

研究快报

双酚 A 对大豆幼苗叶绿素荧光参数的影响

Effect of Bisphenol A on Chlorophyll Fluorescence Parameters of Soybean Seedlings

李 曼,王丽红,周 青*

(江南大学环境与土木工程学院,江苏 无锡 214122)

关键词:双酚 A;大豆幼苗;叶绿素荧光参数

双酚 A(Bisphenol A,BPA)是酚类化合物中具有代表性的环境污染物之一,具有广泛存在性与潜在致癌及生殖毒性。迄今为止,BPA 对植物生育及生理影响报道较少。叶绿素荧光参数可表征植物光合作用光反应对光能吸收、传递、耗散、分配等特征。本文以大豆(*Glycine max*)幼苗为试材,选择 BPA 饮用水安全值($1.5\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$)、垃圾渗滤液最大浓度($17.2\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$)等 2 个剂量胁迫大豆幼苗 7 d,对照与各处理组均 3 盆,每盆 3 株,3 次重复。处理第 7 d 与 14 d 时取样,采用叶绿素荧光测定仪(PM2000,Germany)测定植株叶绿素荧光参数 F_m (最大荧光产量), qP (光化学淬灭系数), qN (非光化学淬灭系数)对 BPA 的响应。实验结果可为认识 BPA 植物毒理及科学评价 BPA 农业环境安全,提供参考。

表 1 数据显示,与对照组相比,BPA 胁迫第 7 d 时低剂量 BPA($1.5\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$)对 F_m 无显著影响,但对 qP 、 qN 有促进作用。高剂量 BPA($17.2\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$)对 F_m 抑制显著,对 qP 、 qN 起促进效应;胁迫第 14 d 时,相较于对照组,低剂量 BPA 对 F_m 、 qP 有促

进作用,对 qN 呈现抑制作用;高剂量 BPA 对 F_m 、 qP 与 qN 仍表现为抑制作用。据此分析,(1) 在 7 d 胁迫时间内,低剂量 BPA 使 qP 与 qN 升高(但存在幅度差异),说明 BPA 使光反应中心 PSII 用于光化学反应的光合电子传递能量增强同时,也在一定程度上热耗散光反应中心 PSII 电子传递能量,即低剂量 BPA 对 PSII 能流似有“双效性”。结果是 F_m 变化不显著,说明其对大豆幼苗叶绿体光反应中心 PSII 的光抑制较弱;(2)高剂量 BPA 使 qP 与 qN 升高,但对 qN 作用远大于 qP ,表明光反应中心 PSII 的热耗散能量远大于其用于同化力合成的电子传递能量,结果导致 F_m 明显降低,说明其对大豆幼苗叶绿体光反应中心 PSII 的光抑制较强;(3)在 14 d 恢复期内,低剂量 BPA 增强光反应中心 PSII 用于光化学反应的光合电子传递能量而抑制其热耗散,使光反应中心 PSII 的电子传递效率提高。而高剂量 BPA 使光反应中心 PSII 的热耗散增加,对 PSII 的光抑制强度虽低于胁迫期,但仍无法恢复到胁迫前水平。说明高剂量 BPA 的植物毒理作用较强,存在较大环境安全风险。

表 1 双酚 A 对大豆幼苗叶绿素荧光参数的影响

Table 1 Effect of bisphenol A on Chlorophyll fluorescence parameters of soybean seedlings

处理/d	BPA 浓度/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	F_m	qP	qN
7	0	903.42±30.76a(100.0)	0.637±0.01a(100.0)	0.355±0.03a(100.0)
	1.5	912.13±29.54a(100.96)	0.746±0.06b(117.11)	0.394±0.07b(110.98)
	17.2	819.50±10.05b(80.82)	0.805±0.06c(126.37)	0.572±0.04c(161.13)
14	0	908.89±18.54a(100.0)	0.486±0.03a(100.0)	0.355±0.01a(100.0)
	1.5	955.26±53.92b(105.10)	0.595±0.01b(122.42)	0.324±0.01b(91.27)
	17.2	846.78±3.42c(93.17)	0.458±0.01c(99.79)	0.471±0.05c(132.67)

注:表中数据为平均值±标准差($n=3$);同列中不同字母表示在 $P<0.05$ 水平上差异显著;括号内数值为相对值。

收稿日期:2011-12-20

基金项目:江苏省教育厅高等学校教育教学改革项目(3-26-77)

作者简介:李 曼(1988—),女,安徽安庆人,硕士研究生,研究方向为环境生态学。

* 通讯作者:周 青 E-mail:zhouqeco@yahoo.com.cn