

## 5种茎叶除草剂对春播豌豆田间杂草的防效及安全性评价

张丽娟, 王 昶, 闵庚梅, 杨晓明

(甘肃省农业科学院作物研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 为确定对春播豌豆安全高效的除草剂种类及其剂量, 采用田间小区试验方法, 对5种茎叶除草剂进行防效观察及安全性评价。结果表明, 供试除草剂均可用于豌豆田。其中108 g/L高效氟吡甲禾灵乳油450~600 mL/hm<sup>2</sup>总防效最好, 480 g/L灭草松水剂3 000~4 500 mL/hm<sup>2</sup>、10%精喹禾灵乳油900 mL/hm<sup>2</sup>、80%阔草清水分散剂45 g/hm<sup>2</sup>和24%烯草酮乳油675 mL/hm<sup>2</sup>均可有效防除豌豆田杂草。10%精喹禾灵乳油900 mL/hm<sup>2</sup>和80%阔草清水分散剂30~45 g/hm<sup>2</sup>处理增产效果显著, 均较对照增产10%以上。108 g/L高效氟吡甲禾灵乳油450 mL/hm<sup>2</sup>处理较对照增产9.59%。综合考虑除草效果和安全性, 推荐108 g/L高效氟吡甲禾灵乳油450 mL/hm<sup>2</sup>、480 g/L灭草松水剂3 000 mL/hm<sup>2</sup>、10%精喹禾灵乳油900 mL/hm<sup>2</sup>和80%阔草清水分散剂45 g/hm<sup>2</sup>用于豌豆田杂草防除。

**关键词:** 豌豆; 茎叶除草剂; 安全性; 防效

**中图分类号:** S482.4; S643.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)05-0006-04  
[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.05.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.05.003)

## Control Effect and Safety Evaluation of 5 Foliar-applied Herbicides on Weeds in Spring Pea Field

ZHANG Lijuan, WANG Chang, MIN Gengmei, YANG Xiaoming

(Institute of Crop, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** In order to select safe and effective herbicides and to determine optimal application rates for spring pea production, the method of field plot experiment was used to evaluate the control effect and safety of five foliar-applied herbicides. The results show that all the selected herbicides can be used in pea field. 108 g/L Haloxypop-R-methyl EC 450~600 mL/hm<sup>2</sup> had the best control effect in the total weeds. 480 g/L Bentazone AS 3 000~4 500 mL/hm<sup>2</sup>, 10% Quizalofop-P EC 900 mL/hm<sup>2</sup>, 80% Flumetsulam WG 45 g/hm<sup>2</sup> and 24% Clethodim EC 675 mL/hm<sup>2</sup> can be effective control weeds in pea fields. 10% Quizalofop-P EC 900 mL/hm<sup>2</sup> and 80% Flumetsulam WG 30~45 g/hm<sup>2</sup> increased yield significantly, 10% higher than the control. 108 g/L Haloxypop-R-methyl EC 450 mL/hm<sup>2</sup> increased yield by 9.59% compared with CK. Considering both the control effect and safety, 108 g/L Haloxypop-R-methyl EC 450 mL/hm<sup>2</sup>, 480 g/L Bentazone AS 3 000 mL/hm<sup>2</sup>, 10% Quizalofop-P EC 900 mL/hm<sup>2</sup> and 80% Flumetsulam WG 45 g/hm<sup>2</sup> were recommended for controlling weeds in pea field.

