

Barricade 除草剂残留土壤后 对黑麦草生长发育的影响

李战胜¹, 谭卫军², 张海娟¹, 高旭华¹, 李颖慧¹, 李其勇¹, 方越¹, 陈勇^{1*}

(1. 华南农业大学 农学院, 广东 广州 510642; 2. 广东省清远市农业科学研究所, 广东 清远 511540)

摘要: 采用室内生物活性测定的方法, 通过测定黑麦草的出苗率、叶色、株高和地上部鲜质量等生理指标, 研究 Barricade 除草剂残留土壤后对黑麦草的药害。试验结果表明: Barricade 除草剂残留土壤 30 d 内, 对黑麦草的出苗率、叶色、株高及地上部鲜质量都有一定程度的影响, 且药剂剂量越大影响越大, 随着播种时间的推移, Barricade 残留土壤后对黑麦草生长发育的影响逐渐减少; 残留药后 45 d 播种黑麦草, Barricade 除草剂对黑麦草的出苗率及叶色基本无影响。Barricade 除草剂在黑麦草播种前 45 d 以上使用, 有效成分用量为 585 ~ 780 g/hm² 时对黑麦草相对安全。

关键词: Barricade; 土壤残留; 黑麦草; 安全性

中图分类号: S482.4 文献标志码: A 文章编号: 1000 - 2286(2011) 01 - 0018 - 04

The Impact of Barricade Herbicide Residual in Soil on Growth of Ryegrass

LI Zhan-sheng¹, TAN Wei-jun², ZHANG Hai-juan¹,
GAO Xu-hua¹, LI Ying-hui¹, LI Qi-yong¹, FANG Yue¹, CHEN Yong^{1*}

(1. College of Agronomy, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China; 2. Qingyuan Agricultural Science Research Institute, Qingyuan 511540, China)

Abstract: By taking the method of indoor bioassay, the injury of the soil residual of Barricade herbicide on ryegrass was studied with the measurements of seedling emergence rate, leaf color, plant height and fresh weight of shoot etc. The results showed that: the soil residual of Barricade herbicide had influence on the seedling emergence, leaf color, plant height and fresh weight of shoot of ryegrass within 30 days. And the greater the impact the higher the application level. The impact of the soil residual of Barricade on growth and development of ryegrass reduced with time going. Residual Barricade had no influence on ryegrass's rate of emergence and leaf color when ryegrass was sown more than 45 days after Barricade application. Barricade herbicide was relatively safe under the condition that ryegrass was sown more than 45 days after Barricade application and the effective application level was 585 - 780 g/hm².

Key words: Barricade; soil residues; ryegrass; security

草坪草是城市绿地目前栽种面积最大的园林地被植物, 依据气候与地域分布主要分为暖季型和冷季型 2 种^[1]。暖季型草坪草由于遗传、气候等因素所引起的生理变化使其在冬季易产生不同程度的枯黄, 如何保持冬季草坪绿色、延长草坪绿期是国内外许多草坪研究者和管理人员关注和亟待解决的问题。

收稿日期: 2010 - 11 - 25 修回日期: 2010 - 12 - 16

基金项目: 广东省科技计划项目(2008B020400015, 2006B20301045)

作者简介: 李战胜(1984—), 男, 硕士生, 主要从事草地生态管理与环境工程研究, E-mail: lzsvsflying@163.com; *

通讯作者: 陈勇, 副教授, 博士, E-mail: chen Yong@scau.edu.cn。

题^[2]。建植四季常绿草坪一直是科技工作者们追求的目标,目前建植四季常绿草坪主要采取春季建植暖季型草坪草,如狗牙根 *Cynodon dactylon* 和结缕草 *Zoysia japonica* 等,秋季交播冷季型草种,如黑麦草 *Lolium perenne*,早熟禾 *Poa pratensis* 等的方法^[3-5]。

