

20%辛酸乳油对非耕地杂草的田间防效

李 卫, 张 月, 贾浩然, 李保同*, 石绪根

(江西农业大学国土资源与环境学院, 南昌 330045)

摘要 采用茎叶喷雾法测定了 20%辛酸 EC 3.6、10.8、32.4、48.6、64.8 和 97.2 kg/hm² (有效成分, 下同) 对非耕地杂草的防除效果。结果表明, 20%辛酸 EC 64.8~97.2 kg/hm² 处理药后 7 d 对总草株防效为 86.98%~95.65%, 药后 15 d 鲜重防效为 85.40%~94.86%, 显著高于对照药剂 41.7%草甘膦 AS 1.0 kg/hm² 处理, 与对照药剂 20%百草枯 AS 0.6 kg/hm² 处理相近; 20%辛酸 EC 3.6~32.4 kg/hm² 处理药后 7 d 对总草株防效及药后 15 d 鲜重防效均低于或显著低于对照药剂 41.7%草甘膦 AS 1.0 kg/hm² 处理和 20%百草枯 AS 0.6 kg/hm² 处理。20%辛酸 EC 可有效地控制非耕地杂草, 推荐使用剂量为 64.8~97.2 kg/hm²。

关键词 杂草防除; 辛酸; 非耕地

中图分类号: S 451.2 文献标识码: B DOI: 10.16688/j.zwbh.2018525

Efficacy of octanoic acid 20% EC against weeds in non-cultivated fields

LI Wei, ZHANG Yue, JIA Haoran, LI Baotong*, SHI Xugen

(College of Land Resources and Environment, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China)

Abstract The efficacies of octanoic acid 20% EC at the active ingredient contents of 3.6, 10.8, 32.4, 48.6, 64.8 and 97.2 kg/hm² were tested against weeds in non-cultivated fields by using the foliage spray method. The results showed that the efficacies of octanoic acid 20% EC at the active ingredient contents of 64.8–97.2 kg/hm² on total weeds were 86.98%–95.65% against the total weeds 7 days after spray, and the efficacies on fresh weight were 85.40%–94.86% 15 days after spray, which were significantly higher than that of glyphosate 41.7% AS at 1.0 kg/hm², but similar to that of paraquat 20% AS at 0.6 kg/hm². The efficacy of octanoic acid 20% EC at the active ingredient contents of 3.6–32.4 kg/hm² against total weeds 7 days after spray and its efficacy on fresh weight 15 days after spray were lower or significantly lower than that of glyphosate 41.7% AS at 1.0 kg/hm² and paraquat 20% AS at 0.6 kg/hm². Octanoic acid 20% EC could effectively control weeds in non-cultivated fields, and its recommended dosage is 64.8–97.2 kg/hm².

Key words weed control; octanoic acid; non-cultivated field

草甘膦 (glyphosate) 和百草枯 (paraquat) 是全球销售量最大的两种除草剂, 但因其毒性、杂草抗性以及对环境的不良影响, 已被世界各国限用或禁用^[1-2]。面对目前使用市场的困境, 世界多家农药公司纷纷采取对原品种化学结构改造和开发新的替代品种等策略予以应对^[2]。脂肪酸类物质作为一类重要的化感物质已有很多报道, 且研究证明多种脂肪酸有很好的除草效果^[3-5]。辛酸 (octanoic acid) 是一个含有 8 个碳原子的脂肪酸, 广泛存在于椰油等天然产品中, 在土壤环境可快速代谢降解^[6], 常被用于

食品、营养保健品、高级化妆品和医药等的添加剂^[7-9], 而其对杂草的防除效果尚未见报道。本文在非耕地试验了 20%辛酸 EC 对杂草的防除效果, 旨在为其作为除草剂开发与利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在南昌市江西农业大学农业科技园抛荒地进行。土壤为红色壤土, pH 5.2, 土层厚 30 cm 左右, 有机质含量 1.20%。试验地禾本科杂草主要有

收稿日期: 2018-12-21

修订日期: 2019-01-11

基金项目: “十三五”国家重点研发计划 (2017YFD0301604); 江西省科技计划 (20161BAB214173)