**Key words:** Pea (*Pisum sativum*); Foliar-applied herbicide; Safety; Control effect

我国是世界上食用豆种类最多的国家, 豌豆 是我国第二大豆类作物, 其种植面积仅次于蚕豆,

收稿日期: 2018-01-10

基金项目: 现代农业食用豆产业技术体系(CARS-08-G14); 甘肃省农科院农业科技创新专项支持(2017GAAS97)。

作者简介: 张丽娟(1985—), 女, 甘肃兰州人, 硕士, 助理研究员, 主要从事豌豆病虫害防控及育种工作。联系电话: (0)18794861458。E-mail: binglingkeer103@163.com。

通信作者: 杨晓明(1972—), 男, 甘肃静宁人, 研究员, 主要从事食用豆育种研究工作。E-mail: yangxm04@hotmail.com。

[9] 陈鑫, 刘丹, 李然红, 等. 缺素胁迫对软枣猕猴桃幼苗生长的影响[J]. 北方园艺, 2016(19): 27-30.

[10] 陈冠宜. 盐地碱蓬和小花碱茅对NaCl和Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>抗性的比较研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2011.

[11] MCCORD J M, FRIDOVICH J. Superoxide dimutase: Anenzymic function fer erythrocyuprein (Hemocaprein) [J]. J Biol Chem, 1969, 224: 6049-6055.

(本文责编: 刘 贇)

为我国的优势小宗杂粮作物和世界第二大食用豆类作物<sup>[1-2]</sup>。豌豆富含的蛋白质可作为人类和畜禽重要的蛋白质来源。其特有的固氮养地、生育期短、耐旱耐瘠、栽培简单易管理、可净作可间作套作等特点,在现代农业供给侧结构性改革、发展高效和旱作农业等方面具有重要作用,也符合现代可持续农业发展要求。但是豌豆田往往杂草严重,直接影响其生长和产量,是危害豌豆生产的重要生物因素之一。人工除草强度大,成本高,费时费工,使用化学除草剂是更为经济有效的方法。豌豆作为小宗作物,有关豌豆田杂草化学防除的报道较少。我们选择5种茎叶处理除草剂开展田间药效试验,对除草剂的防效和使用安全性进行评估,以期筛选出安全高效的豌豆茎叶处理除草剂。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

指示豌豆品种为甘肃省农业科学院作物所自主选育的半无叶型豌豆品种 S3009。供试除草剂及施用量见表1。

### 1.2 试验方法

试验在甘肃省兰州市永登县上川镇进行。试验地前茬胡麻,肥力中等。据前期调查,试验地杂草有11科28种,以双子叶杂草为主。

选用5种茎叶除草剂,共设16个处理(表1),随机区组设计,3次重复。小区面积30 m<sup>2</sup>,以清

水处理为对照。药剂采用2次稀释法,每小区兑水1.5 L后采用HD400型背负式手动喷雾器叶面均匀喷雾,30 d后进行采样调查。

### 1.3 防效调查

每小区随机选取3点进行田间杂草取样调查与分析,取样面积为0.25 m<sup>2</sup>,记录田间杂草发生的种类和数量,测定记录所取样方内的杂草地上部分株数或鲜重,计算株防效和鲜重防效。

株防效=(对照区杂草株数-处理区杂草株数)/对照区杂草株数×100%

鲜重防效=(对照区杂草鲜重-处理区杂草鲜重)/对照区杂草鲜重×100%

### 1.4 安全性调查

施药后不定期观察供试除草剂对豌豆出苗和生长的影响,记载药害症状,并对豌豆全生育期生长情况和主要农艺性状进行调查。成熟后按小区测产,计算增产率。

增产率=(处理区豌豆产量-对照区豌豆产量)/对照区豌豆产量×100%

### 1.5 数据分析

采用Excel 2007进行数据统计,DPS 9.50软件对试验数据进行单因素方差分析,应用Duncan氏新复极差法进行差异显著性检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 安全性观察

于施药后1、5、15 d对豌豆生长情况进行田

表1 供试除草剂及其用量

处理代码	除草剂	施用量	生产商
G011	108 g/L高效氟吡甲禾灵乳油	300	永农生物科学有限公司
G012		450	
G013		600	
G021	480 g/L灭草松水剂	1 500	巴斯夫欧洲公司
G022		3 000	
G023		4 500	
G031	24%烯草酮乳油	225	吉林省八达农药有限公司
G032		450	
G033		675	
G041	10%精喹禾灵乳油	300	安徽丰乐农化有限责任公司
G042		600	
G043		900	
G051	80%阔草清水分散粒剂	15	郑州劳恩格润生物技术有限公司
G052		30	
G053		45	
CK	清水对照		-

