



张惠敏,刘彦承,张治平,等. 三种常见叶菜类除草剂的筛选[J]. 黑龙江农业科学,2021(3):46-49.

三种常见叶菜类除草剂的筛选

张惠敏,刘彦承,张治平,聂文锋,缪旻珉

(扬州大学 园艺与植物保护学院,江苏 扬州 225009)

摘要:为筛选安全、高效的叶菜类除草剂,促进农业生产,本文研究了喷施乙草胺、地乐胺和二甲戊灵3种除草剂对单子叶杂草、双子叶杂草的防除反应以及对蔬菜生长发育的影响。结果表明:在单子叶杂草较多的菜田中,使用二甲戊灵作为除草剂效果较好;在双子叶杂草较多或者两类杂草均有的情况下,使用地乐胺作为除草剂效果较好。特别是在莧菜种植过程中,地乐胺能够有效区分植株与马齿莧等杂草,降低对植株的损害,为农业生产提供便利。

关键词:叶菜类蔬菜;除草剂;安全性

随着生活水平的提高,人们对蔬菜的要求不仅仅是产量,更重要的是品质。叶菜类蔬菜作为农业生物学分类中很重要的一类,不仅因其低糖、低盐、低脂、矿物质和维生素含量高,而且还能有效减轻环境污染对人体的损害,对各种疾病起到预防作用,深受大众喜爱^[1]。

在田间种植管理中,叶菜类蔬菜的生长不仅受光照、温度、水分等环境因素的影响,而且还极易被周围杂草争夺养分和阳光^[2]。因此,如何防治杂草,提高品质和产量,筛选无公害、环保、高效的除草剂,就成了农业工作者们所关心的问题。但由于目前市面上除草剂较多,各种除草剂对于不同杂草的防除效果以及对于不同植物的抑制作用又有所不同。研究发现,大多数蔬菜生产中,一般选用氟乐灵、地乐胺、除草醚、扑草净、胺草灵等除草剂单独或者几种混合使用,且地乐胺相对于其他除草剂使用最广^[3-6]。因此,本试验选择了地乐胺进行研究,同时,还选择了在玉米、大豆等农作物中常见且除草效率较高的乙草胺,在单子叶杂草(马唐等)较多的蔬菜田或者农作物田中杂草防除效果较好的除草剂二甲戊灵。本试验检测了在3种不同除草剂处理下,不同种类杂草(单子叶和双子叶杂草)和4种叶菜的敏感程度,从而为选择出安全、高效的叶菜类田间杂草的化学除草剂提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

50%乙草胺乳油 20 mL·666.7 m⁻²(山东汉高生物工程有限公司);48%地乐胺乳油 200 mL·666.7 m⁻²(临川市中兴农药有限公司);33%二甲戊灵乳油 100 mL·666.7 m⁻²(山东滨农科技有限公司)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 在扬州大学试验田中随机选择4块土壤肥力良好的试验田作为试验地点,采用随机区组排列,各小区面积均为12 m²。

选用的4种蔬菜品种分别是麦道西芹(*Apiumgraveolens* L.)、苏州青(*Brassica chinensis* L.)、青莧菜(*Amaranthus tricolor* L.)、沪蒿1号(*Chrysanthemum coronarium* L.)。在4次试验中,播种时间各有不同,分别为莧菜(6月上旬)、青菜(7月上旬)、茼蒿(8月上旬)和芹菜(9月上旬)。4种试验田中各项处理均设置相同,各分为4个处理,每个处理重复3次。

施药方法:待4种蔬菜播种完毕后,随即将各除草剂按每666.7 m²兑水50 kg,均匀的喷洒在畦面上。以不使用任何除草剂处理为CK。此后,各处理田间管理方式均相同。

