

◆ 热点话题 ◆

不同除草剂对大豆玉米带状复合种植田 杂草防除效果初探

赵钰琦¹, 王健生¹, 周瑞雯¹, 聂韦华¹, 江 丰¹, 史琳烨¹, 张晓艳², 吴佳文³, 谢洪芳^{1*}

(1. 南京市植保植检站, 南京 210036; 2. 南京市六合区植保植检站, 南京 211500; 3. 江苏省植物保护植物检疫站, 南京 210036)

摘要: 使用安全、高效的苗前封闭除草剂有利于大豆玉米带状复合种植作物的正常生长发育。本试验选择6种除草剂组合, 对大豆玉米带状复合种植田块在播后苗前进行土壤封闭处理, 研究不同除草剂处理组合对杂草的防效和对大豆、玉米生长发育的影响。结果表明, 6种除草剂组合处理对大豆和玉米生长安全且对杂草均有不同程度的防除效果。其中, 960 g/L精异丙甲草胺EC 90 mL/667 m²和80%唑嘧磺草胺WG 4 g/667 m²的处理组合对田间主要杂草的防效最好, 其对杂草总株防效在施药后15、30 d和60 d分别为80.6%、70.0%和65.0%, 杂草总鲜重防效在施药后60 d为79.5%, 显著高于其他药剂组合。本研究为大豆玉米带状复合种植模式下的杂草防除提供了理论依据和科学指导。

关键词: 大豆; 玉米; 复合种植; 除草剂; 防效

中图分类号: S 482; TQ 457 文献标志码: A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2023.05.007

The Control Effects of Different Herbicides Combinations on Weed in Corn-Soybean Strip Compound Planting Field

ZHAO Yuqi¹, WANG Jiansheng¹, ZHOU Ruiwen¹, NIE Weihua¹, JIANG Feng¹, SHI Linye¹, ZHANG Xiaoyan², WU Jiawen³, XIE Hongfang^{1*}

(1. Nanjing Plant Protection and Quarantine Station, Nanjing 210036, China; 2. Nanjing Liuhe District Plant Protection and Quarantine Station, Nanjing 211500, China; 3. Plant Protection and Quarantine Station of Jiangsu Province, Nanjing 210036, China)

Abstract: Safe and efficient pre-seedling blocking herbicides of corn-soybean strip compound planting is conducive to the normal growth and development of crops. Six herbicides combinations were selected to study the control effects on the weed and effects on growth of bean and maize in corn-soybean strip compound planting field with the sealing treatment at post-emergence stage. The results showed that there were certain differences in the control efficacy of the six herbicides combinations. *S*-metolachlor 960 g/L EC and flumetsulam 80% WG treatment combination had the best control effect on weed in fields. The total weed control efficacy of the *S*-metolachlor and flumetsulam treatment combination were 80.6%, 70.0% and 65.0% at 15, 30 d and 60 d after application, respectively, and the total fresh weight control efficacy of weeds was 79.5% at 60 d after application. The control efficacy of the *S*-metolachlor and flumetsulam treatment combination was significantly higher than that of other combinations. This study provides a theoretical basis and scientific guidance for weed control under corn-soybean strip compound planting mode.

Key words: soybean; corn; compound planting; herbicide; control effect

收稿日期: 2022-12-27

基金项目: 2023年南京市公益性服务体系项目-农田草害综合防控技术研究与示范推广; 2022年江苏现代农业(特粮特经)产业技术体系绿色防控创新团队(JATS[2022]349)

作者简介: 赵钰琦(1995—), 女, 黑龙江黑河人, 硕士, 助理农艺师, 主要从事农作物植物保护工作。E-mail: 1446539552@qq.com

通信作者: 谢洪芳(1970—), 女, 江苏南京人, 硕士, 推广研究员, 主要从事农作物植物保护和植物检疫工作。E-mail: 289942327@qq.com

大豆玉米带状复合种植技术是稳粮增收的重要措施之一^[1],2022年中央一号文件明确提出“推广玉米大豆带状复合种植”。该技术利用了两种作物高与矮的互补效应及大豆的固氮养地特性,使作物种植在时间和空间上合理配置,提高了作物生产效率,显著提升产量^[2],实现在玉米不减产的基础上多收一季大豆。2022年南京市推广大豆玉米带状复合种植333.5 hm²,积极开展大豆玉米带状复合种植除草技术试验示范,推动带状复合种植技术熟化、本地化,探索出适合南京地区的种植模式,为实现大豆产业振兴作出贡献。

