

新靶标狼把草在除草化合物筛选研究中的应用

王正航,马宏娟,崔东亮,卢政茂,林长福

(沈阳化工研究院 新农药创制与开发国家重点实验室,辽宁 沈阳 110021)

摘要:为了指导除草剂创制研究,选用 61 个经普筛确认具有良好除草活性的化合物,对经过标准化培养的狼把草试材进行防除试验。结果表明:普筛中 13 个只对禾本科杂草具有防除活性的化合物对狼把草无防除活性,48 个同时对禾本科杂草及阔叶杂草具有防除活性的化合物均对狼把草具有一定的防除活性,而且 48 个化合物在有效成分 37.5、150.0、600.0 g·hm⁻² 的试验剂量下,对狼把草防效在 0~20%、21%~40%、41%~60%、61%~80%、81%~100% 均有分布。这表明,狼把草能够反映化合物的除草活性特征,可作为新的除草化合物生测筛选靶标,应用于除草剂创制研究中。

关键词:新靶标;狼把草;除草剂;生测筛选

中图分类号:S482.4

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)07-0049-03

生测靶标是新农药创制研究中化合物活性测定的具有代表性的靶向试验材料,除草剂生测靶标是除草剂创制研究中测定新化合物除草活性的试验杂草。一种杂草或者一类植物能够成为除草剂生测靶标,除了要求其具有独特的生物学特性,能够实现标准化、规模化、连续化培养外,还要求其对于除草化合物反应敏感,能够反映出不同化合物的除草活性高低。狼把草(*Bidens tripartita* L.)为菊科鬼针草属的一年生草本植物,亚洲、欧洲、非洲北部及大洋洲均有分布。我国多生于水边和湿地^[1]。狼把草的成株株高 20~90 cm,茎直立,上部有许多分枝、有棱、常带暗紫色。叶对生、有柄、椭圆形或披针形,边缘有粗锯齿,下部有疏短的柔毛。头状花序单生在植株的茎端或枝端,管状花呈黄色。瘦果扁平,长圆形至倒卵形,有刺状冠毛 1 对,用种子繁殖^[2]。狼把草是我国农田主要杂草之一,近年来其发生及危害状况呈上升趋势^[3-5]。

沈阳化工研究院农药生物测定中心依托国家科研项目支持,通过对狼把草生物学特性的研究,实现了狼把草试验材料的标准化培养。该研究利用新化合物普筛研究中选出的 61 个具有良好除草活性的化合物(13 个仅对禾本科杂草具有防除活性,48 个对禾本科杂草及阔叶杂草均有防除活性),对狼把草进行了除草活性验证试验,旨在为

新靶标狼把草在除草剂创制研究中的应用提供理论依据和技术支持。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为狼把草(*Bidens tripartita* L.)幼苗,2~3 叶期(见图 1)。

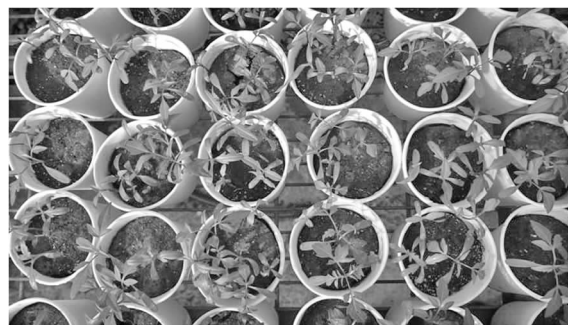


图 1 温室培养的狼把草试验材料

Fig. 1 *Bidens tripartita* L. in greenhouse

供试药剂由沈阳化工研究院农药所合成,通过普筛确认具有良好除草活性的 61 个新化合物,记为:Her-2012001~Her-2012061。

1.2 方法

将处理好的狼把草种子播于直径为 7 cm 的装有营养土的培养杯中,播后覆土、镇压、淋水后在温室培养,待狼把草长至 2~3 个叶时,将供试化合物按有效成分剂量 37.5、150.0 和 600.0 g·hm⁻² 用履带式喷雾机(英国 Engineer Research Ltd. 设计生产)进行喷雾处理(喷雾压力 1.95 kg·cm⁻²,喷液量 50 mL·m⁻²,履带速度 30 cm·s⁻¹)。试材处理后置于操作大厅,待药液自然风干后,放于温室按常规方法管理,于用药后 10 d 观察并记录新靶标狼把草对供试药剂的反应,并进行目测调查。

收稿日期:2013-02-27

基金项目:国家重点基础研究发展计划(973 计划)资助项目(2012CB724501)

第一作者简介:王正航(1978-),男,山西省大同市人,博士,工程师,从事除草剂生物测定及田间药效相关研究。E-mail: wangzhenghang@sinochem.com。

