

4种芽前除草剂防除直播小白菜田杂草的效果及其安全性

田志慧, 沈国辉*

(上海市农业科学院生态环境保护研究所, 上海市设施园艺技术重点实验室, 上海 201403)

摘要 采用田间试验方法研究了33%二甲戊灵乳油、96%精异丙甲草胺乳油、50%敌草胺水分散粒剂和90%禾草丹乳油4种芽前除草剂防除直播小白菜田杂草效果及其安全性, 筛选出了适于直播小白菜田的芽前除草剂。结果表明, 药后35 d, 33%二甲戊灵乳油有效用量371.25~742.5 g/hm²、96%精异丙甲草胺乳油864~1 080 g/hm²和90%禾草丹乳油1 687.5~2 025 g/hm²处理无论是总草株防效还是鲜重防效均在94.27%以上, 其次是50%敌草胺水分散粒剂750~1 500 g/hm²处理, 防效为85.62%~90.54%。33%二甲戊灵乳油各供试剂量虽对小白菜的出苗没有影响, 但对小白菜的生长有一定影响, 表现为地上部株高和鲜重受抑制; 其他3个供试除草剂各剂量处理对小白菜出苗和生长安全。从除草效果和安全性两方面综合考虑, 推荐96%精异丙甲草胺乳油864~1 080 g/hm²和90%禾草丹乳油1 687.5~2 025 g/hm²用于小白菜田芽前防除杂草。

关键词 小白菜; 芽前除草剂; 除草效果; 安全性

中图分类号: S 451.241 **文献标识码:** B **DOI:** 10.3969/j.issn.0529-1542.2016.06.036

Control effect and safety of four pre-emergence treatment herbicides on weeds in direct seeding *Brassica chinensis* field

Tian Zhihui, Shen Guohui

(Institute of Eco-environment and Plant Protection, Shanghai Academy of Agricultural Sciences, Shanghai Key Laboratory of Protected Horticultural Technology, Shanghai 201403, China)

Abstract Control effect and safety of 33% pendimethalin EC, 96% S-metolachlor EC, 50% napropamide WG and 90% thiobencarb EC on weeds in direct seeding *Brassica chinensis* field were investigated by the field experiment, and pre-emergence treatment herbicides suitable for direct seeding *B. chinensis* field were also selected. The results indicated that the control efficacy of 33% pendimethalin EC 371.25–742.5 g/hm², 96% S-metolachlor EC 864–1 080 g/hm² and 90% thiobencarb EC 1 687.5–2 025 g/hm² on plant height and fresh weight were all above 94.27%. And the control effect of 50% napropamide WG 750–1 500 g/hm² was 85.62%–90.54%. All of the tested dosage of 33% pendimethalin EC had no influence upon emergence of *B. chinensis*, but had some inhibition upon the height and fresh weight of *B. chinensis*. The other three pre-emergence treatment herbicides were safe to emergence and growth of *B. chinensis*. Considering the control effect and safety, 96% S-metolachlor EC 864–1 080 g/hm² and 90% thiobencarb EC 1 687.5–2 025 g/hm² could be recommended as pre-emergence treatment herbicides in direct seeding *B. chinensis* field.

Key words *Brassica chinensis*; preemergence treatment herbicides; weeds control efficacy; safety

小白菜(*Brassica chinensis* L.)是重要的保淡蔬菜品种,也是市民喜食的绿叶蔬菜。小白菜生长期常会遭到杂草侵害,严重影响其生长和产量。当前,我国蔬菜田杂草化学防除严重滞后于其他农作

物,有关蔬菜田杂草化学防除的文献报道也较少,可查阅的相关文献中多为一些原则性的蔬菜田杂草防除科普类小文章,如陶雯等^[1]概述了除草剂在露地栽培的茄果类、豆科和葫芦科等蔬菜上的应用,王迪

