

# 除草剂与除草膜配合使用对烟田杂草的防除效果

张依楠,高凯悦,吉志超,廖海民\*  
(贵州大学 生命科学学院,贵州 贵阳 550025)

**摘要:** 为了筛选适合烟田使用的高效除草措施,选用 29% 精喹异恶松乳油、50% 仲灵异恶松乳油、720 g/L 异丙甲草胺乳油、50% 敌草胺可湿性粉剂和 50% 砒嘧磺隆水分散粒剂等 5 种除草剂分别对烟田杂草进行化学防除试验,筛选出防除效果最佳的除草剂后,进行黑色地膜和白色地膜与除草剂结合使用的杂草防除试验。结果表明,药后 30 d 和 45 d,对烟田总草防除效果最好的除草剂均为 50% 仲灵异恶松乳油,其对烟田杂草株数总防效分别是 89.57% 和 72.96%,鲜质量总防效分别为 92.88% 和 74.36%。5 种除草剂对烟田总草株数和鲜质量的防除效果一致,均表现为仲灵异恶松 > 砒嘧磺隆 > 敌草胺 > 精喹异恶松 > 异丙甲草胺。除草膜与除草剂综合防治试验结果表明,施药后 30 d 和 45 d,对烟田总草防除效果最好的处理均是仲灵异恶松 + 黑色地膜,株数总防效分别是 98.14% 和 94.03%,鲜质量总防效分别是 93.92% 和 91.93%。5 种防控措施对烟田总草株数和鲜质量的防除效果一致,均表现为仲灵异恶松 + 黑色地膜 > 黑色地膜 > 仲灵异恶松 + 白色地膜 > 仲灵异恶松 > 白色地膜。综上,黑色地膜对烟田杂草株数和鲜质量的防除效果很好,其与仲灵异恶松结合使用后防除效果更佳。

**关键词:** 烟田; 杂草; 除草剂; 除草膜; 防除效果

**中图分类号:** S451.2      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1004 - 3268(2017)08 - 0087 - 05

## Control Effects of Herbicide and Mulch on Weeds in Tobacco Field

ZHANG Yinan,GAO Kaiyue,JI Zhichao,LIAO Haimin\*  
( College of Life Sciences,Guizhou University,Guiyang 550025,China)

**Abstract:** In order to select highly effective weeds prevention and control technology for tobacco fields,a chemical control experiment on weeds was conducted with five kinds of herbicides (50% Butralin clomazone,50% Rimsulfuron,50% Napropamide,29% Quizalofop-p-ethyl clomazone and 720 g/L Metolachlor) to select the best herbicide,and then a integrated control experiment of black film,white film and the best herbicide was conducted. In the chemical experiment,50% Butralin clomazone showed the best weed control effect after 30 days and 45 days. The control effects on total weed number and fresh weight respectively were 89.57%,72.96% and 92.88%,74.36% under the treatment of 50% Butralin clomazone. Both control effects on total weed number and fresh weight of five herbicides showed similar as Butralin clomazone > Rimsulfuron > Napropamide > Quizalofop-p-ethyl clomazone > Metolachlor. In the combinational experiment,black mulch + Butralin clomazone showed the best control effects on total weed number and fresh weight,98.14%,94.03%,and 93.92%,91.93% respectively after 30 days and 45 days. Both control effects on total weed number and fresh weight of five treatments showed similar as Butralin clomazone + black film > black film > Butralin clomazone + while film > Butralin clomazone > while film. Black mulch showed a significant control effect on weed number and fresh weight in tobacco fields,

收稿日期:2017-01-13  
基金项目:贵阳市现代农业与农村科技计划项目(筑科合同[2013102]4-6号);贵州大学研究生创新基金项目(研理工2017030)  
作者简介:张依楠(1994-),女,河北保定人,在读硕士研究生,研究方向:结构植物学。E-mail:xksjzyn@163.com  
\* 通讯作者:廖海民(1965-),男,湖南湘乡人,教授,博士,主要从事结构植物学研究。E-mail:lhaimin@163.com

when combined with Butralin clomazone, the control effect got better.