* 通信作者 E-mail: libt66@163.com

看麦娘 *Alopecurus aequalis*、牛筋草 *Eleusine indica*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、旱稗 *Echinochloa crus-galli*、狗尾草 *Setaria viridis* 和狗牙根 *Cynodon dactylon* 等,阔叶类杂草主要有繁缕 *Stellaria media*、鹅肠菜 *Myosoton aquaticum*、小蓬草 *Erigeron canadensis*、碎米荠 *Cardamine hirsuta*、猪殃殃 *Galium spurium* 和一年蓬 *Erigeron annuus* 等;其他杂草主要有香附子 *Cyperus rotundus*、异型莎草 *Cyperus difformis* 和碎米莎草 *Cyperus iria* 等。试验地杂草生长均匀,试验时大部分杂草处于开花期,株高 20~50 cm。

1.2 供试药剂

20%辛酸乳油,湖南省农业生物技术研究所以研制提供;41.7%草甘膦水剂,四川年年丰生物技术有限公司;20%百草枯水剂,先正达作物保护有限公司。

1.3 试验设计

试验设(按有效成分计)20%辛酸 EC 3.6、10.8、32.4、48.6、64.8、97.2 kg/hm² 等 6 个处理,41.7%草甘膦 AS 1.0 kg/hm²,20%百草枯 AS 0.6 kg/hm² 和清水空白对照。每处理重复 4 次,小区面积 30 m²,随机区组排列。于 2018 年 3 月 15 日杂草生长旺盛期,采用背负式静电喷雾器(太仓市金港植保器械科技有限公司生产)茎叶喷雾 1 次,药液用量 450 L/hm²。施药后 5 d 内天气晴或多云,无降雨。

1.4 调查方法

施药后 7 d 和 15 d,每小区选择 4 个杂草种类较全且分布均匀的调查点,并插上标签标记,用边长 0.5 m 正方形铁框框在定点上,分别调查 0.25 m² 内杂草株数,施药后 15 d 同时调查 0.25 m² 内杂草地上部鲜重,按下式计算株防效和鲜重防效。

防效=[(空白对照区株数或鲜重-药剂处理区株数或鲜重)/空白对照区株数或鲜重]×100%。

数据采用 SPSS 19.0 统计软件 ANOVA 进行分析,用邓肯氏新复极差检验法(DMRT 法)统计分析各处理防效的差异显著性。

2 结果与分析

2.1 药效发挥速率

采用 20%辛酸 EC 在杂草生长期茎叶喷雾,施药后药效发挥迅速,药后 2 h 高剂量 97.2 kg/hm²

处理杂草心叶发生较明显的褪绿、黄化和萎蔫现象,药后 1 d 高剂量处理看麦娘、马唐等敏感杂草开始死亡,48.6、64.8 kg/hm² 处理杂草心叶发生黄化和萎蔫现象,说明 20%辛酸 EC 除草具有速效性。药后 3 d 低剂量 3.6、32.4 kg/hm² 处理杂草心叶出现褪绿、黄化和萎蔫症状,所有处理对禾本科杂草的速效性均优于阔叶类杂草,高剂量处理防效优于低剂量处理。

2.2 除草效果

2.2.1 株防效

20%辛酸 EC 对非耕地杂草具有较高的活性,其防效随着使用剂量的增加显著上升,施用剂量为 48.6~97.2 kg/hm² 时,药后 7 d 对禾本科杂草、阔叶类杂草和总草株防效分别为 83.37%~95.28%、80.44%~95.73%和 81.75%~95.65%,达到高峰期;药后 15 d 未死杂草及多年生杂草根部重新发芽生长,总草株防效略有下降,但高剂量处理对禾本科杂草、阔叶类杂草和总草的株防效仍显著高于对照药剂 41.7%草甘膦 AS 1.0 kg/hm² 处理;20%辛酸 EC 64.8 kg/hm² 处理后 7 d 的总草株防效与对照药剂 20%百草枯 AS 0.6 kg/hm² 无显著差异,而药后 15 d 显著低于 20%百草枯 AS 0.6 kg/hm² 处理。20%辛酸 EC 97.2 kg/hm² 处理药后 15 d 对阔叶类杂草和总杂草防效与对照药剂 20%百草枯 AS 0.6 kg/hm² 处理差异不显著(表 1)。20%辛酸 EC 3.6~32.4 kg/hm² 处理对非耕地杂草活性较低,药后 7 d 及药后 15 d 对禾本科杂草、阔叶类杂草和总草株防效均低于或显著低于对照药剂 41.7%草甘膦 AS 1.0 kg/hm² 处理和 20%百草枯 AS 0.6 kg/hm² 处理(表 1)。

