

水肥药一体化膜下滴灌防除玉米田杂草的试验研究

李淑华, 迟 畅, 马 巍, 沙洪林*

(吉林省农业科学院农业资源与环境研究所, 长春 130033)

摘要: 在播后苗前, 采用水肥药一体化膜下滴灌的施药方式, 研究4种除草剂对玉米田杂草的防除效果。结果表明, 药后45 d, 莠去津、乙草胺、2,4-滴异辛酯和异丙草胺的株防效和鲜重防效分别为87.35%、87.87%、53.44%、82.26%和87.38%、87.59%、52.26%、83.92%。莠去津+乙草胺, 莠去津+异丙草胺, 莠去津+乙草胺+2,4-滴异辛酯, 莠去津+异丙草胺+2,4-滴异辛酯均可有效扩大杀草谱、提高药效, 药后45 d杂草株防效和鲜重防效分别为90.35%、87.75%、95.86%、93.87%和89.98%、87.65%、94.65%、93.01%。同时具有一定增产作用, 增产幅度为13.82%~27.51%。

关键词: 膜下滴灌; 化学除草; 水肥药一体化; 玉米

中图分类号: S482.4

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2023)06-0083-03

Experimental Study on the Control of Weeds in Maize Fields by Integrated Water, Fertilizer and Pesticide under Film Drip Irrigation

LI Shuhua, CHI Chang, MA Wei, SHA Honglin*

(Agricultural Resources and Environment Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China)

Abstract: Experiments on control effects of pre-emergence on maize in the drip irrigation under mulch combined with the integration of water, fertilizer and pesticide were carried out in field. The results showed the atrazine, acetochlor, propisochlor, and 2,4-D-isooctylester had effect on corn field weeds, and their control effects and fresh weight control effects of weeds were 87.35%, 87.87%, 53.44%, 82.26% and 87.38%, 87.59%, 52.26%, 83.92%, respectively after 45 days spraying. The mixture of atrazine + acetochlor, atrazine + propisochlor, atrazine + acetochlor + 2,4-D-isooctylester, atrazine + propisochlor + 2,4-D-isooctylester could enlarge the herbicide controlling spectrum and improve the control effect in the same time, and their control effects and fresh weight control effects were 90.35%, 87.75%, 95.86%, 93.87% and 89.98%, 87.65%, 94.65%, 93.01%, respectively after 45 days spraying. Meanwhile, it could increase the production of maize by 13.82%~27.51%.

Key words: Drip irrigation under film; Chemical control; integration of water, fertilizer and pesticide; Maize

东北半干旱区是我国重要的玉米产区, 占全国玉米种植面积的30%以上^[1]。由于春季干旱, 土壤湿度低常常影响除草剂的除草效果。另外, 春季大风天气对均匀喷洒除草剂具有一定的挑战性^[2-3]。近年来, 水肥一体化滴灌技术已在东北半干旱区得到广泛应用^[4]。玉米播种后, 在施肥罐

中加入除草剂, 让除草剂随水滴入土壤进而实现封闭除草, 能显著提高除草效果。本研究在玉米播后苗前, 采用施肥罐滴入除草剂的模式进行了试验, 取得了一定的防除效果, 为大规模推广膜下滴灌除草技术提供了参考。

1 材料与方 法

1.1 供试药剂

38% 莠去津乳油(吉化集团农药化工有限责任公司)、90% 乙草胺乳油(哈尔滨利民农化技术有限公司)、77% 2,4-滴异辛酯乳油(内蒙古蒙邦达农业发展有限公司)、72% 异丙草胺乳油(匈牙利氮化公司)。

收稿日期: 2023-04-08

基金项目: 吉林省农业科技创新工程创新团队项目(CXGC2021 TD103); 吉林省科技厅重点研发项目(20220203104 SF)

作者简介: 李淑华(1965-), 女, 研究员, 主要从事玉米育种资源研究。

通讯作者: 沙洪林, 男, 硕士, 研究员, E-mail: shahonglin2023@163.com

1.2 试验方法

1.2.1 试验地概况和试验方法

试验于2020~2022年在吉林省乾安县赞字乡父字村吉林省农业科学院试验基地进行,该地海拔145 m,无霜期140 d,年均日照时数2 476 h,年平均气温6.4 °C,年平均降雨量425 mm,属于典型中温带半干旱区^[1]。试验区农田土壤为典型淡黑钙土,有机质含量17.5 g/kg, pH 8.0,前茬为玉米。田间阔叶杂草主要有蓼、藜、苍耳、苘麻、苋、小蓟、苦苣菜等,禾本科杂草主要为稗草、狗尾草等^[5]。玉米地覆膜栽培采取大垄宽窄行栽培模式,窄行40 cm,宽行90 cm。在大垄2小行之间铺滴灌管带,随铺随覆膜,采取机械覆膜。播种玉米、铺设滴灌带、覆膜一次完成^[6]。