**Key words:** tobacco field; weeds; herbicides; mulch; control effect

烟草是我国重要的经济作物,也是重要的税收来源。近年来,烟田杂草的发生和危害已成为烤烟生产过程中突出的问题,严重影响了烟草的产量和品质<sup>[1-2]</sup>。因此,研究不同杂草防除方式对烟田杂草的防除效果,对于促进烟叶生产管理水平的提高、推动烟草产业的现代化发展具有重要意义。

我国烟田杂草种类繁多,生长量大,给烟草生产带来了极大的阻碍,导致烟叶产量损失 13.17% ~ 29.86%,经济效益下降 18.31% ~ 40.18%<sup>[3-5]</sup>。关于除草剂在烟田中的应用研究较多。Fisher<sup>[6]</sup>报道了克草猛、稀禾定、敌草胺和硝草胺等 26 种除草剂在美国北卡罗来纳州烟田中的防除效果。周艳华等<sup>[7]</sup>对 6 种除草剂进行了效果评价,结果表明,6 种除草剂对杂草防效的排序为:25% 砒嘧磺隆 > 40% 异恶松仲灵 > 72% 异丙甲草胺 > 50% 敌草胺 > 6.9% 精唑禾草灵 > 10.8% 高效氟吡甲禾灵。地膜具有保温保湿等优点,已被广泛应用于农作物生产。目前,烟田杂草防治主要集中在化学防除,关于地膜防除杂草的报道较少。李应金等<sup>[8]</sup>采用 5 种除草膜进行了烟田杂草防除试验,结果表明,5 种除草膜对于单子叶杂草和双子叶杂草的防除效果一致,均为黑色除草膜 > 绿色除草膜 > 玉溪除草膜 > 金都尔地膜 > 白色除草膜。徐茜等<sup>[9]</sup>对无色膜、银灰膜和配色膜进行了试验,发现配色膜对烟田杂草的防治效果最好,并且能在一定程度上提高烟叶质量。为了探讨除草剂和除草膜配合使用的效果,首先研究了 5 种除草剂对烟田杂草的防除效果,筛选出对烟田杂草防除效果最佳的除草剂,然后将其与除草膜结合使用,对烟田杂草进行物理与化学综合防治,以探索最佳的烟田杂草防控措施。

## 1 材料和方法

### 1.1 供试药剂

试验所用除草剂为中国烟草总公司推荐在烟草上使用的药剂。芽前土壤处理除草剂共 4 种:29% 精喹异恶松乳油(山东鸿汇烟草用药有限公司)、50% 仲灵异恶松乳油(甘肃张掖大弓农化有限公司)、720 g/L 异丙甲草胺乳油(贵州遵义市泉通化工有限公司)、50% 敌草胺可湿性粉剂(江苏快达农化股份有限公司);苗后茎叶除草剂 1 种:25% 砒嘧磺隆水分散粒剂(美国杜邦公司)。

### 1.2 试验地点及供试材料

试验地设在清镇市烟草公司现代烟草农业芦荻

基地单元,属北亚热带季风湿润气候,海拔 1 259 m,地势平坦、光照充足、排灌方便。

供试烤烟品种为贵州主栽品种云烟 87。供试除草膜为贵阳市塑料一厂生产的黑色地膜和普通白色地膜,膜宽 90 cm、厚 0.01 cm。

### 1.3 试验方法

2014 年进行单一除草剂对杂草防除试验,各除草剂的施用量如下:29% 精喹异恶松乳油 7.5 kg/hm<sup>2</sup>、50% 仲灵异恶松乳油 3 kg/hm<sup>2</sup>、720 g/L 异丙甲草胺乳油 2.25 kg/hm<sup>2</sup>、50% 敌草胺可湿性粉剂 3.75 kg/hm<sup>2</sup>、25% 砒嘧磺隆水分散粒剂 0.09 kg/hm<sup>2</sup>。每种药剂分别设置 4 次重复,另设清水为对照(CK),共计 21 个小区。各小区随机排列,每小区面积 15 m<sup>2</sup>。芽前土壤处理除草剂的施药时间为烟苗移栽前 7 d 左右,茎叶除草剂施药时间为烟苗移栽后 7 d 左右,均选择在晴朗天气进行。各处理施药方法均为喷雾法,其中可湿性粉剂要加入喷液量 0.2% 的非离子表面活性剂(洗衣粉)。每种处理对清水量按 450 kg/hm<sup>2</sup> 计。