草坪杂草很大程度上影响草坪的质量和使用寿命,且在当前生产中防除杂草的主要方法是人工拔除和使用除草剂^[6-7],但不少除草剂品种,如磺酰脲类除草剂在土壤中残留的时间较长,容易对后茬作物造成伤害^[8-10]。Barricade 是一种芽前封闭除草剂,通过抑制已萌芽的杂草种子的生长发育来控制敏感杂草,可用于控制暖季型草坪上多种禾本科杂草和阔叶杂草^[11]。如今在美国冬季交播技术广泛应用于高尔夫球场、运动场的冬季暖季型草坪养护管理上^[12]。多年生黑麦草叶片窄、质地细腻、叶色翠绿、出苗迅速、再生性强,常用作草坪交播品种^[13-15]。为了了解 Barricade 除草剂对交播的黑麦草草种的安全性,本试验采用室内生物活性测定的方法,通过测定黑麦草的出苗率、叶色、株高和地上部鲜重等生理指标,研究 Barricade 除草剂残留土壤后对黑麦草生长发育的影响,考察 Barricade 除草剂残留土壤后对后期交播黑麦草的安全性,为登记及大面积生产应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验药剂是 Barricade(65% 氨基氟乐灵 WG),英文通用名: Prodiamine,由先正达(中国)投资有限公司提供;试验作物为多年生黑麦草。

1.2 试验设计与处理

用高 10 cm,上口直径 10 cm,底部有洞的小胶盘装土 100 盘,然后配制不同浓度的 65% 氨基氟乐灵 WG 统一用 3WT-II 型喷雾塔进行土壤喷雾,每个剂量设置 4 次重复,以清水为作对照。根据播种时间设置 5 个区组,分别于药后 15、30、45、60、75 d 播种,每小盘播 30 粒饱满的黑麦草种,于室内光照培养,温度调节为 17 °C。并进行常规管理。

表 1 各处理药剂单位面积使用的有效剂量和商品用量

Tab. 1 The effective dose and commodity of unit area application

处理号 Treatment	药剂 Medicament	有效成分用量/(g·hm ⁻²) Effective dose	制剂用量/(g·hm ⁻²) Commodity dose
CK	清水	/	/
A	65% 氨基氟乐灵 WG	585	60
B	65% 氨基氟乐灵 WG	780	80
C	65% 氨基氟乐灵 WG	975	100
D	65% 氨基氟乐灵 WG	1 170	120

1.3 测定项目与方法

每个区组分别于黑麦草播种后第 7 d 调查出苗率、叶色、株高;第 15 d 调查叶色、株高;第 30 d 调查叶色、株高和地上部鲜质量。

目测叶色,叶色分级标准:1 分为完全枯黄草坪;2-3 分为草坪内有较多的枯叶,绿叶较少;3-5 分为有较多的绿叶、少量的枯叶,但绿色较浅;5-7 分为由浅绿到深绿的草坪;7-9 分为由深绿到墨绿色健康宜人的草坪^[16]。

根据调查数据,按下列公式计算各处理的鲜质量和株高的抑制率,单位为百分率(%).计算结果保留小数点后两位。

$$R = \frac{X_0 - X_1}{X_0} \quad (1)$$

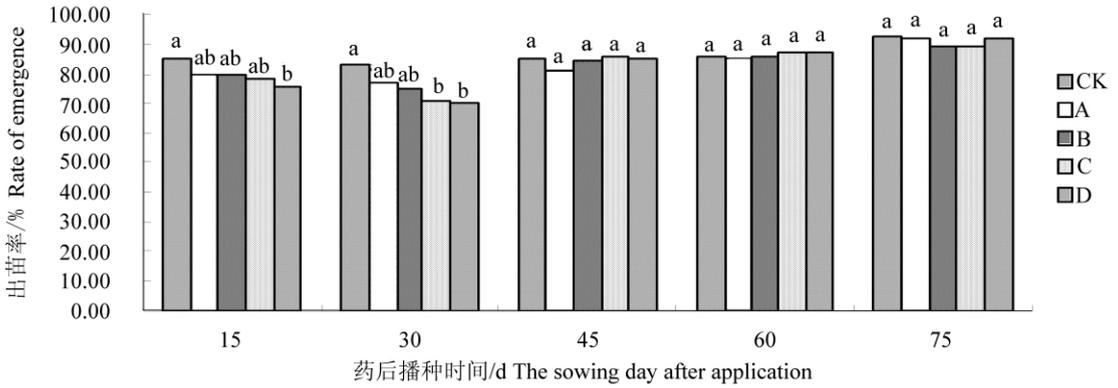
式中:R: 生长抑制率;X₀: 对照鲜质量(或株高);X₁: 处理鲜质量(或株高)。

2 结果与分析

2.1 Barricade 除草剂土壤残留对黑麦草出苗率的影响

由图 1 可知,施用 Barricade 除草剂 15 d 后再播种黑麦草,不同浓度的 Barricade 对黑麦草的出苗率

存在不同程度的影响 ,Barricade 浓度越高 ,黑麦草的出苗率越低 ,且 A、B、C 三药剂处理之间差异不显著。施用 Barricade 除草剂 30 d 后再播种黑麦草 ,Barricade 土壤残留对黑麦草出苗率仍存在一定程度的影响 ,Barricade 的浓度越高 ,黑麦草的出苗率越低。施用 Barricade 除草剂 45 ,60 ,75 d 后再播种黑麦草 ,Barricade 土壤残留对黑麦草的出苗率基本无影响 ,且各药剂处理之间差异不显著。



不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

Different lowercase letters indicate significant difference at 0.05 level.