供试玉米品种:农大889。种植密度:75 000株/hm²。试验在5月初播种,无论水分条件怎样,正常播种覆膜,播种后3~4 d滴灌给水补肥,在滴水最后30 min加入除草剂。

1.2.2 试验设计

试验共设9个处理,3次重复,随机排列,每个小区面积20 m²。处理1:38%莠去津乳油5.25 kg/hm²;处理2:90%乙草胺乳油2.1 kg/hm²;处理3:77%2,4-滴异辛酯乳油0.75 kg/hm²;处理4:72%异丙

草胺乳油2.25 kg/hm²;处理5:38%莠去津乳油3 kg/hm²+90%乙草胺乳油1 kg/hm²;处理6:38%莠去津乳油3 kg/hm²+72%异丙草胺乳油1.5 kg/hm²;处理7:38%莠去津乳油3 kg/hm²+90%乙草胺乳油1 kg/hm²+77%2,4-滴异辛酯乳油0.75 kg/hm²;处理8:38%莠去津乳油3 kg/hm²+72%异丙草胺乳油1.5 kg/hm²+77%2,4-滴异辛酯乳油0.75 kg/hm²;处理9:空白对照(不施药剂)。

1.2.3 防效调查

每小区随机取5点,每点0.25 m²,施药后30 d、45 d分别调查杂草种类、株数,并称取45 d鲜重,按下面公式计算株防效和鲜重防效。观察玉米药害情况。

秋后测产,每小区取代表性5点,每点2 m²,进行实收测产,折算成公顷产量。

$$\text{株(鲜重)防效(\%)} = \frac{\text{对照区杂草株数(鲜重)} - \text{施药区杂草株数(鲜重)}}{\text{对照区杂草株数(鲜重)}} \times 100$$

$$\text{增产率(\%)} = \frac{\text{施药区产量} - \text{对照区产量}}{\text{对照区产量}} \times 100$$

2 结果与分析

从表1可以看出,药后30 d株防效和药后45 d株防效、鲜重防效相似。

表1 播后苗前利用施肥罐施药防除玉米田杂草的防治效果

%

| 处理 | 药后30 d株防效 | | | 药后45 d株防效 | | | 药后45 d鲜重防效 | | |
|----|-----------|-------|--------|-----------|-------|--------|------------|-------|--------|
| | 禾本科杂草 | 阔叶杂草 | 平均 | 禾本科杂草 | 阔叶杂草 | 平均 | 禾本科杂草 | 阔叶杂草 | 平均 |
| 1 | 86.48 | 88.38 | 87.43b | 86.56 | 88.13 | 87.35b | 86.41 | 88.35 | 87.38b |
| 2 | 88.12 | 85.48 | 86.80b | 88.89 | 86.85 | 87.87b | 88.65 | 86.52 | 87.59b |
| 3 | 17.49 | 87.26 | 52.38a | 18.48 | 88.39 | 53.44a | 18.46 | 86.05 | 52.26a |
| 4 | 84.56 | 80.21 | 82.39b | 83.87 | 80.65 | 82.26b | 84.58 | 81.25 | 83.92b |
| 5 | 89.68 | 91.26 | 90.47b | 89.51 | 91.18 | 90.35b | 89.48 | 90.48 | 89.98b |
| 6 | 88.48 | 87.56 | 88.02b | 87.52 | 87.98 | 87.75b | 87.47 | 87.83 | 87.65b |
| 7 | 95.56 | 96.58 | 96.07c | 96.56 | 95.15 | 95.86c | 94.42 | 95.47 | 94.95c |
| 8 | 94.10 | 93.98 | 94.04c | 93.42 | 94.32 | 93.87c | 93.45 | 92.57 | 93.01c |

注:同列小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$),下同

莠去津和乙草胺混用,可扩大杀草谱,降低莠去津土壤残留量,对单、双子叶杂草防治效果均有提高。38%莠去津乳油3 kg/hm²+90%乙草胺乳油1 kg/hm²药后45 d株防效和鲜重防效分别为90.35%和89.98%。莠去津和异丙草胺混用,可扩大杀草谱,降低莠去津土壤残留量,对单、双子叶杂草防治效果略有提高,38%莠去津乳油3 kg/hm²+72%异丙草胺乳油1.5 kg/hm²药后45 d株防效和鲜重防效分别为87.75%和87.65%。

