

城市草坪地铜锤草化学防除研究

黄炳球, 罗建军, 王小艺, 周晓梅, 章玉苹

(华南农业大学资源环境学院, 广东广州 510642)

摘要:对9种除草剂和7个复方进行了系统的筛选测定. 结果显示, 噻草酮、阿特拉津、草坪2号、草坪3号和草甘膦对铜锤草具有高效, 药后20 d防效为88.66%~99.10%; 药后7 d, 草坪1号对铜锤草致死中浓度 LC_{50} 为106.67 mg/L, 表现出很高的杀草活性, 且对草坪草的生长没有任何影响. 草甘膦虽然对铜锤草具有高效, 但在本试验浓度范围内, 对草坪草的生长有不同程度的抑制作用.

关键词:草坪; 铜锤草; 除草剂; 防治效果

中图分类号:S 451.23

文献标识码:A

草坪和绿化地带所占城市面积已成为衡量现代化大都市的重要指标之一, 草坪具有娱乐、美化和改善环境条件等功能, 若草坪上长有其他的杂草, 必然会降低草坪的质量和外观^[1]. 许多草坪原是荒野地, 多数在改成草坪地之前对土层中的杂草种子或根茎没有进行过认真处理, 结果各类杂草萌发出土, 影响草坪的质量. 据不完全统计, 广州草坪杂草有55种^[2], 北京62种^[3], 上海81种^[4]. 为清除草坪上的杂草, 须花费大量的人力物力和财力, 且工效极低, 一年生杂草还比较易清除, 而一些多年生的杂草如假茺菱、铜锤草、香附子和崩大碗等, 采用人工拔除, 即使清除了地上组织, 地下根茎或种子仍会存留, 很快又长出来. 特别是铜锤草, 近几年来在草坪地上有日趋严重发展之势. 国内一般采取人工拔除的方法, 而国外目前尚少见到对这种恶性杂草进行化学防除的报道. 本文主要报道防除草坪地铜锤草(*Oxalis corymbosa* DC.)的高效安全除草剂和复方筛选结果.

1 材料与方法

1.1 参试药剂

(1) 单剂. φ (2,4-D 丁酯) = 72% 乳油, w (2,4-D 钠盐) = 80% 原粉, φ (草甘膦) = 10% 水剂, φ (苯达松) = 48% 水剂, w (扑草净) = 50% 可湿性粉剂, φ (恶草灵) = 12.5% 乳油, w (噻草酮) = 50% 可湿性粉剂, w (阿特拉津) = 80% 可湿性粉剂, φ (百草敌) = 48% 乳油.

(2) 混剂. 2,4-D 丁酯 + 草甘膦(A); 2,4-D 丁酯 + 苯达松(B); 2,4-D 丁酯 + 扑草净(C); 2,4-D 丁

酯 + 恶草灵(D); 草坪1号; 草坪2号; 草坪3号. 草坪1~3号为磺酰脲类和苯氧羧酸类除草剂等按不同比例复配而成.

1.2 试验方法

(1) 有效药剂筛选. 选择一块大量生长铜锤草的草坪划分成若干小区, 每小区面积约为3 m², 每小区内定点0.1 m², 计数鲜活铜锤草的叶片数, 按每667 m²喷药液30 L的用药量施药, 药后10和20 d调查防治效果. 草甘膦和草坪1号作系统调查, 分别于喷药后7、14、21和28 d各调查1次, 计算减退率和防效.

(2) 复配除草剂防除铜锤草效果试验. 方法同(1).

