

蔬菜地化学除草技术的研究

陈友荣 刘萃杰 侯任昭 上官永斌 关日强

(农业生物系)

提 要

本研究是在1980~1982年进行的。通过本研究已了解到了广州市郊石井公社蔬菜地的杂草种类;总结出了除草剂拉索以及草甘膦和克芜踪在主种和间套种的25种蔬菜上防除杂草的技术;明确了在蔬菜地使用拉索与蔬菜品质的关系以及蔬菜地实行化学除草的经济效益。

前 言

我国华南地区气候温暖、雨量充沛,蔬菜地的杂草密度较大,人工除草费时费工。而华南地区蔬菜地的化学除草由于存在如下原因限制了它的发展。

(一) 过去没有找到适用于多种蔬菜的除草剂。五氯酚钠,除草醚等对蔬菜的安全性以及对防除杂草的有效性都不理想。

(二) 为提高蔬菜地的经济效益,各地的菜农通常都采用复杂的间套种栽培方法。由于不同的蔬菜对除草剂的敏感性不同,在这样的蔬菜地进行化学除草就不容易选择到适用的除草剂。

(三) 在单种叶菜类的菜地,由于叶菜类的种子很小,因而只能采用撒播和不复土的播种方法,而这种播种方法对作为土壤处理剂的灭生性或选择性不很强的除草剂,就不能利用位差的选择性而易导致药害的发生。

这些原因使我国华南地区蔬菜地的化学除草,虽经多年的探索及有些地方在生产上的应用,但技术上仍未得到真正的解决,使它处于几乎空白的状态。为了填补这种空白,我们进行了连续三年的蔬菜地化学除草技术的研究。研究成果已在1982年6月通过了技术鉴定,并已在广州市郊和深圳市郊等地被大面积推广。

材 料 和 方 法

在广州市郊石井公社朝阳和马务大队有代表性的蔬菜地进行杂草密度和杂草种类的调查。

自1980年春季开始在朝阳大队用拉索,草甘膦和克芜踪等三种除草剂进行小区试

• 参加本研究工作的还有广东省农业厅任德纯,广州市郊区农林局陈仲锡,广州市郊区石井公社农科站李达林。

验, 以探索这些除草剂在不同的蔬菜上的使用技术。在小区试验获得结果的基础上在朝阳、马务、夏茅、红星、槎龙等大队进行大田表证。同时还在华南农学院进行盆栽试验和分析测定工作, 以确定在各种蔬菜上施用拉索不影响种子发芽与蔬菜初期生长的剂量范围, 以及了解在蔬菜地使用拉索与蔬菜品质的关系。

供试蔬菜有: 菜心 (*Brassica parachinensis* Bailey), 白菜 (*B. chinensis* L.), 芥兰 (*B. alboglabra*), 大白菜 (*B. pekinensis*), 椰菜 (*B. oleracea* L.), 花椰菜 (*B. oleracea* Var. *botrytis*), 芥菜 (*B. jucea*), 大头菜 (*B. napiformis*), 萝卜 (*Rhaphanus sativus*), 菠菜 (*Spinacia oleracea*), 节瓜 (*Benincasa hispida* Var. *chich-qua*), 黄瓜 (*Cucumis sativus*), 苦瓜 (*Momordica charantia*), 丝瓜 (*Luffa cylindrica*), 白瓜 (*Cucumis melo* Var. *conomon* f. *altus*), 沙葛 (*Pachyrhizus erosus* Urban), 豆角 (*Vicia faba*), 菜豆 (*Phaseolus vulgaris*), 豌豆 (*Pisum sativum*), 番茄 (*Lycopersicon esculentum*), 茄子 (*Solanum melongena*), 葱 (*Allium ascalonicum*), 韭菜 (*A. odorum*), 辣椒 (*Capsicum frutescens*), 姜 (*Zingiber officinale*), 芋头 (*Colocasia esculenta*) 等共25种。

施药后15~35天调查除草效果, 其方法是在每个试区随机调查三个点的杂草株数与重量, 每个调查点的面积为1 m², 求出每m²杂草的平均株数和平均鲜重后, 按下式计算各处理区的除草效果。

$$\text{除草效果}\% = \frac{\text{无除草对照区杂草株数 (或鲜重)} - \text{处理区杂草株数 (或鲜重)}}{\text{无除草对照区杂草株数 (或鲜重)}} \times 100$$

结 果 与 讨 论

(一) 广州市郊石井公社蔬菜地杂草的密度与种类

调查结果表明: 广州市郊石井公社的蔬菜地在春、夏季杂草的密度是100~420株/m², 杂草种类如下:

