

几种除草剂对绿豆田杂草的防治效果及 对绿豆表型性状的影响

薛仁凤¹,赵 阳¹,庄 艳¹,陈 剑¹,王英杰¹,李 韬¹,金晓梅¹,李令蕊^{2*},葛维德^{1*}
(1. 辽宁省农业科学院 作物研究所,辽宁 沈阳 110161; 2. 河北省植保植检站,河北 石家庄 050011)

摘要: 比较 10 种除草剂组合对绿豆田杂草的防除效果及对绿豆表型的影响,从中选出对绿豆田间杂草防治效果较好的组合,为辽宁地区绿豆田间杂草防治提供安全经济有效的防治方法。结果表明,10 种不同除草剂组合均能防治绿豆田间杂草,尽管对绿豆植株造成了不同程度的药害,但药害程度均很轻,并没有明显影响绿豆的产量。通过分析不同除草剂组合对绿豆田间杂草的防治效果及对绿豆产量和主要农艺性状的影响,认为 4 号(氟磺胺草醚、高效氟吡甲禾灵苗后喷雾)、5 号(拿捕净、氟磺胺草醚苗后喷雾)、9 号(精喹禾灵、氟磺胺草醚苗后喷雾)组合较优,其对绿豆田杂草的防治效果最好,分别为 92.3%、95.5%、93.5%;同时对绿豆产量的提高作用也最大,产量分别达 1 084.5、1 068.3、1 060.5 kg/hm²,显著高于无除草剂对照。

关键词: 绿豆; 杂草; 除草剂; 防治效果; 表型性状

中图分类号: S451.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2015)04-0101-05

Control Effects of Several Herbicides on Weeds and Phenotype of Mung Bean(*Vigna radiata*) in Field

XUE Renfeng¹, ZHAO Yang¹, ZHUANG Yan¹, CHEN Jian¹, WANG Yingjie¹, LI Tao¹,
JIN Xiaomei¹, LI Lingrui^{2*}, GE Weide^{1*}

(1. Crop Research Institute, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang 100161, China;
2. Plant Protection and Quarantine Station of Hebei, Shijiazhuang 050011, China)

Abstract: This study compared effects of 10 different herbicide combinations on weeds and phenotypes of mung bean, to screen out the good herbicide combinations for mung bean field, and provide the theoretical and practical basis for weeds controlling in mung bean field, yield and quality improvement of mung bean in Liaoning province. The results indicated that all the herbicide combinations controlled weeds in mung bean field. Though the herbicides caused slight injury to mung bean, they did not reduce yield significantly. By comprehensive consideration of the weed controlling effects and the effects on the yield and agronomic traits of mung bean, the herbicide combination 4 (spraying fomesafen and haloxyfop-P after emergence), 5 (spraying sethoxydim and fomesafen after emergence), 9 (spraying quizalofop-P and fomesafen after emergence) were good. They had the best herbicidal effect, 92.3%, 95.5% and 93.5%, respectively, and caused highest yield, 1 084.5, 1 068.3, 1 060.5 kg/ha, respectively.

Key words: mung bean; weeds; herbicides; control effect; phenotype

收稿日期:2014-11-16
基金项目:国家食用豆现代农业产业技术体系专项(CARS-09-Z8);辽宁省科技厅特色杂粮育种及综合配套技术创新团队项目(201401651-3)
作者简介:薛仁凤(1982-),男,辽宁沈阳人,助理研究员,博士,主要从事绿豆、小豆育种工作。E-mail:xuerf82@163.com
* 通讯作者:李令蕊(1981-),女,河北隆尧人,高级农艺师,主要从事病虫害农业技术推广工作。
葛维德(1973-),男,辽宁沈阳人,研究员,硕士,主要从事食用豆选育工作。E-mail:snowweide@163.com

