

丁草胺防除蔬菜地杂草技术研究

王青松 白建彬 陈一安 林党恩 林抗美

(福建省农业科学院植物保护研究所, 福州 350013)

提 要: 本文阐述稻田专用除草剂丁草胺, 用于防除芥兰菜、蕹菜等 4 个科 9 种菜地杂草的技术研究。通过适用范围、不同剂量和施药技术的试验、示范、推广, 探明用于防除蕹菜 (*Ipomoea reptans*), 套种丝瓜 (*Luffa cylindrica*), 小白菜 (*Brassica chinensis*), 菠菜 (*Spinacia oleracea*), 大白菜 (*Brassica pekinensis*), 芥蓝菜 (*Brassica alboglabra*), 甘蓝菜 (*Brassica oleracea L. var. capitata*), 芥菜 (*Brassica juncea (L.) Coss var. foliosa*) 和油菜 (*Brassica napus*) 等菜地杂草的有效剂量为 60—90 g / 亩, 其杀草谱广、药效稳定、综合效果达 80.7—93.5 %。其中对 8 种一年生禾本科杂草、3 种一年生莎草科杂草、4 种菊科杂草和 4 种玄参科杂草的平均防除效果分别高达 91.5 %、98.6 %、93.4 % 和 95.8 %。同时证实, 在轮作倒茬频繁和多种蔬菜间、套种地应用本技术, 可达到经济、安全、有效, 为丁草胺开辟了新的使用领域。7 年来, 仅福州市就应用推广达 11 万多亩次, 社会效益显著, 是我省菜地最经济的化学除草剂。

关键词: 丁草胺; 防除蔬菜杂草; 残留量; 安全

Study on the applied techniques of the herbicide, Butachlor, in vegetable fields

Wang Qingsong, Bai Jianbin, Chen Yian, Lin Dangen and Lin Kangmei

(*Institute of Plant Protection, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou 350013*)

Abstract: The paper set forth the study on the applied techniques of the herbicide, Butachlor, that was particularly used in rice fields originally, control efficiency in vegetable fields. The results showed that the effective dosage of the herbicide used in water spinach (*Ipomoea reptans*), interplanting dishcloth gourd (*Luffa cylindrica*), pak choi (*Brassica chinensis*), spinach (*Spinacia oleracea*), chinese cabbage (*Brassica pekinensis*), cabbage mustard (*Brassica alboglabra*), cabbage (*Brassica oleracea var capitata*), leaf mustard (*Brassica juncea*) and rape (*Brassica napus*) vegetable fields is 60—90 g / Mu. The total control rates are 80.7—93.5 %, among which, the average rates of 8 species of annual weeds in Gramineae, 3 species of annual weeds in Cyperaceae and 4 species of weeds in Compositae and Scrophulariaceae are 91.5 %, 98.6 %, 93.4 % and 95.8 % respectively. At the same time, it was proved that Butachlor was safe and economic for using in vegetable fields. The herbicide, Butachlor, has been used more than 100000 Mu of vege-

table fields in past seven years.

Key words: Butachlor; control vegetable fields weeds; remain dosege; safety

发展蔬菜生产, 草害是一大阻碍, 影响产品质量和产量。特别在蔬菜种类多、种植方式复杂、轮作倒茬频繁, 以及水肥条件好的菜地, 草害更为严重, 同时增加了除草技术的复杂性。因此, 选择适用范围广、安全、经济、有效的菜地除草剂新品种和使用技术是十分必要的。1983年起, 我们根据丁草胺的特性、蔬菜种类、栽培方式和旱地杂草群落分布, 将丁草胺用于防除8种蔬菜地杂草的技术研究, 经7年的研究示范和推广应用结果, 获得预期的成效, 为该药开创了防除旱地杂草提供了系统的依据。

