

# 蔬菜移栽田残留豆磺隆解毒效果研究

曲虹云<sup>1</sup>, 唐国宪<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省农科院园艺分院, 哈尔滨 150069; 2. 黑龙江省种子分公司, 哈尔滨 150090)

**摘要:**田间小区模拟了豆磺隆的残留试验, 研究了采用偏施酸性肥、喷施壮秧剂、活性碳蘸根、叶面喷施解毒剂 R-28725 对残留的豆磺隆的解毒效果。结果表明: 采用偏施酸性肥的方法, 可以明显降低豆磺隆对下茬栽种的茄子和黄瓜的株高和产量的抑制率, 解毒效果明显; 采用苗期喷施壮秧剂的方法, 在前期测定的茄子和黄瓜的株高上, 解毒效果较产量上明显, 但不及偏施酸性肥的效果。采用活性碳蘸根和叶面喷施解毒剂 R-28725 也同时具有一定的解毒效果, 在豆磺隆浓度较低时, 解毒效果明显, 可以使抑制率降低到最小水平, 但随着豆磺隆残留浓度的增加, 虽具有一定的解毒效果, 但尚不能恢复到正常水平。

**关键词:** 豆磺隆; 解毒; 茄子; 黄瓜

**中图分类号:** S 155.4<sup>+</sup> 1; S 482.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)07-0011-04

豆磺隆(chlorimuron)是 20 世纪 70 年代中期美国 Du pont 公司 George levitt 发现, 并于 20 世纪 80 年代大规模商品化生产。它的通用名称: chlorimuron-ethyl, 属磺酰脲类除草剂, 主要用于大豆田, 是选择性芽前、芽后除草剂, 用来防除莎草、阔叶杂草及某些禾本科杂草, 用量为 1~1.5 g/667m<sup>2</sup>。

豆磺隆自问世以来, 由于其用量少、杀草谱宽受到了广大生产者的青睐, 但许多经营部门及用户对这类除草剂特性缺乏了解, 出现一系列豆磺隆残留问题, 使用过豆磺隆的大豆田, 第二年种植甜菜、马铃薯、瓜类、高粱、油菜、玉米<sup>[2]</sup> 等都会产生不同程度的药害, 表现为植物生长迟缓、生长点坏死、分枝及茎基部老化、节间缩短、植株矮化、成熟期推迟、严重的甚至死亡; 36 个月内不能种植茄子、辣椒、白菜、萝卜、胡萝卜、甘蓝、卷心菜等蔬菜。因此, 如何解决豆磺隆的残留毒性, 是生产中亟待解决的问题。

磺酰脲类除草剂为弱酸性化合物, 在土壤中的淋溶和降解速度受土壤 pH 值影响较大。淋溶性随着土壤 pH 值的增加而增加; 在酸性土壤中, 降解速度快, 在碱性土壤中降解速度慢。因此, 采用不同的处理方法将会对豆磺隆的降解速度产生一定的影响, 为了探索不同处理方法对豆磺隆的解毒效果, 试验在 2004~2006 年在园

艺分院的蔬菜试验地中进行了田间小区试验。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试植物材料: 白菜品种为龙白三号, 黄瓜为龙园绿春, 供试试剂: (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和活性炭为市售商品, 豆磺隆 5% 可湿性粉剂为大连瑞泽公司产品, 解毒剂 R-28725 由东北农业大学化学教研室提供。供试土壤: 试验所有土样均取自黑龙江省农科院园艺分院, 土壤类型为黑土, 土壤的有机质含量为 3.90%, pH=6.78。

### 1.2 小区模拟豆磺隆残留试验

小区设在园艺分院的试验地中, 每小区的面积为 100 m<sup>2</sup>, 2004 年 4 月, 每小区均匀喷洒豆磺隆 5、10、15 μg/kg, 设对照喷洒同样数量的清水, 试验设 2 次重复。并于 5 月份正常种植大豆。

