

## 4 种种衣剂对大豆根腐病的防效比较

米娜瓦尔·艾买提, 刘利群\* (新疆农业职业技术学院, 新疆昌吉 831100)

**摘要** [目的]研究4种种衣剂防治大豆根腐病的综合效应。[方法]以大豆主栽品种阿豆1号作为试材,将大豆种子采用4种种衣剂处理后播种在根腐病严重的病土中,测定其出苗率、株高、病株率、死亡率、病情指数等指标。[结果]在根腐病严重的土壤条件下,4种种衣剂处理中,除处理I和IV的出苗率显著低于对照以外,处理II和III均保持与对照相同的水平;虽然种衣剂处理后,大豆须根数量有一定程度的减少,但其株高有所提高,病株率、死亡率和病情指数有不同程度的下降。[结论]4种种衣剂对大豆根腐病的防病效果有差异,效果大小顺序依次为36.8%阿维菌素·多菌灵·福美双(ADF)悬浮种衣剂(II)、40%卫福悬浮种衣剂(III)、35% kdf 悬浮种衣剂(I)、18%福克悬浮种衣剂(IV)。

**关键词** 大豆;种衣剂;根腐病;防病效果

**中图分类号** S565.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)14-06264-04

### Comparison of Four Kinds of Seed Coating Agents on Root Rot Control Efficiency of Soybean

MINAWAR Amat et al (Xinjiang Agricultural Vocational Technical College, Changji, Xinjiang 831100)

**Abstract** [Objective] To study the combined prevention effect of four kind of seed coating agent on soybean root rot. [Method] With soybean cultivar "Adou No. 1" as test material, after soybean seeds were coated by four kinds of seed coating agent, sown it in serious root rot disease soil, and measured their emergence rate, plant height, diseased plant rate, mortality plant rate, disease index and disease prevention efficiency. [Result] Under serious root rot soil conditions, among four kind of seed coating agent, except the I and IV has a significantly lower emergence rate compared with the control, treatment II and III kept the same level emergence rate compared with the control. Although there were some degree reduce on the fibrous root number and nodule number of soybean after treated with four seed coating agent, but the diseased plant rate, mortality plant rate, disease index decreased in some degrees. [Conclusion] Some differences were occurred on the disease prevention efficiency of four seed coating agents on soybean root rot disease, the order: 36.8% aweijunsu duojunling fumeishuang (ADF) seed coating agent (II) > 40% fuwei seed coating agent (III) > 35% kdf seed coating agent (I) > 18% fuke seed coating agent (IV).

**Key words** Soybean; Seed coating agent; Root rot; Disease prevention efficiency

大豆根腐病是严重影响大豆苗期生长的一种土传病害<sup>[1]</sup>,由于其传播速度快、分布广泛、危害性大、毁灭性强、防治困难,已被列为大豆生产中毁灭性病害之一<sup>[2-3]</sup>,严重影响了大豆的质量和产量,其造成的产量损失一般在10%~30%,严重者可达50%~60%,甚至绝产<sup>[4]</sup>。大豆根腐病是由多种土壤习居菌复合侵染引起的,主要为尖孢镰孢菌(*Fusarium oxysporum*)、禾谷镰孢菌(*F. graminearum*)、燕麦镰孢菌(*F. avenaeum*)、茄腐镰孢菌(*F. solani*)、半裸镰孢菌(*F. semitectum*)、终极腐霉菌(*Pythium ultimum*)以及立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)<sup>[5]</sup>。发病普遍的是疫霉菌、镰刀菌引起根腐病,少部分是由腐霉菌侵染及立枯丝核菌引起,重茬使大豆根腐病加重,使其防治更加困难<sup>[1,6]</sup>。近20年来,我国各地省份也分别有对该病的报道<sup>[5-8]</sup>,该病在我国有扩大蔓延的趋势。

种衣剂是20世纪60年代发展起来的一种可显著提高农业生产水平的重要农用物资,用其包衣种子不但可防治病虫害、增加产量,而且可增加植物抗逆性、节约成本<sup>[9]</sup>。在大豆<sup>[4,8,10-11]</sup>、小麦<sup>[12-13]</sup>、玉米<sup>[14-15]</sup>、棉花<sup>[9,16]</sup>等作物上已得到广泛应用,对大豆根腐病和包裹线虫、小麦纹枯病和全蚀病、玉米丝黑穗病、棉花立枯病和蓟马等病虫害的防治效果显著,但就目前应用情况来看,部分种衣剂效果不理想。为此,