稗草 *Echinochloa crusgalli* (L.) ., 千金子 *Leptochloa chinensis* (L.) Nees., 马唐 *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., 看麦娘 *Alopecurus aezualis* Sobol., 蟋蟀草 *Eleusine indica* (L.) Gaerth., 铺地黍 *Panicum repens* Linn., 两耳草 *Paspalum conjugatum* Bbergius., 狗牙根 *Cynodon dactylon* (L.) Pers., 异型莎草 *Cyperus difformis* Linn., 碎米莎草 *C. iria* Linn., 香附子 *C. rotundus* Linn., 夏飘佛草 *Fimbristylis aestivalis* (Retz) ., 水蜈蚣 *Kyllinga brevifolia* Pottb., 筲石菖 *Juncus leschenaultii* Gay., 旱莲草 *Eclipta prostrata* L., 虾钳草 *Alternanthera sessilis* (L.) R. Br., 蟛蜞菊 *Wedelia chinensis* (Osb) Merr., 青箱 *Colosia argentea* Linn., 红辣蓼 *Polygonum caespitosum* BL., 腋花蓼 *P. plebeium* R. Br., 刺苋 *Amaranthus spinosus* Linn., 野苋 *A. viridis* Linn., 鵝不食草 *Contipeda minima* (Linn) A. Br. & Aschers., 白花蛇舌草 *Oldenladia diffusa* (Willd) Roxb., 胜红蓼 *Ageratum Conyzoides* Linn., 灰绒菊 (鼠菊草属) *Gnaphalium* sp., 坐地菊 (裸柱菊) *Soliva anthemifoia*

R. Br., 茼蒿菊 *Cotula anthemoides* Linn., 节节菜 *Rotala indica* (Willd.) Koehne.

以上29种杂草中,在大多数的蔬菜田,以种草及千金子构成占优势的杂草群落。

(二) 拉索防除蔬菜地杂草的试验研究

拉索 (Lasso) 又名甲草胺,是一种应用范围广,除草活性高,具有低残留和低毒性特性的氯代乙酰胺类除草剂。它在农作物中允许的残留量是0.5~1 ppm,而测试结果表明,用拉索防除作物地的杂草后,在作物中的残留量可以忽略不计^[1]。彭兴义等用相当于每公顷8公斤有效成分的拉索,在甘蓝和青椒苗期施药,收获后用毛细管气相色谱法分析试样中拉索的残留量都在0.03ppm以下,远低于上述允许残留量^[2]。由于在蔬菜地用拉索防除杂草时,其剂量更远远低于每公顷8公斤有效成分,因而可不考虑在蔬菜上的残留问题。

根据孟山都公司介绍^[3],在世界范围内,拉索被广泛地用以防除大豆和花生的杂草,施用剂量为43%拉索乳油剂7立升/公顷。而且该公司还介绍^[3],在一定的土壤和气候条件下,拉索也可用来防除棉花,爱尔兰土豆,白土豆,洋葱,大蒜,辣椒和大白菜的杂草,施用剂量通常为5立升/公顷。

数年来我国进口的拉索,主要地用来防除大豆和花生的杂草。

另据国外报道,在蔬菜方面,拉索也被应用在椰菜^[12]、花椰菜^[13]、嫩茎花椰菜 (*Brassica oleracea* Var *italica*)^[5]、萝卜^[6]^[13]、大白菜^[18]、羽衣甘蓝 (*B. oleracea* Var *acephata*)^[8]、茼蒿^[13]、菜豆^[14]^[4]、豌豆^[10]、甜玉米^[12]、胡萝卜^[11]、辣椒^[4]^[11]、番茄^[15]、茄子^[4]、南瓜^[4]^[16]、葫芦瓜^[16]、菠菜^[9]、葱^[17]等,施用剂量为43%拉索乳油剂3~5立升/公顷。

经小区试验与大田表证,我们总结了在如上面指出的25种蔬菜上,用43%拉索乳油剂防除杂草安全,有效和经济的施用剂量,施用时期和施用方法。同时通过分析测定明确了在蔬菜地使用拉索除草与蔬菜品质的关系。

1. 施用剂量,施用时期与施用方法:施用剂量:小区试验,盆栽试验以及大田表证的结果表明,在广州市郊用43%拉索乳油剂防除蔬菜地杂草的适宜剂量是0.75~2.25立升/公顷,除草效果可达89~98% (表1,2)。这种剂量比上面指出的孟山都公司推荐5~7立升/公顷,以及比国外应用拉索防除蔬菜地杂草通常为3~5立升/公顷的剂量低得多,但却能获得同样良好的除草效果。在相同的剂量下,我国化工部沈阳化工研究院试制的43%拉索(甲草胺)乳油剂与美国孟山都公司出产的43%拉索乳油剂的除草效