图 1 Barricade 土壤残留对黑麦草出苗率的影响

Fig. 1 The impact of Barricade soil residue on the ryegrass's rate of emergence

2.2 Barricade 除草剂土壤残留对黑麦草叶色的影响

由表 2 可知 ,施用 Barricade 除草剂 15 d 后播种黑麦草 ,播后 15 d 和 30 d 调查的结果显示:不同浓度的 Barricade 除草剂对黑麦草的叶色有较显著的影响;施用 Barricade 除草剂 30 d 后播种黑麦草 ,Barricade 土壤残留对黑麦草的叶色仍有一定程度的影响 ,但不同药剂浓度之间差异不显著。施药后 45 d 播种黑麦草 ,A、B 处理对黑麦草的叶色基本无影响。施药后 60 d 和 75 d 播种黑麦草 ,Barricade 土壤残留对黑麦草的叶色基本无影响。

表 2 Barricade 土壤残留对黑麦草叶色的影响(叶色评分)

Tab. 2 The impact of Barricade soil residue on the ryegrass's leaf colour (score leaf colour)

处理 Treat	药后 15 d 播种 Sowing 15 days after application			药后 30 d 播种 Sowing 30 days after application			药后 45 d 播种 Sowing 45 days after application			药后 60 d 播种 Sowing 60 days after application			药后 75 d 播种 Sowing 75 days after application		
	播后 7 d	播后 15 d	播后 30 d	播后 7 d	播后 15 d	播后 30 d	播后 7 d	播后 15 d	播后 30 d	播后 7 d	播后 15 d	播后 30 d	播后 7 d	播后 15 d	播后 30 d
	CK	6a	7a	7a	6a	7a									
A	6a	6b	5b	6a	6b	6b	6a	7a	7a	6a	7a	7a	6a	7a	7a
B	6a	6b	5b	6a	6b	6b	6a	7a	7a	6a	7a	7a	6a	7a	7a
C	6a	5c	5b	6a	6b	6b	6a	6b	6b	6a	7a	7a	6a	7a	7a
D	6a	5c	4c	6a	6b	6b	6a	6b	6b	6a	6a	7a	6a	7a	7a

不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

Different lowercase letters indicate significant difference at 0.05 level.

2.3 Barricade 除草剂土壤残留对黑麦草株高的影响

由表 3 可知 ,Barricade 除草剂土壤残留对黑麦草的株高抑制率随着药后播种时间的延长而逐渐降低。从播种后 30 d 调查的结果来分析 ,药后 15 d 播种的区组 ,Barricade 各浓度处理的平均株高抑制率为 38.59% ~ 63.56% ,且各处理之间差异显著。药后 30 d 播种的区组 ,Barricade 各浓度处理的平均株高抑制率为 11.08% ~ 24.29% ,且 A、B 处理之间差异不显著 ,C、D 处理之间差异不显著。药后 75 d 播种的区组 ,Barricade 各浓度处理的平均株高抑制率为 11.47% ~ 25.82% ,且各处理之间差异基本不显著。

2.4 Barricade 除草剂土壤残留对黑麦草地上部鲜质量的影响

由表 4 可知 ,Barricade 土壤残留对黑麦草地上部鲜质量的影响较大 ,且鲜质量抑制率随着药后播种时间的延长而逐渐降低。药后 15 d 播种的区组 ,Barricade 各浓度处理的平均鲜质量抑制率为 62.59%

~76.70% ,各处理之间差异较显著。药后 45 d 播种的区组 ,Barricade 各浓度处理的平均鲜质量抑制率为 40.35% ~54.21% ,且 A、B、C 三处理之间差异不显著。药后 75 d 播种的区组 ,Barricade 各浓度处理的平均鲜质量抑制率为 15.35% ~30.38% ,且 A、B、C 三处理之间差异不显著。