1.2.2 测定项目及方法 采用随机取样的方式,在每个小区中随机取3个点,每个点的面积为0.3 m²。由于4种叶菜生育期不同,故芹菜选择在播种后30 d进行取样,青菜在播种后15 d进行取样,莧菜在播种后15 d进行取样,茼蒿在播种后19 d进行取样^[7]。在取样后,统计取样面积中杂草的种类和密度,同时对单子叶杂草和双子叶杂草各自的总鲜重进行测量。在青菜、莧菜和茼蒿

收稿日期:2020-10-04

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[CX(19)3034]。

第一作者:张惠敏(1996—),女,在读硕士,从事园艺作物栽培生理和生长调控研究。E-mail:394256434@qq.com。

通信作者:缪旻珉(1973—),男,博士,教授,从事园艺作物栽培生理和生长调控研究。E-mail:mmmiao@yzu.edu.cn。

蒿出苗后14 d,在芹菜出苗后 21 d,分别测量每种蔬菜单位面积的出苗数(平均值)。在每组蔬菜内,随机取10 株,分别测量每株蔬菜的株高、叶片数以及鲜重,最终将这 10 株蔬菜每种测量指标的平均值作为最终值。

计算公式如下:

防除率(%)=1-(单位面积中使用除草剂后杂草株数/单位面积中未使用除草剂的杂草株数)×100

鲜重抑制率(%)=1-(使用除草剂后的单株植物鲜重平均值/未使用除草剂的单株植物鲜重平均值)×100

株数抑制率(%)=1-(单位面积中使用除草剂后的植株株数/单位面积中未使用除草剂的植株株数)×100%

株高抑制率(%)=1-(使用除草剂后的单株植物株高平均值/未使用除草剂的单株植物株高平均值)×100

叶片数抑制率(%)=1-(使用除草剂后的单株植物叶片总数平均值/未使用除草剂的单株植物叶片总数平均值)×100

1.2.3 数据分析 采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析,用 Excel 2010 软件对数据整理及图表制作。

2 结果与分析

2.1 杂草的防除反应

2.1.1 田间单子叶杂草 由表 1 可知,相比 CK,3 种除草剂显著抑制了田间单子叶杂草的株数和鲜重,起到了一定的防除作用。其中二甲戊灵的防效和抑制率最高,分别达 88.85% 和 93.52%,乙草胺的防效次之,平均为 84.59%,但抑制率最低,为 85.19%;地乐胺的防效最低,为 81.97%,抑制率为 86.11%。

2.1.2 田间双子叶杂草 由表 2 可知,3 种除草剂对田间双子叶杂草的株数防效和鲜重均有显著

抑制作用。其中乙草胺的防效最高,达 73.15%;地乐胺次之,为 69.39%,二甲戊灵的防效最低,为 51.46%。但 3 种除草剂对双子叶杂草鲜重的抑制率与此不同,其中地乐胺的抑制率最高,为 82.88%,乙草胺次之,平均为 77.43%,二甲戊灵最低,平均为 48.64%。

表 1 不同除草剂对田间单子叶杂草的防效

处理	株数/(株·m ⁻¹)	防效/%	鲜重/g	抑制率/%
乙草胺	4.7±0.26 c	84.59	1.6±0.20 b	85.19
地乐胺	5.5±0.89 b	81.97	1.5±0.13 b	86.11
二甲戊灵	3.4±0.65 c	88.85	0.7±0.11 b	93.52
CK	30.5±4.05 a		10.8±1.74 a	

注:田间单子叶杂草 90%~95%为牛筋草(*Eleusineindica* L. Gaertn)、马唐(*Digitaria sanguinalis* L.)、千金子(*Leptochloachinesis* L.)、旱稗(*Echinochloa hispidula*)等;不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。下同。

表 2 不同除草剂对田间双子叶杂草的防效

处理	株数/(株·m ⁻¹)	防效/%	鲜重/g	抑制率/%
乙草胺	15.6±1.49 b	73.15	5.8±0.60 b	77.43
地乐胺	17.8±2.05 b	69.36	4.4±0.95 b	82.88
二甲戊灵	28.2±1.98 b	51.46	13.2±1.77 b	48.64
CK	58.1±5.69 a		25.7±3.01 a	

