

# 氯吡嘧磺隆对番茄田间杂草的控制效果

孙亚林<sup>1</sup> 何燕红<sup>2</sup> 朱文达<sup>3</sup> 李林<sup>3</sup>

1. 武汉市农业科学研究院蔬菜科学研究所, 武汉 430065;

2. 华中农业大学园艺林学院, 武汉 430070; 3. 湖北省农业科学院植保土肥所, 武汉 430064

**摘要** 为明确75%氯吡嘧磺隆水分散粒剂对番茄田间杂草管理的重要性, 采用田间试验和仪器测定分析的方法, 观察了药剂对番茄田间主要杂草的控制效果、杂草防除后田间的透光率和施药后番茄产量的影响。结果表明: 施用75%氯吡嘧磺隆水分散粒剂能有效控制番茄田间主要阔叶杂草和莎草科杂草的危害; 药剂处理后对番茄田间香附子、野苋菜、马松子、铁苋菜的综合密度防效为82.52%~95.78%, 综合鲜重防效为83.53%~96.09%; 药剂处理后番茄田间中下部的透光率亦显著提高, 并能有效改善田间光照条件, 增产效果显著。

**关键词** 氯吡嘧磺隆; 番茄; 杂草防除; 透光率; 产量

**中图分类号** S 482.4; S 641.2 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2011)04-0461-04

番茄是普遍栽培的一种经济蔬菜。由于番茄生长期长, 田间施肥量大, 加之灌溉条件好, 使得杂草生长旺盛, 很易形成草害, 特别是采用地膜和小拱棚栽培的番茄地块, 杂草危害更严重。番茄地田间杂草的防除, 多年来一般采用人工拔草, 但这种方法费时、费工又除草不彻底。化学除草效力高, 省工、省力又除草彻底, 因而普遍采用。随着环境友好型社会的建设, 要求化学除草剂高效、低毒、低残留。当今社会提倡生产和使用无公害的绿色番茄, 因而在农药的选用上必须慎重。

氯吡嘧磺隆(halosulfuron-methyl)属于磺酰胺类除草剂, 具有高效性、广谱性、低毒性等优点, 已广泛用于小麦、玉米、水稻、甘蔗、草坪等作物, 主要防除阔叶杂草和莎草科杂草<sup>[1-2]</sup>。目前, 氯吡嘧磺隆在番茄移栽后施用是否会影响番茄的挂果和产量的研究尚未见报道。笔者采用田间试验和仪器测定分析的方法, 观察了其对番茄田间主要杂草的防除效果、田间光照和番茄产量的影响, 旨在为有效控制番茄田间的主要杂草和进行科学管理提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验在湖北省农科院南湖农场进行。试验田地

势平坦、肥力均匀。土壤类型为粘壤土, pH值6.8、有机质含量1.8%。于2010年4月10日育苗, 待番茄长到4~5片真叶时假植壮苗, 1周后露地移栽, 行距55 cm, 株距40 cm, 按照常规方法进行田间管理。田间杂草群落主要由香附子 *Cyperus rotundus* L.、野苋菜 *Amaranthus retroflexus* L.、马松子 *Melochia corchorifolia* L.、铁苋菜 *Acalypha australis* L. 等组成, 杂草在田间分布较均匀。

### 1.2 供试材料

供试番茄品种为保冠1号; 供试药剂75%氯吡嘧磺隆水分散粒剂, 由江苏省农用激素工程技术研究中心有限公司提供; 对照药剂960 g/L金都尔EC, 由瑞士先正达作物保护有限公司生产; ST-80C数字式照度计, 由北京师范大学光电仪器厂生产。

### 1.3 试验设计

试验设75%氯吡嘧磺隆水分散粒剂45.0、67.5、90.0、135.0 g/hm<sup>2</sup> (a. i., 有效成分, 下同) 4个剂量处理, 对照药剂960 g/L金都尔EC剂量为720 g/hm<sup>2</sup>, 同时设人工除草和空白对照处理, 共7个处理, 代号分别为T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7。每处理重复4次, 共28个小区, 每个小区的面积20 m<sup>2</sup>, 随机排列。于2010年6月17日施药, 杂草2~4叶期时施药, 各处理分别按供试剂量兑水450

收稿日期: 2010-12-14

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划项目(2006BAD08A09)