2.2.2 鲜重防效

20%辛酸 EC 48.6~97.2 kg/hm² 处理施药后 15 d 对禾本科杂草、阔叶类杂草和总草的鲜重防效分别为 80.38%~95.09%、75.62%~94.91%和 78.11%~94.86%,显著高于对照药剂 41.7%草甘膦 AS 1.0 kg/hm² 处理;20%辛酸 EC 64.8~97.2 kg/hm² 处理与对照药剂 20%百草枯 AS 0.6 kg/hm² 处理防效相近;3.6~32.4 kg/hm² 处理施药后 15 d 对禾本科杂草、阔叶类杂草和总草的鲜重防效低于或显著低于对照药剂 41.7%草甘膦 AS 1.0 kg/hm² 处理和 20%百草枯 AS 0.6 kg/hm² 处理(表 2)。

表 1 20%辛酸 EC 对非耕地杂草的株防效¹⁾

Table 1 Efficacy of octanoic acid 20% EC against weeds in non-cultivated fields

药剂 Herbicide	剂量/kg· (hm ²) ⁻¹ Dose	药后 7 d 防效/% Efficacy 7 days after spray				药后 15 d 防效/% Efficacy 15 days after spray			
		禾本科杂草 Grassy weeds	阔叶类杂草 Broadleaved weeds	其他杂草 Other weeds	总杂草 Total weeds	禾本科杂草 Grassy weeds	阔叶类杂草 Broadleaved weeds	其他杂草 Other weeds	总杂草 Total weeds
20%辛酸 EC	3. 6	43. 33 eF	15. 57 gF	35. 60 eE	28. 63 gF	38. 84 eF	11. 85 eE	30. 00 eE	22. 49 eE
octanoic acid 20% EC	10. 8	58. 76 dE	52. 30 fE	57. 93 dD	55. 07 fE	50. 69 dE	47. 84 dD	50. 83 dD	49. 03 dD
	32. 4	77. 40 cD	58. 25 eE	73. 46 cC	64. 80 eD	69. 87 cD	53. 28 cC	67. 42 cC	60. 75 cC
	48. 6	83. 37 bB	80. 44 cC	82. 31 bB	81. 75 cB	78. 81 bBC	74. 76 bB	77. 54 bB	76. 67 bB
	64. 8	86. 45 bB	87. 29 bB	86. 68 bB	86. 98 bB	81. 25 bB	77. 94 bB	80. 06 bB	79. 42 bB
	97. 2	95. 28 aA	95. 73 aA	95. 72 aA	95. 65 aA	90. 46 aA	89. 23 aA	89. 82 aA	89. 90 aA
41. 7%草甘膦 AS glyphosate 41. 7% AS	1. 0	78. 70 cD	67. 72 dD	69. 34 cC	74. 21 dC	80. 16 bB	74. 31 bB	76. 76 bB	77. 85 bB
20%百草枯 AS paraquat 20% AS	0. 6	76. 91 cD	96. 35 aA	83. 26 bB	84. 75 bcB	81. 90 bB	90. 45 aA	85. 32 abAB	87. 88 aA

1) 表中数据为 4 次重复平均值,同列数据后不同小、大写字母分别表示在 5%和 1%水平差异显著 (DMRT)。下同。
The data in the table are the average of 4 repetitions, and the different lowercase and uppercase letters in the same column indicate significant difference at the levels of 5% and 1% (DMRT), respectively. The same below.

表 2 20%辛酸 EC 对非耕地杂草的鲜重防效

Table 2 Efficacy of octanoic acid 20% EC on fresh weight of weeds in non-cultivated fields

药剂 Herbicide	剂量/ kg·(hm ²) ⁻¹ Dose	鲜重防效/% Fresh weight control efficacy			
		禾本科杂草 Grassy weeds	阔叶类杂草 Broadleaved weeds	其他杂草 Other weeds	总杂草 Total weeds
20%辛酸 EC octanoic acid 20% EC	3. 6	39. 71 gE	10. 25 gG	31. 08 gE	24. 54 fF
	10. 8	58. 58 fD	45. 56 fF	55. 64 fD	51. 92 eE
	32. 4	75. 38 dC	52. 75 eE	70. 28 dC	63. 80 dD
	48. 6	80. 38 cBC	75. 62 cC	82. 71 cB	78. 11 cC
	64. 8	85. 62 bB	84. 94 bB	88. 14 bAB	85. 40 bB
41. 7%草甘膦 AS glyphosate 41. 7% AS	97. 2	95. 09 aA	94. 91 aA	92. 46 aA	94. 86 aA
	1. 0	71. 46 eD	63. 90 dD	65. 26 eD	67. 38 dD
20%百草枯 AS paraquat 20% AS	0. 6	82. 47 bcBC	95. 70 aA	85. 37 bcAB	87. 88 bB