### 1.3 豆磺隆残留量的测定

2005 年 4 月, 在每小区内随机采 5 点, 并将土壤混匀, 采用土培法测定土壤中的豆磺隆残留量。

### 1.4 移栽田解毒效果试验

在 2005 年 3 月 25 日将龙杂茄 3 号茄子种子进行浸种、催芽, 6 月 2 日定植。在试验中施入 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 作底肥; 苗期喷施壮秧剂, 每隔 10 d 喷施 1 次, 共喷 4 次; 在定植前用 1% 的活性碳蘸根; 定植 10、20 d 时叶面喷施解毒剂 R-28725, 约按土壤中豆磺隆残留量的 50 倍叶面喷洒, 每组试验 3 垄, 垄宽 70 cm, 垄长 5 m, 每个试验设两次重复, 随机排列。

### 1.5 小区产量测定

在门茄采收期和黄瓜第一次采收期, 进行株高调查

第一作者简介: 曲虹云(1972-), 女, 黑龙江省青冈县人, 硕士, 副研究员, 从事蔬菜育种与生物农药工作, E-mail: qzqx2002@163.com。

基金项目: 黑龙江省青年基金资助项目(QC03G01)。

收稿日期: 2007-04-02

(取样 30 株 取平均数)并进行整个生育期的产量(整个小区)调查,进行方差分析和新复极差分析。

2 结果与分析

2.1 豆磺隆残留量的测定

当豆磺隆处理剂量为 5、10、15 g/hm<sup>2</sup>, 第二年采用试验室土培法生测土壤中豆磺隆的残留量,分别为0.52、1.73、3.29 μg/kg。

2.2 茄子移栽田不同处理方法对株高的保护效果

选择 4 种不同处理方法进行试验,定植 30 d 测定株高,试验数据见表 1,结果表明:在豆磺隆的浓度为 0.52 μg/kg 时,株高上没有影响,相反有较小的增加,不同处理方法差异不显著,这与低剂量的豆磺隆对玉米和水稻具有一定的促进作用相类似。当豆磺隆的浓度为 1.73 μg/kg,不采取任何处理株高抑制率达到 18.36%,采用活性碳蘸根和偏施酸性肥的抑制率相近为 3.03%和3.56%,最高保护率可增加 15.33%;豆磺隆的浓度为 3.29 μg/kg时,不采取任何处理株高抑制率达到 46.70%,偏施酸性肥的抑制率最小为 23.71%,最高保护率可增加 22.99%。随着豆磺隆浓度的增加采用几种处理方法:偏施酸性肥、喷施壮秧剂、活性碳蘸根、叶喷 R-28725均可在不同程度上减轻豆磺隆对后茬茄子的药害,但豆磺隆浓度较大时,处理后虽具有保护作用,但抑制率仍达 76.29%。

表 1 不同处理方法对茄子株高(门茄采果期)的影响

豆磺隆 浓度 / $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	茄子平均株高/cm					F 值	浓度间 差异
	未处理	偏施 酸性肥	喷施 壮秧剂	活性 碳蘸根	叶面喷施 R-28725		
0	56.1 a	56.3 a	58.4 a	55.6 a	55.5 a	2.19	a
0.52	57.8 a	60.9 a	59.6 a	58.4 a	57.1 a	1.89	a
1.73	43.8 d	54.1 a	50.9 b	54.4 a	49.1 c	16.35 **	b
3.29	29.9 d	42.8 a	39.2 b	42.3 a	36.5 c	14.62 **	c
措施差异	d	a	b	a	c		

将各处理的茄子株高在不同豆磺隆浓度下进行方差分析和新复极差检验(表 3)。结果表明,在不含豆磺隆的所有处理中,喷施壮秧剂的效果要好于对照,但差异并不显著。但在较低浓度时,可能是由于豆磺隆在低浓度时的促进作用与保护措施相结合,使得各种处理方法呈现的保护效果不同,但差异也同样并不显著。但在豆磺隆的残留浓度为 1.73 μg/kg,时,不同处理方法使豆磺隆降解速度加快或提高茄子对豆磺隆的抗性而使豆磺隆的有效浓度降低,但方法不同,豆磺隆有效浓度降低的程度不同。当豆磺隆的浓度为 3.29 μg/kg 时,活性碳蘸根的效果要显著高于其它处理方法,偏施酸性肥处理的效果其次,喷施壮秧剂的效果同偏施磷酸肥的效