绿豆 (*Vigna radiata*) 作为我国特色农作物, 营养价值丰富, 药用价值也很高, 是一种具有很高经济价值的食用豆类作物。随着绿豆产业的发展, 绿豆种植面积的扩大, 绿豆田杂草问题日渐突出, 严重影响了我国绿豆的产量和品质。近些年, 我国农业科研工作者不断探索绿豆田杂草的化学防除问题。王鑫等^[1]利用 50% 乙草胺乳油、40% 扑草净可湿性粉剂、70% 噻草酮可湿性粉剂和 50% 丙炔氟草胺可湿性粉剂处理土壤防治绿豆田间杂草, 结果表明, 药剂处理对绿豆生长发育及产量均有显著影响。孙立晨等^[2]选用除草剂异恶草酮、咪草烟、恶草酮和氯嘧磺隆在 4 种豆科作物间作田进行播后苗前土壤处理, 结果表明, 4 种除草剂的总杂草株防效和鲜质量防效分别在 84.2%、84.4% 以上, 4 种除草剂对藜、马齿苋、反枝苋的株防效最高可达到 100%。孙立晨等^[3]还研究了咪唑乙烟酸在绿豆田使用的安全性和除草效果, 结果表明, 1 500 mL/hm² 和 2 000 mL/hm² 2 个剂量在播后苗前处理土壤的杂草防效分别为 90.2% 和 92.6%; 苗后早期茎叶处理的杂草防效分别为 94.0% 和 95.2%, 尤其是对马齿苋、藜等杂草的防除效果更显著, 防效达 100%, 而且对绿豆无明显药害。李春花等^[4]报道, 21% 氟磺胺草醚·烯草酮油悬浮剂对绿豆田间杂草具有很好的防治效果。王成等^[5]在绿豆田进行播后苗前除草试验, 结果表明, 75% 噻吩磺隆和 72% 异丙甲草胺的除草效果最好。本研究于 2013 年选择 10 种除草剂组合, 进行了绿豆田杂草防治效果比较试验, 从中选出对绿豆田间杂草防治效果较好的除草剂组合, 以期对辽宁地区绿豆田间杂草防治提供安全经济有效的防治方法。

1 材料和方法

1.1 供试材料

供试绿豆品种为辽绿 8 号。试验药剂中异丙甲草胺、氟磺胺草醚、莎稗磷和拿捕净均购自山东圣丰海纳科技有限公司; 灭草松、烯草酮和丙草胺采购自黑龙江齐齐哈尔盛泽农药有限公司; 高效氟吡甲禾灵、乙羧氟草醚和精喹禾灵采购自安徽省黄山市农业化工厂。

1.2 试验设计

试验时间为 2013 年 5 月至 10 月, 试验地点设在辽宁省农业科学院绿豆试验地, 土壤肥力中等, 田间杂草常年发生较严重, 试验地前茬为大豆。2013 年 6 月 4 日播种, 种植密度 20 万株/hm², 田间常规管理。试验设 10 个药剂处理和 1 个对照: (1) 异丙甲草胺、氟磺胺草醚播后苗前喷雾; (2) 莎稗磷、氟磺胺草醚播后苗前喷雾; (3) 无除草剂 (对照); (4)

氟磺胺草醚、高效氟吡甲禾灵苗后喷雾; (5) 拿捕净、氟磺胺草醚苗后喷雾; (6) 灭草松、烯草酮苗后喷雾; (7) 烯草酮、乙羧氟草醚苗后喷雾; (8) 丙草胺、氟磺胺草醚播后苗前喷雾; (9) 精喹禾灵、氟磺胺草醚苗后喷雾; (10) 精喹禾灵、乙羧氟草醚苗后喷雾; (11) 丙草胺播后苗前喷雾、乙羧氟草醚苗后喷雾。各药剂使用剂量如下: 异丙甲草胺 0.20 mL/m²; 氟磺胺草醚 0.15 mL/m²; 莎稗磷 0.10 mL/m²; 高效氟吡甲禾灵 0.05 mL/m²; 拿捕净 0.10 mL/m²; 灭草松 0.30 mL/m²; 烯草酮 0.06 mL/m²; 乙羧氟草醚 0.03 g/m²; 丙草胺 0.18 mL/m²; 精喹禾灵 0.10 mL/m²。每个处理 1 个小区, 每小区 4 行, 行长 5 m, 面积为 12 m², 重复 3 次。按试验设计进行施药, 各药剂均用水稀释, 喷雾量为 45.0 g/m²。播后苗前对所有处理地上已长出的杂草用草甘膦喷雾处理, 绿豆封垄之前用异丙甲草胺和氟磺胺草醚对地面进行一次喷雾处理。

1.3 数据调查和分析

药剂处理前及苗后药剂处理完成后 1 周, 调查各处理杂草株数、覆盖率、鲜质量, 计算防治效果。防治效果 = (无除草剂对照杂草鲜质量 - 各药剂处理杂草鲜质量) / 无除草剂对照杂草鲜质量 × 100%。