3 结论与讨论

20%辛酸 EC 能有效地防除非耕地中的看麦娘、牛筋草、马唐、旱稗、狗牙根、繁缕、鹅肠菜、小蓬草和香附子等杂草,具有良好的速效性。建议在非耕地中防除看麦娘、繁缕等一年生杂草的推荐使用剂量为 64. 8~97. 2 kg/hm²,防除狗牙根、香附子等多年生杂草的推荐使用剂量为 97. 2 kg/hm²,对水 450 kg/hm² 茎叶喷雾,药后 15 d 总草鲜重防效可达 85. 40%~94. 86%。不同地区应根据杂草发生特点及气候等条件适当选择使用剂量,对杂草密度高或以阔叶杂草为优势种群的区域应选用高剂量并适当加大药液喷施量。

近年来,生物源脂肪酸因其绿色天然无害的特性被国内外许多专家认为是具有开发潜力的除草活性物质,但目前生产实践中尚无生物源除草剂品种^[10]。本研究发现,辛酸对非耕地杂草具有“速效

性、触杀性和非选择性”的特点,与百草枯的作用方式相似,与草甘膦的作用特征存在一定差异,与“壬酸”的作用方式与特征相同^[5]。然而,本研究也发现 20%辛酸 EC 药后 15 d 已有少数杂草萌发生长,由此说明该药剂作用的持效期不长。同时从实际应用出发,20%辛酸 EC 用量太大,使用成本过高,这可能成为制约该药剂推广应用的重要因素。当然,该药剂可定位于绿色、有机农产品生产中的杂草防除。现存的问题说明该药剂仍需深入研究,改善药剂性能,降低使用成本,提高药剂持效期,争取研发出可广泛使用的新型高效生物源除草剂新品种。

参考文献

[1] 凌进. 草铵膦、百草枯、草甘膦对非耕地杂草的防效比较[J]. 农药,2014,53(8):613-615.
[2] 张一宾. 全球主要农药公司应对百草枯、草甘膦禁用策略综

述[J]. 农药, 2018, 57(9): 625-626.

- [3] CHACHALIS D, REDDY K N. Pelargonic acid and rainfall effects on glyphosate activity in trumpetcreeper (*Campsis radicans*) [J]. Weed Technology, 2004, 18(1): 66-72.
- [4] COLEMAN R, PENNER D. Organic acid enhancement of pelargonic acid [J]. Weed Technology, 2008, 22(1): 38-41.
- [5] 刘婕, 李良德, 姜春来, 等. 生物源除草剂壬酸对非耕地杂草的防治作用[J]. 中国农学通报, 2012, 28(27): 246-249.
- [6] DAYAN F E, CANTRELL C L, STEPHEN O D. Natural products in crop protection [J]. Bioorganic & Medicinal Chem-

istry, 2009, 17(12): 4022-4034.

- [7] 陈永玲, 彭桂莹, 韩玉珍, 等. 植物源正壬酸的抑藻效应及其机制[J]. 卫生研究, 2016, 45(2): 189-193.
- [8] 段尚君, 邓福明, 赵松林, 等. 椰子油的生物活性(Ⅲ): 抗氧化活性[J]. 热带农业科学, 2013, 33(9): 71-78.
- [9] 李瑞, 李枚秋, 夏秋瑜, 等. 原生态椰子油的功能性质及应用[J]. 中国油脂, 2007, 32(10): 10-13.
- [10] 强胜, 陈世国. 生物除草剂研发现状及面临的机遇与挑战[J]. 杂草科学, 2011, 29(1): 1-6.