果,叶喷 R-28725 的效果相对较低。

2.3 黄瓜移栽田不同处理方法对株高的保护效果

选择 4 种不同处理方法进行试验,定植 30d 测定株高,试验数据见表 2,结果表明:在未使用豆磺隆的地块,喷施壮秧剂会使株高增加;在豆磺隆的浓度为 0.52 μg/kg时,在株高上就有一定的降低,说明黄瓜对低浓度的豆磺隆表现较为敏感,在采用了几种处理后,株高基本上恢复到了对照值的水平,差异达到显著水平。当豆磺隆的浓度为 1.73 μg/kg,不采取任何处理对黄瓜株高抑制率已达到 36.81%,采用偏施酸性肥和活性碳蘸根的抑制率较低为 10.79%和 13.48%,最高保护率可增加 26.02%;豆磺隆的浓度为 3.29 μg/kg 时,不采取任何处理株高抑制率达到 60.69%,偏施酸性肥的抑制率最小为 34.29%,最高保护率可增加 26.40%。

表 2 不同处理方法对黄瓜株高的影响

豆磺隆 浓度 / $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	黄瓜平均株高/cm					F 值	浓度间 差异
	未处理	偏施 酸性肥	喷施 壮秧剂	活性 碳蘸根	叶面喷施 R-28725		
0	51.9 b	51.7 b	56.8 a	52.2 b	52.3 b	5.38 **	a
0.52	46.9 b	51.3 a	50.9 a	51.6 a	51.1 a	6.75 **	b
1.73	32.8 d	46.3 a	39.8 c	44.9 b	40.6 c	7.26 **	c
3.29	20.4 d	34.1 a	26.7 c	31.9 b	27.4 c	13.24 **	d
保护措施 间差异	d	a	c	b	c		

随着豆磺隆浓度的增加采用几种处理方法:偏施酸性肥、喷施壮秧剂、活性碳蘸根、叶喷 R-28725 均可在不同程度上减轻豆磺隆对后茬黄瓜的药害,但由于黄瓜对豆磺隆较为敏感,豆磺隆的浓度达到 3 μg/kg 以上时,黄瓜定植缓苗后生长极慢,且叶片变黄,节间变短。将各处理的黄瓜株高在不同豆磺隆浓度下进行方差分析和新复极差检验(表 2)。结果表明,在不含豆磺隆的所有处理中,喷施壮秧剂的效果要好于对照,达到了差异显著,其它处理同对照没有明显差异。但由于黄瓜的敏感性强,在较低浓度时,黄瓜的株高表现得就十分明显,采用不同的处理方法呈现的保护效果不同,但差异也并不显著,但同对照相比差异达到显著水平。但在豆磺隆的残留浓度较大时,不同处理方法使豆磺隆降解速度加快或提高黄瓜对豆磺隆的抗性而使豆磺隆的有效浓度降低,但方法不同,豆磺隆有效浓度降低的程度不同,偏施酸性肥的同时,黄瓜的灌水次数多,使得豆磺隆的降解速度加快,因而偏施酸性肥的解毒效果较为明显,差异达到显著水平,活性碳蘸根的效果其次,喷施壮秧剂的效果和叶喷 R-28725 的效果相对较低,但也达到显著水平。