注:田间双子叶杂草 90%以上为凹头苋(*Amaranthus lividus* L.)、马齿苋(*Portulacao leracea* L.)、空心莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)、小藜(*Chenopodium serotinum* L.)等。

2.2 不同除草剂对 4 种蔬菜生长发育的影响

2.2.1 芹菜 由表 3 可知,相对于 CK,3 种除草剂对芹菜的生长发育均有显著影响。其中乙草胺对芹菜株数的抑制率最高,为 34.63%;地乐胺次之,为 31.87%;二甲戊灵最低,为 23.06%。与 CK 相比,乙草胺处理下的鲜重和株高均达到显著水平,抑制率分别为 20.48%和 10.94%;地乐胺和二甲戊灵的鲜重和株高均未与 CK 达到显著水平。3 种除草剂对芹菜的叶片数均无显著影响。

表 3 不同除草剂对芹菜生长的影响

处理	株数	抑制率/%	单株鲜重/g	抑制率/%	株高/cm	抑制率/%	叶片数	抑制率/%
乙草胺	18.4±1.69 b	34.63	13.2±1.39 b	20.48	5.7±0.60 b	10.94	3.1±0.22 a	3.13
地乐胺	20.1±2.15 b	31.87	15.1±1.27 a	9.04	6.2±0.57 a	3.13	3.4±0.28 a	0
二甲戊灵	22.7±2.60 b	23.06	15.8±1.77 a	4.82	6.1±0.74 ab	4.69	3.4±0.25 a	0
CK	29.5±3.27 a		16.6±2.04 a		6.4±0.85 a		3.2±0.31 a	

2.2.2 青菜 由表 4 可知,与 CK 相比乙草胺对青菜的出苗状况有显著影响,其株数抑制率平均

可达到 29.45%,其他除草剂处理下青菜的株数与 CK 相比均无显著差异。且乙草胺和地乐胺对

青菜的鲜重和叶片数均有显著影响,其鲜重抑制率分别为 32.08%和 14.15%,叶片数抑制率分别为 21.05%和 7.89%。对于株高来说,乙草胺和

二甲戊灵均与 CK 达到显著水平,其抑制率分别为 27.91%和 5.81%。地乐胺的株高与对照差异不显著。

表 4 不同除草剂对青菜生长的影响

处理	株数	抑制率/%	单株鲜重/g	抑制率/%	株高/cm	抑制率/%	叶片数	抑制率/%
乙草胺	19.4±3.64 b	29.45	7.2±0.59 c	32.08	6.2±0.81 c	27.91	3.0±0.20 c	21.05
地乐胺	27.1±2.48 a	1.45	9.1±0.76 b	14.15	8.5±1.16 a	1.16	3.5±0.63 b	7.89
二甲戊灵	27.3±3.05 a	0.73	9.8±1.02 ab	7.55	8.1±0.99 b	5.81	3.9±0.85 a	0
CK	27.5±4.22 a		10.6±1.40 a		8.6±1.03 a		3.8±0.95 a	

2.2.3 苋菜 由表 5 可知,3 种除草剂对苋菜的叶片数均无显著影响。但乙草胺对苋菜的株高和株数均与 CK 达到显著水平,其平均抑制率分别

为 17.54%和 17.68%;在鲜重方面,乙草胺和二甲戊灵均与 CK 达到显著水平,抑制率分别为 30.30%和 18.18%。

表 5 不同除草剂对苋菜生长的影响

处理	株数	抑制率/%	单株鲜重/g	抑制率/%	株高/cm	抑制率/%	叶片数	抑制率/%
乙草胺	28.0±3.04 b	17.68	4.6±0.37 c	30.30	4.7±0.40 b	17.54	5.0±0.31 a	5.66
地乐胺	34.1±3.55 a	1.16	6.1±0.77 ab	7.58	5.9±0.61 a	0	5.2±0.23 a	1.89
二甲戊灵	32.7±3.41 a	5.22	5.4±0.61 b	18.18	5.5±0.66 a	3.51	5.4±0.30 a	0
CK	34.5±3.80 a		6.6±0.71 a		5.7±0.58 a		5.3±0.41 a	