在苗后药剂处理完成后 6 周, 调查各个处理绿豆根长、主根半径、根体积、根鲜质量、根干质量、植株株高、主茎半径、根冠比、整株鲜质量、整株干质量、叶长、叶宽、叶面积、叶鲜质量、叶干质量等生物量。药剂处理 8 周后, 测量各处理小区绿豆单株产量、粒色、粒型、粒长、粒宽、百粒质量及小区产量, 并换算成单位面积产量。

2 结果与分析

2.1 不同除草剂组合对绿豆田杂草防治效果的比较

从表 1 可以看出, 用药前各药剂处理区和对照小区的杂草初始情况无显著差别。处理 1、2、8 为苗前用药处理, 对杂草的防治效果分别为 57.9%、49.9%、69.9%, 表明苗前处理中 8 号封闭效果表现最好。处理 4、5、6、7、9、10 是苗后用药处理, 防治效果分别为 92.3%、95.5%、55.9%、60.1%、93.5%、34.7%, 表明苗后处理中, 4 号、5 号和 9 号防治效果最好。11 号处理是苗前苗后均用药处理, 防治效果仅为 7.5%。在 10 种除草剂组合中, 4、5、9 号组合处理后杂草株数最低, 仅为 2.6、1.4、2.0 株/m², 杂草覆盖率也最低, 仅为 24.7%、16.7%、20.3%。综合来看, 4 号、5 号和 9 号处理的杂草防治效果最好。

表 1 不同除草剂组合对绿豆田杂草的防治效果

处理编号	用药前			用药后			防治效果 /%
	杂草株数/ (株/m ²)	覆盖率/%	杂草鲜质量/g	杂草株数/ (株/m ²)	覆盖率/%	杂草鲜质量/g	
1	2.3 ± 0.6a	21.7 ± 1.5a	52.0 ± 6.1a	4.7 ± 1.6cd	39.7 ± 5.5e	2 646.7 ± 612.3e	57.9
2	2.0 ± 0.1a	22.7 ± 2.5a	56.0 ± 7.9a	8.4 ± 4.1bc	54.3 ± 11.0bc	3 152.3 ± 326.5bc	49.9
3 (CK)	2.0 ± 0.2a	20.0 ± 3.2a	66.0 ± 1.0a	35.0 ± 3.3a	93.3 ± 7.6a	6 288.3 ± 1 623.2a	
4	2.0 ± 0.4a	21.2 ± 2.3a	55.0 ± 10.3a	2.6 ± 2.1d	24.7 ± 9.1d	483.3 ± 102.1d	92.3
5	2.3 ± 0.6a	21.7 ± 2.9a	48.7 ± 6.4a	1.4 ± 0.3d	16.7 ± 6.1d	283.3 ± 11.5d	95.5
6	2.3 ± 0.6a	20.0 ± 2.1a	51.3 ± 6.7a	8.8 ± 3.6bc	43.0 ± 11.5c	2 774.0 ± 174.0c	55.9
7	2.3 ± 0.7a	21.7 ± 2.9a	45.0 ± 3.0a	7.9 ± 3.1c	54.3 ± 8.1bc	2 506.7 ± 195.0c	60.1
8	2.3 ± 0.6a	21.9 ± 3.3a	56.3 ± 1.5a	4.6 ± 3.6cd	33.0 ± 8.5cd	1 890.0 ± 306.4cd	69.9
9	2.5 ± 0.4a	20.2 ± 1.2a	48.7 ± 4.9a	2.0 ± 1.2d	20.3 ± 3.5d	410.0 ± 45.8d	93.5
10	2.3 ± 0.5a	20.4 ± 2.5a	58.0 ± 6.1a	9.7 ± 2.4b	63.3 ± 7.6b	4 103.3 ± 583.9b	34.7
11	2.7 ± 0.6a	21.7 ± 2.9a	49.3 ± 6.7a	17.2 ± 2.5a	69.3 ± 5.5b	5 816.7 ± 572.7a	7.5