笔者选用4种防病种衣剂进行大豆种子处理,并通过调查和测定其出苗率和株高、须根数量和根瘤数量、病株率和死亡率等指标探讨了种衣剂对大豆根腐病的防病效果,以期筛选出高效、无药害的防病种衣剂,为大豆生产上有效防治该病的危害提供理论依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

**1.1.1 供试大豆。**供试大豆品种为阿豆1号。

**1.1.2 试验药剂。**35% kdf 悬浮种衣剂(以I表示)、36.8%阿维菌素·多菌灵·福美双(ADF)悬浮种衣剂(以II表示)、40%卫福悬浮种衣剂(以III表示)、18%福克悬浮种衣剂(以IV表示)。

**1.2 试验设计** 试验于2009年4月底至8月初在新疆农业职业技术学院温室内进行。首先,取回根腐病较重的大田土样,混匀后做成自然病土,然后将病土均匀后装填到花钵(20 cm×20 cm)中,试验采用随机区组排列,每个处理设3个组,每组有5个重复,将大豆种子分别用“1.1.2”中4种药剂进行包衣处理,并进行播种,播种后顺序错位排列,在田间进行半埋盆栽培。以不进行药剂包衣处理的大豆种子为对照。出苗后进行正常田间管理,在间苗期按每隔2株间除1株的方法间除弱苗。

**1.3 种子处理方法** 根据各种衣剂推荐使用量,卫福悬浮种衣剂按药种比1:200,阿维菌素·多菌灵·福美双(ADF)悬浮种衣剂按药种比1:50,35% kdf 悬浮种衣剂和福克悬浮种衣剂均按药种比1:50在三角瓶内进行包衣处理,待包衣种子晾干后备用。

**基金项目** 新疆农业职业技术学院计划资助项目(XJNZYKJ-2012013)。  
**作者简介** 米娜瓦尔·艾买提(1969-),女,新疆昌吉人,讲师,从事病虫害防治技术研究。\*通讯作者,副教授,硕士,从事食用菌科研与教学工作,E-mail:liuliquan1994@163.com。

**收稿日期** 2013-04-03

## 1.4 测定项目与方法

**1.4.1 出苗率和株高的测定。**出苗后前 21 d, 每天统计一次出苗株数, 直到 5 d 未出苗为止, 然后计算出苗率。到开花期后, 对各处理的植株进行株高的测定。

$$\text{出苗率}(\%) = \frac{\text{出苗总数}}{\text{播种种子总数}} \times 100$$

**1.4.2 须根数和根瘤数的统计。**在大豆开花期, 结合拔苗查病同时, 对各处理植株的须根及根瘤数进行统计。

**1.4.3 病情指数和防病效果的测定。**在间苗期, 对间除的幼苗根部病情分级调查一次; 以后从田间明显病株出现后, 按定行全株调查的方法调查地上部发病株率及死亡株率; 在开花期拔出全部植株, 进行全株病情分级(表 1), 统计其发病率与病情指数, 计算每个种子包衣处理的防治效果<sup>[17]</sup>。

表 1 大豆根腐病严重度分级标准<sup>[18]</sup>

严重度分级	分级标准	各级代表值
0 级	幼苗茎基部和主根上均无病斑	0
1 级	茎基部和主根上有少量病斑, 病斑面积在 25% 以下	1
2 级	茎基部和主根上病斑面积占茎基部和主根总面积的 25% ~ 50%	2
3 级	茎基部和主根上病斑面积占茎基部和主根总面积的 50% ~ 75%	3
4 级	茎基和主根上病斑连片。形成绕茎现象, 但根系并未坏死	4
5 级	根系坏死, 地上部萎蔫或死亡	5

$$\text{发病率}(\%) = \frac{\text{发病株数}}{\text{调查总株数}} \times 100$$

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级病株数} \times \text{相对级数值})}{\text{调查总株数} \times 5} \times 100$$

$$\text{防病效果}(\%) = \frac{\text{对照病情指数} - \text{处理病情指数}}{\text{对照病情指数}} \times 100$$

