

# 多效唑对高粱幼苗某些抗逆生理指标的影响

张秀芳 (山东理工大学生命科学院, 山东淄博255049)

**摘要** 在干旱胁迫的盆栽试验中, 用5种浓度(100、300、500、700、1 000 ng/L)多效唑溶液喷施高粱幼苗叶片, 处理后测定第2叶片的各种变化。按小液流法测定水势, 用电导法测定叶片质膜透性, 印迹法测定气孔开张率, 并以气孔开度0.75 μm为标准, 观察100个气孔计算气孔开张百分率。结果表明, 喷施多效唑溶液能增加高粱幼苗叶片相对含水量和水势, 降低细胞的相对电导率和气孔开张率, 矮化幼苗植株, 增加地上部鲜重, 说明用多效唑溶液处理的植株增强了抗干旱胁迫的能力, 但其适宜的浓度应介于500~700 ng/L。

**关键词** 高粱幼苗; 多效唑; 水势; 相对电导率; 气孔开张率

中图分类号 S482.8 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)15-04435-01

## Effect of PP<sub>333</sub> on some Physiology Indexes of Resistance Stress of Sorghum Seedling

ZHANG Xiu fang (College of Life Sciences, Shandong University of Technology, Zibo, Shandong 255049)

**Abstract** In drought, the sorghum seedlings were sprayed with aqueous solution of PP<sub>333</sub> at concentration of 0~1 000 ng/L. The treatment increased the relative water content and the water potential, reduced the relative conductivity and the open or close percentage of stoma. PP<sub>333</sub> also could reduce the plant height and increase the fresh weight of overground part. It was suggested that PP<sub>333</sub> treatment to sorghum could effectively increase the drought resistance of the plants and appropriate concentration was 500~700 ng/kg.

**Key words** Sorghum seedling; PP<sub>333</sub>; Water potential; Relative conductivity; Open or close percentage of stoma

多效唑又叫氯丁唑, 代号PP<sub>333</sub>, 是一种高效、低毒、广谱的植物生长延缓剂。农作物喷施多效唑后, 植株变矮, 分蘖增多, 茎秆增粗, 抗逆性增强, 产量提高<sup>[1-5]</sup>。如: 在水稻、小麦上应用, 可以防止徒长, 减少倒伏, 提高抗旱性<sup>[2-4]</sup>; 在棉花、油菜上应用, 可以提高对冷害和真菌病害的抗性<sup>[5]</sup>。笔者以高粱为材料, 在干旱条件下, 用不同浓度的多效唑溶液喷施高粱幼苗, 对高粱幼苗的生长进行了研究。

### 1 材料与试验方法

供试品种为黑壳打锣锤, 供试药剂为15%多效唑可湿性粉剂, 江苏建湖农药厂生产。室外盆栽, 盆体直径34 cm, 深30 cm, 内装定量的耕层土壤, 盆口蒙塑料膜, 以防雨水渗入。在幼苗6叶期时, 将土壤灌水至饱和, 多余的水从底孔漏去, 停止供水, 试验设多效唑100、300、500、700、1 000 ng/L 5个喷施浓度处理, 各处理喷施药液量以喷湿为止, 对照喷水, 每处理3次重复。处理后测定第2叶片的各种变化。苗高、叶片长度及宽度用直尺测量, 用称重法测出叶面积<sup>[6]</sup>。相对含水量的测定按文献[7]中方法进行, 水势按小液流法进行<sup>[7]</sup>, 用电导法测定叶片质膜透性<sup>[8]</sup>。气孔开张率(单位叶面积气孔开张的数目占气孔总数的百分比)的测定采用印迹法, 所用药品为买后放置1年后的无色指甲油, 每个处理选取3个植株, 在叶片中段主脉两侧涂抹指甲油取膜, 于室内进行显微镜观察。气孔开度0.75 μm为标准, 大于此标准的为开张, 小于此标准的为关闭。观察100个气孔并计算气孔开张百分率。测定时间选在光强、气温等都较稳定的12:00~13:00进行。