注:同列不同字母表示差异达 0.05 显著水平,下同。

2.2 不同除草剂组合对绿豆根组织生长的影响

如表 2 所示,1、2、4、7、8、9、10 和 11 号处理的绿豆植株根长均大于对照,其中 2、4、7 号处理较大,分别为 26.3、26.3、26.5 cm,所有处理与对照间的差异均不显著。根半径仅 2 号处理大于对照,但二

者间差异不显著。根体积、根鲜质量、根干质量等生物量方面,除 7 号处理的根体积与对照相同外,其他各个处理均小于对照。结果表明,除草剂对绿豆根组织的生长有一定影响。

表 2 不同除草剂组合对绿豆根组织的影响

处理编号	根长/cm	根半径/mm	根体积/cm ³	根鲜质量/g	根干质量/g
1	22.2 ± 2.3ab	10.3 ± 2.1ab	10.3 ± 2.2b	5.6 ± 0.4cd	3.1 ± 1.1c
2	26.3 ± 3.2a	15.4 ± 3.2a	14.3 ± 2.4a	20.3 ± 1.2a	13.2 ± 2.5a
3 (CK)	21.4 ± 3.4ab	14.3 ± 3.3a	15.2 ± 2.4a	24.2 ± 2.8a	14.1 ± 3.4a
4	26.3 ± 5.2a	12.6 ± 2.2ab	12.5 ± 3.4ab	13.3 ± 2.3bc	7.2 ± 2.2b
5	17.7 ± 4.3b	12.4 ± 2.1ab	10.3 ± 1.4b	8.4 ± 1.3c	4.2 ± 1.2bc
6	18.4 ± 4.2b	9.3 ± 3.1b	8.5 ± 2.5b	7.3 ± 2.1c	3.1 ± 1.0c
7	26.5 ± 4.7a	6.4 ± 1.2bc	15.2 ± 2.1a	17.3 ± 2.3b	8.2 ± 1.9b
8	22.5 ± 6.9ab	12.5 ± 2.3ab	12.1 ± 2.2ab	17.2 ± 2.4b	8.1 ± 2.4b
9	21.8 ± 4.6ab	10.1 ± 2.2ab	10.1 ± 1.3b	13.4 ± 3.2bc	6.3 ± 1.8b
10	25.2 ± 6.2a	9.2 ± 2.3b	10.4 ± 1.3b	8.3 ± 1.5c	4.2 ± 1.2bc
11	22.3 ± 4.8ab	12.2 ± 2.4ab	9.3 ± 2.1b	6.2 ± 2.5c	3.2 ± 0.8c

2.3 不同除草剂组合对绿豆整株生长的影响

如表 3 所示,2、4、8 号处理的绿豆植株主茎高度大于对照,分别为 120.4、114.3、125.0 cm,其余略小于对照;1、2、5、11 号处理的绿豆主茎半径大于对照,分别为 15.3、11.3、10.6、12.4 cm,但所有处理与对照间差异均不显著;1、2、4、7、10、11 号处理

的根冠比均大于对照,但所有处理与对照间差异均不显著;各处理绿豆整株鲜质量和干质量均低于对照,除 2、9 号处理外,其余处理的绿豆整株鲜质量均显著低于对照,可见田间施用除草剂对绿豆整株生长存在一定程度的影响。

表 3 不同除草剂组合对绿豆整株的影响

处理编号	主茎高/cm	主茎半径/mm	根冠比	整株鲜质量/g	整株干质量/g
1	106.6 ± 13.5b	15.3 ± 1.2a	0.26 ± 0.03ab	106.2 ± 11.6d	62.3 ± 13.2c
2	120.4 ± 21.1a	11.3 ± 2.1ab	0.28 ± 0.04ab	337.2 ± 23.9a	173.5 ± 23.1a
3 (CK)	108.5 ± 15.3b	10.4 ± 2.1ab	0.24 ± 0.07ab	349.3 ± 32.6a	185.3 ± 32.1a
4	114.3 ± 12.7ab	10.1 ± 1.8ab	0.30 ± 0.06a	253.5 ± 20.6b	127.5 ± 22.9ab
5	106.3 ± 18.3b	10.6 ± 1.5ab	0.19 ± 0.05b	172.6 ± 17.6cd	89.5 ± 13.7bc
6	106.6 ± 23.3b	10.4 ± 2.4ab	0.20 ± 0.03b	195.3 ± 21.5c	104.7 ± 26.4b
7	100.3 ± 16.8bc	8.3 ± 1.6b	0.35 ± 0.05a	248.8 ± 24.1b	134.7 ± 31.8ab
8	125.0 ± 21.4a	10.3 ± 1.3ab	0.22 ± 0.06b	278.4 ± 15.3b	154.7 ± 33.7ab
9	108.1 ± 22.1b	9.3 ± 1.4b	0.24 ± 0.02ab	348.3 ± 17.8a	185.2 ± 35.9a
10	108.4 ± 14.9b	10.2 ± 1.5ab	0.30 ± 0.07a	206.3 ± 16.9c	114.5 ± 20.4b
11	107.3 ± 18.3b	12.4 ± 2.3a	0.26 ± 0.06ab	269.2 ± 14.7b	145.3 ± 22.8ab