2015 年进行除草膜及其与除草剂结合的杂草防除试验。处理为 50% 仲灵异恶松乳油、黑色地膜、白色地膜以及黑色地膜和白色地膜分别与 50% 仲灵异恶松乳油组合,以不盖膜不施药为对照(CK),每种处理重复 4 次,共计 24 个小区。各小区随机排列,每小区面积 15 m<sup>2</sup>。50% 仲灵异恶松乳油施药时间和施药量与 2014 年相同,施药后当天覆膜于烟垄表面,7 d 后移栽烟苗,均选择在晴朗天气进行。

### 1.4 调查方法

喷药或盖膜后 30、45 d,调查各处理区残存杂草种类和株数,并测定残存杂草鲜质量,计算防效。每小区采用随机五点取样法,每点取样 0.25 m<sup>2</sup><sup>[10]</sup>。并用 SPSS 20.0 数据软件系统对调查数据进行方差分析。

株数防效 = (对照区杂草株数 - 处理区杂草株数) / 对照区杂草株数 × 100% ;

鲜质量防效 = (对照区杂草鲜质量 - 处理区杂草鲜质量) / 对照区杂草鲜质量 × 100% 。

## 2 结果与分析

### 2.1 5 种除草剂对烟田杂草的防除效果

2.1.1 杂草株数 从表 1 可以看出,施药后 30 d 和 45 d,5 种药剂中仲灵异恶松对单子叶杂草、双子

叶杂草及总草的株数防效都最好,其株数总防效分别可达 89.57% 和 72.96%,与其他 4 种除草剂防效差异显著;其次为砒嘧磺隆,其株数总防效分别可达 73.20% 和 58.07%;以异丙甲草胺株数总防效最低,仅为 56.10% 和 41.38%,但其与精喹异恶松差异不显著。

表 1 5 种除草剂对烟田杂草株数的防除效果

处理	单子叶杂草				双子叶杂草				总草	
	30 d		45 d		30 d		45 d		30 d 防效/	45 d 防效/
	株数	防效/%	株数	防效/%	株数	防效/%	株数	防效/%	%	%
CK	83.00		116.25		156.75		202.75			
仲灵异恶松	6.25	92.47dD	32.75	71.83cC	18.75	88.04cC	53.50	73.61cC	89.57dD	72.96cC
砒嘧磺隆	14.75	82.23cC	50.00	56.99bB	49.50	68.42bB	83.75	58.69bB	73.20cC	58.07bB
敌草胺	27.00	67.47bB	52.25	55.05bB	55.50	64.59bB	94.50	53.39bB	65.59bB	54.00bB
精喹异恶松	36.25	56.33aA	66.00	43.23aA	65.75	58.05aA	112.00	44.76aA	57.46aA	44.20aA
异丙甲草胺	37.75	54.52aA	67.25	42.15aA	67.50	56.94aA	119.75	40.94aA	56.10aA	41.38aA

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ ),不同大写字母表示差异极显著( $P<0.01$ )。下同。

同种除草剂对单子叶杂草和双子叶杂草的株数防除效果存在差异,当达到最高药效时(30 d),仲灵异恶松、砒嘧磺隆与敌草胺对单子叶杂草防效较高,而精喹异恶松和异丙甲草胺对双子叶杂草防效相对较高。

2.1.2 杂草鲜质量 各种除草剂对杂草鲜质量总防除效果和株数总防除效果基本保持一致。施药后

30 d 和 45 d,5 种除草剂中对单子叶杂草、双子叶杂草及总草鲜质量防除效果最好的均为仲灵异恶松,其鲜质量总防效分别可达 92.88% 和 74.36%,与其他 4 种除草剂差异显著;其次为砒嘧磺隆,鲜质量总防效分别可达 84.05% 和 55.81%;以异丙甲草胺的防除效果最差,鲜质量总防效仅为 55.59% 和 40.21%(表 2)。

