

# 冷季型草坪土壤封闭防除杂草研究

于凤芝<sup>1</sup>, 刘双全<sup>1</sup>, 张革艳<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省农科院土壤肥料研究所, 150086; 2. 黑龙江大学校园管理科, 150080)

**摘要:**为提高草坪质量、降低建植和管理成本, 研制了草坪专用土壤封闭剂, 并做了施药量、施药方法、土壤水分与除草效果及对不同草种安全性的试验, 经过两年近 100 hm<sup>2</sup>(公顷)的应用, 在推荐用量下对单、双子叶杂草的防除效果在 85%以上。对草坪草无害。

**关键词:** 草坪; 杂草; 土壤封闭; 化学除草

**中图分类号:** S451.24<sup>+</sup>4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2004)02-0060-02

随着国民经济和环保事业的发展, 草坪日渐被人们所认识, 草坪种植面积迅速增加, 但由于我国对草坪科学研究晚, 致使科学技术滞后于市场发展, 草坪业科技含量低, 特别是草坪化学除草。目前, 我国草坪除杂没有专用除草剂, 基本采用人工除草或用 2,4-D 丁脂等防其阔叶草, 而稗草等禾本科杂草的防除一直是草坪管理的难题, 因此, 迫切需要草坪专用除草剂代替繁重的人工除杂。1995~2001 年我们进行了草坪化学除草研究, 研制了草坪专用土壤封闭剂, 并做了施药量、施药方法、土壤水分与除草效果及对不同草种安全性的试验。2002~2003 年在哈尔滨、大庆、牡丹江、林甸、双鸭山和呼兰种草户 10 余个市县草坪种植和绿化中进行了大面积推广应用, 累积面积达到 100 余万平方米, 应用结果表明草坪土壤封闭剂在推荐用量下除草效果好, 对草坪安全无害。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试草坪品种: 草地早熟禾(*Poa pratensis*)、紫羊茅(*Festuca rubra*)、藜(*Chenopodium album* L.)、反枝苋(*Amaranthus retroflexus* L.)、稗草 [*Echinochloa crusgalli*(L.) Beauv]。供试药剂: 草坪土壤封闭剂(黑龙江省农业科学院土壤肥料所草业室研制), 土壤为黑土, 有机质含量 2.6%~3.6%。pH 为 7。

### 1.2 试验方法

小区试验: 将稗草、藜、苋杂草籽混合后按 4 g/m<sup>2</sup>(克/平方米)与草坪种子 12 g/m<sup>2</sup>(克/平方米)的播量同时播种, 将供试药剂设成不同剂量处理, 每处理 3 次重复, 随机排列, 每小区面积 4 m<sup>2</sup>~10 m<sup>2</sup>(平方米), 以不施药为对照喷清水。采用喷雾法施药, 每 667 m<sup>2</sup>(平方米)兑水 40 kg~50 kg(公斤)。

### 1.3 调查方法

每区定三点, 每点取 400 cm<sup>2</sup>(平方厘米), 于施药后 15 d、30 d(天)分别调查杂草种类、存活株数、计算防效。调查草坪草的出苗率、株高、密度。测土壤含水量, 调查土壤含水量对杂草防效的影响。

## 2 试验结果

### 2.1 不同药量对单、双子叶杂草的防除效果

试验结果表明, 土壤封闭剂 0.9 kg/hm<sup>2</sup>~2.4 kg/hm<sup>2</sup>(公斤/公顷), 药后 15 d(天)对稗草、马唐的防效在 56%~100%, 对双子叶杂草的防效在 10.9%~99.7%, 药后 30 d(天)对稗草、马唐的防效为 44.4%~98.3%, 对双子叶杂草的防效在 10.3%~99%, 鲜重防效为 9.5%~97%。即使残存的稗草叶片为浅绿、生长受抑制植株矮小。可见封闭剂对单、双子叶杂草防除效果显著, 残存的双子叶杂草与 CK 比也植株矮小。在试验药量内对单、双子叶杂草的防效均有随药量增加防效提高的趋势。经方差分析在 1.23 kg/hm<sup>2</sup>~1.5 kg/hm<sup>2</sup>(公斤/公顷)范围内各处理株高、密度与 CK 相比差异不显著, 用量在 2.4 kg/hm<sup>2</sup>(公斤/公顷)时密度下降 10%左右, 与 CK 相比差异极显著。但比工人拔草草坪密度下降 20%~30%还是少。当药量在 3 kg/hm<sup>2</sup>(公斤/公顷)以上时虽然对单双子叶杂草的防效均在 100%, 但草坪草几乎不出苗对草坪草安全极小。试验表明土壤封闭剂可用于直播草坪的土壤封闭除杂草, 用量在 1.23 kg/hm<sup>2</sup>~1.5 kg/hm<sup>2</sup>(公斤/公顷)对单子叶杂草防效高, 而且对草坪草安全可靠, 见表 1 和表 2。