大豆玉米带状复合种植田块杂草种类繁多,数量大,传播方式多样^[3],对除草剂品种选择、施药时间和方式等提出了更高的要求,防除杂草的同时应保证大豆、玉米的生长安全。目前,大豆、玉米单作除草技术已成熟,但少有大豆、玉米共生下杂草防除的研究。据报道,共同登记在大豆田、玉米田的除草剂有效成分有16种,分属9大类^[4],施用方式以土壤处理为主。本试验选择了多种除草剂,以土壤处理方式对大豆玉米带状复合种植田杂草进行了防除试验,以总结出适合南京本地的安全高效除草技术,为大豆玉米带状复合种植模式下的杂草防除提供理论依据和科学指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料

80%唑啶磺草胺WG,江苏瑞邦农化股份有限公司;25%噻吩磺隆WG,安徽丰乐农化有限责任公司;40%砒吡草唑SC,上海群力化工有限公司;960 g/L精异丙甲草胺EC,苏州先正达作物保护有限公司;450 g/L二甲戊灵CS,巴斯夫欧洲公司;18D型电动喷雾器,泰州市正苏农业机械厂。

大豆品种为‘郑1307’,河南省豫煌种业有限公司;玉米品种为‘豫禾988’:河南省豫玉种业有限公司。

1.2 试验方法

试验地点位于南京市六合区,大豆、玉米于2022年6月3日播种,6月6日土壤封闭处理施药,施药当天天气晴朗,最高温度33℃,最低温度19℃,风力3~4级,相对湿度53%。

试验采取小区对比设计,共设7个处理,其中包括6个药剂处理和1个清水对照,具体药剂处理组合和用药量见表1。每个处理3次重复,随机区组排列,每个处理区面积30 m²。土壤质地、肥力、草相、各项栽培管理措施等均匀一致,播后第3 d施药,用水量30 kg/667 m²,背负式电动喷雾器均匀喷雾。

表 1 大豆玉米带状复合种植田土壤封闭处理药剂组合及施药量

药剂处理	施药量
40%砒吡草唑SC+75%噻吩磺隆WG	25 mL/667 m ² +2 g/667 m ²
40%砒吡草唑SC+80%唑啶磺草胺WG	25 mL/667 m ² +4 g/667 m ²
960 g/L精异丙甲草胺EC+75%噻吩磺隆WG	90 mL/667 m ² +2 g/667 m ²
960 g/L精异丙甲草胺EC+80%唑啶磺草胺WG	90 mL/667 m ² +4 g/667 m ²
450 g/L二甲戊灵CS+75%噻吩磺隆WG	130 mL/667 m ² +2 g/667 m ²
450 g/L二甲戊灵CS+80%唑啶磺草胺WG	130 mL/667 m ² +4 g/667 m ²
清水	—

1.3 调查和方法

1.3.1 安全性调查

施药后3、7、15 d和30 d进行安全性调查,观察各个处理大豆玉米生长情况,有无出现卷叶、烧叶、黄叶等药害现象。

1.3.2 防效调查

施药后15、30、60 d进行药效调查。调查方式采取3点调查法,随机取3点,每点取0.11 m²,统计单位面积内禾本科杂草和阔叶杂草的数量,并统计60 d杂草的鲜重。按式(1)和(2)分别计算株防效和鲜重

防效。

$$\text{株防效}/\% = \frac{\text{对照区杂草株数} - \text{施药区杂草株数}}{\text{对照区杂草株数}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{鲜重防效}/\% = \frac{\text{对照区杂草鲜重} - \text{施药区杂草鲜重}}{\text{对照区杂草鲜重}} \times 100 \quad (2)$$

2 结果分析

2.1 除草剂对作物安全性的影响

不同除草剂处理区与清水对照区相比较,大豆和玉米都生长正常,没有明显的药害症状,出苗率、株高和叶色与对照无明显差异。表明试验中所使用

的除草剂对大豆和玉米生长安全,无异常。

2.2 除草剂对杂草的防除效果

由表2可知,处理15 d后,所有除草剂处理组合均有不同程度的防除效果,总株防效为60.9%~80.6%,各处理组合间存在显著差异,其中960 g/L精异丙甲草胺EC和80%唑嘧磺草胺WG组合对杂草的总株防效最高,其对禾本科杂草和阔叶杂草的株防

效也最高,分别为85.6%和76.1%;960 g/L精异丙甲草胺EC和75%唑嘧磺隆WG组合对杂草的总株防效次之,为72.6%。450 g/L二甲戊灵CS和80%唑嘧磺草胺WG组合对杂草的总株防效最低,与450 g/L二甲戊灵CS和75%唑嘧磺隆WG组合的总株防效相比差异不显著,前者对禾本科杂草的株防效最低,为54.4%,后者对阔叶杂草的株防效最低,为50.0%。