①除草剂施用量计量单位处理G011-G043为“mL/hm<sup>2</sup>”,处理G051-G054为“g/hm<sup>2</sup>”。

间观察, 均未发现畸形、褪绿、病斑、生长受滞等药害现象, 说明所供试除草剂均对豌豆安全, 可用于豌豆田杂草防除。

## 2.2 不同除草剂对豌豆田杂草的防效

由表 2 可以看出, 不同除草剂质量浓度越高对豌豆田总杂草的防除效果越好, 且处理间防效差异显著。108 g/L 高效氟吡甲禾灵乳油 450~600 mL/hm<sup>2</sup> 处理的株防效在 70% 以上, 鲜重防效大于 80%。480 g/L 灭草松水剂 4 500 mL/hm<sup>2</sup> 处理的防效最好, 株防效可达 80.68%, 鲜重防效达 90% 以上(93.25%); 480 g/L 灭草松水剂 3 000 mL/hm<sup>2</sup> 处理的株防效和鲜重防效分别为 63.16% 和 88.68%。其次是 80% 阔草清水分散粒剂 45 g/hm<sup>2</sup> 处理, 株防效 68.42%, 鲜重防效 86.00%。10% 精喹禾灵乳油 900 mL/hm<sup>2</sup> 的株防效为 68.42%, 与其他两个质量浓度处理差异显著; 鲜重防效 72.56%。24% 烯草酮乳油整体防效最低, 只有 675 mL/hm<sup>2</sup> 处理的株防效和鲜重防效均在 64% 以上, 其余两个质量浓度处理的株防效和鲜重防效分别为 21.05%、54.39%、47.42%、61.57%。108 g/L 高效氟吡甲禾灵乳油 450~600 mL/hm<sup>2</sup>、480 g/L 灭草松水剂 3 000~4 500 mL/hm<sup>2</sup>、10% 精喹禾灵乳油 900 mL/hm<sup>2</sup>、80% 阔草清水分散粒剂 45 g/hm<sup>2</sup> 和 24% 烯草酮乳油 675 mL/hm<sup>2</sup> 对豌豆田杂草均能起到有效的防除作用。

表 2 5 种茎叶处理除草剂对豌豆田杂草的防效

处理	株防效		鲜重防效	
	株数 (株/m <sup>2</sup> )	防效 /%	鲜重 (g/m <sup>2</sup> )	防效 /%
G011	9.67	49.10 ab	59.55	79.03 abc
G012	5.33	71.95 a	32.70	88.48 abc
G013	5.00	73.68 a	28.99	89.79 ab
G021	9.00	52.63 ab	76.62	73.02 abc
G022	7.00	63.16 a	32.14	88.68 abc
G023	3.67	80.68 a	19.17	93.25 a
G031	15.00	21.05 b	149.32	47.42 cd
G032	8.67	54.39 ab	109.12	61.57 abc
G033	6.67	64.89 a	100.69	64.54 abc
G041	14.67	22.79 b	233.32	17.84 d
G042	10.33	45.63 b	142.47	49.83 bed
G043	6.00	68.42 a	77.94	72.56 abc
G051	14.33	24.58 b	129.17	54.51 abcd
G052	8.67	54.39 ab	104.84	63.08 abc
G053	6.00	68.42 a	39.76	86.00 abc
CK	19.00		283.98	

总体来看, 茎叶处理除草剂的鲜重防效整体高于株防效, 说明试验期是杂草的主要生长期, 而杂草的发芽和出苗已变缓, 可在前期土壤处理的基础上对生长旺盛的杂草进行重点防除。