表 1 土壤封闭不同药量除草效果

处理 (kg/hm <sup>2</sup> )	药后 15d 株防效(%)		药后 30d 株防效(%)		鲜重防效(%) (g/m <sup>2</sup> )
	单子叶	双子叶	单子叶	双子叶	
0.9	56	10.91	44.4	10.3	9.5
1.23	93	94.4	90.4	98.8	85
1.5	99	96.4	99.3	98.9	91
2.4	100	99.7	98.3	99	97
3.0	100	100	100	100	100

表 2 土壤封闭剂用量对草坪草安全性的研究(早熟禾)

用药量(kg/hm <sup>2</sup> )	株高(cm)	密度(株/cm <sup>2</sup> )	受害程度
1.23	4.6a A	3.7a A	
1.5	4.5a A	3.8a A	
2.4	4.3b A	3.1b B	+
3.0	0c B	0c C	+++
0(CK)	4.5a A	3.7a A	

注: 与 CK 比较: + 植株略矮、密度少 10%左右; +++ 草坪草受害不出苗; a、b、c 为 5%显著, A、B、C 为 1%极显著。

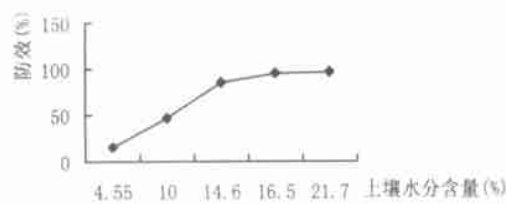
### 2.2 土壤含水量对封闭剂除杂效果的影响

以 1.5 kg/hm<sup>2</sup>(公斤/公顷)药量做土壤水分对除草剂防效影响试验, 结果表明土壤含水量是影响封闭剂除杂效果重要因素之一。在试验范围内有随含水量增加防效提高的趋势。从图可以看出药后 7 d~10 d(天)土壤含水常在 4.55%

\* 此研究为哈尔滨市科委攻关项目(0112211123)

收稿日期: 2004-01-10

左右时对稗草的防效仅在 15.6%，当含水量高于 16.5% 时防效在 95.3% 以上。因此，使用草坪专用土壤封闭剂除草必须保持土壤湿润，见图。



土壤含水量与防效的关系图

2.3 土壤封闭剂对不同草种安全性的研究

据有关资料报道不同草种对相同除草剂的抗性是不一样的。因此，我们以 1.5 kg/hm<sup>2</sup> (公斤/公顷) 的药量对匍匐紫羊茅和草地早熟禾两草属的 17 个品种做了安全性试验，从试验结果看土壤封闭剂对单子叶杂草防效在 90% 以上的用量时，草地早熟禾属的康尼、优异与 CK 相比株高和密度没有明显差异，供试的午夜、巴林、巴润、奖品、兰神、公园、枪手股、美洲王、啃塔基、新哥来德等品种对此药反映基本相同，说明土壤封闭剂对草地早熟禾属草坪安全。而相同药量用于紫羊茅草属时反映结果不一。派尼、宝瑞、百祺 II 号三种施药处理与 CK 相比差异不明显，而晚霞草种施药处理株高矮化、密度下降 50% 左右，艾可基本不出苗。因此，土壤封闭剂在紫羊茅属草坪上应用时要注意品种，见表 3。

表 3 土壤封闭剂对不同草种安全性的调查 (1.5kg/hm<sup>2</sup>)

品种	处理	株高 (cm)	比 CK 增减	密度 (株/cm <sup>2</sup> )	比 CK 增减
早熟禾	优异 喷药	4.8	0	3.9	-0.1
	优异 CK	4.8		4.0	
	康尼 喷药	4.6	-0.1	4.1	+0.1
	康尼 CK	4.7		4.0	
紫羊茅	派尼 喷药	7.6	+0.1	3.6	-0.2
	派尼 CK	7.5		3.8	
	晚霞 喷药	5.4	-1.4	2.1	+2.1
	晚霞 CK	6.8		4.2	

2.4 土壤封闭剂大面积应用效果

以 1.2 L/hm<sup>2</sup> ~ 2.0 L/hm<sup>2</sup> (升/公顷) 省内外 10 多个点次近 100 万 m<sup>2</sup> (平方米) 的推广应用，结果基本与小区试验一致。在播完种浇 1 遍水后喷药，保持土壤含水量在 14% 以上，对一年生单、双子叶杂草防效均在 95% 以上，整个生育季节几乎不再出杂草。见表 4。