收稿日期: 2015-12-25 修订日期: 2016-02-18

基金项目: 上海市绿叶蔬菜产业技术体系杂草专项

* 通信作者 E-mail: zb5@saas.sh.cn

轩^[2-3]概述了蔬菜常用除草剂二甲戊灵(pendimethalin)、高效氟吡甲禾灵(haloxyfop-P-methyl)的使用与注意事项,并指出禾草丹(thiobencarb)、丁草胺(butachlor)、异丙甲草胺(metolachlor)可用于菠菜田芽前防除杂草^[4]。少量的研究性文献主要报道了茄果类蔬菜和一些移栽蔬菜田杂草的化学防除技术研究,如乙草胺(acetochlor)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)等7个除草剂在蔬菜田的应用技术等^[5]。有研究表明,乙草胺、敌草胺(napropamide)和氟乐灵(trifluralin)对一年生禾本科杂草和阔叶草防除效果较好且对茄子和菜椒生长无不良影响,增产作用明显^[6],乙草胺可安全应用于十字花科蔬菜田防除杂草^[7];敌草胺对黄瓜、番茄和架豆角田间杂草有较好的除草效果,且对单子叶杂草除草效果优于双子叶杂草^[8];二甲戊灵对露地黄瓜田杂草防除效果优异且促进黄瓜增产效果十分明显^[9]。施震迪等^[10]的研究表明,乙草胺、精异丙甲草胺(S-metolachlor)和二甲戊灵防除杂草效果虽然很理想,但对直播花椰菜有极显著的抑制甚至杀灭作用;另外,文献报道涉及的蔬菜田除草剂还有仲丁灵(butralin)、噁草·丁草胺(oxadiazon·butachlor)、丁草胺·异丙甲草胺(butachlor·metolachlor)等^[11-15],鲜见以直播为主的绿叶蔬菜田杂草的防除技术研究报道。为了正确评价除草剂在小白菜田的应用前景,2013年—2014年,作者选择了4个芽前除草剂开展了防除小白菜田杂草效果和安全性研究。

1 材料与方法

1.1 供试品种与栽培方式

供试小白菜品种为‘新夏青5号’,试验地点为上海市农业科学院庄行综合试验站机械化温室(12连栋)。先进行土壤耕翻、平整、作畦,后采用干籽粒进行机械条直播,同时覆土。每畦宽约1.4 m,播种23条,播种量27 kg/hm²。播种时间分别为2013年11月13日和2014年8月19日。播种后用喷灌装置喷水至土壤完全湿润,确保出苗整齐。

1.2 供试药剂与剂量

选择4种芽前处理除草剂,每种分别设2~3个剂量,分别是33%二甲戊灵乳油371.25、495、742.5 g/hm²(有效成分,下同),江苏龙灯化学有限公

司产品;96%精异丙甲草胺乳油864、1 080 g/hm²,先正达(苏州)作物保护有限公司产品;50%敌草胺水分散粒剂750、1 125、1 500 g/hm²,江苏快达农化股份有限公司产品;90%禾草丹乳油1 350、1 687.5、2 025 g/hm²,连云港纽泰科化工有限公司生产。

1.3 试验方法

试验共设4个除草剂品种11个剂量,另设空白对照1个。每小区14 m²(1.4 m×10.0 m),重复3次。施药时间为小白菜播种喷水后的第2天(2013年)和当天(2014年),施药时田间杂草没有出苗。施药工具为新加坡利农私人有限公司生产的HD400背负式喷雾器,扇形喷头,压力0.3 MPa,喷射速率1 250 mL/min,用水量600 L/hm²。试验田主要优势杂草为早熟禾(*Poa annua* L.)、马唐[*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.]、繁缕[*Stellaria media* (L.) Cyr.]和宝盖草(*Lamium amplexicaule* L.),其他阔叶杂草主要包括芥[*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.]、碎米荠(*Cardamine hirsuta* L.)、鳢肠[*Eclipta prostrata* (L.) L.]等。

1.4 调查方法

1.4.1 除草效果调查

分别于施药后21、35 d调查除草效果,并计算株防效。调查时每小区随机取3点,每点0.25 m²(0.5 m×0.5 m),按种类分别计数各样方内残存杂草株数。第2次调查时同时对残存杂草地上部分分种类进行称重,计算鲜重防效。计算公式为:防除效果(%)=(CK-PT)/CK×100,式中,CK为空白对照区杂草株数或鲜重,PT为施药区残存杂草株数或鲜重。

1.4.2 安全性调查

施药后不定期观察供试除草剂对小白菜出苗和生长的影响,记载药害症状。施药后14 d取样测定小白菜的株数、地上部鲜重和株高。每小区随机取3点,每点0.25 m²(0.5 m×0.5 m)。

