

阿特拉津和乙草胺混用对夏玉米叶片 生理指标的影响

吴济南, 王丽玲, 王惟帅, 杜慧玲*
(山西农业大学 文理学院, 山西 太谷 030801)

摘要: 采用随机区组设计, 研究阿特拉津和乙草胺混用对夏玉米拔节期叶片叶绿素含量、过氧化物酶(POD)、超氧化物歧化酶(SOD)活性和丙二醛(MDA)含量的影响。试验设5个处理: A1、A2、A3、A4处理每小区各施阿特拉津和乙草胺0.5 mL、1.0 mL、2.0 mL、4.0 mL, 以清水为对照。结果表明: 随除草剂剂量升高, 叶绿素含量呈升高-降低-升高的变化趋势, 以A4处理最高, A2处理次之, 与对照相比分别增加16.6%、15.2%; SOD活性呈升高-降低的变化趋势, A3处理下SOD活性最高, 与对照相比增加40.6%, A2处理增加38.9%; POD活性呈升高-降低-升高的变化趋势, 以A4处理最高, 与对照相比增加11.9%, A2处理增加10.2%; MDA含量呈升高-降低的变化趋势, 以A1处理最高, 与对照相比增加8.5%。A2处理能够增强玉米的光合作用, 提高玉米的抗逆性, 因此, 是一种值得推荐的除草剂施用剂量。

关键词: 阿特拉津; 乙草胺; 叶绿素; 抗氧化酶系统; 玉米

中图分类号: S451.22⁺2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2011)08-0142-03

Effect of Mix of Atrazine and Acetochlor on Physiological Index of Summer Maize

WU Jī nán, WANG Lǐ lǐ ng, WANG Wēi shuāi, DU Hú i lǐ ng*
(College of Arts and Sciences, Shanxi Agricultural University, Taigu 030801, China)

Abstract: Random complete block design was used to study the effect of mix of atrazine and acetochlor on the contents of chlorophyll and MDA, and the activities of POD and SOD of summer maize leaves. Five treatments were designed: atrazine and acetochlor each were applied with 0.5 mL, 1.0 mL, 2.0 mL, 4.0 mL in treatments A1, A2, A3 and A4, with application of water as the control. The results demonstrated that chlorophyll content displayed an increased-decreased-increased trend, with A4 treatment the highest, then A2 treatment, respectively increased by 16.6%, 15.2% compared with the control. SOD activity was increased-decreased trend, increased by 40.6% under A3 treatment, and by 38.9% under A2 treatment compared with the control. POD activity was increased-decreased-increased trend, increased by 11.9% under A4 treatment, and by 10.2% under A2 treatment compared with the control. MDA content was increased-decreased trend, with A1 treatment the highest, increased by 8.5% compared with the control. A2 treatment enhanced the photosynthesis and improved the resistance of maize, so it was a recommended dose of herbicide application.

Key words: Atrazine; Acetochlor; Chlorophyll; Antioxidant enzymes; Maize

收稿日期: 2011-05-13
基金项目: 山西省农业科技成果转化项目(2010); 山西农业大学博士启动基金项目(412559)
作者简介: 吴济南(1985-), 男, 山东东营人, 在读硕士研究生, 研究方向: 作物化学调控和农药环境毒理。
E-mail: wujinan19859@163.com
* 通讯作者: 杜慧玲(1966-), 女, 山西太谷人, 教授, 博士生导师, 主要从事作物化学调控和农药环境毒理的研究。
E-mail: duhuiling66@163.com

阿特拉津(atrazine)和乙草胺(acetochlor),是2种选择性除草剂,广泛应用于玉米田杂草的防除。关于阿特拉津和乙草胺的研究主要集中在其对土壤生态效应影响、残留特征及降解规律方面。胡晓捷^[1]研究了阿特拉津和乙草胺混用(阿乙混用)对土壤酶的影响。卢向阳^[2]研究表明,阿乙混用在杀草谱、持效性、联合作用、使用时期、安全性、相容性及经济效益等诸方面合理性良好。而阿特拉津和乙草胺混用时作物的相关响应机制鲜见报道。本试验以早熟夏玉米新农早2号为材料,研究阿特拉津和乙草胺混用对夏玉米拔节期叶片叶绿素含量、丙二醛(MDA)含量以及超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)等保护酶活性的影响,试图阐明这2种药剂混用对夏玉米生长的影响及其生理响应机制,以为夏玉米高产栽培的化学调控提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 供试材料