1 试验方法

1.1 不同剂量和施药期与药效的关系 根据蔬菜种类、菜农的种植习惯和种植时期, 小区试验每亩有效剂量为60、90、120 g; 播前、栽前施药或播后、栽后施药或覆土盖种与不覆土盖种施药。尔后选用经济、安全、有效组合投入小区重演试验和大面积示范。

1.2 不同剂量和施药期与蔬菜安全性关系 参照田间小区的试验结果, 并根据蔬菜种子大小, 选择有代表性的品种, 选用适宜的剂量和施药期, 用盆栽进行, 定量播种、施肥、浇水, 以观察其生育动态, 收获时测定食用部分的面积和单株重。未参试蔬菜品种用目测评价安全性。

1.3 田间设计 小区面积, 0.08—0.13亩; 随机排列; 设3—4个重复; 用水量75—100升/亩, 土表喷雾。

1.4 药效调查方法 根据蔬菜生长期长短和杂草密度, 药后25—30天随机取样0.55—1.66平方米, 调查残存杂草种类和数量, 以空白不耕区对比, 计算对各种杂草及杂草中单、双子叶的防除效果。以及综合除草效果。

2 试验结果

2.1 不同施药量与除草效果关系 表1所示, 从小区试验、小区重演试验和大田示范结果表明, 综合除草效果稳定, 不同施药量对春、夏、秋发生型的单子叶杂草防除效果没有明显差异; 而对冬发型单、双子叶杂草防除效果与剂量成正相关。各种施药量(菠菜地除外)对单子叶杂草防除效果明显优于双子叶杂草, 平均高达19.5%。

2.2 施药期与除草效果关系 小白菜播前或播后亩施药60 g, 对除草效果没有明显差异; 而对芥蓝菜、冬种菜(芥菜、大白菜、菜苔、甘蓝菜)的除草效果播前(栽前)施药明显优于播后(栽后)施药的。各种菜地亩施药90 g, 其除草效果播前(栽前)均高于播后(栽后)。

菠菜地于播后2—3天施药, 防除杂草效果好于随播随施药区和播后4天施药区(详见表2—3)。

2.3 除草效果与杂草种间数量比率的关系 以亩用有效剂量60 g为例, 不同菜地杂草种间个体数量比率对丁草胺的药效有明显影响, 如图表明, 其综合防除杂草效果随着不同菜地杂草群落内单子叶杂草比率增多而提高。同时, 说明不同蔬菜地草相不同, 耕种质量不同将直

表1 丁草胺不同用药量与除草效果关系

Table 1. Relationship between the different dosage of Butachlor and the control efficiency

1983 - 1985 于福州

蔬 菜 种 类 Vegetable species	有 效 剂 量 (g/mu) Effective dosage	小区试验效果 (%) The efficiency of plot tests (%)			小区重演效果 (%) The efficiency of plot repeat tests (%)			大田示范效果 (%) The efficiency of demonst- rates in the fields (%)		
		单 子 叶	双 子 叶	综 合	单 子 叶	双 子 叶	综 合	单 子 叶	双 子 叶	综 合
		杂 草	杂 草	防 效	杂 草	杂 草	防 效	杂 草	杂 草	防 效
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
芥 蓝 菜 cabbage mustard	60	92.7	65.5	83.7	94.3	75.0	89.5	94.3	76.9	89.9
	90	96.8	76.6	92.1	94.8	83.5	93.1	95.6	81.5	92.0
	120	98.4	81.2	92.6						
	杂草密度 (株/m ²) d	103.8	67.0	0	193.9	52.9	0	170.0	65.0	0
小 白 菜 pak choi	60	90.0	76.0	83.7	93.4	71.7	82.4	97.1	49.9	79.1
	90	93.2	80.0	88.0	96.3	73.8	85.4	98.2	54.6	82.8
	120	96.4	83.4	90.6						
	杂草密度 (株/m ²) d	50.7	35.5	0	560.0	572.0	0	160.4	142.9	0
雍 菜 water spinach	60	85.6	72.5	80.7	90.7	82.8	88.7	88.9	92.4	88.7
	90	88.6	75.6	83.7	92.4	87.7	91.2			
	杂草密度 (株/m ²) d	177.8	31.1	0	163.6	53.0	0	118.1	89.0	0
菠 菜 spinach	60	74.5	87.7	72.8						
	90	78.0	89.6	76.1	95.2	72.7	86.6			
	杂草密度 (株/m ²) d	58.1	125.6	0	69.8	33.8	0			
冬 栽 菜 winterness vegetable	60	73.1	10.2	50.1						
	90	83.9	23.7	54.2						
	120	86.2	55.9	58.8						
	杂草密度 (株/m ²) d	473.5	483.5	0						