### 2 结果与分析

**2.1 多效唑对高粱幼苗生长的影响** 表1显示, 在干旱胁迫条件下, 经多效唑处理, 高粱幼苗高度明显降低, 且随浓度的提高而递减; 叶片的生长明显受到抑制, 且随浓度的提高而递减; 叶片宽度有所增大, 但不明显; 叶面积随处理浓度的提高而递减。这些结果表明, 多效唑对高粱幼苗有矮化作用, 抑制植株地上部的生长。处理植株的干重与对照相比差

别不大, 但处理植株的鲜重则明显高于对照, 这可能与处理植株含水量较多有关。

表1 多效唑对高粱幼苗生长的影响

多效唑浓度 mg/L	苗高 cm	叶长 cm	叶宽 cm	叶面积 cm <sup>2</sup>	鲜重 g/株	干重 g/株
0	31.66	15.22	1.76	19.772	7.89	1.830
100	30.97	13.91	1.79	19.163	8.36	1.827
300	29.02	13.03	1.80	18.515	8.67	1.819
500	28.31	12.51	1.85	17.557	9.89	1.814
700	27.46	11.64	1.87	16.933	10.31	1.807
1 000	25.72	11.06	1.88	16.223	11.30	1.797

**2.2 多效唑对气孔开张率和几种抗逆生理指标的影响** 试验表明(表2), 多效唑对高粱幼苗叶片气孔的开启有明显的抑制作用, 因而能减少蒸腾作用, 改善叶片的水分状况。高粱经多效唑处理后, 叶片的水势、相对含水量均随处理浓度的增加而增高, 这也可能是处理植株干重与对照相比差别不大, 而鲜重明显高于对照的原因。植物细胞原生质膜对干旱很敏感, 质膜透性的大小可反映细胞受干旱的程度。细胞电导率可以反映细胞质膜的完整性和稳定性。表2显示, 对照植株的透性最大, 受干旱破坏程度最高。多效唑能减低质膜透性的下降程度, 表现出了保护细胞质膜的良好作用, 说明处理植株的抗干旱胁迫能力增强。

表2 多效唑对高粱幼苗气孔开张率、相对含水量、水势和相对电导率的影响

多效唑浓度 mg/L	气孔开张率 %	相对含水量 %	水势 Pa	相对电导率 %
0	79.26	72.66	-17.58	13.12
100	75.73	72.81	-15.86	13.15
300	65.32	76.86	-15.17	12.49
500	54.17	81.14	-12.63	11.46
700	45.25	84.38	-11.76	10.43
1 000	39.27	86.88	-10.21	9.17

### 3 小结

通过试验可以看出, 多效唑能矮化植株, 提高植株的抗

作者简介 张秀芳(1963-), 女, 山东东营人, 博士, 副教授, 从事植物生理、分子生态学研究。

收稿日期 2007-02-12

( 上接第4435 页)

干旱胁迫能力,但适宜的浓度应在500 ~700 ng/ L。过低作用不明显,过高会使幼苗受到损伤,叶鞘出现脱色死斑,在喷施1 000 ng/ L 浓度的植株中已发现了这种情况。

#### 参考文献

- [1] 贾洪涛,党金鼎,刘风莲.植物生长延缓剂多效唑的生理作用机理及应用[J].安徽农业科学,2003,31(2):323-324.
- [2] 房增国,赵秀芬,高祖明.施用多效唑对小麦和水稻产量的影响[J].安徽农学通报,2005,11(3):18-26.

- [3] 吕双庆,李生秀.多效唑对旱地小麦一些生理、生育特性及产量的影响[J].植物营养与肥料学报,2005,11(1):92-98.
- [4] 许鸿源,周岐伟,杨美纯.PP<sub>333</sub>对小麦幼苗抗旱性的影响[J].作物学报,1995,21(1):124-129.
- [5] 许国.多效唑在双低油菜上的应用效果[J].河南农业科学,2002(10):18-19.
- [6] 黄海.测量叶面积的简易方法——纸样称重法[J].植物学杂志,1998(1):31.
- [7] 华东师范大学植物生理教研室.植物生理学实验指导[M].北京:高等教育出版社,1980:1-3,12-14.
- [8] 上海植物生理学会.植物生理学实验手册[M].上海:上海科学技术出版社,1985:67-70.