

降尘对苹果及香梨叶片重金属含量的影响

莫 治 新¹, 王 冀 萍²

(1. 喀什师范学院 化学与环境科学系, 新疆 喀什 844006; 2. 塔里木大学 植物科学学院, 新疆 阿拉尔 843300)

摘 要:以“元帅”、“富士”、“金冠”3个苹果树品种和 10、20、40 a 不同树龄的香梨树利用数理统计方法分析降尘对苹果及香梨叶片重金属含量的影响。结果表明:苹果及香梨叶片铜元素含量达到适宜及过量水平,此时降尘对其含量的影响不显著;苹果叶片锌元素含量不足,此时降尘会降低叶片锌元素的积累;不同树龄香梨叶片锌元素含量适宜或过量,此时降尘对叶片锌元素含量无显著影响;苹果和香梨叶片锰元素含量均缺乏,此时降尘会增加叶片锰元素的积累;苹果和香梨叶片铁元素含量均过量,此时降尘对叶片铁元素含量无显著影响。

关键词:苹果叶片;香梨叶片;降尘;重金属

中图分类号:X 826 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)16-0001-03

植物对重金属元素的需求量不多,但是它们在保证植物正常生长发育方面的重要性与大量元素是相同的,当植物缺乏某种重金属元素时,其生长发育会受到明显的影响,产量和品质都会下降^[1]。据报道降尘中含有植物生长发育所需要的大量和微量元素(即重金属元素),为土壤改良、植物的生长提供了潜在的养分来源^[2]。降尘可引起植物叶片成分的改变,如瑞士温特图尔地区,1年生云杉枝叶因吸附了大气颗粒,使叶面含有较丰富的铝(Al)、铬(Cr)、铜(Cu)、镧(La)、钪(Sc)、钍(Th)、钒(V)^[3]。目前,国内外学者关于降尘对植物影响的研究主要集中在降尘对农作物、蔬菜、天然植被的光合速率、蒸腾速率及叶绿素含量的影响等方面^[4-10]。该试验以不同品种的苹果及不同树龄香梨为研究对象,分析降尘对苹果及香梨叶片重金属含量的影响,旨在揭示降尘这一自然现象对苹果及香梨营养特性的影响,为提高当地苹果及香梨的产量和品质提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料分别为新疆阿拉尔地区的“元帅”、“富士”、“金冠”3个苹果树品种和 10、20、40 年生不同树龄的香梨树。

1.2 试验方法

1.2.1 苹果园地样点布设

采样区新疆阿拉尔市空气

污染指数为 220,属于中度污染。选样地离主干道路距离>2 km 地区的“元帅”、“富士”、“金冠”3个品种的苹果树作为研究对象,在同一种品种的苹果园中选择受降尘影响(自然状态)的样树 3 株和不受降尘影响(每周用纯水冲洗叶片作为空白对照)的样树 3 株,在新梢生长期、幼果期、果实膨大期和果实成熟期分别在定点部位进行采样。

1.2.2 香梨园地样点布设 在研究区选择不同树龄(10、20、40 a)的香梨园地作为样地;在同一样地中,选择受降尘影响(自然状态)的样树 3 株和对照样树 3 株(用清水每隔 7 d 进行 1 次洗叶),每株样树在东、南、西、北 4 个方位的新梢上采集进入生理成熟的新叶,每株采集叶片 100 片。在新梢生长期、幼果期、果实膨大期和果实成熟期分别进行采样。

1.3 项目测定

利用原子吸收分光光度法测定重金属元素 Cu、Fe、Zn、Mn。

1.4 数据分析

试验数据采用 DPS 统计分析软件进行处理。

2 结果与分析

2.1 苹果叶片重金属含量特征

对“富士”、“元帅”及“金冠”3个品种的苹果叶片(自然状态)分别进行重金属含量测定,并将其含量与诊断标准进行比较。由表 1 可以看出,3个品种的苹果叶片铜元素和铁元素含量均过量,3个品种苹果叶片锌元素和锰元素含量均缺乏。

2.2 香梨叶片重金属含量特征

对 10、20、40 年生香梨叶片(自然状态)重金属含量与诊断标准进行比较分析。由表 2 可以看出,3种树龄

第一作者简介:莫治新(1978-),女,安徽六安人,硕士,副教授,现主要从事土壤与环境等教学与科研工作。E-mail: mzxzky@163.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(30900206)。

收稿日期:2014-04-21

表 1 苹果叶片重金属含量特征

Table 1		Characteristics of heavy metal content in leaves of the apple				mg/kg
重金属元素	苹果品种 Apple variety			元素诊断标准 ^[11] Element diagnostic criteria ^[11]		
Heavy mental element	“富士” ‘Fuji’	“元帅” ‘Marshal’	“金冠” ‘Golden’	缺乏 Lack	适宜 Proper	过量 Over-dose
铜 Cu	14. 89±1. 89	19. 12±1. 54	14. 34±1. 96	<5	5~12	>12
锌 Zn	19. 28±0. 54	20. 70±1. 23	20. 98±0. 63	<25	25~50	>50
锰 Mn	7. 13±2. 79	11. 88±0. 87	10. 56±0. 79	<35	35~105	>105
铁 Fe	196. 07±10. 65	173. 98±20. 15	221. 12±17. 62	<50	50~150	>150