(3) 草坪1号对铜锤草毒力测定. 选择一块铜锤草生长均匀一致的草坪, 开花前进行处理. 将试验地划分为3个区组, 每个区组内设5个处理: 清水CK、50、67、100和200 mg/L 草坪1号. 每小区1 m², 随机排列, 每小区标定0.1 m², 查数点内的叶片数, 然后喷药, 按每667 m²喷30 L药液计. 药后7 d调查叶片死亡的情况, 计算减退率(公式1), 将减退率转化为机率值, 采用SAS软件分析试验数据^[5], 求出毒力回归方程 $y = a + bx$ 和 LC_{50} .

$$\text{减退率}(\%) = (\text{药前叶片数} - \text{药后活叶数}) / \text{药前叶片数} \times 100. \quad (1)$$

(4) 草坪1号防除铜锤草效果试验. 选择一块铜锤草生长旺盛的草坪地, 分成3个区组, 每个区组内设5个小区, 喷药前每小区固定0.1 m²面积, 调查点内全部叶片数, 然后用3WCS-08型手持式喷雾器喷药, 每667 m²喷药液30 L计, 分别于药后7、14、21和28 d进行效果调查, 计算减退率(公式1)和防治效果

(公式 2),并对平均防治效果进行(DMRT)统计分析, 或被抑制等症状 .
比较不同浓度间效果差异 .

防治效果(%)=(处理减退率±对照减退率)
/(100±对照减退率)×100. (2)

(5) 草坪 1 号对两耳草和台湾草药害试验 . 分别用 356、178、118.6 和 89 mg/L 的草坪 1 号对两耳草和台湾草进行茎叶喷雾处理,药后 10 和 20 d 用目测法进行药害鉴定,观察植株嫩叶和生长点有否受害、发黄

2 结果

2.1 除草剂对铜锤草防除效果的筛选的结果

经对 9 种除草剂的系统药效筛选测定,防除铜锤草效果表现较高的有噻草酮、草甘膦和阿特拉津,恶草灵也有一定效果,而其它除草剂对铜锤草效果不够理想(表 1).

表 1 9 种除草剂对铜锤草的防除效果 (199803,广州)

Tab. 1 The control effects of 9 herbicides against pink woodsorrel

处理	$\rho/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	喷药	药后 10 d			药后 20 d		
		前叶	存活	减退率	防效	存活	减退率	防效
		片数	叶数	/%	/%	叶数	/%	/%
噻草酮	1 000	304	81	73.36	73.82	12	96.05	96.37
西玛津	1 600	317	279	11.99	13.50	214	32.49	37.89
阿特拉津	1 600	292	135	55.77	54.56	36	87.67	88.66
2,4-D 丁酯	1 600	331	274	17.22	18.64	203	38.67	43.58
草甘膦	1 000	257	116	54.86	55.63	12	95.33	95.70
苯达松	2 400	372	369	0.81	2.51	266	28.49	34.21
扑草净	1 250	351	347	1.14	2.83	295	15.95	22.68
恶草灵	312.5	329	202	38.60	39.65	113	65.65	68.40
百草敌	480	254	251	1.18	2.87	248	2.76	10.54
CK		345	350	-1.74	/	375	-8.70	/

2.2 草甘膦防除铜锤草结果

将 $\varphi=10\%$ 的草甘膦分别稀释成 250、200、150、120 和 100 倍浓度,对铜锤草进行叶面喷雾处理,药后 28 d 减退率达 85.80%~100.00%,在 14 d 时,所有处理的防效都在 83.05% 以上,说明草甘膦对铜锤草具有很高的杀草活性(表 2).

表 2 草甘膦对铜锤草的防除效果 (199803,广州)

Tab. 2 The control effects of glyphosate against pink woodsorrel

处 理	防 治 效 果/%			
	7 d	14 d	21 d	28 d
250 倍	78.10	83.05	84.75	85.80
200 倍	85.93	93.59	96.52	98.64
150 倍	94.49	96.98	97.27	99.48
120 倍	98.97	100.00	100.00	100.00
100 倍	95.28	97.73	98.35	99.57

2.3 复配除草剂防除铜锤草效果

2,4-D 分别与草甘膦、苯达松、扑草净和恶草灵混配以及草坪 2 号和草坪 3 号进行防除铜锤草药效

试验,药后 10 d 减退率在 47.27%~98.73%,其中与草甘膦和恶草灵混用防效分别为 91.18% 和 98.75%,前者效果保持在 20 d 以上,而后者 20 d 后防效下降,仅为 74.25%,草坪 2 号和 3 号防效为 93.63% 和 99.10%(表 3).