表 4 草坪土壤封闭剂大面积应用除杂效果 (1.5 kg/hm<sup>2</sup>)

年度	用户及地点	面积 m <sup>2</sup>	药后 20d	
			单子叶 株防效 (%)	双子叶 株防效 (%)
2002	大庆龙凤	3 000	85	90
	哈伟工厂	2 500	95	85
	呼兰利民	5 000	98	90
	大连	2 000	88	98
	牡丹江	10 000	95	95
2003	呼兰利民	2 50 000	85	96
	哈尔滨市市区	1 00 000	96	90
	大庆市	2 00 000	90	85

从节能效益看，新建草坪从播种到成坪需拔杂草 3 ~ 4 次，1 000 m<sup>2</sup> (平方米) 需人工费用 300 ~ 1 000 元。采用除草剂药剂费 7 元，喷药人工费 3 元，共计 10 元，比人工拔草节约 30 ~ 100 倍。另外人工拔草的同时会损伤草坪苗，使草坪密度下降 20% ~ 30%，而药剂除草药害使草坪密度下降在 10% 以内。从而节省了草籽用量，降低了建坪费用。土壤封闭剂深受广大用户欢迎。

3 结语

3.1 土壤封闭剂 1.23 kg/hm<sup>2</sup> ~ 1.5 kg/hm<sup>2</sup> (公斤/公顷) 药量用于直播草坪土壤封闭除草，一次施药可同时防除草坪中一年生单、双子叶杂草，防效均在 85% 以上，而且对早熟禾属草坪草和部分紫羊茅草无害。

3.2 土壤含水量是影响封闭剂除杂效果重要因素之一，土壤含水量在 14% 以上时对杂草的防效高于 85%，否则防效低。因此，使用草坪土壤封闭剂除草要保持土壤湿润。

3.3 使用草坪专用土壤封闭剂除杂草，比人工除草既省工费又减少草籽用量。

拓展城市绿化空间的有效办法

城市人口密集，土地珍贵，用地紧张是城市绿化发展的主要制约因素之一。搞好垂直绿化和发展屋顶绿化，是拓展城市绿化空间的有效途径。

垂直绿化就是在建筑物或附属建筑物上，利用攀缘植物有组织、有计划地进行空间绿化。攀缘植物不仅生长速度快，绿化占地少，覆盖面积大，而且还可以按照人们的意图，增添建筑物造型的园林景色。近年来，垂直绿化在一些城市中已被逐步应用，并产生了一定的生态效益和社会效益。如南通市柠檬酸厂、泰州市商业机械厂利用爬墙虎等藤蔓植物给厂房穿上了绿装，增添了厂区绿色景观。清华大学校园内的图书馆、体育馆、化学馆等墙面绿化，形成绿墙翠帘，美不胜收。长春市在道路两侧量大面广的建筑物墙面，立交桥挡土墙游园花架上都栽植了以地锦、爬山虎为主的攀缘植物，收到良好的空间立体绿化效果。南京园林科学研究所，利用垂直绿化培养起来的花墙，叠彩芬芳，胜景更为诱人。通过垂直绿化，既增加了绿色植物覆盖面积，丰富了城市园林景观，改善了生态环境，也缓解了城市绿化用地紧张矛盾。

城市的发展，使得城市的建筑物，构筑物越来越多，而且高大宏

伟，这样建筑物之间的绿化地带就越来越不起眼，不衔接、不协调了。因此，现在有许多专家学者提出要绿化建筑物的第五面，即建筑物顶面。它一方面可以改善建筑物与绿化地带不衔接、不协调的状况；另一方面，又可以大大增加城市的绿化面积，甚至还可以种植果蔬之类增加经济收入。发展屋顶绿化，是一举数得、行之有效的拓展绿化空间的途径。

国外许多经济发达的国家，都十分注重这方面的发展，如新加坡的屋顶花园就比较有名；日本也正在给高层建筑加大阳台面积，以提高绿化空间，并逐步将屋顶建成开放式公园。据报道，加拿大最近创造了一种轻型材料可在屋顶建成有假山、草坪、花坛、树群的空中花园式楼房。

我国近几年来，在这方面也作了努力，如浙江温州市建成了不同风格的屋顶花园不下百处；常州市建筑构件厂，将花园建在工厂屋顶，既美化了工厂区环境，又为员工提供了良好的休息场所。天津河西医院建成的一座屋顶花园，不仅种植了供观赏的树木花草，还种植了葡萄、苹果、山楂等果树，5 年后就收回了投资，这些成功的屋顶花园，正向人们展示着它的发展前景。

从城市发展趋势来看，垂直绿化和屋顶绿化将会在城市绿化中越来越被重视，使城市绿化在量和质上来一个较大的飞跃。

(何京，沈阳市辽中县建设街，110200)