2.4 茄子移栽田不同处理方法对小区产量的保护效果

从 7 月 10 日开始采收,9 月 10 日截止,共计测产 16

次, 2 个小区平均产量如表 3。结果表明: 在豆磺隆的浓度为  $0.52 \mu\text{g}/\text{kg}$  时, 在产量上略有影响, 采用不同处理方法可使产量恢复到正常水平, 差异不显著。当豆磺隆的浓度为  $1.73 \mu\text{g}/\text{kg}$ , 不采取任何处理产量的抑制率达到 30.02%, 采用偏施酸性肥的抑制率最低为 10.47%, 最高保护率可增加 19.55%; 豆磺隆的浓度为  $3.29 \mu\text{g}/\text{kg}$  时, 不采取任何处理产量的抑制率达到 65.96%, 偏施酸性肥的抑制率最小为 40.14%, 最高保护率可增加 25.82%。随着豆磺隆浓度的增加采用几种处理方法: 偏施酸性肥、喷施壮秧剂、活性碳蘸根、叶喷 R-28725 均可在不同程度上减轻豆磺隆对后茬茄子的药害, 尤其是在产量上的保护率要大于对株高的保护率, 但豆磺隆浓度较大时, 处理后虽具有保护作用, 但抑制率仍达 40.14%。

表 3 不同处理方法对茄子总产量(门茄采果期)的影响

豆磺隆 浓度 $/\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	茄子小区平均产量/ $\text{kg}$					F 值	浓度间 差异
	未处理	偏施 酸性肥	喷施 壮秧剂	活性 碳蘸根	叶面喷施 R-28725		
0	57.3 a	55.9 a	59.8 a	56.1 a	55.7 a	2.31	a
0.52	56.2 b	57.5 a	58.9 a	57.9 a	57.1 a	2.54	a
1.73	40.1 e	51.3 a	47.2 c	49.1 b	45.4 d	19.31 **	b
3.29	19.5 d	34.3 a	29.1 c	31.9 b	29.5 c	32.59 **	c
措施差异	d	a	c	b	c		

将各处理的茄子产量在不同豆磺隆浓度下进行方差分析和新复极差检验(表 3)。结果表明, 在不含豆磺隆的所有处理中, 喷施壮秧剂的产量要好于对照, 但差异并不显著。在较低浓度时, 受豆磺隆药害的影响产量使得各种处理方法呈现的保护效果不同, 但差异也同样并不显著。但在豆磺隆的残留浓度为  $1.73 \mu\text{g}/\text{kg}$  时, 不同处理方法使豆磺隆降解速度加快或提高茄子对豆磺隆的抗性而使豆磺隆的有效浓度降低, 但方法不同, 豆磺隆有效浓度降低的程度不同。当豆磺隆的浓度为  $3.29 \mu\text{g}/\text{kg}$  时, 偏施酸性肥处理的效果要显著高于其它处理方法, 活性碳蘸根的效果其次, 喷施壮秧剂的效果同叶喷 R-28725 的效果相对较低。

2.5 黄瓜移栽田不同处理方法对小区产量的保护效果

从 6 月 25 日开始采收, 8 月 1 日截止, 共计测产 20 次, 2 个小区平均产量如表 4。结果表明: 在豆磺隆的浓度为  $0.52 \mu\text{g}/\text{kg}$  时, 在产量上的抑制率为 8.12%, 采用不同处理方法可使产量提高到接近对照水平, 使用偏施酸性肥的效果较好, 但差异不显著。当豆磺隆的浓度为  $1.73 \mu\text{g}/\text{kg}$ , 不采取任何处理产量的抑制率达到 38.56%, 采用偏施酸性肥的抑制率最低为 14.69%, 最高保护率可增加 23.87%; 豆磺隆的浓度为  $3.29 \mu\text{g}/\text{kg}$  时, 不采取任何处理产量的抑制率达到 65.42%, 偏施酸性肥的抑制率最小为 48.52%, 最高保护率可增加

16.9%。随着豆磺隆浓度的增加采用几种处理方法: 偏施酸性肥、喷施壮秧剂、活性碳蘸根、叶喷 R-28725 均可在不同程度上减轻豆磺隆对后茬黄瓜的药害, 可能是由于黄瓜的敏感性较强, 在根瓜采摘后随着根系吸收豆磺隆的增加, 黄瓜植株逐渐变黄, 叶片逐渐干枯, 对产量影响随之加大, 但豆磺隆浓度较大时, 处理后虽对其具有保护作用, 但抑制率仍达 48.52%。