供试玉米品种为新农早2号;供试除草剂为山东胜邦绿野化学有限公司生产的38%阿特拉津悬浮剂和50%乙草胺乳油。

1.2 试验设计与实施

田间试验于2010年7~9月在山西农业大学农作站进行。供试土壤为石灰性褐土,质地中壤,未使用过除草剂。土壤理化性状为:全氮1.07 g/kg,有机质26.20 g/kg,碱解氮52.16 mg/kg,速效磷18.81 mg/kg,速效钾147.0 mg/kg, pH 7.36,全盐0.0882%。

试验设5个剂量处理:(1)以清水为对照(CK);(2)每小区施0.5 mL阿特拉津+0.5 mL乙草胺(A1);(3)每小区施1.0 mL阿特拉津+1.0 mL乙草胺(A2);(4)每小区施2.0 mL阿特拉津+2.0 mL乙草胺(A3);(5)每小区施4.0 mL阿特拉津+4.0 mL乙草胺(A4)。3次重复,随机区组排列,小区面积6 m² (2 m×3 m)。在玉米播后苗前按照试验设计,向土壤喷施阿特拉津和乙草胺的稀释液各500 mL。于三叶期间苗,田间管理按照大田管理进行。

1.3 样品采集与测定方法

于玉米拔节期采集第6片展开叶进行叶绿素、MDA含量和POD、SOD活性测定。叶绿素含量采用直接浸提法测定;POD活性采用愈创木酚法测定;SOD活性采用邻苯三酚自氧化法测定;MDA含量用硫代巴比妥酸显色法测定^[3]。

1.4 数据处理

所有试验数据均采用统计分析软件DPS v3.11专业版处理,对测定结果进行方差分析,并用LSD法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 阿特拉津和乙草胺混用对夏玉米叶片叶绿素含量的影响

由图1可知,随着除草剂剂量升高,玉米叶片中叶绿素含量总体呈升高-降低-升高的变化趋势,其中以A4处理最高,A2处理次之,分别比对照升高16.6%、15.2%,表明这2种处理增强了玉米植株的光合作用;A3处理叶绿素含量最低,与对照相比降低了8.9%,表明该处理对玉米体内的叶绿素带来损伤,造成植株光合作用下降。

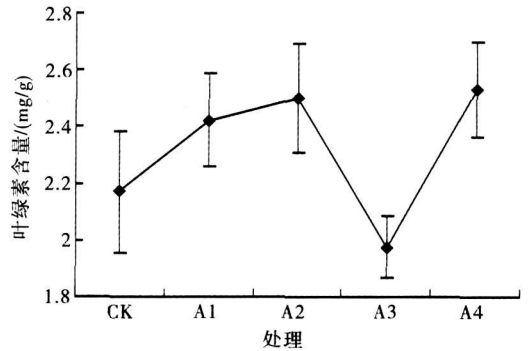


图1 阿特拉津和乙草胺混用对夏玉米叶片叶绿素含量的影响

2.2 阿特拉津和乙草胺混用对夏玉米叶片SOD活性的影响

从图2可以看出,SOD活性随着除草剂剂量的升高表现为先上升后下降的单峰曲线变化,A1、A2、A3处理下SOD活性极显著地高于对照($P < 0.01$),其中A3处理下SOD活性达到最大,而A4处理下SOD活性基本恢复到对照水平,各处理下SOD活性比对照分别增加了34.4%、38.9%、

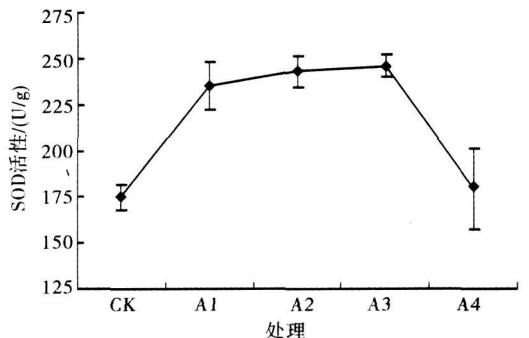


图2 阿特拉津和乙草胺混用对夏玉米叶片SOD活性的影响

40.6%和2.75%。SOD活性提高,说明玉米植株能够及时清理体内多余的活性氧,可忍受一定剂量阿特拉津和乙草胺的胁迫,但在最高剂量时,体内SOD活性降低,清理活性氧能力下降。