(责任编辑: 杨明丽)

(上接 275 页)

- [18] 胡荣利, 徐蕾, 周福才, 等. 沿江稻区第 4 代稻纵卷叶螟的成灾机制[J]. 植物保护学报, 2005, 32(4): 392-396.
- [19] 孙雪梅, 杨凌峰, 易红娟, 等. 沿江稻区 6(4)代纵卷叶螟危害损失与防治指标探讨[J]. 浙江农业科学, 2013(10): 1325-1327.
- [20] 汤露萍, 赵忆宁, 褚红燕, 等. 宜兴市近年稻纵卷叶螟重发原因与防治对策[J]. 中国植保导刊, 2018, 38(5): 56-58.
- [21] 唐涛, 刘都才, 刘雪源, 等. 氟虫双酰胺防治水稻稻纵卷叶螟研究[J]. 植物保护, 2013, 39(3): 182-185.
- [22] 陈小军, 费春, 樊丽萍, 等. 氯虫苯甲酰胺在大豆植株中的内

吸传导特性[J]. 中国农业科学, 2011, 44(11): 2276-2283.

- [23] CAVOSKI I, CABONI P, SARAIS G, et al. Degradation and persistence of rotenone in soils and influence of temperature variations [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2008, 56(17): 8066-8073.
- [24] 张学杰, 付萌, 郭科, 等. 霜霉威吡虫啉腐霉利在结球生菜上的消解动态及相关因子的影响[J]. 农业环境科学学报, 2010, 29(1): 180-184.

(责任编辑: 杨明丽)

致谢

2019 年度为《植物保护》审稿的专家名单

2019 年以下专家参与了《植物保护》的审稿工作, 为提高我刊质量做出重要贡献, 特此向他们表示衷心感谢!

白艳菊	毕守东	蔡喜运	曹克强	曹学仁	曹雅忠	陈法军	陈福良	陈华民	陈怀谷	陈巨莲	陈科伟
陈林	陈茂华	陈书龙	陈夕军	程登发	丁伟	董丰收	董立尧	董燕红	豆威	杜树山	段灿星
段玉玺	范洁茹	高微微	高玉林	高增贵	郭建英	郭荣君	何康来	何雄奎	何月秋	侯茂林	侯毅平
胡东维	胡美姣	胡小平	黄红娟	黄世文	黄文坤	黄应昆	黄云	黄兆峰	姬志勤	纪明山	简桂良
姜立云	蒋红云	蒋细良	康业斌	孔垂华	匡汉晖	雷仲仁	李保华	李贵	李国庆	李海平	李健强
李克斌	李美	李明远	李世访	李香菊	李兴红	李燕	李元广	李远播	李志红	梁革梅	梁沛
梁志怀	梁宗锁	林壁润	林彩丽	蔺瑞明	刘爱新	刘长远	刘二明	刘丰茂	刘万学	刘文德	刘小侠
刘晓辉	刘晓妹	刘新刚	刘亚君	刘永锋	刘勇	刘玉娣	柳丽君	卢向阳	陆宴辉	罗晨	罗大全
骆焱平	马永清	马占鸿	马忠华	梅向东	孟瑞霞	倪汉祥	宁约瑟	牛永春	农向群	庞保平	彭埃天
彭德良	齐放军	芮昌辉	施大钊	石宝才	石旺鹏	石延霞	束长龙	宋敦伦	宋凤鸣	苏晓峰	孙江华
檀根甲	田涛	涂业苟	王保通	王大伟	王殿轩	王思东	王贵启	王桂荣	王海鸿	王华弟	王建国
王金信	王进军	王军	王孟卿	王秋霞	王瑞生	王少丽	王文桥	王锡锋	王晓丹	王晓鸣	王旭丽
王振营	王中康	王忠跃	魏建荣	魏守辉	吴建国	吴青君	吴学宏	吴云锋	武三安	武予清	肖强
肖悦岩	谢丙炎	谢关林	徐进	徐学农	杨定	杨金广	杨克强	杨立军	杨尚东	杨书珍	杨文香
杨艳丽	杨忠岐	叶恭银	易克贤	尹姣	于惠林	余继忠	虔国跃	袁会珠	袁庆华	袁盛勇	翟保平
张国珍	张昊	张宏宇	张杰	张敬泽	张兰	张礼生	张力群	张亚玲	张永军	张友军	张云慧
张泽华	赵廷昌	郑方强	郑江华	郑经武	周常勇	周涛	周益林	周忠实	周志强	朱昌雄	朱杰华
朱天辉	朱小琼	朱振东	祝增荣	宗世祥							