将各处理的黄瓜小区产量在不同豆磺隆浓度下进行方差分析和新复极差检验(表 4)。结果表明, 在不含豆磺隆的所有处理中, 喷施壮秧剂的效果要好于对照, 但差异并不显著。在豆磺隆的残留浓度为  $1.73 \mu\text{g}/\text{kg}$  时, 使用偏施酸性肥加灌水量较大时, 使豆磺隆降解速度加快从而使豆磺隆的有效浓度降低, 黄瓜对豆磺隆的抗性增强, 但处理方法不同, 豆磺隆降低的程度不同。

表 4 不同处理方法对小区黄瓜产量的影响

豆磺隆 浓度 $/\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	黄瓜小区平均产量/ $\text{kg}$					F 值	浓度间 差异
	未处理	偏施 酸性肥	喷施 壮秧剂	活性 碳蘸根	叶面喷施 R-28725		
0	44.2 b	44.6 b	47.5 a	45.1 b	44.3 b	5.38 **	a
0.52	39.2 c	43.6	42.9	43.1	42.5	6.75 **	a
1.73	28.1 d	38.5	34.2	35.9	35.6	7.26 **	b
3.29	10.3 e	23.9	18.4 c	19.5 a	18.3	13.24 **	c
措施差异	c	b	c	a	c		

总体来说, 不同的处理方法均可使茄子、黄瓜受药害的程度减轻。豆磺隆对茄子和黄瓜株高和对产量的影响相类似, 只是黄瓜对豆磺隆的敏感性要大于茄子对豆磺隆的敏感性, 豆磺隆对茄子产量的影响要略大于对茄子株高的影响, 豆磺隆对黄瓜产量的影响要明显高于对株高的影响。从表 1 和表 3 中可以看出, 当豆磺隆的残留量低于  $0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$  时, 对茄子产生药害的程度较小, 因此在生产中用量较低时, 结合施用酸性肥和灌水量较大时, 对后茬的茄子伤害基本可以解除。

3 小结

通过田间小区试验, 可以看出采用施用酸性肥、喷施壮秧剂、活性碳蘸根和喷施解毒剂 R-28725 均具有一定的解毒效果。黄瓜对豆磺隆的敏感性较茄子高, 在豆磺隆浓度为  $0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$  时, 对茄子基本上没有产生影响, 但从黄瓜的株高和产量来看抑制率达到 8.12%, 但采用了以上 4 种处理后, 均可使株高和产量恢复到正常水平, 随着豆磺隆浓度的增加, 对黄瓜的抑制率要明显高于对茄子的抑制率, 而且每种作物对产量的抑制率要高于对株高的抑制率, 采用偏施酸性肥的效果要好于活性碳蘸根, 采用喷施壮秧剂和叶面喷施解毒剂的效果要相对较弱。

# 西红柿温室无土栽培技术要点

孙云毅, 马振勇, 杨琳

随着越来越多的消费者对食品安全的重视和市场的需要, 无土栽培作为一种高效、节能、无污染的规范化生产模式, 在我国得到了广泛的推广。西红柿温室无土栽培具有产量高, 适应性强, 品质好的特点, 受到越来越多的关注与应用。其主要技术如下。

## 1 设施条件

包括栽培槽、灌水设施、栽培基质。

### 1.1 栽培槽

整地后按南北向挖栽培槽, 内径宽 0.48 m、深 0.15 m。槽底铺一层塑料薄膜与土壤隔离。

### 1.2 灌水设施

建水位差为 1.5 m 的蓄水池, 池底面应高出地平面 0.5 m, 单个温室建成独立的灌水系统, 水池应沿温室或大棚山墙建造。棚内主管道及栽培槽内的滴灌带均可用塑料管, 槽内设 1~2 根滴灌带, 并套上 0.1 mm 厚的窄塑料薄膜, 防止滴灌水外喷及蒸发。