表 2 6 种除草剂组合土壤封闭处理 15 d 后对杂草的株防效

处理	株数/株		株防效/%		总株防效/%
	禾本科杂草	阔叶杂草	禾本科杂草	阔叶杂草	
40%砒吡草唑SC+75%唑嘧磺隆WG	6.0	5.0	62.5 e	72.2 b	67.6 d
40%砒吡草唑SC+80%唑嘧磺草胺WG	5.0	5.0	68.7 d	72.2 b	70.5 c
960 g/L精异丙甲草胺EC+75%唑嘧磺隆WG	3.0	6.3	81.3 b	65.0 c	72.6 b
960 g/L精异丙甲草胺EC+80%唑嘧磺草胺WG	2.3	4.3	85.6 a	76.1 a	80.6 a
450 g/L二甲戊灵CS+75%唑嘧磺隆WG	4.0	9.0	75.0 c	50.0 d	61.8 e
450 g/L二甲戊灵CS+80%唑嘧磺草胺WG	7.3	6.0	54.4 f	66.7 c	60.9 e
清水	16.0	18.0			

注:不同小写字母表示不同处理间在0.05水平差异显著。下表同。

药后30 d,各除草剂处理组合对杂草的总株防效为55.1%~70%,较施药后15 d均有不同程度的下降(表3)。960 g/L精异丙甲草胺EC和80%唑嘧磺草胺WG组合对杂草的总株防效仍高于其他处理,总防效为70.0%;对禾本科杂草的防除效果也最佳,为72.7%,但其对阔叶杂草的株防效低于40%砒吡草唑SC和75%唑嘧磺隆WG组合。450 g/L二甲戊灵CS和80%唑嘧磺草胺WG组合对杂草的总株防效

最低,与40%砒吡草唑SC和75%唑嘧磺隆WG组合对禾本科杂草的株防效相同。450 g/L二甲戊灵CS和75%唑嘧磺隆WG组合对阔叶杂草的株防效最低,与施药后15 d保持一致。40%砒吡草唑SC和75%唑嘧磺隆WG组合与40%砒吡草唑SC和80%唑嘧磺草胺WG组合对杂草的总株防效相同,且与960 g/L精异丙甲草胺EC和75%唑嘧磺隆WG组合无显著差异。

表 3 6 种除草剂组合土壤封闭处理 30 d 后对杂草的株防效

处理	株数/株		株防效/%		总株防效/%
	禾本科杂草	阔叶杂草	禾本科杂草	阔叶杂草	
40%砒吡草唑SC+75%唑嘧磺隆WG	8.0	5.3	56.3 e	70.1 a	63.4 b
40%砒吡草唑SC+80%唑嘧磺草胺WG	7.0	6.3	61.7 d	65.0 b	63.4 b
960 g/L精异丙甲草胺EC+75%唑嘧磺隆WG	6.0	7.0	67.2 c	61.1 c	64.2 b
960 g/L精异丙甲草胺EC+80%唑嘧磺草胺WG	5.0	6.0	72.7 a	66.7 b	70.0 a
450 g/L二甲戊灵CS+75%唑嘧磺隆WG	5.3	9.0	71.0 b	50.0 e	60.6 c
450 g/L二甲戊灵CS+80%唑嘧磺草胺WG	8.0	8.3	56.3 e	53.9 d	55.1 d
清水	18.3	18.0			

处理60 d后,各除草剂处理组合对杂草的总株防效为43.0%~65.0%,总株防效较药后15 d和30 d有所下降(表4)。960 g/L精异丙甲草胺EC和80%唑嘧磺草胺WG组合对杂草的总株防效依旧最高,960 g/L精异丙甲草胺EC和75%唑嘧磺隆WG组合次之,为62.2%,两者对于禾本科杂草的株防效差异不显著。450 g/L二甲戊灵CS和80%唑嘧磺草胺WG组合

对杂草的总株防效依旧低于其他处理,且其对禾本科杂草的防效也最低,为42.0%;450 g/L二甲戊灵CS和75%唑嘧磺隆WG组合对阔叶杂草的株防效仍最低,为40.0%。40%砒吡草唑SC和80%唑嘧磺草胺WG组合和960 g/L精异丙甲草胺EC和75%唑嘧磺隆WG组合对禾本科杂草的防效较施药后30 d都有所提高,分别为64.0%、69.0%。

所有除草剂处理组合对杂草的总鲜重防效为 68.0%~79.5%(表5)。960 g/L精异丙甲草胺EC和 80%唑啶磺草胺WG组合对杂草的总鲜重防效最高, 40%砒吡草唑SC和75%噻吩磺隆WG组合次之。450 g/L二甲戊灵CS和80%唑啶磺草胺WG组合对杂草的总鲜重防效最低。