**1.5 统计方法** 用 SPSS 16.0 统计软件对试验所测数据进行单因素方差分析, 用 SigmaPlot 12.0 作图。

## 2 结果与分析

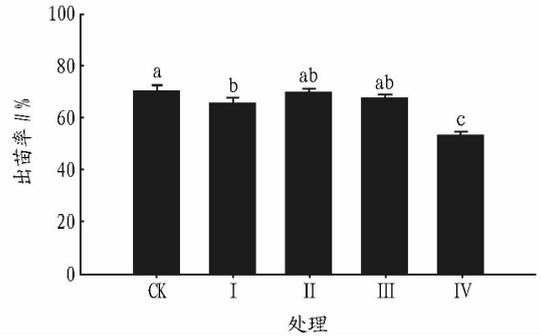
**2.1 不同种衣剂对大豆出苗率和株高的影响** 由图 1 可知, 4 种种衣剂对大豆种子出苗率均有一定影响, 其中处理 II 和 III 对大豆种子出苗率的影响与对照相比无显著差异, 而处理 I 和 IV 大豆种子的出苗率显著下降, 尤其是处理 IV 出苗率的下降幅度较大, 比对照减少 16.67%。

表 2 4 种种衣剂对大豆须根及根瘤数的影响

处理	须根数			根瘤数		
	平均值	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值
CK	73 ± 6 a	82	65	118 ± 12 a	131	105
I	48 ± 5 bc	51	42	112 ± 17 ab	130	94
II	56 ± 9 ab	66	45	117 ± 9 a	128	103
III	41 ± 13 c	55	30	86 ± 11 b	99	72
IV	43 ± 8 c	52	36	102 ± 6 ab	110	95

注: 数据均为平均值 ± SD; 不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著。

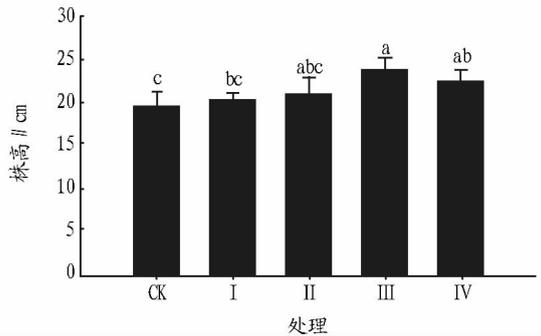
**2.3 不同种衣剂对大豆病株率及死亡率的影响** 由图 3 可知, 在含有根腐病菌的土壤中, 4 种种衣剂包衣大豆种子能够不同程度上减少大豆苗的病株率, 其中处理 III 的病株率为 76.64%, 与对照相比无显著差异, 处理 I 和 IV 的病株率显著低于对照, 其病株率分别为 60.01% 和 63.42%, 处理 II 的病株率



注: 数据均为平均值 ± SD; 不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著。

图 1 4 种种衣剂对大豆出苗率的影响

由图 2 可知, 种衣剂处理后, 大豆苗的株高均受到不同程度的影响, 其中处理 I 和 II 对大豆苗株高有提高作用, 但与对照相比差异不显著, 而处理 III 和 IV 对大豆苗株高的增高作用较突出, 与对照相比差异显著, 尤其是处理 III 的效果特别明显, 其株高为 23.7 cm, 比对照高出 22.00%。



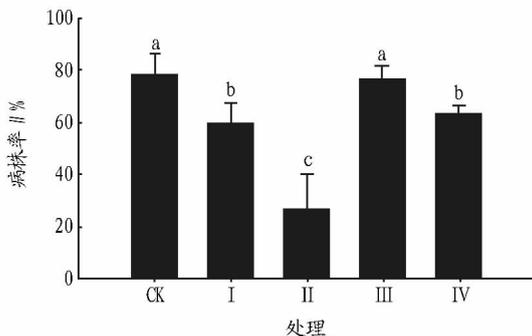
注: 数据均为平均值 ± SD; 不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著。

图 2 4 种种衣剂对大豆株高的影响

**2.2 不同种衣剂对大豆须根及根瘤数的影响** 由表 2 可知, 用 4 种种衣剂包衣大豆种子后, 大豆苗的须根数量均受到较大影响, 除了处理 II 的须根数与对照相比无显著差异外, 处理 I、III 和 IV 的大豆苗须根数量均明显少于对照。对于大豆根瘤数而言, 与对照相比, 处理 I、II 和 IV 的大豆苗根瘤数量无明显差异, 而处理 III 的大豆苗根瘤数量显著减少。