2.4 不同除草剂组合对绿豆叶片生长的影响

如表 4 所示,1 号处理的绿豆植株叶长大于对照,达 16.0 cm;1、2、7、10 号处理的绿豆叶宽大于对照,分别达 13.1、12.5、14.4、13.4 cm,但所有处理的绿豆叶长和叶宽与对照差异均不显著;1、2、10 号

处理的叶面积大于对照,分别达 163.2、151.3、158.3 cm²,但与对照间差异不显著;各处理绿豆叶片鲜质量和干质量均低于对照,除 4 号处理外,其余处理的绿豆叶片鲜质量均显著低于对照,表明除草剂对绿豆叶片的生长和物质积累均有影响。

表 4 不同除草剂组合对绿豆叶片的影响

处理编号	叶长/cm	叶宽/cm	叶面积/cm ²	叶片鲜质量/mg	叶片干质量/mg
1	16.0 ± 3.3a	13.1 ± 1.1a	163.2 ± 13.2a	6.1 ± 1.1bc	2.2 ± 0.7ab
2	13.1 ± 2.1ab	12.5 ± 1.6ab	151.3 ± 15.2ab	7.3 ± 0.6b	2.4 ± 0.8ab
3(CK)	15.4 ± 2.3a	12.3 ± 1.8ab	147.4 ± 21.1ab	13.2 ± 1.3a	3.2 ± 1.1a
4	14.2 ± 2.2a	11.3 ± 2.1ab	123.2 ± 13.1b	10.2 ± 1.4ab	2.1 ± 0.5ab
5	12.4 ± 2.1ab	11.3 ± 1.5ab	114.3 ± 12.3bc	3.2 ± 0.7c	1.8 ± 0.5b
6	13.4 ± 1.7ab	10.8 ± 2.1b	101.5 ± 11.2c	3.4 ± 1.0c	1.8 ± 0.2b
7	13.5 ± 2.1ab	14.4 ± 2.3a	132.1 ± 13.7ab	8.3 ± 1.3b	2.5 ± 0.7ab
8	13.2 ± 1.7ab	12.2 ± 1.8ab	121.5 ± 15.8b	4.2 ± 0.8c	1.2 ± 0.6bc
9	13.7 ± 2.5ab	11.4 ± 1.9ab	116.5 ± 15.3bc	8.3 ± 1.4b	1.7 ± 0.2b
10	15.2 ± 1.6a	13.4 ± 2.8a	158.3 ± 20.0a	8.4 ± 1.3b	2.5 ± 0.9ab
11	12.3 ± 1.9ab	11.5 ± 2.3ab	113.4 ± 15.1bc	4.1 ± 0.6c	1.9 ± 0.5ab

2.5 不同除草剂组合对绿豆籽粒性状和产量的影响

如表 5 所示,各个除草剂组合处理区绿豆单株产量、粒长、粒宽、百粒质量和产量均大于对照,粒色和粒型也与对照相同,均为绿色、长圆柱形,其中 4、

5、9 号处理的单株产量、粒长、粒宽、百粒质量和产量等性状均是 11 个处理中最高的,产量分别达 1 084.5、1 068.3、1 060.5 kg/hm²,显著高于对照。结果表明,除草剂组合 4、5、9 对绿豆籽粒性状的影响最大,能够显著提高绿豆的产量。