2 结果与分析

2.1 61 个化合物对狼把草的防除效果分析

由表 1 可知,在普筛试验的 61 个化合物中,Her-2012006、Her-2012014、Her-2012029、Her-2012030、Her-2012031、Her-2012037、Her-2012038、Her-2012039、Her-2012040、Her-2012041、Her-2012042、

Her-2012043、Her-2012044、13 个仅对禾本科杂草具有防除活性、对阔叶杂草不具有防除活性的化合物,在有效成分 37.5、150.0 和 600.0 g·hm⁻² 下均对狼把草无效,另外 48 个对禾本科杂草与阔叶杂草都具有防除活性的化合物在 3 个不同的试验剂量下均对狼把草具有一定的防除活性。

表 1 供试药剂对狼把草防除效果

Table 1 Control effect of tested herbicidal on *Bidens tripartita* L.

供试药剂 Test herbicidal	防除效果/% Control effect			供试药剂 Test herbicidal	防除效果/% Control effect		
	37.5 g·hm ⁻²	150.0 g·hm ⁻²	600.0 g·hm ⁻²		37.5 g·hm ⁻²	150.0 g·hm ⁻²	600.0 g·hm ⁻²
Her-2012001	35	60	75	Her-2012032	10	15	25
Her-2012002	35	50	65	Her-2012033	5	10	15
Her-2012003	60	80	95	Her-2012034	15	20	25
Her-2012004	70	75	95	Her-2012035	90	95	98
Her-2012005	30	40	45	Her-2012036	45	60	80
Her-2012006	0	0	0	Her-2012037	0	0	0
Her-2012007	50	95	100	Her-2012038	0	0	0
Her-2012008	90	95	100	Her-2012039	0	0	0
Her-2012009	95	98	100	Her-2012040	0	0	0
Her-2012010	60	70	100	Her-2012041	0	0	0
Her-2012011	98	100	100	Her-2012042	0	0	0
Her-2012012	100	100	100	Her-2012043	0	0	0
Her-2012013	55	80	85	Her-2012044	0	0	0
Her-2012014	0	0	0	Her-2012045	25	40	80
Her-2012015	50	65	70	Her-2012046	10	30	35
Her-2012016	100	100	100	Her-2012047	20	55	70
Her-2012017	95	100	100	Her-2012048	5	10	20
Her-2012018	35	50	65	Her-2012049	15	20	30
Her-2012019	100	100	100	Her-2012050	50	70	80
Her-2012020	55	90	100	Her-2012051	45	60	75
Her-2012021	40	45	90	Her-2012052	60	98	100
Her-2012022	15	30	40	Her-2012053	90	100	100
Her-2012023	15	25	45	Her-2012054	100	100	100
Her-2012024	50	65	70	Her-2012055	90	98	100
Her-2012025	40	50	65	Her-2012056	100	100	100
Her-2012026	0	10	85	Her-2012057	98	100	100
Her-2012027	30	30	40	Her-2012058	100	100	100
Her-2012028	15	25	60	Her-2012059	98	100	100
Her-2012029	0	0	0	Her-2012060	20	35	70
Her-2012030	0	0	0	Her-2012061	0	10	25
Her-2012031	0	0	0	—	—	—	—

2.2 48 个化合物不同剂量对狼把草防除效果

试验中 48 个对阔叶杂草具有防除活性的新化合物对狼把草均具有一定的防除活性。结果表明,在有效成分 37.5 g·hm⁻² 的试验剂量下,对狼把草防效在 0~20%、21%~40%、41%~60%、61%~80%、81%~100% 的化合物分别为 13、8、11、1、15 个,在有效成分 150 g·hm⁻² 的试验剂量下,对狼把草防效在 0~20%、21%~40%、41%~60%、61%~80%、81%~100% 的化合物分别为 7、8、8、7、18 个,在有效成分 600 g·hm⁻² 的试验剂

量下,对狼把草防效在 0~20%、21%~40%、41%~60%、61%~80%、81%~100% 的化合物分别为 2、7、3、11、25 个。可见,在较低的试验剂量下(有效成分 37.5 g·hm⁻²),48 个供试化合物中有 13 个化合物对狼把草防效不超过 20%;在较高的试验剂量下(有效成分 600 g·hm⁻²),48 个供试化合物中有 25 个化合物对狼把草防效超过 80%,这表明新靶标狼把草对除草化合物不同试验剂量反应较为敏感(见表 2)。

表 2 48 个化合物中对狼把草不同防除效果个数分布

Table 2 Distribution of the number of compounds for different control effects on *Bidens tripartita* L.

