

文章编号: 1003-8701(2015)02-0078-03

不同类型除草剂对玉米种子发芽势和发芽率的影响

陈延玲, 米国华*

(中国农业大学资源环境与粮食安全中心, 北京 100193)

摘要:以玉米杂交种郑单 958 为材料,对两种浓度下 3 种类型除草剂对玉米种子发芽势和发芽率的影响进行了研究。结果表明:在浸种条件下,不管是正常浓度(0.8% 莠去津、0.2% 乙草胺及 0.08% 2,4-D 丁酯)还是高浓度(正常浓度的 2 倍)的情况下,乙草胺对玉米种子发芽势和发芽率都没有影响;莠去津和 2,4-D 丁酯都显著降低玉米种子的发芽势和发芽率,正常浓度(0.8%)和高浓度(1.6%)的莠去津分别降低了 13% 和 27% 的玉米种子发芽率;正常浓度(0.08%)和高浓度(0.16%)的 2,4-D 丁酯分别降低了 44% 和 91% 的玉米种子发芽率。结论:当直接与种子接触时,高浓度的除草剂 2,4-D 丁酯严重抑制玉米种子的发芽势和发芽率,其在生产上的使用量应严格控制,尤其是在播种期多雨的情况下。

关键词: 玉米; 除草剂; 发芽势; 发芽率

中图分类号: S482.4

文献标识码: A

DOI: 10.16423/j.cnki.1003-8701.2015.02.021

Effect of Three Herbicides on Seed Germination Potential and Germination Percentage of Maize

CHEN Yan-ling, MI Guo-hua*

(Center for Resources, Environment and Food Security, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

Abstract: Effect of three types of herbicides on seed germination of maize variety Zhengdan 958 was investigated in the paper. The results showed that when the seeds were soaked in the herbicides, seed germination potential and germination percentage were not affected by Acetochlor, but inhibited significantly by atrazine and 2,4-D butylate. Seed germination percentage was reduced by 13% and 27% by atrazine applied at normal and high concentration, respectively, and was reduced by 44% and 91% by 2,4-D butylate at normal and high concentration, respectively. It was concluded that when contacted with the seed, 2,4-D butylate restrained maize seed germination seriously. Its concentration should be strictly controlled especially if it is rainy around the sowing time.

Key words: Maize (*Zea mays* L.); Herbicides; Germination potential; Germination percentage

随着科学技术的进步,化学除草作为最有效的控制农田杂草的技术手段正在我国得到广泛应用^[1],但是由于使用不当等原因,药害也不时产生,致使作物减产或绝收^[2],东北春玉米中广泛使用的除草剂主要有莠去津、乙草胺及 2,4-D 丁酯等,农户大多数在播种后三天进行苗前杂草封闭处理,其作用机理是通过地表喷雾,让药液在地表表面形成 1 层厚 1 cm 的药土层,杂草出土时

碰到药土层,药液有效成分经幼芽或幼茎吸收,可以达到杀死杂草的目的^[3]。为防止杂草抗逆性的形成,农户多采用高于除草剂说明书两倍以上浓度进行封闭处理^[4],2010 年笔者在吉林省梨树县的调研中发现在东北风沙土上,有大面积(50%)的未出苗现象,经调查对比推测,造成大面积未出苗的原因可能是农户在采用除草剂封闭处理期间遇到降水,同时由于东北的风沙土有机质含量过低(小于 2%),除草剂被雨水淋溶而产生药害^[5],根据调查结果和推论,在室内采用农民生产上常用的三种除草剂(莠去津、乙草胺及 2,4-D 丁酯),以浸种作为试验处理,深入研究不同类型除草剂对玉米种子发芽势和发芽率的影响。

收稿日期: 2014-10-20

基金项目: 农业部公益性行业科研专项(201103003)

作者简介: 陈延玲(1987-),女,在读博士,主要从事植物营养生理与养分资源高效利用研究。

通讯作者: 米国华,男,博士,教授, E-mail: miguohua@cau.edu.cn

1 材料与方

供试品种为郑单 958, 试验以清水处理为对照, 以东北春玉米上广泛使用的 3 种除草剂: 莠去津、乙草胺及 2,4-D 丁酯为试验处理, 每种除草剂设 2 个浓度, 正常浓度和高浓度处理, 正常浓度是根据购买的除草剂说明书的正常使用浓度进行换算的, 分别为 0.8% 莠去津、0.2% 乙草胺及 0.08% 2,4-D 丁酯, 高浓度为正常浓度的 2 倍, 每个处理挑选饱满均匀一致的玉米种子 30 粒, 每个处理 3 个重复。浸种温度为 25℃。

预先将种子在不同的处理下浸泡 6 h, 然后捞出种子, 将种子均匀放入用蒸馏水湿润的滤纸中间, 覆以滤纸后进行催芽, 以后随时用对应浓度的除草剂及清水保持湿润, 3d 计算发芽势, 7 d 计