表 2 5 种除草剂对烟田杂草鲜质量的防除效果

处理	单子叶杂草				双子叶杂草				总草	
	30 d		45 d		30 d		45 d		30 d 防效/	45 d 防效/
	鲜质量/g	防效/%	鲜质量/g	防效/%	鲜质量/g	防效/%	鲜质量/g	防效/%	%	%
CK	234.24		596.73		374.92		749.89			
仲灵异恶松	13.08	94.41dD	130.69	78.10cC	30.28	91.92dC	214.62	71.38cC	92.88cC	74.36cC
砒嘧磺隆	36.43	84.45cC	266.80	55.29bB	60.68	83.81cC	328.30	56.22bB	84.05dB	55.81bB
敌草胺	53.05	77.35bB	281.90	52.76bB	77.73	79.26bB	349.52	53.39bB	78.53cB	53.11bB
精喹异恶松	75.83	67.63aA	350.16	41.32aA	110.25	70.59bB	442.74	40.96aA	69.45bA	41.20aA
异丙甲草胺	76.75	67.23aA	361.68	39.39aA	193.78	48.31aA	443.41	40.87aA	55.59aA	40.21aA

同种除草剂对单子叶杂草和双子叶杂草的鲜质量防除效果存在差异,当达到最高药效时(30 d),仲灵异恶松、砒嘧磺隆和异丙甲草胺对单子叶杂草防效相对较高,敌草胺和精喹异恶松对双子叶杂草防效相对较高。

2.2 除草剂与除草膜配合使用对烟田杂草的防除效果

2.2.1 杂草株数 经过 2014 年杂草防除试验发现,对烟田杂草防除效果最佳的除草剂是 50% 仲灵异恶松乳油。因此,2015 年选择 50% 仲灵异恶松乳油,结合农业上推广使用的除草膜,对烟田杂草进行防除试验。

由表 3 可知,施药或盖膜后 30 d 和 45 d,仲灵异恶松+黑色地膜对单子叶杂草、双子叶杂草及总草的株数防除效果均最好,其株数总防效分别可达

98.14% 和 94.03%;其次为黑色地膜,株数总防效分别可达 93.32% 和 91.20%。以上 2 种处理的株数总防效与其他 3 种处理差异显著。以白色地膜对单子叶杂草、双子叶杂草及总草的株数防除效果最差,盖膜后 30 d 株数总防效仅为 15.06%,45 d 防效有所提升,可达 61.96%,但仍与其余 4 种处理差异显著。从图 1 也可以直观看出,黑色地膜和白色地膜对烟田杂草均有明显的防除效果,且黑色地膜的防除效果显著优于白色地膜。

同一处理对单子叶杂草和双子叶杂草的株数防除效果存在差异,仲灵异恶松+黑色地膜、黑色地膜、仲灵异恶松+白色地膜、仲灵异恶松在处理 30 d 与 45 d 均对单子叶杂草防效较高,仅有白色地膜在处理 30 d 对双子叶杂草防效较高,但处理后 45 d 也对单子叶杂草防效较佳。

表 3 地膜与仲灵异恶松对杂草株数的防除效果

处理	单子叶杂草				双子叶杂草				总草	
	30 d		45 d		30 d		45 d		30 d 防效/	45 d 防效/
	株数	防效/%	株数	防效/%	株数	防效/%	株数	防效/%	%	%
CK	85.50		136.85		177.94		237.74			
仲灵异恶松 + 黑色地膜	1.25	98.53dC	6.35	95.36cC	3.65	97.95dC	16.00	93.27dD	98.14dC	94.03cC
黑色地膜	4.25	95.03dC	8.62	93.70cC	13.36	92.49dC	24.34	89.76cC	93.32dC	91.20cC
仲灵异恶松 + 白色地膜	12.75	85.09cB	27.88	79.63bB	28.54	83.96cB	72.82	69.37bB	84.32cB	73.12bB
仲灵异恶松	18.75	78.07bB	33.84	75.27bB	43.11	75.77bB	74.65	68.60bB	76.52bB	71.04bB
白色地膜	75.50	11.70aA	39.61	71.06aA	148.26	16.68aA	102.87	56.73aA	15.06aA	61.96aA



1: 盖膜与未盖膜效果;2: 白色地膜效果;  
3: 黑色地膜效果;4: 空白对照

图 1 烟田杂草防除效果(处理后 45 d)