a. Monocotyledonous weeds; b. Dicotyledonous weeds; c. Comprehensive efficiency (%);

d. Weeds density (plants/m²)

表2 丁草胺不同施药期与防除杂草效果的关系
Table 2. Relationship between the different date of applied the herbicide

		Butachlor and the control efficiency						1983, 福州		
有效 剂量 (g/Mu) Effective dosage	施药期 Date of applied the herbicide	芥蓝菜地 (%) Cabbage mustard fields			小白菜地 (%) Pak choy fields			冬种菜地 (%) Winterness vegetable fields		
		单子叶 杂草 a	双子叶 杂草 b	综合 防效 c	单子叶 杂草 a	双子叶 杂草 b	综合 防效 c	单子叶 杂草 a	双子叶 杂草 b	综合 防效 c
60	播前 Before sowing	99.1	89.2	94.6	100	79.8	86.5	73.1	10.2	50.1
	播后 After sowing	92.7	65.5	83.7	97.9	82.6	87.7	68.2	2.3	39.7
90	播前 Before sowing	98.8	92.4	95.2	98.6	85.0	89.5	83.9	23.7	54.2
	播后 After sowing	96.8	86.6	92.1	100	76.8	84.5	73.3	10.2	42.3
CK	杂草密度 (株/米 ²) Weeds density (plants/m ²)	103.8	67	0	607.5	547.5	0	473.5	483.5	0

a. Monocotyledonous weeds; b. Dicotyledonous weeds; c. Comprehensive efficiency (%)

表3 丁草胺不同施药期防除菠菜地杂草的效果
Table 3. Control efficiency with the herbicide Butachlor

施药期 Date of applied the herbicide	亩用 ai 90 克防除杂草效果 (%) Control efficiency (%) with per Mu a i. 90 g									综合防效 % Comprehensive efficiency (%)
	早稗 a	马唐 b	狗尾草 c	碎米莎草 d	小飞扬 e	刺苋 f	风轮菜 g	碎米荠 h	酢浆草 i	
播后随施 Applied the herbicide at once sowing	100	100	93.8	100	100	100	100	66.7	0	85.5
播后 2 天 After sowing 2 days	100	100	98.5	100	100	100	100	77.8	33.3	87.7
播后 3 天 After sowing 3 days	100	100	95.4	100	100	100	100	66.7	41.7	87.7
播后 4 天 After sowing 4 days	100	80.0	92.3	80.0	100	81.5	100	88.8	50.0	85.5
杂草密度 (株/米 ²) Weeds density (plants/m ²)	37.5	75.0	487.5	37.5	52.5	82.5	22.5	67.5	90.0	0

a. *Echinochloa hispidula* b. *Digitaria sanguinalis* c. *Setaria viridis* d. *Cyperus iria* e. *Euphorbia thymifolia* f. *Amaranthus spinosus* g. *Calamintha chinensis* h. *Cardamine hirsuta* i. *Oxalis corniculata*

接影响药效。

2.4 丁草胺防除旱地杂草谱及其效能 在田间试验示范过程中, 所见主要杂草有30种(表4), 丁草胺对其防除效果达90%以上的占各个种群的63.30%; 防除效果达80—89%的占20%, 防除效果在80%以下的仅占16.7%, 说明该药在蔬菜地环境条件下, 同样具有较广的杂草谱和良好的杀草活性。