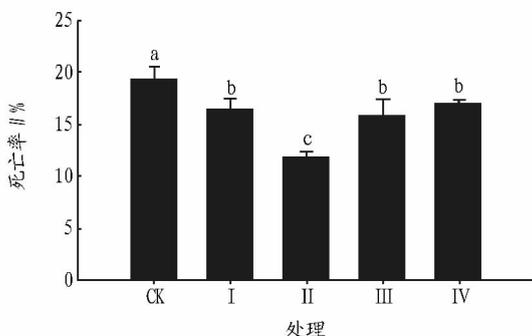
最低, 比对照低 65.94%。

由图 4 可知, 使用种衣剂处理后, 大豆苗因根腐病导致的死亡率明显下降, 其中处理 I、III 和 IV 的死亡率分别为 16.38%、15.84 和 16.99%, 分别比对照少 15.26%、18.05% 和 12.11%, 处理 II 的死亡率最低, 为 11.80%, 比对照少 38.96%。



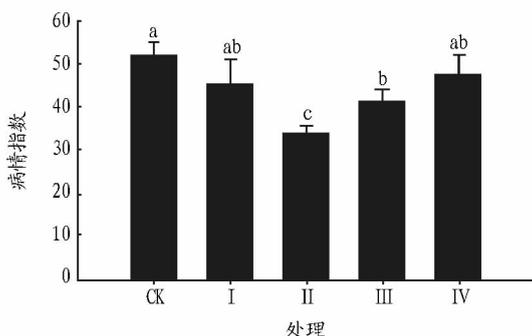
注:数据均为平均值 $\pm$ SD;不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著。

图3 4种种衣剂对大豆病株率的影响



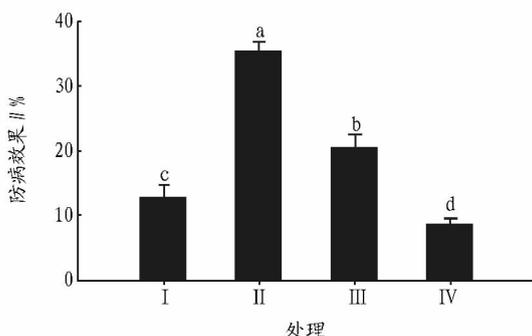
注:数据均为平均值 $\pm$ SD;不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著。

图4 4种种衣剂对大豆死亡率的影响



注:数据均为平均值 $\pm$ SD;不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著。

图5 4种种衣剂对大豆病情指数的影响



注:数据均为平均值 $\pm$ SD;不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著。

图6 4种种衣剂对大豆防病效果的影响

**2.4 不同种衣剂对大豆病情指数及防病效果的影响** 由图5可知,4种种衣剂对大豆苗病情指数的影响有所不同,其中处理I和IV的病情指数略低于对照,处理II、III的病情指数显著低于对照,尤其是处理II的病情指数很低,为33.76%,比对照低35.02%。

由图6可知,4种种衣剂对大豆苗根腐病的防病效果有很大差异。其中处理II的防病效果最高,为35.03%,处理III的防病效果次之,为20.38%,处理I的防病效果为12.74%,处理IV的防病效果最低,为8.50%。

### 3 结论与讨论

目前防治大豆根腐病的主要方法为种子包衣法和土壤灭菌法,种子包衣处理是防治大豆苗期根腐病最有效和最方便的方法<sup>[19]</sup>。大部分种衣剂除含有一些防护病原菌感染有效成分外,还有一些植物生长调节物质和矿质营养,这些都会促进作物生长发育,从而提高产量和品质<sup>[20-21]</sup>。该研究表明,大豆种子用4种种衣剂进行包衣处理后,对大豆种子的出苗率有一定程度的影响,其中处理II和III的出苗率与对照相比无显著差异,但处理I和IV的出苗率受到一定程度的抑制,尤其是处理IV的出苗率与对照间差异较大,有可能是由于种衣剂的坚韧度较强,对种子的破裂种壳能力增加一定阻力,从而导致有些种子未萌发<sup>[20-22]</sup>。虽然使用种衣剂处理后,大豆须根数量有一定减少,但其株高有所提高,根瘤数量除了处理III的明显较少以外,其他处理的根瘤数量均保持与对照相同高水平。上述生长方面的变化可能与种衣剂所含的成分有一定的相关性<sup>[21,23]</sup>。