表 4 6 种除草剂组合土壤封闭处理 60 d 对杂草的株防效

处理	株数/株		株防效/%		总株防效/%
	禾本科杂草	阔叶杂草	禾本科杂草	阔叶杂草	
40%砒吡草唑SC+75%噻吩磺隆WG	18.0	5.0	46.0 d	62.4 a	51.0 d
40%砒吡草唑SC+80%唑啶磺草胺WG	12.0	7.0	64.0 b	47.4 c	59.2 c
960 g/L精异丙甲草胺EC+75%噻吩磺隆WG	10.3	7.3	69.0 a	45.1 d	62.2 b
960 g/L精异丙甲草胺EC+80%唑啶磺草胺WG	10.0	6.3	70.0 a	52.6 b	65.0 a
450 g/L二甲戊灵CS+75%噻吩磺隆WG	14.3	8.0	57.1 c	40.0 e	52.1 d
450 g/L二甲戊灵CS+80%唑啶磺草胺WG	19.3	7.3	42.0 e	45.1 d	43.0 e
清水	33.3	13.3			

表 5 6 种除草剂组合土壤封闭处理后 60 d 对杂草的鲜重防效

处理	鲜重/g		鲜重防效/%		总鲜重防效/%
	禾本科杂草	阔叶杂草	禾本科杂草	阔叶杂草	
40%砒吡草唑SC+75%噻吩磺隆WG	104.7	58.7	74.4 e	76.0 a	75.0 b
40%砒吡草唑SC+80%唑啶磺草胺WG	62.2	130.5	84.8 c	46.7 d	70.6 d
960 g/L精异丙甲草胺EC+75%噻吩磺隆WG	22.1	154.7	94.6 a	36.8 e	73.0 c
960 g/L精异丙甲草胺EC+80%唑啶磺草胺WG	32.3	101.6	92.1 b	58.5 b	79.5 a
450 g/L二甲戊灵CS+75%噻吩磺隆WG	25.4	155.6	93.8 a	36.4 e	72.3 c
450 g/L二甲戊灵CS+80%唑啶磺草胺WG	99.2	110.5	75.8 d	54.9 c	68.0 e
清水	409.7	244.8			

3 结论与讨论

本试验选择了5种除草剂, 设置了6种配方组合,对大豆玉米带状复合种植田进行播后苗前土壤封闭处理。结果表明,试验设置的6种药剂处理对大豆和玉米生长均较安全且对田间杂草具有一定的防除效果。

有研究表明,单一的精异丙甲草胺对杂草的封闭效果较差^[5]。本试验将960 g/L精异丙甲草胺EC 90 mL/667 m²和80%唑啶磺草胺WG 4 g/667 m²混合使用,结果表明其对主要杂草(禾本科杂草和阔叶杂草)具有良好的防效,杂草总株防效在施药后15、30 d和60 d分别为80.6%、70.0%、65.0%,杂草总鲜重防效在施药后60 d为79.5%,均高于其他药剂组合。由此可见,精异丙甲草胺和唑啶磺草胺组合可以作为大豆玉米复合种植田苗前处理剂,有效控制田间前期杂草的发生和危害。

与其他除草剂组合相比,二甲戊灵和唑啶磺草胺(或噻吩磺隆)的除草剂组合对大豆玉米复合种植田间杂草防除效果较差。张玉等^[4]研究也表明二

甲戊灵安全性较好,但防除效果一般,尤其是对阔叶类杂草密度较大的田块,除草效果不理想。

试验中各除草剂组合对杂草的防效低于预期,可能与试验期间天气干旱有关,田间土壤墒情较差,影响封闭效果,今后在大田试验中还需进一步验证筛选适用于大豆玉米带状复合种植模式的除草剂品种。

参考文献

[1] 陈西凡. 大豆玉米带状复合种植技术及应用综述[J]. 种子科技, 2022, 40(14): 33-35.

[2] 徐延辉. 寒地玉米大豆带状复合种植与清作种植比较研究[D]. 大庆: 黑龙江八一农垦大学, 2017.

[3] 戴炜, 杨继芝, 王小春, 等. 不同除草剂对间作玉米大豆的药害及除草效果[J]. 大豆科学, 2017, 36(2): 287-294.

[4] 张玉, 谷莉莉, 曹丽, 等. 大豆玉米带状复合种植田除草剂的种类及其应用[J]. 中国植保导刊, 2022, 42(7): 71-75.

[5] 朱诗禹, 崔娟, 徐伟, 等. 精异丙甲草胺苗前封闭处理对大豆苗期生长及其生理生化指标的影响[J]. 植物保护学报, 2016, 43(4): 677-682.

(责任编辑: 金兰)