孙亚林, 硕士研究生。研究方向: 蔬菜栽培管理。E-mail: sunyalin08@sina.com

通讯作者: 朱文达, 研究员。研究方向: 农田杂草防除。E-mail: zhwda@163.com

kg/hm<sup>2</sup>, 采用 MATABI 型喷雾器施药。对照药剂 960 g/L 金都尔 EC 于番茄移栽前进行土壤喷雾处理。整个试验期间仅施药 1 次。

#### 1.4 测定方法

试验共调查 4 次, 分别于施药后 20、40、60 d 调查杂草密度防效, 60 d 加测杂草鲜重防效。每小区取有代表性 4 个点, 每点 0.25 m<sup>2</sup>, 并于收获期测定各小区番茄产量。

在番茄成熟收获期、天气晴好时(2010 年 10 月 20 日), 选择光照强度变化较小的时间段(10:00—11:00), 分别测量空中(距地表 150 cm)、番茄顶部(距地表 100 cm)、番茄中部(距地表 50 cm)和番茄基部(距地表 10 cm)的光照强度(分别为 LI<sub>150</sub>、LI<sub>100</sub>、LI<sub>50</sub>、LI<sub>10</sub>)。每小区 5 点对角取样, 每样点重复测量 3 次, 取平均值进行统计分析。

透光率(light penetration rate, LPR)计算公式如下:

$$\text{透光率 LPR} = \frac{\text{测定层光照强度}}{\text{LI}_{150\text{ cm}}} \times 100\%$$

表 1 75% 氯吡嘧磺隆水分散粒剂对番茄田间主要杂草的控制效果(60 d)<sup>1)</sup>

Table 1 Control effects of 75% halosulfuron-methyl WG in tomato fields (60 d)

%

处理 Treatment	香附子 <i>C. rotundus</i>		野苋菜 <i>A. retroflexus</i>		马松子 <i>M. corchorifolia</i>		铁苋菜 <i>A. australis</i>		综合 Overall	
	I <sup>2)</sup>	II	I	II	I	II	I	II	I	II
T1	84.86 bA	86.06 bA	82.72 abAB	84.73 abAB	76.29 abA	79.91 abAB	71.85 bA	76.20 bA	82.52 bB	83.53 cB
T2	90.05 abA	91.43 abA	87.26 abAB	90.36 abAB	83.19 abA	86.25 aAB	77.44 abA	82.39 abA	87.60 bAB	88.75 bcAB
T3	93.28 abA	93.79 abA	91.48 aAB	93.55 aAB	86.39 aA	89.95 aAB	85.18 abA	89.43 abA	91.57 abAB	92.59 abAB
T4	97.76 aA	98.29 aA	95.44 aA	97.05 aA	90.16 aA	93.25 aA	90.18 aA	93.00 aA	95.78 aA	96.09 aA
T5	19.62 dC	20.46 dC	16.76 cC	14.60 cC	22.29 cB	20.73 cC	12.08 cB	15.58 cB	21.01 dD	21.59 eD
T6	57.84 cB	60.29 cB	70.46 bB	74.24 bB	64.79 bA	67.52 bB	69.11 bA	72.30 bA	60.96 cC	65.88 dC
T7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) 同列数值后含相同的小写或大写字母表示在 0.05 或 0.01 水平差异不显著(下表同)。

Figures followed by common letter within the same column are not significant at 0.05 or 0.01 level(the same as following tables);

2) I: 密度防效 Quantity control effects; II: 鲜重防效 Fresh weight control effects.

#### 2.2 杂草防除对番茄田间透光率的影响

施药后观察田间番茄和杂草的生长情况, 调查结果表明, 杂草主要是竞争番茄田间中下部的生长空间。田间番茄的株高可达 118~129 cm, 香附子株高为 18~62 cm, 野苋菜株高为 15~55 cm, 马松子株高可达 21~96 cm, 铁苋菜株高为 15~64 cm。

采用 Excel 进行数据处理, 使用 SAS 统计软件的 Duncan's 方法进行方差分析和多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 氯吡嘧磺隆对番茄田间杂草的防效

试验结果表明, 75% 氯吡嘧磺隆水分散粒剂对番茄田间主要阔叶杂草和莎草科杂草的防效显著且持久, 并对番茄的生长和结实无药害(表 1)。施用 75% 氯吡嘧磺隆水分散粒剂 45~135 g/hm<sup>2</sup> 60 d 后, 对番茄田间香附子野苋菜、马松子和铁苋菜的密度防效和综合密度防效分别保持在 84.86%~97.76%、82.72%~95.44%、76.29%~90.16%、71.85%~90.18% 和 82.52%~95.78%; 鲜重防效和综合鲜重防效分别为 86.06%~98.29%、84.73%~97.05%、79.91%~93.25%、76.20%~93.00% 和 83.53%~96.09%, 鲜重防效和密度防效一致, 均显著优于人工除草的防效。随着使用剂量的增加, 对杂草的防除效果亦显著增加。960 g/L 金都尔 EC 对番茄田间主要杂草基本无防效。