## 2.3 不同除草剂对豌豆生长的影响

由表 3 可以看出, 施用 108 g/L 高效氟吡甲禾灵乳油和 480 g/L 灭草松水剂对豌豆花期无影响, 80% 阔草清水分散粒剂 45 g/hm<sup>2</sup> 处理可使豌豆花期推迟 5 d。其他处理对豌豆花期的影响不超过 1 d, 可视对豌豆花期无影响。108 g/L 高效氟吡甲禾灵乳油使豌豆花期提前 2~5 d, 其他处理较对照提前 1 d, 可视安全。喷施除草剂对豌豆分枝数无影响。株高和单株结荚数是影响产量的重要指标<sup>[3]</sup>。本研究发现, 不同除草剂不同质量浓度处理间株高和单株结荚数有差异, 低质量浓度时对豌豆产生的药害虽轻, 但除草效果不理想, 质量浓度过高会对株高和单株结荚数造成影响。108 g/L 高效氟吡甲禾灵乳油质量浓度越高, 豌豆的株高和单株结荚数降低, 当质量浓度低于 450 mL/hm<sup>2</sup> 时, 豌豆的株高和单株结荚数均高于对照。480 g/L 灭草松水剂对豌豆的株高和单株结荚数具有促进作用, 24% 烯草酮乳油质量浓度低于 450 mL/hm<sup>2</sup> 时, 豌豆株高和单株结荚数均高于对照。10% 精喹禾灵乳油不同质量浓度间株高没有显著差异, 均高于对照, 只在 300 mL/hm<sup>2</sup> 低质量浓度处理下单株结荚数高于对照。80% 阔草清水分散粒剂 15、45 g/hm<sup>2</sup> 处理下, 豌豆株高高于对照; 质量浓度低于 30 g/hm<sup>2</sup> 时, 豌豆单株结荚数高于对照。

产量测定结果表明, 施用适宜的除草剂及剂量具有显著的增产效果。10% 精喹禾灵乳油 900 mL/hm<sup>2</sup> 和 80% 阔草清水分散粒剂 30、45 g/hm<sup>2</sup> 处理均较对照增产 10% 以上, 增产效果显著。108 g/L 高效氟吡甲禾灵乳油对豌豆也有增产作用, 当药剂质量浓度增至 450 mL/hm<sup>2</sup> 时可增产 9.59%, 质量浓度过大时产量与对照无差异。480 g/L 灭草松水剂仅在质量浓度为 3 000 mL/hm<sup>2</sup> 时增产 2.11%, 其余质量浓度处理均比对照显著减产。24% 烯草酮乳油 450 mL/hm<sup>2</sup> 可增产 5.21%, 高质量浓度会使豌豆产量降低。10% 精喹禾灵乳油低质量浓度下豌豆产量最低, 与其他处理差异显著; 高质量浓度下豌豆产量增加, 质量浓度为 900 mL/hm<sup>2</sup> 时豌豆可增产 16.49%。总体来看, 108 g/L

表3 5种茎叶处理除草剂对豌豆产量及相关性状指标的影响

处理	花期 (日/月)	成熟期 (日/月)	分枝数 /个	株高 /cm	单株结荚数 /个	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	产量较对照增加 /%
G011	14/6	21/7	1	40.00 bcd	10.33 ab	6 128.1 abcd	4.90
G012	14/6	20/7	1	37.33 cd	8.67 abc	6 401.7 abc	9.59
G013	14/6	17/7	1	33.33 d	6.00 c	5 862.2 cde	0.35
G021	14/6	22/7	1	51.67 ab	9.33 ab	5 181.6 ef	-11.30
G022	14/6	22/7	1	48.33 abc	11.00 ab	5 964.8 bcd	2.11
G023	14/6	22/7	1	42.67 abcd	9.67 ab	5 078.6 f	-13.06
G031	13/6	22/7	1	55.00 a	11.00 ab	6 129.5 abcd	4.93
G032	15/6	22/7	1	44.00 abcd	11.33 a	6 146.1 abcd	5.21
G033	15/6	22/7	1	38.33 bcd	9.00 abc	5 571.8 def	-4.62
G041	15/6	22/7	1	44.00 ebcd	11.00 ab	4 300.2 g	-26.39
G042	15/6	22/7	1	40.00 bcd	7.67 bc	5 629.9 def	-3.62
G043	15/6	22/7	1	40.67 bcd	8.67 abc	6 805.0 a	16.49
G051	15/6	22/7	1	43.67abcd	10.00 ab	6 203.6 abcd	6.20
G052	15/6	22/7	1	35.67 cd	10.33 ab	6 805.0 a	16.49
G053	19/6	22/7	1	40.00 bcd	7.67 bc	6 642.0 ab	13.70
CK	14/6	23/7	1	39.33bcd	9.67 ab	5 841.6 cde	