2 结果与分析

2.1 除草剂防除小白菜田杂草的效果

施药后21 d调查结果表明,供试除草剂对禾本科杂草有较好的防除效果,其中对早熟禾的防效,11个供试剂量中,除了33%二甲戊灵乳油371.25、495 g/hm²和50%敌草胺水分散粒剂750 g/hm²的

株防效在 81.11%~88.89%外,其他处理的株防效都在 92.36%~100%之间;对马唐的防效,各供试剂量防效均在 91.95%~100%之间。供试药剂对不同阔叶杂草的防效不同,其中对繁缕的防效,除了 90% 禾草丹乳油各处理的效果在 66.79%~88.48%外,其他各处理的株数防效都在 97.56%~100%;对宝盖草的防效,除了 50% 敌草胺水分散粒剂各处理没有效果和 90% 禾草丹乳油 1 350 g/hm² 效果较差外,其他处理的株防效都在 97.73%以上。从总草防除效果来看,以 33% 二甲戊灵乳油和 96% 精异丙甲草胺乳油各处理的株防效为最好,均在

97.89%以上;其次为 90% 禾草丹乳油的中、高剂量处理,株防效在 89.75%~93.47%(表 1)。

施药后 35 d 调查对杂草防除效果趋势与药后 21 d 相仿,但 50% 敌草胺水分散粒剂处理的总草株防效有所提升(表 2),鲜重防效与株防效趋势一致(表 3)。从两次调查结果来分析,以 33% 二甲戊灵乳油、96% 精异丙甲草胺乳油和 90% 禾草丹乳油 1 687.5~2 025 g/hm² 各处理的总草株防效和鲜重防效为最好,无论是株防效还是鲜重防效均在 94.27%以上,其次是 50% 敌草胺水分散粒剂各处理,防效在 85.62%~90.54%之间。

表 1 4 种芽前除草剂药后 21 d 对小白菜田杂草的株防效¹⁾

Table 1 Plant control effect of 4 pre-emergence treatment herbicides on weeds 21 days after treatment in *Brassica chinensis* field

供试药剂 Tested herbicide	有效成分 用量/ g·(hm ²) ⁻¹ Effective dose	早熟禾 <i>Poa annua</i>		马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>		繁缕 <i>Stellaria media</i>	
		株数/株·m ⁻²	防效/%	株数/株·m ⁻²	防效/%	株数/株·m ⁻²	防效/%
		Number of plants	Control efficacy	Number of plants	Control efficacy	Number of plants	Control efficacy
33%二甲戊灵 EC	371.25	6.12	81.11 d	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a
33% Pendimethalin EC	495	3.83	88.89 bcd	1.67	98.11 ab	0.00	100.00 a
	742.5	2.30	92.36 abc	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a
96%精异丙甲草胺 EC	864	2.30	94.44 abc	0.00	100.00 a	3.83	97.56 a
96% S-metolachlor EC	1 080	1.53	93.75 abc	0.67	99.30 a	1.53	99.02 a
50%敌草胺 WG	750	3.06	86.67 cd	5.00	94.46 cd	0.77	99.51 a
50% Napropamide WG	1 125	1.53	97.22 ab	5.33	94.20 d	0.77	99.51 a
	1 500	0.00	100.00 a	1.67	98.24 ab	0.00	100.00 a
90%禾草丹 EC	1 350	1.53	96.53 ab	7.33	91.95 d	47.44	66.79 c
90% Thiobencarb EC	1 687.5	0.77	98.61 a	6.00	93.53 d	22.19	83.63 b
	2 025	1.53	96.53 ab	3.00	96.74 bc	16.84	88.48 b
空白对照 CK	—	31.37	—	92.33	—	144.63	—
供试药剂 Tested herbicide	有效成分 用量/ g·(hm ²) ⁻¹ Effective dose	宝盖草 <i>Lamium amplexicaule</i>		其他阔叶草 Other broadleaf weeds		总草 Total weeds	
		株数/株·m ⁻²	防效/%	株数/株·m ⁻²	防效/%	株数/株·m ⁻²	防效/%
		Number of plants	Control efficacy	Number of plants	Control efficacy	Number of plants	Control efficacy
33%二甲戊灵 EC	371.25	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a	6.12	98.13 ab
33% Pendimethalin EC	495	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a	5.5	98.34 ab
	742.5	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a	2.30	99.30 a
96%精异丙甲草胺 EC	864	0.00	100.00 a	0.77	98.21 a	6.89	97.89 ab
96% S-metolachlor EC	1 080	0.77	95.83 a	0.00	100.00 a	4.50	98.62 a
50%敌草胺 WG	750	42.09	-64.52 c	7.65	77.32 c	58.57	82.10 d
50% Napropamide WG	1 125	42.09	-61.74 c	7.65	77.62 c	57.37	82.50 d
	1 500	41.32	-62.75 c	7.65	77.62 c	50.64	84.53 d
90%禾草丹 EC	1 350	9.95	61.74 b	3.06	88.57 b	69.22	78.85 d
90% Thiobencarb EC	1 687.5	0.77	97.73 a	3.83	87.26 b	33.55	89.75 c
	2 025	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a	21.37	93.47 bc
空白对照 CK	—	26.02	—	32.90	—	327.26	—