调查对照小区的田间透光率, 结果表明, 番茄顶部无杂草, 透光率均达到 91.63%, 距离地面 50 cm 处, 田间透光率降低至 32.57%; 距离地面 10 cm 处, 田间透光率降低至 16.30%。这表明杂草主要竞争番茄田间中下部的光照。施用 75% 氯吡嘧磺隆水分散粒剂后, 处理小区中下部的透光率显著提

高(表2),距地表50 cm处的透光率达到65.35%~72.13%;距地表10 cm处的透光率达到55.11%~62.22%。

表2 杂草防除对番茄田间透光率的影响

Table 2 Influence on the light penetration rate by weed control in tomato fields %

处理 Treatment	透光率 Light penetration rate		
	顶部 The top	中部 The middle	基部 The bottom
T1	95.13 aA	65.35 aA	55.11 aA
T2	96.25 aA	70.38 aA	60.34 aA
T3	94.59 aA	74.13 aA	60.57 aA
T4	92.28 aA	72.13 aA	62.22 aA
T5	92.41 aA	31.21 bB	19.11 bB
T6	93.63 aA	31.75 bB	20.96 bB
T7	91.63 aA	32.57 bB	16.30 bB

试验结果表明,75%氯吡嘧磺隆水分散粒剂能有效控制番茄田间主要杂草的危害,降低杂草对光照的竞争,有效改善田间透光条件。

## 2.4 杂草防除后番茄田间的增产效果

田间调查发现,对照小区番茄在杂草的竞争压力下长势弱、植株纤细、坐果率显著降低。施用75%氯吡嘧磺隆水分散粒剂后,番茄植株粗壮、坐果率提高(表3)。测产结果亦表明,氯吡嘧磺隆处理的小区番茄产量达到51 312.86~53 682.38 kg/hm<sup>2</sup>,增产效果显著,比空白对照(42 662.70 kg/hm<sup>2</sup>)增产20.76%~26.51%,显著优于人工除草(47 728.69 kg/hm<sup>2</sup>)和960 g/L金都尔EC(45 020.63 kg/hm<sup>2</sup>)的增产效果。

表3 杂草防除对番茄产量的影响

Table 3 Influence of weed control on tomato yields

处理 Treatment	产量/(kg/hm <sup>2</sup> ) Yields	增产量/(kg/hm <sup>2</sup> ) Increased yield	增产率/% Increased rate
T1	51 312.86 abAB	8 650.16	20.76
T2	52 639.31 aAB	9 976.61	23.77
T3	53 245.99 aAB	10 583.29	25.12
T4	53 682.38 aA	11 019.68	26.51
T5	45 020.63 cdC	2 357.93	5.62
T6	47 728.69 bcC	5 065.99	12.15
T7	42 662.70 dC	—	—

## 3 讨论

化学除草可以大大降低劳动强度而深受欢迎。目前,番茄田间常用的除草剂主要有百草枯、乙草胺、金都尔和草铵膦等,其中灭生性除草剂百草枯的使用量占了60%,但普遍反映其对海雀稗、牛筋草等杂草的防效相对较差且持效期短<sup>[3-4]</sup>;乙草胺、金

都尔是禾本科专杀除草剂,杀草谱窄;草铵膦是新型灭生性除草剂,由于喷药时药液部分漂移,接触到药液的番茄叶片易黄化脱水后枯萎。江苏省农用激素工程技术研究中心有限公司生产的75%氯吡嘧磺隆水分散粒剂对香附子、野苋菜、马松子、铁苋菜等阔叶杂草和莎草科杂草的防效显著,能有效抑制田间杂草的生长,最大限度地降低了杂草对番茄田间光照的竞争,番茄增产效果显著。