2.4 草坪 1 号对铜锤草毒力测定结果

经测定,草坪 1 号对铜锤草的 LC_{50} 为 106.67 mg/L,表明草坪 1 号对铜锤草具有很高的活性(表 4).

2.5 草坪 1 号对铜锤草的防除效果

将草坪 1 号分别配制成 $\rho=50\sim200\text{ mg/L}$ 药液进行喷雾(茎叶处理),药后每隔 7 d 调查 1 次,共 4 次.结果显示,药后 7 d,药效随浓度升高而提高,但 14 d 之后各浓度之间效果差异逐渐缩小,药后 21 d,除 50 mg/L 与其它浓度存在明显差异外,67~200 mg/L 之间防除效果处于同一水平,到 28 d,防治效果均在 91.09% 以上,表明草坪 1 号在高浓度时表现出速效性,但随着处理时间的延长,低浓度也逐渐达到较高的效果(表 5).

表 3 2,4-D 及其混剂防除铜锤草效果

(199803, 广州)

Tab. 3 The control effects of 2,4-D and its mixtures against pink woodsorrel

处理	$\rho/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	喷药前	药后 10 d			药后 20 d		
		调查 叶片数	存活 叶数	减退率 /%	防效 /%	存活 叶数	减退率 /%	防效 /%
A	2800	395	5	98.73	98.75	2	99.49	99.53
B	4200	362	124	65.75	66.34	208	42.54	47.14
C	3050	356	191	46.35	47.27	108	69.66	72.09
D	2112.5	368	33	91.03	91.18	103	72.01	74.25
2,4-D	1800	395	208	47.34	48.24	171	56.71	60.17
草坪 2 号	50	203	6	97.04	97.09	2	99.02	99.10
草坪 3 号	100	202	27	86.63	86.86	14	93.07	93.63
CK(清水)		345	351	-1.74	/	375	-8.70	/

表 4 草坪 1 号对铜锤草毒力测定结果

(199804, 广州)

Tab. 4 The assay results of caoping-1 against pink woodsorrel

$\rho/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	药前叶数	药后 7 d		$y = a + bx$
	$/(\text{片}\cdot\text{m}^{-2})$	活叶片数 $/(\text{片}\cdot\text{m}^{-2})$	减退率/%	
200	4490	653	85.34	$y = -3.5314 + 4.2067x$ $r = 0.9900$ $LC_{50} = 106.6720 \text{ mg/L}$
100	4277	2010	53.15	
67	4470	3427	23.38	
50	4153	3863	6.91	
CK	3977	4017	-0.92	

表 5 草坪 1 号对铜锤草的防除效果¹⁾

(199803 ~ 199804, 广州)

Tab. 5 The control effects of caoping-1 against pink woodsorrel

$\rho/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	药前叶数	药后防治效果/%			
	$/(\text{片}\cdot\text{m}^{-2})$	7 d	14 d	21 d	28 d
0(CK)	3977	-0.92	-0.72	1.33	1.98
50	4153	6.91d	62.68b	75.23b	91.09c
67	4470	23.38c	72.51ab	95.66a	98.47ab
100	4277	53.15b	73.52ab	93.18a	94.98b
200	4490	85.34a*	88.07a	97.46a	99.27a

1) 每处理为 3 个重复的平均值; 表内同一列中数字后标有相同字母表示经 DMRT 检验在 5% 水平上无显著差异

2.6 草坪 1 号对两耳草和台湾草药害的测定结果

在测定的所有浓度下, 药后 10 和 20 d 调查时, 未发现两种草坪草嫩叶和心叶有异常现象, 均生长正常。表明草坪 1 号对这两种草坪草安全性好, 可用于这类草坪地上防除铜锤草。

3 讨论

3.1 铜锤草繁殖力强, 适应性广, 生长快速, 是旱地、菜地及绿化地上最难防除的多年生恶性杂草之一。特别是草坪地水分充足利于其生长繁殖, 在冬季至夏初严重发生时, 能将草坪草覆盖, 严重破坏草坪的外观和功能, 有时甚至需要重新种植。由于铜锤草地上部分仅为叶柄和叶片, 地下部分才是繁殖