4种种衣剂包衣大豆种子后,大豆苗的病株率和死亡率均有不同程度的下降,相互比较而言,处理II的病株率和死亡率最低,对大豆根腐病的防治效果较突出,而处理III的病株率较高,但其死亡率和病情指数比处理I和IV还高些,说明处理III的大豆苗根腐病的病情等级较低,最终死亡的植株数量也较少,防病效果也较好。虽然处理IV的病株率较低,但由于根腐病的病情较严重,从而使死亡率最高,其防病效果也最低<sup>[19-20,22]</sup>。

总之,使用4种种衣剂包衣的大豆种子播种在含有根腐病菌的病土后,每种衣剂对大豆种子的萌发和生长、须根和根瘤数量、病株率和死亡率、病情指数均有不同的影响,其中防病效果较好的种衣剂是36.8%阿维菌素·多菌灵·福美双(ADF)悬浮种衣剂(II),防病效果较差的是18%福克悬浮种衣剂(IV)。

### 参考文献

- [1] 李春杰,许艳丽,赵志权,等.木霉颗粒剂对大豆根腐病的防治作用[J].大豆科学,2009,28(3):499-506.
- [2] 张淑珍,王维峰,西芳,等.大豆抗疫霉根腐病机制的研究进展[J].大豆科学,2001,20(4):290-294.
- [3] 张红骥,XUE A G,ZHANG J X,等.尖镰孢菌和禾谷镰孢菌引起的大豆根腐病生物防治研究[J].大豆科学,2011,30(1):113-118.
- [4] 徐佳,王士强,张兴梅.生物制剂拌种对盆栽大豆根腐病防效及土壤酶的影响[J].黑龙江八一农垦大学学报,2008,20(5):21-24.
- [5] 马汇泉,辛惠普.大豆根腐病病原菌种类鉴定及其生态学研究[J].黑龙江八一农垦大学学报,1998(2):115-121.
- [6] 袁军,孙福在,田宏先,等.防治马铃薯环腐病有益内生细菌的分离和筛选[J].微生物学报,2002,42(3):270-274.

- [7] 沈崇尧, 苏彦纯. 中国大豆疫霉菌的发现及初步研究[J]. 植物病理学报, 1991, 21(3): 298.
- [8] 张全党, 郭庆元, 白丽艳, 等. 防治大豆根腐病的种子处理用药筛选[J]. 新疆农业科学, 2009, 46(1): 106-111.
- [9] 雷斌, 常晓春, 张波, 等. 18.6% 拌·福·乙种衣剂防治棉花立枯病和茴马效果[J]. 种子, 2011, 30(6): 118-120.
- [10] 陈立杰, 万传浩, 朱晓峰, 等. Snea253 生物种衣剂防治大豆胞囊线虫的研究[J]. 大豆科学, 2011, 30(1): 459-462.
- [11] 杜春梅, 李海燕, 李晓明, 等. HND1 生物种衣剂防治大豆胞囊线虫药效研究[J]. 大豆科学, 2009, 28(6): 1126-1129.
- [12] 王汉芳, 季书琴, 李向东, 等. 10.4% 吡虫啉·烯啶醇悬浮种衣剂对小麦蚜虫和纹枯病的防治效果[J]. 麦类作物学报, 2012, 32(4): 799-804.
- [13] 侯生英, 王爱玲, 张贵, 等. 3% 苯醚甲环唑悬浮种衣剂防治小麦全蚀病试验[J]. 植物保护, 2005, 31(5): 88-90.
- [14] 杨书成, 王燕, 王建军, 等. 60g/L 戊唑醇悬浮种衣剂对玉米丝黑穗病防治效果试验[J]. 南方农业学报, 2012, 42(11): 1350-1352.
- [15] 赵国琴, 王浩然, 范锦胜, 等. 6 种种衣剂防治玉米丝黑穗病药效试验[J]. 玉米科学, 2006, 14(S1): 126-127.
- [16] 郝彦俊, 王锁牢, 李广阔, 等. 15% 多·福悬浮种衣剂等药剂对棉花苗期立枯病的防治[J]. 种子, 2011, 24(7): 64-66.
- [17] 陈亿兵, 金焕贵, 宋玉华, 等. 16% 甲·福·咪悬浮种衣剂防治水稻立枯病和恶苗病田间药效评价[J]. 黑龙江农业科学, 2010(11): 63-64.
- [18] LONNES D G, SCHMITTHENER A F, NICKELL C D. Origin of *Phytophthora* resistance soybean alleles in China[J]. Crop Science, 1996, 36(6): 1689-1692.
- [19] 张淑梅, 王玉霞, 赵晓宇, 等. 生物拌种剂防治大豆根腐病效果和机制[J]. 大豆科学, 2009, 28(5): 863-868, 874.
- [20] 李志勇, 梅丽艳. 种衣剂(或拌种剂)防治玉米丝黑穗病对比试验[J]. 杂粮作物, 2008, 28(5): 325-326.
- [21] 赵静. 应用种衣剂对大豆根腐病及产量的影响[J]. 大豆科技, 2008(4): 30-31.
- [22] 马建仓, 李文明, 杨鹏, 等. 种衣剂对玉米种子出苗率的影响及对苗枯病和顶腐病的防治效果[J]. 甘肃农业大学学报, 2010, 45(5): 51-55.
- [23] 杨广东, 刘玲玲, 刘春生. 不同种衣剂对大豆根腐病防治效果研究[J]. 大豆通报, 2008(2): 30-31.