2.5 丁草胺对蔬菜经济性状的影响(表5—6)

2.5.1 芥蓝菜播后亩用药60g、90g, 对其出苗率和整个生长期的长势没有影响, 比人工除草增产。

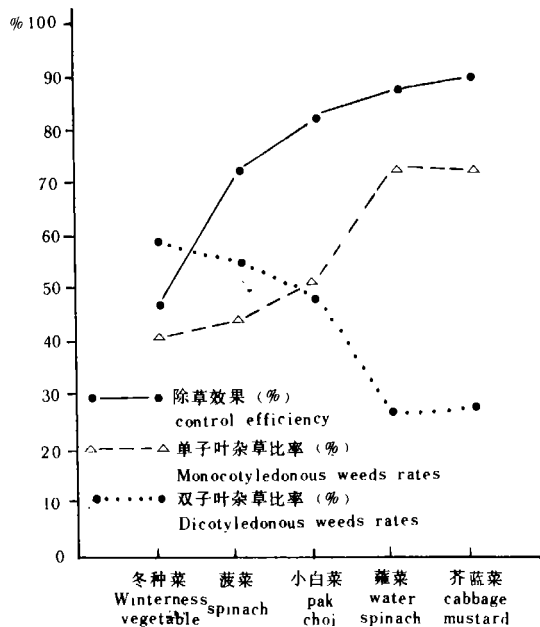


图1 丁草胺除草效果与杂草种间数量的关系

Fig. 1 Relationship between the control efficiency with Butachlor and the quantities of weed species

表4 丁草胺防除杂草谱及其效能

Table 4. The control range and efficiency with Butachlor

		1983 -- 1985 福州	
杂草名称 Weed species	株数 Frequency	平均防除 效果 (%) Average efficiency	
千金子 <i>Leptochloa chinensis</i>	5	99.1	
蟋蟀草 <i>Echinochloa indica</i>	6	97.9	
狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	3	97.8	
细千金子 <i>Leptochloa panicea</i>	6	95.5	
早稗 <i>Echinochloa hispidula</i>	11	90.0	
石麦娘 <i>Alopecurus aequalis</i>	8	88.7	
马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>	22	86.9	
早熟禾 <i>Poa annua</i>	6	80.3	
臭飘拂草 <i>Fimbristylis aestivalis</i>	8	99.3	
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	24	97.8	
独穗飘拂草 <i>Fimbristylis ovata</i>	1	100.0	
裸柱菊 <i>Soliva anthemifolia</i>	4	96.7	
鳢肠 <i>Eclipta alba</i>	7	93.9	
胜红蓟 <i>Ageratum convzoides</i>	1	92.9	
石胡荽 <i>Centipeda minima</i>	2	89.4	
丁香蓼 <i>Ludwigia prostrata</i>	5	93.4	
陌上番椒 <i>Lindernia angustifolia</i>	2	96.8	
蚊母草 <i>Veronica peregrina</i>	1	96.8	
陌上菜 <i>Lindernia pyxidara</i>	2	95.3	
通泉草 <i>Mazus japonicus</i>	2	94.4	
小飞扬 <i>Euphorbia thymifolia</i>	1	100.0	
凤轮菜 <i>Calamintha chinensis</i>	1	100.0	
刺苋 <i>Amaranthus spinosus</i>	2	84.2	
马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>	8	66.4	
绿苋 <i>Amaranthus viridis</i>	11	65.4	
臭芥 <i>Coronopus biavimus</i>	2	86.4	
碎米荠 <i>Cardamine hirsuta</i>	5	48.7	
棠米草 <i>Mouugo pentaphylla</i>	2	100.0	
酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>	2	59.2	
蓼类 <i>Polygonum spp</i>	2	32.1	

表5 不同蔬菜施用丁草胺后生长动态
Table 5 . The growth trends of different vegetables after applied Butachlor