剂量/ g·hm ⁻² Dosage	化合物个数 The number of compounds				
	0~20%	21%~40%	41%~60%	61%~80%	81%~100%
37.5	13	8	11	1	15
150.0	7	8	8	7	18
600.0	2	7	3	11	25

2.3 狼把草对不同除草化合物总体反应差异分析

48 个对狼把草具有防除活性的供试化合物在 3 个试验剂量下,144 个防效数据频率分布结果(见图 2)表明,防效在 0~20%、21%~40%、41%~60%、61%~80%、81%~100% 的分布分别为 22、23、22、19、58 次。说明,不同除草化合物处理狼把草后,对狼把草防除效果不尽相同,在不同的防效范围内均有化合物分布。这进一步表明,狼把草对不同化合物反应差异明显,可用于化合物的扩谱筛选试验。

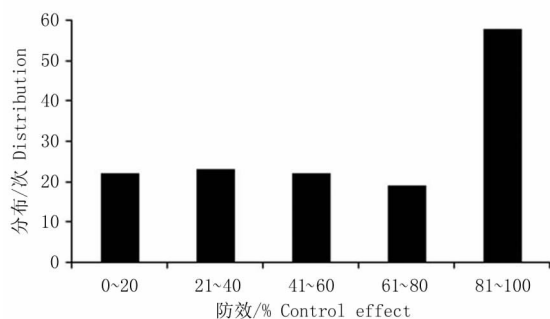


图 2 144 个药效数据在不同防效范围的频次分布

Fig. 2 Frequency distribution of 144 data in control effect scope

3 讨论与结论

一种植物试材能够成为除草剂生测靶标,基本要求是要容易培养,能够实现标准化、规模化、连续化培养,同时在生物学特性上要具有代表性,

能够反映除草化合物的活性特征。该研究在实现狼把草标准化培养的基础上,选用一批经普筛确认具有良好除草活性的化合物对狼把草进行扩谱验证试验。试验选用的 63 个化合物中 13 个只对禾本科杂草具有防除活性的化合物对狼把草均无防除活性,48 个同时对禾本科杂草及阔叶杂草具有防除活性的化合物对狼把草均有一定的防除活性,这表明狼把草对不同类别的化合物具有不同的反应特性。48 个对狼把草具有防除活性的化合物对狼把草的防效不同,在有效成分 37.5、150.0 和 600.0 g·hm⁻² 的试验剂量下,对狼把草防效在 0~20%、21%~40%、41%~60%、61%~80%、81%~100% 均有分布,这表明狼把草作为生测试材能够反映不同化合物除草活性的高低。

狼把草作为新的除草剂生测筛选靶标,能够反映化合物的除草活性特征,可用于除草剂创制研究中,进行新除草化合物的生测筛选、扩谱试验等相关工作。

参考文献:

- [1] 葛传吉,徐凌川,万鹏.狼把草的染色体数目[J].广西植物,1990,10(3):198-200.
- [2] 万良珍.水稻田杂草的识别与防除[J].农技服务,2011,28(7):997-998.
- [3] 浑之英,袁立兵,苏增朝,等.白洋淀芦苇田常见杂草种类及发生情况调查[J].华北农学报,2010,25(增刊):318-322.
- [4] 王平,赵广鹏,潘胜利.黑龙江垦区稻田主要杂草种类及发生规律[J].现代化农业,2004,297(4):4-5.
- [5] 万良珍.水稻田杂草的识别与防除[J].农技服务,2011,28(7):997-998.

Application of *Bidens tripartita* L. as a New Target Weed for Bioassay Screening of Herbicidal Compounds

WANG Zheng-hang, MA Hong-juan, CUI Dong-liang, LU Zheng-mao, LIN Chang-fu

(State Key Laboratory of the Discovery and Development of Novel Pesticide of Shenyang Research Institute of Chemical Industry, Shenyang Liaoning 110021)

Abstract: In order to guide the research and development of herbicide, sixty-one new compounds, which were confirmed with good herbicidal activity in general screening, were used to test the control effect on *Bidens tripartita* L.. The result showed that thirteen of the sixty-one compounds, had control effect only to the grass weeds in the general screening and had no control effect to *Bidens tripartita* L.. The other forty-eight compounds had control effect not only to grass weeds, but also to broadleaf weeds in the general screening and had control effect to *Bidens tripartita* L. To certain extent, among the different ranges of control effect to *Bidens tripartita* L., 0~20%, 21%~40%, 41%~60%, 61%~80% and 81%~100%, control effect were distributed in forty-eight tested compounds under the test doses of available ingredient 37.5, 150.0 and 600.0 g·hm⁻². The result showed that *Bidens tripartita* L., as a new target weed for bioassay screening, could reflect the herbicidal activity of new compounds and could be used to study the research and development of herbicide.

Key words: new target weed; *Bidens tripartita* L.; herbicide; bioassay screening