2.2.2 杂草鲜质量 5 种防治措施对杂草鲜质量的总防除效果和株数总防除效果基本保持一致。由表 4 可知,施药或盖膜后 30 d 和 45 d,仲灵异恶松 + 黑色地膜对单子叶杂草、双子叶杂草及总草的鲜质量防除效果均为最好,其鲜质量总防效分别可达 93.92% 和 91.93%,与除黑色地膜外的其他 3 种防除措施有显著性差异。以白色地膜对单子叶杂草、双子叶杂草及总草的鲜质量防除效果最差,在盖膜后 30 d 鲜质量总防效仅为 12.05%,盖膜后 45 d 防效显著提升,增加至 68.26%。相较于其他 4 种措施,白色地膜的防除效果最差,尤其是盖膜后 30 d,差异达极显著水平。

表 4 地膜与仲灵异恶松对杂草鲜质量的防除效果

处理	单子叶杂草				双子叶杂草				总草	
	30 d		45 d		30 d		45 d		30 d 防效/	45 d 防效/
	鲜质量/g	防效/%	鲜质量/g	防效/%	鲜质量/g	防效/%	鲜质量/g	防效/%	%	%
CK	187.27		402.36		433.52		689.46			
仲灵异恶松 + 黑色地膜	10.69	94.69dC	30.62	92.39dC	27.05	93.76dD	57.43	91.67dC	93.92dC	91.93cC
黑色地膜	13.93	92.56dC	47.80	88.12cC	41.31	90.47dD	91.63	86.71cB	91.10dC	87.23bBC
仲灵异恶松 + 白色地膜	32.53	82.63cB	98.30	75.57bB	84.23	80.57cC	179.12	74.02bA	81.19cB	74.59bB
仲灵异恶松	44.91	76.02bB	129.16	67.90aA	102.66	74.32bB	195.53	71.64aA	76.23bB	70.26aA
白色地膜	164.55	12.13aA	135.92	66.22aA	381.41	12.02aA	210.63	69.45aA	12.05aA	68.26aA

同一处理对单子叶杂草和双子叶杂草的鲜质量防除效果存在差异,仲灵异恶松 + 黑色地膜、黑色地膜、仲灵异恶松 + 白色地膜在处理 30 d 与 45 d 均对单子叶杂草防效相对较高,仲灵异恶松与白色地膜在处理 30 d 对单子叶杂草防效较高,但处理后 45 d 对双子叶杂草防效较佳。

3 结论与讨论

2014 年对烟田杂草进行单一化学防除试验,结果表明,5 种化学除草剂对单子叶杂草、双子叶杂草以及总草的株数和鲜质量防除效果(30 d 和 45 d)均表现为仲灵异恶松 > 砒嘧磺隆 > 敌草胺 > 精喹异恶松 > 异丙甲草胺。最高药效时(30 d),对单子叶杂草和双子叶杂草的防除效果比较,株数防效和鲜质量防效保持一致的除草剂有仲灵异恶松、砒嘧磺隆及精喹异恶松。其中,砒嘧磺隆和仲灵异恶松对

单子叶杂草的防除效果较好,精喹异恶松对双子叶杂草的防除效果略好,但喷药后 45 d,砒嘧磺隆也出现对双子叶杂草防除效果较好的情况,可能是因为除草剂的防除效果受多方面因素的影响,如环境的温湿度、喷药时间等<sup>[11-12]</sup>。最高药效时(30 d),异丙甲草胺对单子叶杂草的鲜质量防效明显高于双子叶杂草,这是由于单子叶杂草幼苗吸收异丙甲草胺的能力强于双子叶杂草幼苗,因此,该除草剂对单子叶杂草防除效果较好<sup>[13]</sup>。敌草胺对单子叶杂草和双子叶杂草均有一定的防除效果,但二者差异不明显。因为不同地点的土壤类型、含水量、pH 值及杂草种类不同,同一除草剂对烟田杂草的防除效果可能也存在一定差异,还有待进一步验证<sup>[14]</sup>。