1) 表中数据采用 Duncan 氏方差分析,同列数据后不同字母表示有显著差异($P \leq 0.05$)。下同。

Data followed by different letters are significantly different at 0.05 level by DMRT. The same below.

表 2 4 种芽前除草剂药后 35 d 对小白菜田杂草的株防效

Table 2 Plant control effect of 4 pre-emergence treatment herbicides on weeds 35 days after treatment in *Brassica chinensis* field

供试药剂 Tested herbicide	有效成分 用量/ g · (hm ²) ⁻¹ Effective dose	早熟禾 <i>Poa annua</i>		马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>		繁缕 <i>Stellaria media</i>	
		株数/株 · m ⁻² Number of plants	防效/% Control efficacy	株数/株 · m ⁻² Number of plants	防效/% Control efficacy	株数/株 · m ⁻² Number of plants	防效/% Control efficacy
		33%二甲戊灵 EC	371.25	6.12	86.95 b	2.00	97.80 ab
33% Pendimethalin EC	495	3.83	91.45 ab	3.00	96.61 abc	0.00	100.00 a
	742.5	3.83	91.26 ab	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a
96%精异丙甲草胺 EC	864	2.30	95.30 ab	0.00	100.00 a	19.13	95.22 b
96% S-metolachlor EC	1 080	0.00	100.00 a	2.00	97.76 ab	3.06	99.29 a
50%敌草胺 WG	750	2.30	95.14 ab	10.00	89.00 e	8.42	97.86 a
50% Napropamide WG	1 125	2.30	94.68 ab	5.00	94.57 bcd	2.30	99.42 a
	1 500	1.53	96.61 ab	2.00	97.79 ab	2.30	99.47 a
90%禾草丹 EC	1 350	6.12	86.95 c	8.00	91.23 de	58.92	84.85 c
90% Thiobencarb EC	1 687.5	4.59	89.79 b	6.00	93.52 cd	20.66	94.72 b
	2 025	4.59	90.34 b	6.00	93.38 cd	18.37	95.52 ab
空白对照 CK	—	46.68	—	91.00	—	402.51	—

供试药剂 Tested herbicide	有效成分 用量/ g · (hm ²) ⁻¹ Effective dose	宝盖草 <i>Lamium amplexicaule</i>		其他阔叶草 Other broadleaf weeds		总草 Total weeds	
		株数/株 · m ⁻² Number of plants	防效/% Control efficacy	株数/株 · m ⁻² Number of plants	防效/% Control efficacy	株数/株 · m ⁻² Number of plants	防效/% Control efficacy
		33%二甲戊灵 EC	371.25	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a
33% Pendimethalin EC	495	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a	8.50	98.79 a
	742.5	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a	3.83	99.46 a
96%精异丙甲草胺 EC	864	6.12	87.20 b	3.06	84.76 a	30.61	95.65 ab
96% S-metolachlor EC	1 080	0.00	100.00 a	0.77	97.50 a	6.50	99.08 a
50%敌草胺 WG	750	52.80	—8.84 d	10.71	48.69 b	89.23	87.32 c
50% Napropamide WG	1 125	55.10	—10.48 e	11.48	46.55 b	81.50	88.42 c
	1 500	53.57	—7.20 c	11.48	46.79 b	72.54	89.69 c
90%禾草丹 EC	1 350	21.43	56.49 b	4.59	77.26 a	106.39	84.88 c
90% Thiobencarb EC	1 687.5	2.30	95.71 a	0.77	96.43 a	40.31	94.27 ab
	2 025	1.53	96.96 a	0.00	100.00 a	33.49	95.24 ab
空白对照 CK	—	49.74	—	21.43	—	703.69	—