1983 - 1985 于福州

蔬菜种类 Vegetable species	有效剂量 Effective dosage (g/Mu)	出苗率 (%) Seedling emergence rate (%)	药后各期真叶数 The numbers of ripe leaves in different stages after applied the herbicide											增产率 (%) Increase yield rates (%)
			6天 6-day	8天 8-day	10天 10-day	12天 12-day	14天 14-day	16天 16-day	18天 18-day	20天 20-day	22天 22-day	24天 24-day	26天 26-day	
菠菜 water spinach	60	81.7	0	0	0	0	0.43	1.06	1.33	1.65	1.77	2.85	3.49	12.5
	90	75.0	0	0	0	0	0.40	1.09	1.30	1.56	1.71	2.54	3.24	0
	CK	77.5	0	0	0	0	0.45	1.09	1.18	1.39	1.81	2.82	3.20	0
芥兰菜 cabbage	60	54.4	0.03	0.29	0.93	1.65	1.82	2.28	2.78	3.08	3.72			23.5
	90	50.0	0.07	0.44	1.04	1.66	1.93	2.41	2.82	3.17	3.63			7.7
	CK	53.2	0	0.21	0.90	1.54	1.87	2.24	2.76	3.15	3.56			0
小白菜 pak choi	60	82.5	0.97	2.07	2.74	2.92	3.15	3.61	3.99	4.50				4.7
	90	81.5	0.94	2.07	2.56	2.83	3.17	3.58	3.94	4.40				-1.1
	CK	82.5	0.94	2.02	2.69	2.78	3.13	3.55	3.92	4.27				0

注：CK 为人工拔草一次 CK: hand-weeding once

表6 丁草胺不同施药期对菠菜经济性状影响
Table 6 . Effect of the different dosage of the herbicide Butachlor on spinach economic properties

1983 . 11

施药期 Date of applied the herbicide	出苗率 (%) Seedling emergence rate (%)	成苗率 (%) Seedling plant rates (%)	播后10天 播后19天 The first pair of ripe leaves rate at the 10th day The second pair of ripe leaves rate at the 19th day		真叶经济性状 Ripe leaves economic properties		单株鲜重 (g/plant) Fresh weight (g/plant)	增产率 (%) Increase yield rates (%)
			真叶率 (%) The first pair of ripe leaves rate at the 10th day	真叶率 (%) The second pair of ripe leaves rate at the 19th day	长 (cm) length (cm)	宽 (cm) width (cm)		
播后随施 Applied the herbicide at once sowing	81.0	63.4	34.7	60.8	6.6	1.15	0.44	-6.4
播后2天 After sowing 2 days	86.0	66.3	38.4	66.7	7.3	1.25	0.48	2.1
播后3天 After sowing 3 days	70.0	87.1	46.3	70.1	7.3	1.31	0.52	10.6
播后4天 After sowing 4 days	59.0	48.3	54.5	77.2	7.4	1.36	0.51	8.5
清水对照 CK	62.0	62.2	41.8	65.0	7.2	1.29	0.47	0

2.5.2 小白菜和蕹菜播后芽前亩用药 60g、90g, 对其出苗率和生长动态没有影响。但经两次测产结果, 90g处理, 其对小白菜和蕹菜的叶长、叶宽和单株重均有一定影响; 60g处理, 三项经济指标均比人工除草区有所增长。

2.5.3 菠菜于播后2、3、4天亩用药90g, 均表现增产作用, 而随播随施药区减产6.4%。

2.5.4 丁草胺对移栽大白菜、芥菜、甘蓝菜、丝瓜和直播菜苔、丝瓜均安全。

2.6 蔬菜食用叶中丁草胺残留及消解动态 丁草胺在短期蔬菜食用叶中残留及消解动态测定技术已研究成功(详见福建省农科院学报第5卷第2期), 经2年测定蕹菜、小白菜样品结果, 其最终残留量低于0.05ppm, 蕹菜连续施用3茬, 其残留量也低于0.05ppm(人体允许摄入量(ADI)为0.1mg/kg/天)。说明施用国产丁草胺60-90g/亩, 对人体是安全的。

