

颗粒物污染恢复期对夹竹桃滞尘能力和生理特性的影响

作者姓名：黄菡菡

作者单位：浙江农林大学

摘 要：植物因其突出的滞尘能力被广泛应用于缓解大气污染，城市绿化植物会经历周期性的颗粒物污染胁迫，且两次污染胁迫之间的时间间隔（即恢复期）往往不一致。因此，本实验选取城市常见绿化树种——夹竹桃（*Nerium Oleander* L.）作为供试植物，在稳定同位素（ $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ ）示踪技术的基础上，通过气溶胶发生器模拟周期性 $\text{PM}_{2.5}$ 污染处理。本实验设置前后 2 个颗粒物污染期（均为 14 天）和 3 个不同时长的恢复期（分别为 7、14、21 天）。结果表明：

（1）滞尘能力变化：经过 7、14、21 天恢复期后的第二期污染中，叶表 $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ 净吸附量较第一期污染分别下降了 39.13%、41.74% 和 14.78%，其中 21 天恢复期下降比例最小，饱和滞尘时间在 7、14 天恢复期后缩短了 3~5 天，而 21 天恢复期后饱和滞尘时间达到第一期水平；蜡质层 $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ 吸附量则随着恢复期的增加而增加，在恢复期 21 天时吸附量最大；叶片 $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ 吸收量在各途径滞尘总量中占比最大，为 59.73%~73.54%；夹竹桃根、茎、叶内 $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ 分配率从大到小排序为叶>茎>根；根吸收 $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ 的质量在恢复时间从 7 天增加到 21 天的过程中增加 302%。

（2）形态特征响应：和第一期处理相比，第二期夹竹桃比叶重增大，比叶面积减小，经过 7、14、21 天恢复后比叶重分别增加了 6.05%、4.88% 和 8.85%；第一期处理中蜡质层随着污染的进行而显著增厚，7、14、21 天恢复中蜡质层厚度分别下降了 19.30%、21.87%、23.17%，恢复至未受污染的初始厚度，且在第二期污染内厚度无显著变化。

（3）生理生化响应：和第一期污染相比，夹竹桃再次面临颗粒物胁迫时生理响应发生变化：叶绿素 a 含量保持稳定不再随着处理时间的增加而降解，叶绿素 b 和类胡萝卜素响应速度提高，可溶性糖和可溶性蛋白平均含量上升，叶片相对含水量升高等；恢复期为 21 天时植物一些生理响应表现出减弱趋势：叶绿素 a、类胡萝卜素及可溶性蛋白平均含量的降低，叶绿素 b 在污染过程中持续降解。

（4）空气污染耐性响应：和第一期污染相比，经过 7 天恢复期后夹竹桃空气污染耐受指数（APTI）无显著变化，但恢复期时长增加到 14 天以上后，APTI 值显著提高。