表 3 Barricade 土壤残留对黑麦草的株高抑制率

Tab. 3 The plant height inhibition ratio of Barricade soil residue to ryegrass

%

处理 Treat	药后 15 d 播种 Sowing 15 days after application			药后 30 d 播种 Sowing 30 days after application			药后 45 d 播种 Sowing 45 days after application			药后 60 d 播种 Sowing 60 days after application			药后 75 d 播种 Sowing 75 days after application		
	播后 7 d	播后 15 d	播后 30 d	播后 7 d	播后 15 d	播后 30 d	播后 7 d	播后 15 d	播后 30 d	播后 7 d	播后 15 d	播后 30 d	播后 7 d	播后 15 d	播后 30 d
	CK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A	18.18a	22.32b	38.59c	0.00 c	7.33b	11.08b	16.59a	24.13a	23.74a	-1.34a	3.19a	10.48a	6.61b	11.08a	11.47b
B	20.79a	26.42b	44.31c	1.61b	9.48b	16.67b	23.68a	26.27a	30.97a	1.13a	8.82a	14.65a	12.46a	13.13a	21.61a
C	23.32a	34.67a	55.23b	3.23b	18.10a	23.45a	28.22a	30.60a	28.56a	7.30a	10.05a	19.39a	14.04a	13.08a	22.35a
D	26.52a	28.24ab	63.56a	19.35a	19.18a	24.29a	28.95a	34.13a	36.04a	8.33 a	9.13a	21.62a	18.32a	11.92a	25.82a

不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

Different lowercase letters indicate significant difference at 0.05 level.

表 4 Barricade 土壤残留对黑麦草的地上部鲜重抑制率

Tab. 4 The fresh weight of overground inhibition ratio of of Barricade soil residue to ryegrass

%

处理 Treat	药后 15 d 播种 Sowing 15 days after application	药后 30 d 播种 Sowing 30 days after application	药后 45 d 播种 Sowing 45 days after application	药后 60 d 播种 Sowing 60 days after application	药后 75 d 播种 Sowing 75 days after application
	CK	0.00	0.00	0.00	0.00
A	62.59c	43.02b	40.35b	28.32b	15.35b
B	69.90b	48.20ab	43.32b	36.99ab	23.60ab
C	73.30ab	50.45a	46.53b	42.86a	27.10ab
D	76.70a	50.00a	54.21a	43.11a	30.38a

不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

Different lowercase letters indicate significant difference at 0.05 level.

3 结 论

试验结果表明: Barricade 除草剂土壤喷药后对交播黑麦草的出苗率、株高及地上部鲜质量都有一定程度的影响 ,且药剂剂量浓度越大影响越大 ,随着药后播种时间的延长 ,Barricade 的土壤残留对黑麦草生长发育的影响逐渐减少。有效成分用量为 1 170 g/hm² 的 Barricade 对药后 15 d 播种的黑麦草株高的抑制率达 63.56% ,对其地上部鲜质量的抑制率达 76.70% ;药后 30 d 播种黑麦草 ,有效成分用量为 1 170 g/hm² 的 Barricade 对黑麦草株高的抑制率降低为 24.29% 。有效成分用量为 585 g/hm² 的 Barricade 对黑麦草的株高抑制率只有 11.08% ;药后 45 d 播种黑麦草 ,各药剂处理对黑麦草的出苗率基本无影响 ,且有效成分用量为 585 g/hm² 和 780 g/hm² 二处理对黑麦草的叶色基本无影响 ;药后 60 d 和药后 75 d 播种黑麦草 ,各处理对黑麦草的出苗率和叶色基本无影响 ,且药后 75 d 播种黑麦草 ,不同成分用量的 Barricade 对黑麦草株高抑制率在 11.47% ~25.82% ,对黑麦草地上部鲜质量仍有一定影响 ,抑制率在 15.35% ~30.38% 。多年生黑麦草作为冬季交播用草坪草 ,其出苗率及叶色至关重要 ,虽然 Barricade 对黑麦草的株高及鲜质量有一定程度的影响 ,但并不影响其成坪及景观色彩 ,从另一角度考虑 ,还可以起到生长调节剂的作用 ,降低草坪修剪频率。建议 Barricade 在黑麦草播种前 45 d 以上使用 ,推荐有效成分用量(制剂用量)为 585 ~780 g/hm² (60 ~80 g/hm²) 。

致谢:感谢先正达(中国)投资有限公司对本研究的资助。

(下转第 37 页)

isolates of *Magnaporthe grisea* [J]. M PMI 2002 ,15: 6 - 16.