2.2.4 不同除草剂对茼蒿生长发育的影响 由表 6 可知,3 种除草剂对茼蒿的株高和叶片数均无显著影响。但乙草胺和地乐胺对茼蒿株数和鲜

重均与 CK 达到显著水平,其株数抑制率分别为 24.90%和 17.96%,其鲜重抑制率分别为 11.63%和 5.81%。

表 6 不同除草剂对茼蒿生长的影响

处理	株数	抑制率/%	单株鲜重/g	抑制率/%	株高/cm	抑制率/%	叶片数	抑制率/%
乙草胺	18.4±2.21 c	24.90	7.6±0.61 b	11.63	4.0±0.32 a	9.09	6.1±0.88 a	1.61
地乐胺	20.1±2.86 b	17.96	8.1±0.79 b	5.81	4.2±0.38 a	4.55	6.2±0.91 a	0
二甲戊灵	22.7±3.03 ab	7.35	8.8±1.02 a	0	4.1±0.33 a	6.82	6.4±0.65 a	0
CK	24.5±2.88 a		8.6±0.95 a		4.4±0.41 a		6.2±0.96 a	

2.3 化学除草和人工除草

本试验同时比较了化学和人工这两种不同除草方式的效率和成本。由表 7 可知,化学除草用时为 1.5 h·667 m²,而人工除草耗时 28.00 h·667 m²,对应的成本分别为 26.25 和 210.00 元·667 m²。化学除草比人工除草用时短,成本低。因此,在大规模的农业生产上,合理使用化学除草剂能有效去除杂草,提升工作效率,节约成本。

表 7 化学除草与人工除草用工量及用工成本对比

处理	用工量/ (h·667 m ²)	用工成本/ (元·667 m ²)	药剂成本/ (元·667 m ²)	总成本/ (元·667 m ²)
化学除草	1.5	11.25	15	26.25
人工除草	28.0	210.00	0	210.00

3 结论与讨论

杂草具有适应性强和繁殖力旺盛等特征,并且与蔬菜等农作物争夺阳光、水分、肥料和空间、

传播病虫害,严重制约着蔬菜的生长。乙草胺、地乐胺、二甲戊灵作为 3 种田间常用除草剂,能够有效去除杂草,提高作物的产量和品质^[8-9]。

由本研究结果可知,二甲戊灵对单子叶杂草的数基和鲜重抑制效果最好,其株数防效可达 88.85%,鲜重抑制率可达 93.52%,而且对伞形科蔬菜芹菜、十字花科青菜、菊科茼蒿的生长抑制效率较低;对苋菜除鲜重有一定的抑制作用外,其他指标均与 CK 无显著差异。但在双子叶杂草的防治中,二甲戊灵虽与 CK 相比影响显著,但防除效果较差。因此在单子叶杂草较多的叶菜类蔬菜菜田中,使用二甲戊灵作为除草剂,效果最好。这也与秦旭^[10]的研究相符。

根据前人研究可知,地乐胺作为一种常用的除草剂,使用范围较广,效率较高,但通过本试验发现其对单子叶杂草和双子叶杂草的株数防效和

鲜重抑制率均与 CK 有显著差异,但对 4 种蔬菜的抑制效率较低。然而,苋菜、马齿苋、凹头苋等双子叶杂草同属苋科,地乐胺却能有效去除杂草,保留苋菜且不影响植株生长。因此,农业生产中,地乐胺也能作为叶菜类蔬菜生长过程中一类除草剂,有效去除双子叶杂草,从而为叶菜类蔬菜营造良好的生存环境。乙草胺虽对双子叶杂草的抑制效果最好,但因其对 4 种蔬菜抑制效果较大,故在这 4 种蔬菜的田间管理中,不建议选用其作为除草剂。