2015 年采用黑色地膜、白色地膜以及仲灵异恶松对烟田杂草进行物理与化学综合防控试验,结果表明,5 种除草方式对单子叶杂草、双子叶杂草以及

总草的株数和鲜质量防除效果(30 d 和 45 d)均表现为仲灵异恶松+黑色地膜>黑色地膜>仲灵异恶松+白色地膜>仲灵异恶松>白色地膜。仲灵异恶松+黑色地膜防除效果最佳,相比单一化学除草方式和物理除草方式总防除效果均有明显提升,处理后 45 d 株数和鲜质量总防效仍在 90% 以上,其除草效果持续时间久,随着时间延长,防除效果下降不明显,为最佳除草措施。黑色地膜对烟田杂草防除效果特别明显,这与李应金等<sup>[1]</sup>的研究结果一致,但沟间杂草仍需配合使用化学除草剂或人工拔除等方式进行防除。黑色地膜透光率低,和普通膜相比,能有效抑制杂草的光合作用,对杂草的防除效果最好,其还能在一定程度上促进烟草的生长,提高烟草的质量<sup>[15-21]</sup>。白色地膜在覆膜早期防除效果极差,但后期防除效果有所提升,其除草具有滞后性。原因可能为,普通白色地膜覆盖初期在提高地温、增加土壤水分含量、促进作物生长的同时,也促进了杂草的生长<sup>[22]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 李应金,杨雪彪,王兴德,等. 3 种除草膜防除烟田杂草试验[J]. 烟草科技,2005(1):41-44.
- [2] 殷连平. 杂草与病虫害[J]. 植物检疫,1998(2):109-111.
- [3] 强胜. 我国杂草学研究现状及其发展策略[J]. 植物保护,2010,36(4):1-5.
- [4] 周艳华,余清. 烟地杂草对烤烟产量产值损失研究[J]. 云南农业科技,2007(4):25-27.
- [5] 余清,屠乃美,曾嵘. 烟田杂草对烤烟产量和产值的影响研究[J]. 湖南农业科学,2008(5):92-93.
- [6] Fisher L R. The 2012 North Carolina agricultural chemicals manual[M]. North Carolina:North Carolina Cooperative Extension Service,2012.
- [7] 周艳华,余清. 6 种除草剂防除烟地杂草效果评价[J]. 农药,2006,45(1):49-51.
- [8] 李应金,陈惠明,胡坚,等. 烟田杂草防除试验研究[J]. 西南农业大学学报(自然科学版),2003,25(5):425-427.
- [9] 徐茜,黄端启. 不同类型地膜覆盖对烟田杂草控制效果[J]. 杂草科学,2000(4):33-35.
- [10] 农业部农药检定所. 农药田间药效试验准则(一)[M]. 北京:中国标准出版社,2000.
- [11] 宫旭胤,王生文,史静,等. 几种除草剂对肃南栽培草地主要杂草防除试验研究[J]. 草原与草坪,2014,34(5):80-84.
- [12] 张宗俭. 2001 年布莱顿植保会议——杂草:现状与展望[J]. 农药,2002,41(1):1-3.
- [13] 张国宾,陈永明,冯秀杰,等. 6 种烟田安全除草剂联合防治杂草效果及评价[J]. 广东农业科学,2015,42(8):56-60.
- [14] 李永育,张瀛,江忠明,等. 几种除草剂对烟田杂草的防除效果[J]. 安徽农业科学,2016,44(5):165-168.
- [15] 毛家伟,翟文汇,孙大为,等. 覆盖方式和钾施用量对烤烟生长、叶绿素含量及产质量的影响[J]. 河南农业科学,2015,44(3):36-39.
- [16] 陈海俭,张惠芳,苗培玲. 黑色地膜防除田间杂草试验及示范效果[J]. 甘肃农村科技,2003(2/3):51-52.
- [17] 许建业. 庆阳塬区不同覆膜期对土壤水分和烤烟产质量的影响[J]. 中国烟草科学,2008,29(3):57-59.
- [18] 李永平,贾志宽,刘世新,等. 起垄覆膜集水技术对苜蓿土壤水分状况的影响[J]. 西北农业学报,2008,17(6):237-241.
- [19] 寇江涛,师尚礼. 垄覆膜集雨对苜蓿草地土壤水分动态及利用效率的影响[J]. 中国生态农业学报,2011,19(1):47-53.
- [20] 张新. 黑色地膜覆盖防草效果试验[J]. 天津农业科学,2000,6(1):21-22.
- [21] 张朝贤,张跃进,倪汉文. 农田杂草防除手册[M]. 北京:中国农业出版社,2000.
- [22] 许泳峰,徐兆金,杜雷,等. 半透明黑膜覆盖栽培的防草效应及经济效益[J]. 辽宁农业科学,1994(1):15-19.