表1 不同剂量43%拉索乳油剂在菜心地的除草效果* 1982

剂 量 (立升/公顷)	杂 草 数 (株/m ²)	除 草 效 果 (%)
0.75	22	89.1
1.125	8	96.0
1.5	6	97.0
1.875	4	98.0
2.25	4	98.0
不除草对照	202	0

* 施药后15天调查。试验地点:石井公社农林站。

果相似,当剂量为1.125立升/公顷以上时,除草效果都可达95%以上。实际观察表明,0.75~2.25立升/公顷的43%拉索乳油剂,在适宜的施用时期和施用方法下,对用以研究的25种蔬菜的长势与长相都无任何不良的影响。而且,盆栽试验的结果也说明,相当于0.75~2.25立升/公顷的43%拉索乳油剂,对菜心,白菜以及芥兰种子的发芽无抑制作用,发芽率与无施拉索的对照相似(表3),但超过2.25立升/公顷,对白菜种子的发芽及幼苗的生长有抑制性。超过3.0立升/公顷则对芥兰与菜心种子的发芽及幼苗的生长有抑制性。试验结果还表明,在冬季由于广州市郊的蔬菜地杂草较少,拉索施用剂量可比春夏季低,只要0.75~1.125立升/公顷,就可获得95%左右的除草效果。为了降低成本,我们建议,今后在广州市郊等地大面积推广应用43%拉索乳油剂防除蔬菜的杂草时,施用剂量应以1.125~1.5立升/公顷为宜,其中在秋末至来年春初种植的蔬菜可采用1.125立升/公顷,而在春末至秋末种植的蔬菜则可采用1.5立升/公顷。

我们还在种植沙葛的菜地用拉索,除草醚及五氯酚钠进行防除杂草的对比试验,在播种后出苗前施药,其结果列于表4,从此结果可看出,在常规剂量下,施药后15天拉索的除草效果比除草醚及五氯酚钠高,而在施药后35天,拉索的除草效果仍达96.2%,但除草醚与五氯酚钠的除草效果却已分别下降至18%与14.8%,说明拉索具有较长持效期的优越性。

施用时期与施用方法:拉索属于芽前土壤处理剂,但不同的植物耐药力不同。通过本研究也了解到,不同的蔬菜耐药力也有一定的差异。因此,在施用本研究已证明的适宜剂量,即43%拉索乳油剂0.75~2.25立升/公顷的条件下,必须对不同的蔬菜采用不同的施药时期与施药方法。才能既获得理想的除草效果,又可避免药害的发生。菜心,白菜,大白菜、椰菜,花椰菜,芥菜,萝卜,大头菜等十字花科蔬菜以及菠菜当施用剂

表2 1.5立升/公顷43%拉索乳油剂在白菜地的除草效果*

处理区 调查项目	不除草对照区	拉索除草区
杂草数(株/m ²)	216	10
杂草鲜重(克/m ²)	84.4	0.6
除草效果(%) (以株计)	0	95.4
除草效果(%) (以鲜重计)	0	99.3

* 试验地点石井公社马务大队。1982年3月2日施药。3月22日调查除草效果。

表3 使用拉索与叶菜种子发芽的关系*(盆栽)

发芽率(%) 剂量(立升/公顷)	白菜	菜心	芥兰
0.75	89	96	95
1.50	89	95	93
2.25	90	95	95
3.00	80	93	95
对照	91	96	94

* 以上数据是三个重复的平均数,每个重复100粒种子。

表 4 三种除草剂在沙葛地除草效果比较*

处 理 名 称	施药后15天调查		施药后35天调查	
	杂 草 数 (株/m ²)	除草效果 (%)	杂 草 数 (株/m ²)	除草效果 (%)
43%拉索1.5立升/公顷	2	99.4	13	96.2
65%五氯酚钠7.5公升/公顷	68	80.9	297	14.8
25%除草醚6公升/公顷	76	78.7	286	18.0
不 除 草 对 照	357		349	

*石井朝阳大队1981年

量为2.25立升/公顷以内时,可在施药后立即播种或施药后1~2天播种。豆角,菜豆,豌豆,沙葛,可在播种后出苗前施药,也可在施药后当日或数日后播种。番茄,茄子,葱、韭菜,辣椒,姜,芋头等可在移栽或种植后,杂草发生前施药。节瓜、丝瓜,苦瓜,黄瓜,白瓜等葫芦科植物对拉索较敏感,在施用拉索时,应进行定向喷雾或采用挡板以及尼龙薄膜复盖种瓜穴或瓜苗的保护性施药法。