表 3 4 种芽前除草剂药后 35 d 对小白菜田杂草的鲜重防效

Table 3 Fresh weight control effect of 4 pre-emergence treatment herbicides on weeds 35 days after treatment in *Brassica chinensis* field

供试药剂 Tested herbicide	有效成分 用量/ g · (hm ²) ⁻¹ Effective dose	早熟禾 <i>Poa annua</i>		马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>		繁缕 <i>Stellaria media</i>	
		鲜重/g · m ⁻² Fresh weight	防效/% Control efficacy	鲜重/g · m ⁻² Fresh weight	防效/% Control efficacy	鲜重/g · m ⁻² Fresh weight	防效/% Control efficacy
		33%二甲戊灵 EC	371.25	0.08	94.55 c	0.01	99.92 a
33% Pendimethalin EC	495	0.05	96.45 bc	0.08	99.10 ab	0.00	100.00 a
	742.5	0.04	96.78 bc	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a
96%精异丙甲草胺 EC	864	0.02	98.28 ab	0.00	100.00 a	1.56	95.70 c
96% S-metolachlor EC	1 080	0.00	100.00 a	0.02	99.75 a	0.18	99.59 ab
50%敌草胺 WG	750	0.02	98.48 ab	1.87	81.01 c	0.34	98.94 abc
50% Napropamide WG	1 125	0.04	97.42 ab	0.60	94.07 b	0.02	99.94 a
	1 500	0.04	97.11 ab	0.40	95.52 ab	0.09	99.78 ab
90%禾草丹 EC	1 350	0.13	90.47 c	1.37	85.88 c	2.90	91.52 d
90% Thiobencarb EC	1 687.5	0.06	95.18 bc	0.29	96.97 ab	0.87	97.50 c
	2 025	0.06	95.62 bc	0.13	98.64 ab	0.77	97.91 bc
空白对照 CK	—	1.35	—	10.02	—	36.55	—

续表 3 Table 3(Continued)

供试药剂 Tested herbicide	有效成分 用量/ g · (hm ²) ⁻¹ Effective dose	宝盖草 <i>Lamium amplexicaule</i>		其他阔叶草 Other broadleaf weeds		总草 Total weeds	
		鲜重/g · m ⁻² Fresh weight	防效/% Control efficacy	鲜重/g · m ⁻² Fresh weight	防效/% Control efficacy	鲜重/g · m ⁻² Fresh weight	防效/% Control efficacy
33%二甲戊灵 EC	371.25	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a	0.16	99.69 a
33% Pendimethalin EC	495	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a	0.13	99.75 a
	742.5	0.00	100.00 a	0.00	100.00 a	0.04	99.92 a
96%精异丙甲草胺 EC	864	0.57	80.75 c	0.07	91.32 b	2.23	95.71 b
96% S-metolachlor EC	1 080	0.00	100.00 a	0.05	96.34 a	0.24	99.54 a
50%敌草胺 WG	750	4.58	-43.84 d	0.67	27.18 c	7.48	85.62 d
50% Napropamide WG	1 125	4.01	-23.50 d	0.51	37.81 c	5.18	90.04 c
	1 500	3.85	-18.26 d	0.54	38.85 c	4.92	90.54 c
90%禾草丹 EC	1 350	0.50	83.76 b	0.10	86.96 b	5.00	90.39 c
90% Thiobencarb EC	1 687.5	0.02	99.39 a	0.01	98.75 a	1.25	97.60 b
	2 025	0.02	99.56 a	0.00	100.00 a	0.97	98.13 b
空白对照 CK	—	3.21	—	0.87	—	52.01	—

2.2 除草剂对小白菜生长的影响

药后 14 d 取样测定结果表明,50%敌草胺水分散粒剂、90%禾草丹乳油和 96%精异丙甲草胺乳油各剂量处理无论是出苗数,还是地上部株高和

鲜重与对照均无显著差异;33%二甲戊灵乳油的 3 个剂量对小白菜的出苗没有影响,但对小白菜的生长有一定影响,表现为地上部株高和鲜重受到抑制(表 4)。

表 4 4 种芽前除草剂对小白菜出苗与生长的影响(药后 14 d)

Table 4 Effect of 4 pre-emergence treatment herbicides on seedling emergence and growth of *Brassica chinensis* 14 days after treatment