(上接第 6246 页)

表 1 2 种方法防治金龟子的效果

药品名称	剂量	样方编号	害虫密度	活体个数	死体个数	防治效果
	g/hm <sup>2</sup>		头/m <sup>3</sup>	头/m <sup>3</sup>	头/m <sup>3</sup>	
绿僵菌粉剂	300	i	12.0	3.0	9.0	92.00
		ii	11.0	1.0	10.0	90.91
		iii	9.0	4.0	4.0	85.14
		iv	8.0	3.0	5.0	82.50
		v	7.0	3.0	4.0	77.14
		平均	9.4	2.8	6.4	85.54
绿僵菌水剂	300	i	16.0	7.0	9.0	83.25
		ii	9.0	2.0	7.0	76.78
		iii	14.0	8.0	6.0	80.86
		iv	6.0	3.0	3.0	70.00
		v	7.0	4.0	3.0	72.00
		平均	10.4	4.8	5.6	76.58
50% 辛硫磷	750	i	6.0	5.0	1.0	16.67
		ii	13.0	13.0	0	0
		iii	5.0	5.0	0	0
		iv	7.0	6.0	1.0	0
		v	10.0	10.0	1.0	10.00
		平均	8.2	7.8	0.6	5.33

### 3 结论与讨论

幼虫期主要集中在 5、6、7 月, 7 月已开始出现少量蛹, 8 月出现大量蛹, 对危害区观察, 该害虫主要生活在离地表 30~50 cm, 幼虫期进行危害草场, 主要以采食牧草根系为主, 使牧草干枯而死, 采食的牧草主要为莎草科矮嵩草, 其次为禾本科牧草, 其危害过的草场均为牲畜不可食的杂草, 由于在秋季牛羊采食的优良牧草缺乏, 使牛羊过度啃食劣势的杂草, 从而导致草场放牧过度, 致使片尾黑土滩及沙化。

由于 2012 年雨水多于往年, 虫口密度比往年有所减少, 害虫在地下的活动范围明显较深, 从而给观察与防治增加困难。绿僵菌粉剂的防治效果能达到 80% 以上, 而辛硫磷的防治效果很差。其原因有: 一是绿僵菌为生物药品, 药效持续时间较长; 二是天气的影响, 由于今年降雨较多, 草场土壤湿润, 该害虫活动范围也相应离地面越深, 从而增加了防治难度。绿僵菌粉剂和水剂在喷洒后, 当天夜里就开始下大雨且

持续到天亮, 从而使绿僵菌与雨水混合渗入土壤中, 随着雨水过大, 相应渗入深度越深, 防治的害虫越多, 效果也越明显。而辛硫磷是一种化学药剂, 经长时间暴晒后其药性会明显减少, 从而降低了防治效果。

要在危害区种植牧草, 可考虑将绿僵菌粉剂在翻地时均匀喷洒在土壤里, 不仅可长时间保持牧草种子不受破坏, 也能达到防治该虫害的目的。在试验剂量范围内对主要牧草嵩草科、禾本科等均无药害现象, 说明该药剂对牧草安全。从防治效果考虑, 在今后的害虫防治中, 生物防治将成为主导作用。

### 参考文献

- [1] 刘孟英. 金龟子性信息素研究进展[J]. 昆虫知识, 1997, 34(6): 356-359.
- [2] 魏鸿均. 中国地下害虫[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1985.
- [3] 张执中. 森林昆虫学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1997.
- [4] 李存焕, 杨龙飞, 农向群, 等. 绿僵菌防治高尔夫草坪蚜蚧试验[J]. 草业科学, 2008, 25(11): 125-128.