在处于繁茂生长期的甘蔗,豆角,菜豆,豌豆,以及在已长高50cm以上的节瓜,丝瓜,苦瓜等间套种十字花科蔬菜、菠菜以及葱等,则可在即将间套种前施药。由于处在此生长期的甘蔗与上述各种豆类与瓜菜类对拉索的抗性强,这样施药不会导致药害的发生。但采用这种间套种方法,在间套种蔬菜时,地里往往已长有大量的杂草幼苗,而拉索主要用来灭除土壤中刚萌发的杂草种子,对已长成幼苗的杂草防除效果差。因此,在这种情况下,应在施用拉索前进行人工除草,或将拉索与草甘膦或克芜踪混用,混用方法在本文(三)详谈。

施用拉索时以喷施法为好,用背负式喷雾器喷施时兑水量750~900公斤/公顷。必须用喷雾器喷施均匀,如用喷枪喷洒,则因药剂在土壤中分布不均而使除草效果较差。此外,施药时菜地必须较湿润,这样有利于杂草种子的萌发以及增加拉索在土壤中的扩散性,使其分布均匀而提高除草效果。

2. 使用拉索与蔬菜品质的关系:为了了解在蔬菜地使用拉索后对蔬菜品质究竟有何影响。我们曾对播种后25~28天,生长在43拉索乳油剂处理区和人工除草区以及无除草区的菜心进行了质量分析。包括测定了维生素C,可溶性糖和叶绿素的含量,含N量以及植株可食部分的鲜干重。测定结果列于表5、6、7,从表中可看出,在蔬菜地使用拉索,对蔬菜品质有关的上述物质的含量,不仅无降低,反而有提高的趋势。

(三) 草甘膦与克芜踪防除蔬菜杂草的试验研究

在蔬菜生产实践上往往需要灭除已长成幼苗的杂草,在这种情况下可喷施草甘膦或克芜踪。这二种除草剂虽然都是灭生性的茎叶处理剂,但只要在蔬菜播种前或播种后出苗前施药,或在蔬菜生长期采用如前面已提及的定向喷雾等保护性施药法,而使药液不与

蔬菜植株接触，就能既有效地灭除杂草，对蔬菜又安全。我们的试验表明，10%草甘膦硫酸铵水溶液7.5~11.25立升/公顷，或克芜踪1.5~2.25立升/公顷，兑水600~750公斤，在杂草苗期喷施，就能取得90%以上的除草效果。当10%草甘膦硫酸铵水溶液

表5 使用43%拉索乳油剂与蔬菜维生素C含量的关系*

蔬菜名称	采样地点	处 理	测定部位	生 育 期	维生素C含量 (mg/100g鲜重)
菜 心	夏茅大队	人工除草	叶 柄	接近开花	19.13
		0.75立升/公顷			28.70
		1.875立升/公顷			24.70
菜 心	槎龙大队	人工除草	地 上 部	接近开花	22.50
		1.5立升/公顷			32.00

*上列维生素C用五氯酚酞法测定。

表6 使用43%拉索与菜心叶子可溶性糖，叶绿素含量及含N量的关系*

处 理 名 称	可溶性糖含量 (占干重%)	叶 绿 素 含 量 (mg/g鲜叶)	含 N 量 (占干重%)
0.75立升/公顷	12.4	26.33	6.36
1.875立升/公顷	12.2	24.82	5.87
人 工 除 草	11.9	21.39	5.75

*可溶性糖用恩酮法；含N量用微量凯氏法测定。

表7 使用43%拉索与菜心植株可食部分鲜干重的关系*

采 样 地 点	处 理 名 称	可食部分鲜重 (克/10株)	可食部分干重 (克/10株)
夏 茅 大 队	人 工 除 草	205	11.9
	0.75 立升/公顷	213	12.7
	1.875立升/公顷	256.5	14.5
槎 龙 大 队	人 工 除 草	208	9.3
	1.5立升/公顷	242	12.0
红 星 大 队	无 除 草	131.5	6.9
	1.5立升/公顷	159.5	9.2

*上列数据是三个重复的平均数

7.5立升/公顷或克芜踪1.125~1.5立升/公顷与43%拉索乳油剂1.5立升/公顷混用时,则既能灭除已长成幼苗的杂草,又能灭除土壤中刚萌发的杂草种子,因而能获得良好的除草效果。以上试验所用10%草甘膦水溶液是镇江市江南化工厂的产品,克芜踪是英国ICI公司的产品。