供试药剂 Tested herbicide	有效成分用量/g · (hm ²) ⁻¹ Effective dose	株数/株 · m ⁻² Number of plants	株高/cm Plant height	鲜重/g · m ⁻² Fresh weight
33%二甲戊灵 EC	371.25	953.47 a	2.62 cd	56.92 abc
33% Pendimethalin EC	495	831.04 a	2.72 cd	51.78 bc
	742.5	896.85 a	2.20 d	39.98 c
96%精异丙甲草胺 EC	864	1 050.66 a	3.73 ab	89.58 abc
96% S-metolachlor EC	1 080	823.39 a	3.49 b	62.37 abc
50%敌草胺 WG	750	1 013.93 a	3.82 ab	83.66 abc
50% Napropamide WG	1 125	1 085.09 a	3.95 a	94.00 abc
	1 500	997.86 a	3.74 ab	84.70 abc
90%禾草丹 EC	1 350	1 140.19 a	3.76 ab	112.31 ab
90% Thiobencarb EC	1 687.5	1 121.82 a	3.78 ab	106.74 ab
	2 025	1 059.84 a	3.71 ab	96.77 abc
空白对照 CK	—	1 125.65 a	3.96 a	114.37 a

3 结论与讨论

在水稻、小麦、玉米等主要粮食作物,油菜、大豆等油料作物和棉花等经济作物化学除草已全面覆盖并形成体系的今天,蔬菜田化学除草却显得起步迟、进展慢^[8]。从中国农药信息网(<http://www.chinapesticide.gov.cn/>)查询结果,我国至今还没有除草剂登记用于小白菜上,这一方面说明蔬菜品种繁多、栽培方式复杂、轮作倒茬频繁、间作套种普遍^[9],杂草防除难度较大,另一方面也表明蔬菜面积较水稻、小麦、玉米等主导农作物小,农药生产企业登记

的积极性不高。另外,我国还没有除草剂在绿叶蔬菜作物上的残留检测标准,因而绿色蔬菜生产上至今还不提倡使用除草剂,这与菜农生产中对化学除草的需要又产生了矛盾。

本研究结果表明,从除草效果和安全性等方面综合考虑,96%精异丙甲草胺乳油 864~1 080 g/hm² 和 90%禾草丹乳油 1 687.5~2 025 g/hm² 可安全应用于小白菜田除草,具有除草效果好,对小白菜出苗与生长安全,省工省力等优点。本研究结果为小白菜田开展化学除草提供了技术支撑。

[12] 牛贍光, 李宁, 张淑静, 等. 冬枣截形叶螨抗药性及其防治对策[J]. 山东林业科技, 2006(1): 48-49.

[13] 张丽华, 车丽梅, 李伟. 不同杀螨剂对截形叶螨的毒力测定及田间药效试验[J]. 吉林农业科技学院学报, 2011, 20(1): 10-11.

[14] 喻国泉, 李冠雄, 王爱平. 几种杀螨剂对二斑叶螨的药效试验[J]. 植物检疫, 1997, 11(4): 207-211.

[15] 赵卫东, 王开运, 姜兴印, 等. 二斑叶螨对常用杀螨剂的抗药性测定[J]. 农药学报, 2001, 3(3): 86-88.

[16] 王开运, 赵卫东, 姜兴印, 等. 十种杀螨剂对二斑叶螨抗性种群不同发育阶段的毒力比较[J]. 农药, 2002, 41(3): 29-31.

[17] 刘积芝, 王振波, 王恩祺, 等. 克螨特等 10 种药剂防治苹果树

二斑叶螨的效果[J]. 落叶果树, 1999(3): 9-10.

[18] 王海燕, 申照静, 杜鹃, 等. 核桃青皮提取物对朱砂叶螨的毒力及相关酶活性的测定[J]. 林业科学, 2008, 44(5): 70-74.

[19] 武德功. 豌豆蚜地理种群遗传多样性及其种群调控机制研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2011.

[20] 仵均祥. 农业昆虫学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.

[21] 海群, 岳永德, 花日茂, 等. 植物源农药研究进展[J]. 安徽农业大学学报, 2000, 27(1): 40-44.

[22] 郭霞, 丁文娇, 杨甲月, 等. 瑞香狼毒根提取物及不同溶剂萃取物对马铃薯腐爛茎线虫触杀活性研究[J]. 植物保护, 2011, 37(1): 128-131.