的鳞茎, 且小鳞茎易于破碎、分散而广泛埋藏于土层中, 一旦条件适合, 每一块小鳞茎很快又发芽出土, 形成新的母株, 采用一般的人工拔除收效甚微, 只有使用除草剂才可能将其彻底清除。目前国内草坪上的铜锤草防除, 一般多为人工拔除, 不仅工效低, 而且效果也差。国外也未见对这种杂草有化学防治的报道。本研究对多个除草剂及其配方进行筛选, 得到了一些对铜锤草具有较高防除效果的除草剂以及复方除草剂品种, 而且对草坪草安全, 可望在草坪上进行大面积的推广应用, 从而解决铜锤草对草坪的危害。

3.2 对 9 种除草剂的筛选, 对铜锤草表现出高效的有草甘膦、噻草酮和阿特拉津等 3 个。药后 20 d 的

防效均在 88.66% 以上,这 3 种除草剂中,除草甘膦外,对草坪草、两耳草和台湾草均较安全,未见对其生长有抑制作用,且对其它一些阔叶杂草具有兼除作用,可考虑作为铜锤草防除的选择药剂。

3.3 草甘膦对铜锤草具有很高的防除效果,但选择性差,在本试验参试浓度范围内,对草坪草都有不同程度的伤害,尤其对嫩叶或生长点抑制较明显,因而草甘膦能否在草坪上安全应用,还需要进一步研究。

3.4 本试验 7 个复方中草坪 1 号、草坪 2 号和草坪 3 号对铜锤草均表现出较高的活性,其中草坪 1 号活性最高,杀草活性随浓度升高而增加,但随时间的延长,不同浓度间效果的差异逐渐缩小,即低浓度发挥药效所需时间较长,而高浓度表现出较快的杀草活性。可能高浓度的处理药剂通过杂草的吸收,在较短时间内就能够累积到导致杂草中毒死亡的剂量而

迅速引起杂草死亡,而较低浓度则需通过较长时间的吸收运转才能累积到致死剂量而死亡,但最终高低浓度间的效果差异不明显。实际应用推荐 50 ~ 100 mg/L 浓度较为经济而且安全。

参考文献:

- [1] 张祖新,郑巧兰,王文丽,等. 草坪病虫草害发生及防治[M]. 北京:中国农业科技出版社,1997.1~3.
- [2] 周利民. 广州市区草坪杂草调查初报[J]. 杂草科学, 1997,(1):11~12.
- [3] 江国铿,贾春虹. 北京地区草坪草害及其化学防除[J]. 华北农学报,1997,12(2):125~130.
- [4] 顾振芳,张小妹. 上海草坪主要草害的调查[J]. 上海农学院学报,1997,15(2):167~169.
- [5] 卢纹岱,金水高. SAS/PC 统计分析软件应用技术[M]. 北京:国防工业出版社,1996.117~123.

Studies on Chemical Control of Pink Woodsorrel (*Oxalis corymbosa* DC.) in City

HUANG Bing-qiu, LUO Jian-jun, WANG Xiao-yi, ZHOU Xiao-mei, ZHANG Yu-ping
(College of Natural Resources & Environment, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: Bioactivities of 9 herbicides and 7 admixtures against pink woodsorrel (*Oxalis corymbosa* DC.) in city lawn, were systemically determined. The results indicated that metribuzin, atrazine, caoping-2, caoping-3, and glyphosate had high control effectiveness against pink woodsorrel. The control effects were 88.66% ~ 99.10% in the 20th day after treatment. The LC_{50} of caoping-1 against pink woodsorrel was 106.67 mg/L on the 7th day after treatment, which showed high activity of removing weeds, and safety to lawn grass. The glyphosate had better effect against pink woodsorrel, but the growth of lawn grass were also inhibited to varying degrees at the concentrations used in the experiment.

Key words: lawn; pink woodsorrel; herbicide; effect of control

【责任编辑 张 砾】