表 5 不同除草剂组合对绿豆籽粒性状和产量的影响

处理编号	单株产量/g	粒色	粒型	粒长/mm	粒宽/mm	百粒质量/g	产量/(kg/hm ²)
1	13.5 ± 1.4ab	绿	长圆柱形	4.5 ± 0.8a	4.2 ± 0.5a	7.4 ± 1.5ab	964.5 ± 235.1ab
2	13.1 ± 1.8ab	绿	长圆柱形	4.3 ± 0.8ab	4.0 ± 0.7ab	7.1 ± 1.1b	934.5 ± 172.3ab
3(CK)	11.5 ± 2.3b	绿	长圆柱形	3.7 ± 0.7b	3.2 ± 0.6b	6.8 ± 1.1b	816.4 ± 181.5b
4	14.6 ± 1.2a	绿	长圆柱形	4.7 ± 0.6a	4.5 ± 1.0a	8.2 ± 1.7a	1 084.5 ± 202.7a
5	14.8 ± 1.2a	绿	长圆柱形	4.8 ± 0.5a	4.6 ± 1.1a	7.9 ± 1.3a	1 068.3 ± 211.5a
6	12.9 ± 1.8ab	绿	长圆柱形	4.3 ± 0.3ab	4.0 ± 0.8ab	7.1 ± 1.6b	964.5 ± 198.3ab
7	13.0 ± 1.2ab	绿	长圆柱形	4.2 ± 0.8ab	4.0 ± 0.5ab	7.0 ± 1.5b	952.5 ± 205.6ab
8	13.3 ± 1.1ab	绿	长圆柱形	4.6 ± 0.5a	4.2 ± 0.7a	7.4 ± 1.9ab	982.5 ± 199.5ab
9	14.5 ± 1.5a	绿	长圆柱形	4.7 ± 0.6a	4.5 ± 0.7a	7.8 ± 1.0a	1 060.5 ± 220.8a
10	12.9 ± 1.5ab	绿	长圆柱形	4.2 ± 0.7ab	3.9 ± 1.2ab	7.5 ± 0.5a	858.8 ± 166.5b
11	12.2 ± 1.1b	绿	长圆柱形	3.7 ± 0.8b	3.5 ± 1.3b	7.0 ± 0.6b	822.4 ± 160.5b

3 结论与讨论

绿豆是我国特产杂粮作物,在东北地区种植广泛,随着国内外市场对绿豆的需求量逐年上升,绿豆种植面积也逐年扩大^[6-7]。近年来,绿豆田杂草发生危害趋重,已成为制约绿豆生产发展的重要因素之一。目前,我国绿豆田间杂草多采用化学药剂防治,在实际生产中田间杂草并非以单一种类为主,由于缺乏多种除草剂混合使用的经验,乱混乱用现象比较普遍,不仅除草效果不理想,而且还时常造成严重的药害,影响了绿豆的产量和品质。王秀琴等^[8]研究表明,对于单、双子叶杂草发生均较重的绿豆

田,可采用单子叶杂草除草剂和双子叶杂草除草剂混合使用的方法进行防除,如采用 6.9% 威霸水乳剂、12.5% 拿捕净乳油、10.8% 高效盖草能乳油或 5% 精禾草克乳油,加 24% 克阔乐乳油、48% 排草丹乳油或 5% 咪唑乙烟酸水剂防除 1 年生单、双子叶杂草。田耀华^[9]研究了 4 种土壤处理除草剂和 5 种茎叶处理除草剂单用及混用对绿豆田杂草的防除效果和对绿豆的安全性,结果表明,乙草胺 + 速收处理土壤、收乐通 + 速收处理茎叶均能很好地防控绿豆田间杂草。本研究比较了 10 种除草剂组合对绿豆田杂草的防除效果及对绿豆表型性状的影响,与前人研究相比,本研究选用的除草剂种类更多,处理方

法也更系统、全面,包括苗前处理土壤、苗后处理茎叶以及苗前苗后均处理等方法,结果表明,10 种不同除草剂组合均能防治绿豆田间杂草,其中 4、5、9 号处理对绿豆田间杂草的防治效果最好,均在 90% 以上。1、2、4、7、8、9、10、11 号处理对绿豆根长均具有一定促进作用,但在根部其他生物性状方面却呈现不同程度的抑制效果。2、4、8 号处理的绿豆植株主茎高度大于对照,1、2、5、11 号处理的绿豆主茎半径大于对照,而各处理绿豆整株鲜质量和干质量相比对照均有所降低。1 号除草剂处理的绿豆叶长最大,1、7、10 号处理的叶宽最大,1、2、10 号处理的叶面积最大,均大于无除草剂对照,而各处理绿豆叶片鲜质量和干质量相比对照均有所降低。以上结果表明,田间施用除草剂对绿豆的生长具有不同程度的影响。在产量和籽粒性状方面,4、5、9 号除草剂处理对绿豆影响最大,能够有效提高绿豆的产量。