2.3 阿特拉津和乙草胺混用对夏玉米叶片 POD 活性的影响

由图3可知,随除草剂剂量升高玉米叶片中POD活性总体呈升高-降低-升高的变化趋势。A4处理下POD活性最大,与对照相比升高11.9%,A2处理升高10.2%,说明这2种处理提高了植株抗逆能力,有利于植株生长发育。

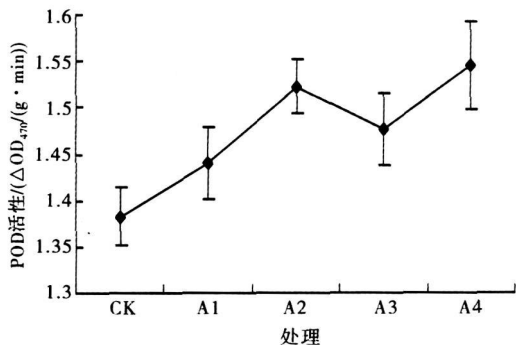


图3 阿特拉津和乙草胺混用对夏玉米叶片 POD 活性的影响

2.4 阿特拉津和乙草胺混用对夏玉米叶片 MDA 含量的影响

由图4可知,玉米叶片中MDA含量随着除草剂剂量的升高表现为先升高后降低的变化趋势,以A1处理最高,与对照相比增加了8.5%;A2、A3、A4处理下MDA含量与对照相比均降低,以A4处

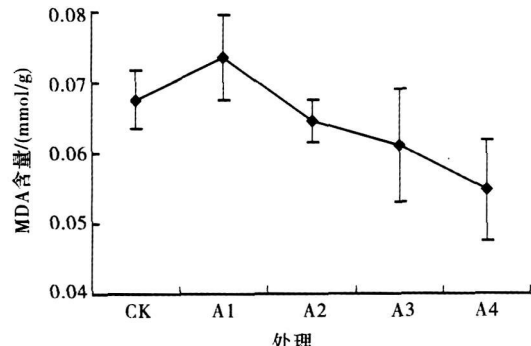


图4 阿特拉津和乙草胺混用对夏玉米叶片 MDA 活性的影响

理最低,降低了19.08%。

3 结论与讨论

当植物处于逆境胁迫时,植物细胞内自由基产生与清除的平衡状态就会遭到破坏,从而造成植物细胞膜的损伤和破坏,膜系统的完整性丧失。SOD、POD等保护酶类在植物体内协同作用清除过量的活性氧,以维持活性氧的代谢平衡、保护膜结构,从而使植物在一定程度上忍耐、减缓或抵御逆境胁迫伤害^[4]。

本研究表明,随着阿特拉津和乙草胺剂量的升高,玉米叶片中叶绿素、MDA含量、SOD和POD活性呈现不同的变化规律。低剂量阿乙混用(A1、A2处理)加快叶绿素的合成,随着剂量升高,叶绿素合成量又降低。随着除草剂剂量升高,玉米叶片中SOD活性显著升高,能够及时清除体内多余的活性氧,A3处理下(每小区喷施阿特拉津和乙草胺各1.0mL)SOD活性最大,但高剂量(A4处理)处理下SOD活性又回到对照水平。随着除草剂剂量升高,玉米叶片POD活性表现为先上升后降低再上升,MDA含量表现为先上升后降低。A2处理下(每小区喷施阿特拉津和乙草胺各0.5mL)玉米叶绿素含量、SOD、POD活性与对照相比分别升高15.2%、38.9%、10.2%。因此,每小区喷施阿特拉津和乙草胺各0.5mL的处理增强了玉米的光合作用,提高了玉米的抗逆性,是一种值得推荐的除草剂施用剂量。

参考文献:

[1] 胡晓捷.阿特拉津和乙草胺对土壤酶的影响[D].杭州:浙江大学,2004.

[2] 卢向阳.阿特拉津与乙草胺混用防除夏玉米地杂草的研究[J].杂草科学,1992(2):21-25.

[3] 高俊凤.植物生理学实验指导[M].北京:高等教育出版社,2006:208-218.

[4] Liang Y C, Hu F, Yang M C, et al. Antioxidative defenses and water deficit induced oxidative damage in rice(*Oryza sativa* L.) growing on nonflooded paddy soils with ground mulching[J]. Plant Soil, 2003, 257: 407-416.