莠去津+乙草胺+2,4-滴异辛酯三元复配混用,扩大了杀草谱,避免产生药害,降低了莠去津的土壤残留量,明显提高了对单、双子叶杂草防治效果,38%莠去津乳油3 kg/hm²+90%乙草胺乳油1 kg/hm²+77%2,4-滴异辛酯乳油0.75 kg/hm²药后45 d株防效和鲜重防效分别为95.86%和94.95%。莠去津+异丙草胺+2,4-滴异辛酯三元复配混用,扩大了杀草谱,避免产生药害,降低了莠去津的土壤残留量,明显提高了对单、双子叶

杂草防治效果,38% 莠去津乳油 3 kg/hm²+72% 异丙草胺乳油 1.5 kg/hm²+77% 2,4-滴异辛酯乳油 0.75 kg/hm² 药后 45 d 株防效和鲜重防效分别为 93.87% 和 93.01%。

在内蒙古东部和吉林西部春季大风天气偏多,影响了除草剂喷洒效果,特别是干旱条件下

喷洒除草剂也不能取得良好效果。采用覆膜滴灌技术很好地解决了这一问题。经过前期多次试验探索,确定了在滴水覆盖 80% 垄台面积时,约给水 30 min 后加入除草剂,防治效果最好。

从表 2 测产结果可以看出,各处理均有一定增产效果,增产幅度为 13.82%~27.51%。

表 2 除草剂对玉米产量影响

| 处理 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 产量(kg/hm ²) | 9 917bc | 9 880b | 9 578b | 9 856b | 10 198c | 9 964c | 10 730c | 10 489c | 8 415a |
| 比对照增产(%) | 17.85 | 17.41 | 13.82 | 17.12 | 21.19 | 18.41 | 27.51 | 24.65 | - |

3 结论与讨论

本试验对播后苗前膜下滴灌化学除草药剂对玉米田间杂草的防除效果进行了研究,结果表明,莠去津、乙草胺、2,4-滴异辛酯和异丙草胺等单剂防治,虽然都有一定的防治效果,但用药量比较大,效果也不够理想。莠去津与乙草胺二元复配混用,可扩大杀草谱,降低莠去津土壤残留量,对单、双子叶杂草防治效果均有提高。莠去津和异丙草胺混用,可扩大杀草谱,降低莠去津土壤残留量,对单、双子叶杂草防治效果略有提高。以莠去津+乙草胺+2,4-滴异辛酯三元复配混用效果最好,药后 45 d 株防效和鲜重防效分别为 95.86% 和 94.95%。其次,莠去津+异丙草胺+2,4-滴异辛酯三元复配混用也取得了较好的防除效果,药后 45 d 株防效和鲜重防效分别为 93.87% 和 93.01%。

采用这一方式无论春季多么干旱,滴灌解决了播种期间缺水的问题,解决了吉林省西部干旱和半干旱地区春季保全苗的问题,为粮食丰产打下良好基础。由于水分充足,玉米出苗齐,苗全,苗壮,增产幅度为 13.82%~27.51%。另外,过去多采用先喷药,然后覆膜。在吉林省西部干旱和半干旱地区春季大风天气较多,很难喷洒均匀,膜

下滴灌给药,很好地解决了这一难题。在试验过程中,最初采用滴水时就将药剂放入滴罐中,药剂就集中在垄台中央,苗带外侧防除效果不好。药剂随水渗入土壤中,不仅污染了土壤,表面药剂浓度降低,防效降低。经过多次试验,在垄台过水 80% 时加入除草剂,适当加大压力,药剂均匀滴在土壤表面,取得了很好的防治效果。

参考文献:

- [1] 侯云鹏,王立春,李 前,等.覆膜滴灌条件下基于玉米产量和土壤磷素平衡的磷肥用量研究[J].中国农业科学,2019,52(20):3573-3584
- [2] 李香菊,王贵启,许网保,等.玉米及杂粮田杂草化学防除[M].北京:化学工业出版社,2002:110-118.
- [3] 马奇祥,吴仁海.农田化学除草新技术[M].北京:金盾出版社,2010:73-110.
- [4] Li Q, Xu C, Yin C X, et al. Evaluation of fertigation technique for phosphorus application of maize in the semi-arid region of Northeast China[J]. Plant Soil and Environment, 2019, 65(8): 401-407.
- [5] 王广祥,王 墨,王洪波,等.吉林省春玉米田杂草防控现状及除草剂减量控害应用技术研究[J].东北农业科学,2020,45(5):47-49.
- [6] 于海荣,叶 楠,司昌亮,等.基于可变模糊评价模型的玉米膜下滴灌质量评价体系的研究[J].东北农业科学,2019,44(6):91-95.

(责任编辑:范杰英)