(四) 蔬菜地化学除草的经济效益

实际观察表明,在广州市郊的蔬菜地施用1.125~1.5立升/公顷的拉索乳油剂,持效期达40多天,这样每造蔬菜只要施药一次,即可解决草害问题。以石井公社为例,经统计,施用拉索后平均每公顷菜地每造菜只需费用12~16元,但可节约90个除草用工。在大力推广蔬菜地化学除草后,可将节省出来的劳动力转移至社队工付业或用于进一步发展农业内部的多种经营,这样就能使农民的收入显著的提高并迅速地富裕起来。所以蔬菜地的化学除草具有显著的经济效益。

参 考 文 献

- [1] 苏少泉:农田化学除草的现状与展望,《世界农业》,(2) 1979:56。
- [2] 彭兴义等,毛细管色谱在微量有机氯农药分析中的应用,《农药》(6) 1982:38—39。
- [3] 孟山都公司,《拉索》1981,4—6。
- [4] Americanos, P.G. 1976. Weed control in peppers, eggplants, beans, squash, melons and watermelons. Technical paper, Agricultural Research Institute, Nicosia, Cyprus, 11pp.
- [5] Bull, P. B. 1977. Weed control in direct dilled green sprouting broccoli. proceeding of the 30th New Zealand Weed and Pest Control Conference, 86—90.
- [6] Chandra singh, D. J., Mahadera gupta, K. 1976. Madras Agricultural Journal 63(8/10), 494—496.
- [7] Cox, T. I. 1977. New herbicides for carrots. proceeding of the 30th New Zealand Weed and pest Control Conference 101—105.
- [8] Frye, D.M., Ilnicki, R.D. 1978 weed control in southern greens. Proceedings of the Northeastern Weed Science Society 32: 239—245.
- [9] Hodges, L., Talbert, R.E. 1977. Evaluation of herbicides for spinach (Abstract). Proceeding of the 30th Annual Meeting of the Southern Weed Science Society 165.
- [10] Jensen, K.I.N. 1976. Weed control in processing peas. Annual Report 1976, Research Station, Kentville, Nova scotia, Canada, Agri Canada 96.
- [11] Rajagopal, A. et.al 1976. Weed control studies in chill. Madras Agricultural Journal 63(8/10): 470—472.
- [12] Selleck, G. W. et. al. 1977. Herbicides for weed control in sweet corn and cabbage. Proceedings of the Northeastern Weed Science Society, Baltimore, 31: 256—260.
- [13] Singh, B. et. al 1974. Chemical weed control in cauliflower, knol-kohl and turnip. Haryana Journal of Horticultural Sciences 3(3/4): 182—189.
- [14] Stevenson, M.R. 1975. weed control in snap beans. Proceedings of the 28th New Zealand Weed and pest control conference, 75—79, Wattie Industries Ltd, Hastings,

New Zealand.

- [15] Saimbhi, M.S.; Randhawa, K.S. 1976. Study on Weed control in the spring crop of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill).
Journal of Research, Punjab Agricultural University 13(1): 70—73.
- [16] Saimbhi, M.S.; Randhawa, K.S. 1977. A note on the response of four cucurbits to pre-and post-emergence applications of different herbicides. Haryana Journal of Horticultural sciences 6(1/2): 91—93.(India)
- [17] Sanok, W.J. et. al. 1977. Herbicides for Weed Control in onions and shallots. proceeding of the Northeastern Weed Science Society, Baltimore, 31: 261—265.
- [18] Teoh, T.S.; Chua, S.E.; Wong, S.H. 1976. The use of preemergent herbicides in the cultivation of *Brassica chinensis* in Singapore. Singapore Journal of Primary Industries 4(2): 57—65.

STUDY OF TECHNIQUE ON CHEMICAL WEED CONTROL IN VEGETABLE FIELD

Chen Yourong Liu Tsuichieh Hou Renzhao
Shangguan Yongbin Kuan Riqiang
(Department of Agrobiolgy)

ABSTRACT

This study was carried out in the years of 1980 to 1982. It has been understood through this study in Shi-zhong People's Commune, Guang-Zhou Municipal Suburb, that the kinds of weeds have been known, that a general conclusion has been drawn how to use the 3 kinds of herbicides, Lasso, glyphosate and Gramoxone on 25 kinds of vegetables either in single or interplanted field, that the relation between the application of Lasso and the qualities of vegetable has been clearly known, and that the economic benefits of using herbicide in vegetable field was also understood.