本研究结果表明,10 种不同除草剂组合均能防治绿豆田间杂草,尽管对绿豆植株造成了不同程度的药害,但药害程度均很轻,并没有明显影响绿豆的产量。通过分析不同除草剂组合对绿豆田间杂草的防治效果及对绿豆产量和主要农艺性状的影响,认为 4、5、9 号除草剂组合较优,其对绿豆田杂草的防治效果最好,同时对绿豆产量的提高作用也最大,在实际农业生产中具有很好的应用前景,为辽宁地区

绿豆田间草害的化学防治及绿豆产量的提高打下了理论和实践基础。

参考文献:

[1] 王鑫,原向阳,郭平毅,等. 除草剂土壤处理对绿豆生长发育及产量的影响[J]. 农药,2006,45(4):283-286.

[2] 孙立晨,董世臣,黄立坤,等. 几种除草剂在豆科作物田除草效果及安全性测定[J]. 大豆科学,2009(5):931-934.

[3] 孙立晨,何娟,黄立坤,等. 咪唑乙烟酸在豆科作物间作田的除草效果及其对豆科作物生长的影响[J]. 中国植保导刊,2010,30(3):39-42.

[4] 李春花,王建国. 氟磺胺草醚·烯草酮 21% 油悬浮剂对绿豆田杂草的防除效果研究[J]. 农业技术与装备,2011(6):76-78.

[5] 王成,刘峰. 绿豆田除草剂筛选试验[J]. 黑龙江农业科学,2011(9):54-57.

[6] 宫香余,吴畏. 绿豆田化学除草技术[J]. 农民致富之友,2001(8):13.

[7] 刘慧. 我国绿豆生产现状和发展前景[J]. 农业展望,2012(6):36-39.

[8] 王秀琴,李玉民,燕桂英,等. 绿豆田杂草群落划分确定及化学除草[J]. 内蒙古农业科技,2002(6):44.

[9] 田耀华. 除草剂在绿豆田的安全性及药效的研究[D]. 太谷:山西农业大学,2003:1-8.

(上接第 100 页)

药剂保护作用持效期测定方法,对于其他病害尤其是潜育期较长的病害药效测试也有一定的借鉴作用。

参考文献:

[1] 肖洲烨,李保华,国立耘. 葡萄座腔菌 (*Botryosphaeria dothidea*) 的有性阶段在我国苹果主产区的发生[J]. 果树学报,2013,30(6):1005-1010,1109.

[2] 李光旭,沈永波,高艳敏,等. 苹果轮纹病菌侵染机制的研究[J]. 果树学报,2007,24(1):16-20.

[3] 赵增锋,曹克强. 苹果轮纹病害流行研究及防控[J]. 北方园艺,2012(1):127-129.

[4] 冷翔鹏,孙欣,房经贵,等. 波尔多液作用机理及其在果树生产上的应用与相应药害研究进展[J]. 江苏农业科学,2012,40(2):97-99.

[5] 魏英丽,君广斌. 果园常用矿物农药的性能特点及使用方法[J]. 现代农业科技,2011(23):251-252.

[6] 仇宏昌,曲海亮,常睿,等. 波尔多液的正确配制与使用[J]. 烟台果树,2008(1):47.

[7] 刘振宇,李士竹,陆燕君,等. 梨树腐烂病病原菌分生孢子萌发特性的研究[J]. 河北林果研究,1998,13(4):367-370.

[8] 臧睿,黄丽丽. 苹果树腐烂病菌分生孢子萌发及其影响条件研究[J]. 西北农业学报,2007,16(1):64-67.

[9] 甄文超,王秀英. 气象学与农业气象学基础[M]. 北京:气象出版社,2006.

[10] 王正直,刘春生,邱德峰,等. 果园土壤铜素的含量、形态及剖面特征研究[J]. 土壤通报,2002,33(5):369-371.

[11] 侯智涛,亢红娟. 应重视波尔多液在果树上的应用[J]. 西北园艺(果树专刊),2009(3):34-35.