3 结论

3.1 丁草胺在菜地的使用范围 可用于防除蕹菜、丝瓜、小白菜、芥蓝菜、菠菜等同类菜地杂草。特别能适应蔬菜种类多、种植方法复作, 轮作倒茬频繁的菜地。也是冬种菜地用于防除单子叶杂草的一种安全、高效的混用品种。

3.2 适宜的有效剂量和施药时期 应根据田间杂草种群分布, 种群间比率和密度, 安全性、土壤条件选择施药量和施药期。一般亩用有效剂量60-90g。掺水喷雾土表即可。直播芥蓝菜、小白菜、蕹菜、丝瓜和油菜等地于播后芽前施药, 菠菜地于播后2-3天施药, 移栽大白菜、芥菜、甘蓝菜、丝瓜等地于移栽前施药。

3.3 丁草胺旱地杀草谱及其活性 从试验示范过程中所见主要30种杂草中, 该药对其杀灭效果高达85%以上的种群占76.7%, 说明它对绝大多数杂草有良好防除效果。但, 对马齿苋、碎米荠、酢浆草、绿苋和蓼属的防效仅在32-70%之间。

3.4 影响丁草胺药效的因素 试验结果可见, 对丁草胺敏感的杂草种类所占比率高、施药量、施药期、耕种质量和田间管理水平均可影响除草效果。为此, 必须根据各地蔬菜栽培特点, 菜地杂草种类, 危害的优势种和对丁草胺敏感杂草种类数量比率, 选用合理的施用方法, 才能发挥药效。

3.5 安全性好, 经济效益高 在亩用药适量范围内, 可达到安全、有效、经济、比人工除草有明显增产作用, 促进了蔬菜品种多样化。同时, 在蕹菜和小白菜采收期残留量析测结果, 低于0.05ppm, 符合国家规定标准。

3.6 应注意的问题 该药虽适用于旱地除草, 但对双子叶杂草中有26.3%防除效果在65%以下, 应注意混用其它阔叶除草剂, 以免引起杂草种群的演替。同时, 在十字花科蔬菜地应用, 有效剂量不得超过90g。地膜种植的菜地应适当降低用药量, 沙质直播菜地不宜施用。

参 考 文 献

〔1〕刁正裕, 1983, 中国常见水田杂草, 农业出版社, 重庆

〔2〕《广州蔬菜品种志》编写组, 1974, 广州蔬菜品种志, 上海人民出版社

-
- 〔 3 〕中国科学院北京植物研究所主编. 1976. 中国高等植物图鉴. 1 - 5 册. 科学出版社, 北京
- 〔 4 〕王青松, 林贻鼎等. 1984. 应用丁草胺防除稻田稗草试验. 福建农业科技, (2) : 41 - 42
- 〔 5 〕王青松、白建彬. 1988. 全国除草专题讨论会论文集: 62 - 64. 中国化工学会农药学会秘书处
- 〔 6 〕刘维屏. 1987. 丁草胺残留量的检测方法研究. 农药, (4) : 29 - 30
- 〔 7 〕俞康宁. 1988. 除草剂丁草胺在稻田环境中的消解和残留研究. 农药, (6) : 28 - 29
- 〔 8 〕浙江农科院作物育种栽培研究所. 1964. 农作物田间试验记载项目及试行标准. 《浙江农业科学》编辑室
- 〔 9 〕贾祖璋. 贾祖珊. 1946. 中国植物图鉴. 开明出版社
- 〔 10 〕樊德方. 1982. 农药残留量分析与检测. 上海科学技术出版社
- 〔 11 〕Kulshrestha G. Pesti. Sci 21 (3) : 20 - 24. 1987