算发芽率。

$$\text{发芽势}(\%) = \frac{\text{发芽的种子数}}{\text{总的试验种子数}} \times 100\%$$

$$\text{发芽率}(\%) = \frac{\text{发芽的种子数}}{\text{总的试验种子数}} \times 100\%$$

2 结果分析

2.1 不同类型除草剂对玉米种子发芽势的影响

从图 1 可以看出: 不管是正常浓度还是高浓度的乙草胺对玉米种子的发芽势都没有任何影响; 正常浓度和高浓度的莠去津都显著降低了玉米种子的发芽势, 其发芽势分别为 83% 和 67%; 正常浓度和高浓度的 2,4-D 丁酯也显著降低了玉米种子的发芽势, 其发芽势分别为 20% 和 7%。

2.2 不同类型除草剂对玉米种子发芽率的影响

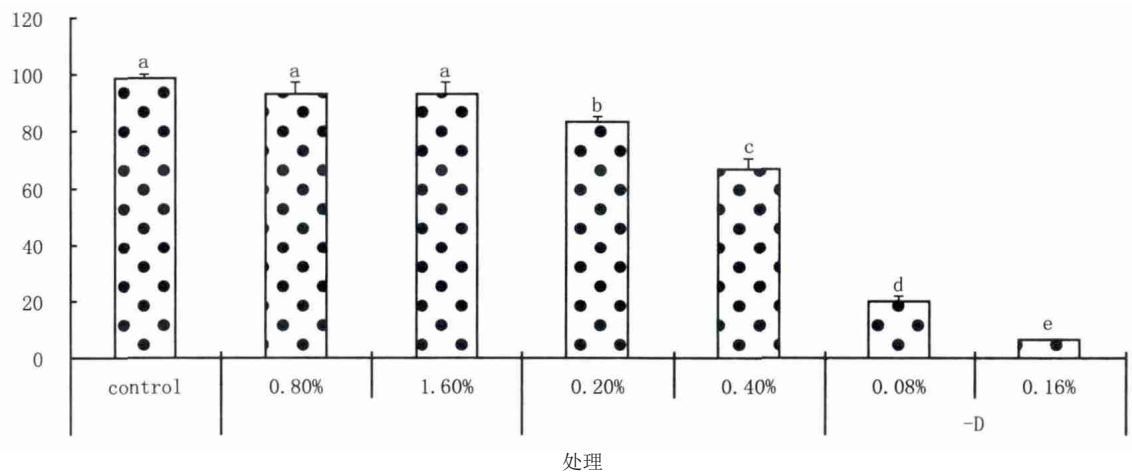


图 1 不同浓度除草剂对玉米种子发芽势的影响

注: 显著性检验在不同类型不同浓度除草剂间进行, 不同字母表示 5% 水平下具有显著差异, 下同

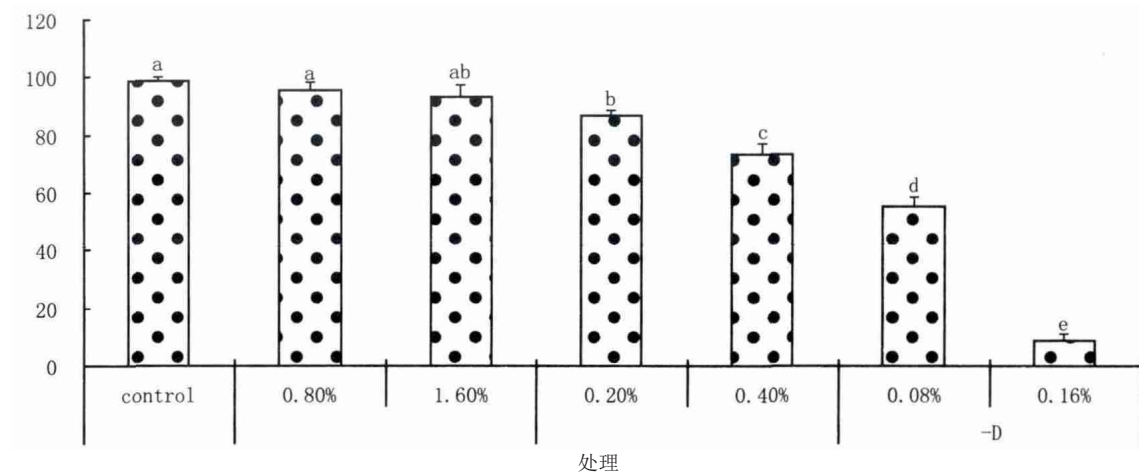


图 2 不同浓度除草剂对玉米种子发芽率的影响

从图 2 可以看出: 不管是正常浓度还是高浓度的乙草胺对玉米种子的发芽率都没有任何影响; 正常浓度和高浓度的莠去津都显著降低了玉

米种子的发芽率, 其发芽率分别为 87% 和 73%; 正常浓度和高浓度的 2,4-D 丁酯也显著降低了玉米种子的发芽率, 其发芽率分别为 56% 和 9%。

3 讨论

乙草胺又名乙基乙草安、禾耐斯、消草安,剂型为50%乳油。它是选择性芽前内吸性酰胺类除草剂,可被植物幼芽吸收。单子叶植物通过芽鞘吸收,双子叶植物通过下胚轴吸收传导。除草时,必须在杂草出土前施药,其有效成分在植物体内干扰核酸代谢及蛋白质合成,使幼芽、幼根停止生长。正常使用对作物安全^[6]。本试验也同样证明,即使在浸种条件下,乙草胺对玉米种子的发芽势和发芽率没有显著影响(图1及图2),说明乙草胺正常使用对玉米是安全的。