(责任编辑: 杨明丽)

(上接 201 页)

参考文献

[1] 陶雯, 黄渊军. 除草剂在陆地栽培蔬菜上的应用[J]. 长江蔬菜, 2015(9): 52-54.

[2] 王迪轩. 蔬菜常用除草剂——二甲戊灵的使用与注意事项[J]. 农药市场信息, 2015(24): 55-56.

[3] 王迪轩. 蔬菜常用除草剂——氟吡甲禾灵的使用与注意事项[J]. 农药市场信息, 2015(9): 54.

[4] 王迪轩. 菠菜田怎样使用化学除草剂除草[J]. 农药市场信息, 2013(4): 44.

[5] 石鑫, 沈国辉, 唐洪元. 几个除草剂在蔬菜田的应用技术研究[J]. 杂草学报, 1990, 4(1): 16-21.

[6] 孙宏珍, 蒋时察. 不同除草剂防除菜地杂草试验初报[J]. 杂草科学, 1994(1): 38-39.

[7] 候任昭, 陈友荣, 黄旭明, 等. 50%乙草胺乳油防除十字花科蔬菜杂草试验[J]. 广东农业科学, 1996(1): 37-39.

[8] 阎玉霞. 大惠利除蔬菜田杂草试验总结[J]. 吉林农业科学, 1993(3): 50-51.

[9] 俞金华, 钟慧敏. 应用施田补防除露地黄瓜杂草[J]. 植物保护, 1997, 23(6): 41.

[10] 施震迪, 肖建峰, 雷霏霏, 等. 几种除草剂对花椰菜苗床杂草防除效果及安全性的比较[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(9): 133-134.

[11] 刘贺昌, 王翠欣, 肖芬, 等. 地乐胺防除密植型蔬菜田杂草的试验[J]. 河北农业技术师范学院学报, 1995, 9(3): 42-45.

[12] 李茹, 熊战之, 陈香华, 等. 丁·恶乳油防除茄科蔬菜田杂草的效果[J]. 杂草科学, 2006(4): 41-42.

[13] 李茹, 赵桂东, 周玉梅, 等. 豇豆田杂草的危害损失及其防除技术[J]. 杂草科学, 2004(2): 25-26.

[14] 沈国辉, 杨烈, 高文琦. 菜田、果园和茶园杂草化学防除[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003: 84-86.

[15] 石鑫, 沈国辉, 李伟芳. 蔬菜田杂草及其化学防除[M]. 北京: 中国农业出版社, 1992: 149-151.

(责任编辑: 杨明丽)



关于表彰奖励我刊 2014 年文章高被引作者的决定

《植物保护》多年来在各位专家、作者和读者的大力支持下, 得到了长足的发展, 质量逐年提高, 根据中信所最新发布的《2016 版中国科技期刊引证报告(核心版)》数据, 我刊在植保学科 11 种核心期刊中被引频次位列第 1, 影响因子位列第 3, 综合评价排名第 1, 并喜获中国科协精品期刊工程项目资助。为感谢对我刊影响力提高有突出贡献的作者, 我们决定继去年对 2013 年度发表文章被引 10 次以上的作者进行表彰和奖励之后, 今年继续对 2014 年度发表文章被引 10 次以上的作者进行表彰和奖励(附奖励名单如下)。在此向各位获奖者表示衷心祝贺! 同时希望大家继续对我刊工作给予大力支持和帮助!

《植物保护》编辑部
2016 年 11 月 1 日

2014 年度《植物保护》发表文章被引 10 次以上奖励名单(数据来源: 中国知网, 统计日期: 2016-11-1)

序号	题目	作者	发表时间	被引频次
1	侵染甜椒的番茄褪绿病毒的分子鉴定	赵汝娜; 王蓉; 师迎春; 张桂娟; 原轲; 范在丰; 周涛	第 1 期	17
2	2010-2012 年甘肃省小麦条锈病菌生理小种变化动态监测	黄瑾; 贾秋珍; 金社林; 曹世勤; 张勃; 孙振宇; 骆惠生; 王晓明	第 3 期	12
3	小麦品种抗条锈病基因 Yr10、Yr18 及 1BL/1RS 易位的分子检测	张玉薇; 刘博; 刘太国; 高利; 陈万权	第 1 期	10