## 1.3 栽培基质

用砂、锯末、玉米秸, 按 1:2:2 的比例配成栽培基质, 1 m<sup>3</sup> 基质中再加入 2 kg 无土栽培专用肥, 10 kg 消毒的鸡粪, 混匀后填槽。每茬作物收获后对基质进行消毒。

## 2 无土育苗

选用耐低温、弱光、丰产、抗病性强的品种, 9 月末浸种催芽, 大部分种子露白后即可播种。采用人工无土穴

盘育苗法。按草炭:蛭石为 3:1 的比例配好基质, 每平方米基质中加入 5 kg 消毒鸡粪和 0.5 kg 蛭石复合肥, 混匀后填入 72 孔吸塑盘, 每孔一粒, 上覆蛭石 1 cm, 盘下用塑料薄膜与土壤隔开。出苗前温度保持在 25℃~30℃, 出苗后温度为白天 20℃~25℃, 夜间 10℃~15℃。苗盘要保持湿润, 长出 3~4 片真叶即可出盘定植, 大约 30 d。

## 3 定植

为有利缓苗, 一般宜在下午高温期过后定植。株距 30 cm, 即每平方米 3~4 株。定植时土坨要低于基质 1 cm。注意大小苗分开, 以便管理。定植后及时浇营养液促进根系发育。

## 4 栽培管理

### 4.1 肥水管理

定植后一般 5 d 浇 1 次水, 保持根际基质湿润。坐果后勤浇, 一般晴天每天浇 1 次, 时间为 30 min。阴天少浇或不浇。定植 20 d 后开始追肥, 以后每隔 10 d 追一次肥, 每次每株追专用肥 10~15 g, 果后 7 d 追一次肥, 每次每株 25 g。肥料应均匀撒在离根 5 cm 处, 即可随水渗入基质中。还可在棚内施二氧化碳气肥。

### 4.2 温度

番茄生长期, 白天室内温度保持 21℃~24℃, 超过 27℃ 开始放风; 夜间 16℃~18℃。可以日落后 5 h 保持较高温度, 后半夜保持较低温度。

### 4.3 植株调整

番茄开花结果后, 采用塑料绳吊挂法支撑植株。整枝方式采用单干整枝, 以减少虫害, 提高产量。一般每穗果留 3~4 个, 及时摘除老叶、病叶和成熟果下部叶片, 并带出室外处理。一般秋延后茬留 6~7 穗果掐尖, 早春或冬春茬留 8~10 穗果掐尖。

### 4.4 病虫害防治

以农业防治、生物防治为主, 化学防治为辅。采用化学防治时, 应选择低毒低残留农药, 并注意安全使用间隔期, 确保产品不受农药污染。

## 5 采收

果实进入绿熟期以后, 顶部开始变为橙黄色时采收比较合适。

(黑龙江省农业信息中心, 哈尔滨 150001)

## Research of Detoxification Effect on Rudimental Chlorimuron in Vegetable Transplanted Field

QU Hong-yun<sup>1</sup>, TANG Guo-xian<sup>2</sup>

(1. Horticultural Sub-academy, Heilongjiang Academy of Agriculture Sciences, Harbin 150069; 2. Heilongjiang Seed Company, Harbin 150090)

**Abstract:** Simulated rudimental chlorimuron experiment in field. Studied detoxification effect on rudimental chlorimuron including increasing acid fertilizer, spraying growth promoting hormone, dipping root with active carbon, spraying antidote R-28725 on leaves. Results showed that increasing acid fertilizer could clearly crease limit rate about chlorimuron effect on eggplant and cucumbers plant highness and yield. Detoxification effect was very clearly. Spraying growth promoting hormone resulted that detoxification effect of plant highness on eggplant and cucumber was better than yield, but not as good as increasing acid fertilizer. Dipping root with active carbon and spraying antidote R-28725 were both detoxification effect. Effect was clearly when chlorimuron strength was very low. Limit rate was to the lowest, as strength was higher, detoxification effect could not be normal level with a little effect.

**Key words:** Chlorimuron; Detoxification; Eggplant; Cucumber