莠去津又名阿特拉津,剂型为40%悬浮剂或50%可湿性粉剂,试验证明,莠去津是芽前土壤处理除草剂,也可芽后茎叶处理。其主要通过植物根部吸收并向上传导,抑制植物的光合作用,使其枯死^[6]。莠去津作为农业上应用最广泛的除草剂^[7],全世界的年消费量约为70 000 t,其中90%用于玉米的种植^[8]。每年莠去津从4月末至6月底被大量而广泛地用于玉米地^[7],主要用于华北和东北地区玉米田的杂草防除^[9-10]。玉米体内有解毒机制,尤其对玉米有较好的选择性^[6]。但本试验的结果发现,如果玉米种子与莠去津溶液直接接触,正常浓度的莠去津可以降低种子13%的发芽率(图1),而高浓度的莠去津可以降低种子27%的发芽率(图1),这充分说明玉米种子对莠去津的解毒机制是有一定限度的,超过这一限度仍可对玉米生长产生影响。

2,4-D丁酯为苯氧乙酸类激素型选择性除草剂,具有较强的内吸传导性。它在不同部位对核酸和蛋白质的合成产生影响。其在玉米上的正确施用方法是:适宜施药时期为玉米4~6叶期。每亩用72%的2,4-D丁酯乳油30~50 mL,加水40~60 L茎叶喷雾。也可以在播后苗前作土壤处理,每亩用药量为50~70 mL^[11-12]。折算之后,苗前作土壤处理的2,4-D丁酯浓度为0.08%~0.18%,本试验的2,4-D丁酯的浓度为0.08%~0.16%。

但是在田间生产中,土壤质地可能影响除草剂的运移,进而影响除草剂的作用效果。土壤有

机质和土壤粘粒对除草剂有吸附作用,因此土壤有机质含量高、粘重土壤用药量应适当加大。反之,土壤有机质含量低、沙质土壤用药量应适当减少^[5]。有机质含量过高(大于5%)的土壤对除草剂的吸附能力极强,不宜使用土壤处理除草剂;有机质含量过低(小于2%)的沙质土壤,除草剂易被雨水淋溶,从而与种子直接接触,而2,4-D丁酯在0.01%浓度时即可抑制植物生长发育出现畸形,直到死亡^[11-12]。从本研究可以看出,当高浓度莠去津及2,4-D丁酯与种子接触后,种子发芽受到显著抑制,因此,当播种遇到多雨的年份,极易产生药害。这些药剂也不宜用作土壤处理剂。

4 结论

当玉米种子与除草剂接触时,高浓度的莠去津及2,4-D丁酯严重抑制玉米种子的发芽势和发芽率,其在生产上的使用量和使用时间应严格控制。并且要根据降雨条件及不同质地的土壤类型进行合理施用。

参考文献:

- [1] 石爱丽,邢占民,高立起. 除草剂在推广中出现的問題及应对建议[J]. 农业科技通讯,2010(11):78-79.
- [2] 李孝平,王树军,丁占军. 除草剂药害产生原因及补救措施[J]. 现代农业科技,2010(23):192-193.
- [3] 陈得义. 东北春玉米地区化学除草剂的应用[J]. 农业科技与装备,2010(10):28-31,34.
- [4] 徐宏宾. 乙草胺在农药领域的应用及合成路线的优缺点[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报,2010(6):27-29.
- [5] 赵仁俊. 除草剂的科学使用方法[J]. 吉林农业,2010(10):59.
- [6] 王朋,梁文菊,孔垂华,等. 外来杂草入侵的化学机制[J]. 应用生态学报,2004,15(4):707-711.
- [7] Cann C. Equations of atrazine transfer from agricultural land to surface water[J]. Phys. Chem. Earth, 1995, 20(3-4): 359-367.
- [8] Bintein S, Devillers J. Evaluating the environmental fate of atrazine in France[J]. Chemosphere, 1996, 32(12): 2441-2456.
- [9] 申继忠,刘伊玲. 莠去津在单用和混用条件下土壤中残留规律的研究[J]. 杂草学报,1992,6(4):7-10.
- [10] 叶常明,雷志芳,弓爱君,等. 阿特拉津生产废水排放对水稻危害的风险分析[J]. 环境科学,1999,20(3):82-84.
- [11] 罗小玲. 除草剂2,4-D丁酯的特性及使用方法[J]. 石河子科技,1999(6):42-43.
- [12] 冯维卓. 常用农药30种:除草剂[M]. 北京:中国农业出版社,1999.