在使用除草剂的同时,农药的安全性及喷施剂量也需要注意,不同种类的农药喷施剂量不同,当喷施剂量较高时,容易造成农药高残留,对人们身体健康产生威胁。

综上所述,在单子叶杂草较多的菜田中,使用二甲戊灵作为除草剂效果较好;在双子叶杂草较多或者 2 类杂草均有的情况下,使用地乐胺作为除草剂效果较好。特别是在苋菜种植过程中,地乐胺能够有效去除马齿苋等杂草,为农业生产提供便利。

参考文献:

[1] 郝秀芬. 绿叶菜类蔬菜施肥技术[J]. 天津农林科技, 2016(1):29-30,38.

[2] 韩刚建. 菜田顽固性杂草的化学防除[J]. 西北园艺(蔬菜), 2015(1):50.

[3] 张谦,杜海萍. 菜田如何选用除草剂[J]. 农民致富之友, 2012(16):48.

[4] 曹涤环. 蔬菜地怎样选用除草剂[N]. 湖南科技报,2014-12-09(007).

[5] 李光河. 正确选择菜田除草剂[J]. 当代蔬菜,2005(8):17.

[6] 江扬先. 苏州市郊菜田杂草的发生特点[J]. 杂草科学, 1999(1):14-16.

[7] 周蕾,刘彦文,许俊喜,等. 苏中地区苋菜、茼蒿、芹菜周年高效栽培模式[J]. 蔬菜,2017(9):49-50.

[8] 许俊喜,刘彦文,周蕾,等. 大头矮青菜高效栽培技术[J]. 中国瓜菜,2018,31(11):70-71.

[9] 刘静,陈鲲宇,王杰,等. 乙草胺除草剂的环境行为及去除技术研究进展[J]. 山东建筑大学学报,2019,34(5):60-65,87.

[10] 秦旭. 高效除草剂——二甲戊灵[J]. 农业知识,2013(19):35-36.

Screening of Three Common Herbicides for Leafy Vegetables

ZHANG Hui-min, LIU Yan-cheng, ZHANG Zhi-ping, NIE Wen-feng, MIAO Min-min

(College of Horticulture and Plant Protection, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China)

Abstract: In order to screen safe and efficient herbicides for leafy vegetables and promote agricultural production, the control effects of three herbicides (acetochlor, dimethoate and pendimethalin) on monocotyledon weeds and dicotyledon weeds and the growth and development of vegetables were studied. The results showed that, in the vegetable field with more monocotyledonous weeds, pendimethalin was more effective as herbicide; and in the case of more dicotyledonous weeds or both types of weeds, dimethylamine was more effective as herbicide. Especially in the process of planting amaranth, it can effectively distinguish plants from purslane and other weeds, reduce the damage to plants, and provide convenience for agricultural production.

Keywords: leafy vegetables; herbicides; safety

(上接第 33 页)

Abstract: In order to select the suitable substrate for strawberry elevated cultivation and promote the recycling of resources, the effects of four different substrates on the growth and fruit quality of strawberry were studied. The results showed that after 40 days of strawberry transplanting, matrix CT (peat:vermiculite:perlite=2:1:1) and JZ(peat:vermiculite:perlite:mushroom residue=5:2:2:1) could significantly improve strawberry root activity, chlorophyll content, maximum single leaf area, plant height and stem diameter. Compared with CK (peat:vermiculite:vermiculite=3:1:1), strawberry yield increased by 17.1% and 11.6% respectively. The content of soluble solids in CT treatment was the highest, which was 4.4% higher than that of CK. The VC content and sugar acid ratio in JZ treatment were the highest, which were 2.0% and 3.4% higher than that of CK, respectively. JZ treatment and CT treatment had better effect on the growth, fruit quality and yield increase of elevated strawberry, at the same time, it reduced the cost, and could be widely used in production.

Keywords: substrates; elevated strawberry; root activity; quality