杂草与作物竞争生长空间,争夺田间光照,影响作物的生长发育,造成作物的产量下降、品质降低。但田间杂草与作物竞争光照的部位,往往因杂草与作物的相对高度而异。如马唐竞争花生田间整个生长空间的光照,导致花生冠层顶部的透光率仅为23.73%<sup>[5]</sup>;禾本科杂草稗草、马唐、牛筋草等竞争夏大豆顶部的光照而导致大豆减产<sup>[6]</sup>。空心莲子草是匍匐生长的草本,密度较小时,杂草与作物争夺低层光照;随着杂草密度的增大,上部茎叶则表现为斜升或直立生长,导致大蒜田间中层郁闭度明显提高<sup>[7]</sup>。油菜田间杂草牛繁缕、蔺草和看麦娘等发生危害时,相比油菜植株高度较矮,杂草与作物主要竞争油菜田间中下层的透光率<sup>[8]</sup>。本试验结果表明,香附子、野苋菜、马松子和铁苋菜等杂草的株高显著低于番茄的株高,杂草与作物主要争夺番茄田间中下部的生长空间,导致透光率显著降低。目前,杂草管理的目标是将杂草群落控制在一定的密度水平上,而不是保持作物田间完全无草<sup>[9]</sup>。因此,在番茄田间使用75%氯吡嘧磺隆水分散粒剂控制杂草时,推荐剂量以有效成分45~90 g/hm<sup>2</sup>为宜,施药适期为杂草出苗后2~4叶期,并采用茎叶喷雾处理。

## 参 考 文 献

- [1] 易思齐, 邓燕谊. 除草剂氯吡嘧磺隆的开发[J]. 世界农药, 2000, 22(1): 42-46.
- [2] 刘长令. 我国未开发磺酰脲类除草剂及中间体介绍[J]. 今日农药, 2009(4): 17-18.
- [3] 王锁牢, 郝彦俊, 李广阔, 等. 96%金都尔乳油防除加工番茄田杂草试验[J]. 新疆农业科学, 2004, 41(5): 372-374.
- [4] 欧阳主才, 崔海兰, 陈勇, 等. 200 g/L草铵膦可溶性液剂防除番茄田杂草药效试验[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(30): 13259-13260.
- [5] 张文君, 朱文达, 何燕红. 施用精喹禾灵对花生田间光照及养分的影响[J]. 华中农业大学学报, 2009, 28(5): 556-559.
- [6] 孙亚林, 朱文达, 陈文勇, 等. 精喹禾灵对夏大豆田间的控草效果和光照及养分的影响[J]. 华中农业大学学报, 2009, 28(2):

161-163.

- [7] 魏守辉,曹勘程,朱文达,等.空心莲子草对大蒜生长的影响及其经济阈值[J].华中农业大学学报,2008,27(4):464-468.
- [8] 朱文达,何燕红,杨峻,等.杂草防除对油菜田间透光率、养分和水分的影响[J].植物保护学报,2008,35(6):557-562.
- [9] BOSTROM U, FOGELFORS H. Response of weeds and crop yield to herbicide dose decision-support guidelines[J]. Weed Science, 2002, 50(2): 186-195.

## Influence of weed control by halosulfuron-methyl on light and yields in tomato fields

SUN Ya-lin<sup>1</sup> HE Yan-hong<sup>2</sup> ZHU Wen-da<sup>3</sup> LI Lin<sup>3</sup>

1. Institute of Vegetable Science, Wuhan Academy of Agricultural Sciences, Wuhan 430064, China;
2. College of Horticulture and Forestry Sciences, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;
3. Institute of Plant Protection and Soil Science, Hubei Academy of Agricultural Sciences, Wuhan 430064, China

**Abstract** The purpose of this paper was to evaluate the importance of weed control by 75% halosulfuron-methyl WG in the farming management of tomatoes was fields. The effect of 75% halosulfuron-methyl WG on the main weed control and the subsequent light penetration rate(LPR) at different heights of fields, as well as the yields of tomato were studied by means of field experiments and instrument mensuration. The results showed that: 75% halosulfuron-methyl WG had significant control effects on the main broad leaf weeds and Cyperus weeds. The overall control effects of *Cyperus rotundus*, *Amaranthus retroflexus*, *Melochia corchorifolia*, and *Acalypha australis* were from 82.52% to 95.78%, and the overall quantity control effects were from 83.53% to 96.09%. The LPR in the middle and bottom of the tomato fields was significantly improved after the weed control. With weed control, the situation of light penetration rate was markedly improved, which resulted in a prominent enhancement of rice yield.

**Key words** halosulfuron-methyl; tomato; weed control; light penetration rate; yield

(责任编辑:陈红叶)