.7		1.0		0.6	
莠 6kg+0.3%增效剂	61.0	26.9	21.4		26.6		3.1	71.0	0.9	10.0	0.6	0

莠去津溶液加入增效剂以后,杀草活性明显提高,有随增效剂浓度增加而增高的趋势。以每公顷用莠去津3.75公斤,增效剂浓度0.3%的处理区效果最好,对禾本科杂草防治效果提高66.7%,对杂草鲜重的抑制效果为85.4%。而且效果稳定,药后30天调查,防效仍比单用莠去津的处理高64.9%(三项指标平均)。

经过 BLFXI—C 程序统计,药后 7 天、15 天、30 天的除草效果均以每公顷用 3.75 公斤加 0.3%增效剂的处理最好,达到 1%或 5%的显著水平,见表 7。

表 7 增效剂小区药效试验差异显著性 (1992.6)

处 理	单子叶草		杂草合计		杂草鲜重	
	a	A	a	A	a	A
人 工 除 草	a	A	a	A	a	A
莠去津 3.75kg+0.3%增效剂	a	A	a	A	a	A
莠去津 4.5kg+0.2%增效剂	ba	AB	b	AB	a	A
莠去津 6.0kg+0.1%增效剂	ba	AB	b	AB	a	A
莠去津 4.5kg/ha	c	B	c	B	b	AB
莠去津 6.0kg/ha	c	B	c	B	b	B
莠去津 3.75kg/ha	c	B	c	B	b	B

2.2.2 大面积示范结果

选择四平市各县(市)农业站进行不同区域的大面积示范,结果见表 8。

表 8 增 效 剂 大 面 积 示 范 效 果 统 计 (1992,12)

处 理		药 后 20 天				药 后 40 天				秋 收 前			
		杂草合计		单子叶草		杂草合计		单子叶草		杂草合计		单子叶草	
		株数	防效(%)	株数	防效(%)	株数	防效(%)	株数	防效(%)	株数	防效(%)	株数	防效(%)
公主岭秦家屯	处理	16.0	91.3	11.0	93.0	26.4	85.3	22.0	86.3	6.2	90.3	4.0	93.4
	对照	183.0		156.4		179.6		160.4		64.0		60.8	
梨树蒙家	处理	27.0	68.2	6.0	66.7	33.0	44.1	11.0	57.7	23.0	39.5	8.0	46.7
	对照	85.0		18.0		59.0		26.0		38.0		15.0	
双辽卧虎	处理	9.0	60.9	4.0	63.6	5.0	76.2	3.0	62.5	5.0	75.0	4.0	42.9
	对照	23.0		11.0		21.0		8.0		20.0		7.0	
伊通马安	处理	11.2	73.2	8.2	72.3	28.2	60.5	23.6	55.3	17.0	50.0	3.4	67.9
	对照	41.8		29.6		71.4		52.8		34.0		10.6	

注:处理表示莠去津 4.5kg/ha+0.1%增效剂。

在 1992 年春季苗后降雨只有 19.25 毫米的条件下,四个示范网点的药效调查结果表明,莠去津施用剂量相同的情况下,凡是加入增效剂的处理,杀草效果明显提高,特别是对单子叶杂草的防除效果,药后 20 天,四个试验点平均增效 76%,秋收前调查,仍达 73%以上。

3 结 论

3.1 莠去津每公顷用量 3.75 公斤~4.5 公斤,加入 0.1%~0.3%浓度的增效剂对玉米安全,对狗尾草、稗草有明显的生物活性,防治效果提高 70%左右,作用迅速,提早杀死杂草时间 3~5 天。

3.2 应用增效剂可节省莠去津常规剂量的 16.7%~36.7%,每公顷减少用药成本 10.00 元左右。

3.3 莠去津每公顷用量 3.75 公斤~45 公斤,不影响下茬轮作大豆和小麦。

3.4 增效机制问题,根据吉林农大农药教研室化验分析结果,莠去津加入增效剂之后,药液的表面张力和接触角显著降低。从而增加了药液在植物表面的展着性,加快了植物对药液的吸收速度,加大了吸收数量,使杀草活性得以提高。

参 考 文 献

1 苏少泉等.除草剂剂型与增效剂的应用.北大荒农业.1987,(3):12—13
2 苏少泉.化学除草基础讲座.现代化农业.1988,(1):14—16
3 E·H 卢开森—闵德斯.表面活性剂作用的物理化学.轻工业出版社.1988
4 翁星华等译.非离子表面活性剂的应用.轻工业出版社.1988