高效氟吡甲禾灵乳油 450 mL/hm<sup>2</sup>、10%精喹禾灵乳油 900 mL/hm<sup>2</sup>、80%阔草清水分散粒剂 30 ~ 45 g/hm<sup>2</sup> 可达到显著增产的目的, 108 g/L 高效氟吡甲禾灵乳油 300 mL/hm<sup>2</sup>、24%烯草酮乳油 225 ~ 450 mL/hm<sup>2</sup>、80%阔草清水分散粒剂 15 g/hm<sup>2</sup> 也有一定的增产效果。

### 3 小结与讨论

不同除草剂不同质量浓度除草效果差异很大。一般来说, 质量浓度越高除草效果越好, 但高浓度会增大生产成本, 增加药害风险, 污染环境, 而低剂量会导致杂草防效降低<sup>[4]</sup>。适宜的药剂质量浓度不会对作物产生药害, 反而可通过有效控制田间杂草达到增产的目的, 故高防效、高产量和高安全性是除草剂选择的主要目标。

本试验选用除草剂在施药后豌豆均能正常生长, 没有明显药害产生。本着除草剂最小有效剂量的使用原则, 综合除草效果和对豌豆生长与产量的影响, 推荐高效氟吡甲禾灵乳油 450 mL/hm<sup>2</sup>、480 g/L 灭草松水剂 3 000 mL/hm<sup>2</sup>、10%精喹禾灵乳油 900 mL/hm<sup>2</sup>、80%阔草清水分散粒剂 45 g/hm<sup>2</sup> 用于豌豆田杂草的防除。田志慧<sup>[5]</sup>研究认为, 80 g/L 灭草松水剂 1 500 ~ 3 000 mL/hm<sup>2</sup> 可以有效防除田

间杂草的为害, 且对豌豆出苗和生长无不良影响, 本研究结果与之相一致。前期调查发现, 在豌豆全生育期, 单一使用土壤处理除草剂不能持续有效控制田间杂草, 根据施药时期和作用机理不同进行除草剂混用, 可以扩大除草范围, 提高杂草防效。另外, 施用除草剂要严格掌握药剂用量和施药时间, 以减少农药危害。

### 参考文献:

- [1] 杨晓明, 任瑞玉. 国内外豌豆生产和育种研究进展[J]. 甘肃农业科技, 2005(8): 3-5.
- [2] 郑华平. 国外豌豆的生产与改良[J]. 世界农业, 1986(12): 15-17.
- [3] 杨梅, 李洋, 陈丽君, 等. 密度和磷肥对豌豆农艺性状和产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(6): 83-85.
- [4] 宋旭东, 赵桂琴, 柴继宽. 不同类型除草剂的田间防效及其对裸燕麦带壳率和产量的影响[J]. 草业学报, 2016, 25(1): 171-178.
- [5] 田志慧, 沈国辉, 张兆辉. 秋豌豆田杂草的发生消长及其防除技术研究[J]. 上海农业学报, 2015, 31(6): 5-10.

(本文责编: 陈珩)