- [11] Bohnert H U ,Fudal I ,Dioh W ,et al. A putative polyketide synthase/peptide synthetase from *Magnaporthe grisea* signals pathogen attack to resistant rice [J]. The Plant Cell 2004 ,16: 2499 - 2513.
- [12] 兰波,李湘民,何烈干. 江西省稻瘟病菌无毒基因的推导 [J]. 江西农业大学学报 2010 ,32(2): 271 - 275.
- [13] 徐灵超,刘二明,黄金杯,等. 湖南省 103 个水稻品种的抗瘟基因型鉴定 [J]. 湖南农业大学学报: 自然科学版 2009 ,35(1): 17 - 20.
- [14] 刘永锋,陈志谊,胡明,等. 江苏省稻瘟病菌群体分布及优势小种的毒力研究 [J]. 中国水稻科学 2004 ,18(4): 351 - 356.
- [15] 李湘民,兰波,黄凌洪,等. 江西省稻瘟病菌的致病性分化 [J]. 植物保护学报 2009 ,36(6): 497 - 503.
- [16] Zhu Y Y ,Chen H R ,Fan J H ,et al. Genetic diversity and disease control in rice [J]. Nature 2000 ,406: 718 - 722.
- [17] 朱有勇,Hei Leung,陈海如,等. 利用抗病基因多样性持续控制水稻病害 [J]. 中国农业科学 2004 ,37(6): 832 - 839.
- [18] 黄凌洪,张天才,兰波,等. 不同生态环境下 2009 年江西省主栽早稻品种稻瘟病的发生 [J]. 江西农业大学学报 ,2010 ,32(3): 485 - 488.

(上接第 21 页)

参考文献:

- [1] 孙吉雄. 草坪学 [M]. 北京: 中国农业大学出版社 2006: 74 - 105.
- [2] 贾艳玲,谢寅峰,张千千,等. 暖季型草坪草冬季保绿研究进展 [J]. 西南林业学院学报 2010 ,30(3): 87 - 90.
- [3] 王文恩,傅强,王鹏程. 狗牙根草坪秋季交播多年生黑麦草技术的研究 [J]. 湖北农业科学 2003(1): 81 - 83.
- [4] Dudeck A L. Overseeding warm - season turfgrasses [J]. Grounds Maintenance ,1999 ,34(10): 12 - 16.
- [5] Anderson S E ,Dudeck A E ,Trenholm L E. 2000 - 2001 winter overseed trials on fairway and putting green bermudagrass [J]. Proceedings of the Florida State Horticultural Society 2001 ,114: 209 - 216.
- [6] 张兆松,沈益新,杨志民. 草坪杂草的综合防除 [J]. 草原与草坪 2001(4): 12 - 16.
- [7] 陈培,陈忠新,庄仁财,等. 草坪杂草的综合治理 [J]. 中国园林 2000(2): 70 - 73.
- [8] 夏尊民,宋淑敏. 除草剂残留对亚麻的影响及预防措施 [J]. 中国麻业科学 2007 ,29(4): 215 - 217.
- [9] 苏少泉. 长残效除草剂对后茬作物安全性问题 [J]. 农药 ,1998 ,37(12): 4 - 7.
- [10] 李秉华,王贵启,李香菊. 长残效磺酰胺类除草剂土壤残留危害的综合治理技术研究 [J]. 云南农业大学学报 2005 ,20(6): 836 - 839.
- [11] Dernoeden ,Peter H. Tolerance of four festuca species to ethofumesate and proflaminate [J]. Hortscience 2000 ,35(6): 1170 - 1173.
- [12] 沈少君,林文雄. 草坪混播技术研究现状与展望 [J]. 中国草地 2002(4): 47 - 52.
- [13] 马进,王小德,孟瑾. 过渡地区休眠暖地型草坪草交播技术与展望 [J]. 四川草原 2003(4): 32 - 34.
- [14] 席嘉宾,张惠霞,徐吴娟,等. 狗牙根草坪冬季盖播黑麦草的可行性研究 [J]. 草业科学 2001 ,18(3): 51 - 55.
- [15] 席嘉宾,张惠霞,杨中艺. 广州地区冬季盖播草坪草的引种栽培试验 [J]. 草业科学 2000 ,17(1): 48 - 54.
- [16] 胡林,边秀举,阳新玲. 草坪科学与管理 [M]. 北京: 中国农业大学出版社 2001: 123 - 126.