表 2 香梨叶片重金属含量特征

Table 2		Characteristics of heavy metal content in leaves of fragrant pear				mg/kg
重金属元素	香梨树龄 Tree-age of fragrant pear			元素诊断标准 ^[12] Element diagnostic criteria ^[12]		
Heavy mental	10 年生	20 年生	40 年生	缺乏	适宜	过量
element	10-year-old	20-year-old	40-year-old	Lack	Proper	Over-dose
铜 Cu	19.37±2.27	23.31±1.38	12.70±2.11	<5	5~50	>50
锌 Zn	63.59±1.91	36.81±1.45	36.28±1.81	<10	20~50	>50
锰 Mn	9.69±1.56	11.92±3.11	10.75±1.01	<20	60~120	>220
铁 Fe	278.49±20.14	300.99±30.58	290.09±35.07	<30	60~200	>200

的香梨叶片中铜元素含量均达到适宜水平;10 年生香梨叶片锌元素含量过量,20 年生及 40 年生香梨叶片锌元素含量适宜;3 种树龄香梨叶片锰元素含量均缺乏;3 种树龄香梨叶片铁元素含量均过量。

2.3 降尘对苹果叶片重金属含量的影响

对受降尘影响的苹果叶片与不受降尘影响的苹果

叶片(对照)重金属含量进行比较分析。由图 1 可以看出,在降尘影响下,苹果叶片中铜元素含量较对照高,但二者之间差异不显著;锌元素含量显著低于对照($P<0.05$);铁元素含量与对照无显著差异,但在“富士”与“金冠”苹果叶片中有升高趋势,而在“元帅”苹果叶片中则有降低趋势;锰元素含量均显著高于对照($P<0.05$)。

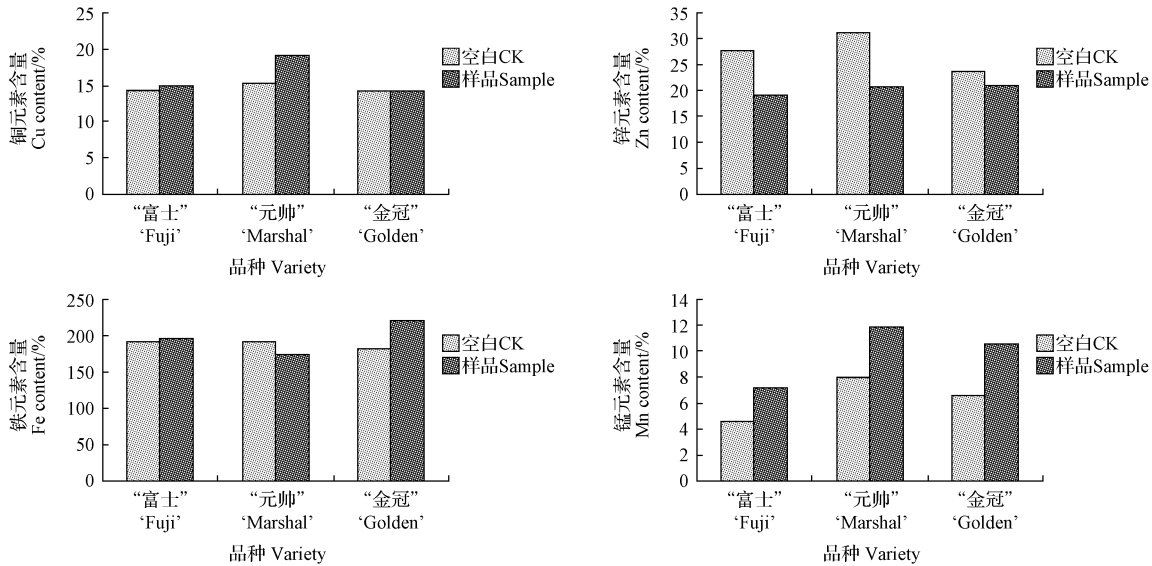


图 1 降尘对苹果叶片重金属含量的影响

Fig.1 Effect of falling dust on heavy metal in leaves of the apple

2.4 降尘对香梨叶片重金属含量的影响

对受降尘影响的香梨叶片与不受降尘影响的香梨叶片(对照)重金属含量进行比较分析。由图 2 可以看出,在降尘影响下,香梨叶片中铜元素含量略低于对照;锌元素含量和铁元素含量略高于对照,但二者之间差异均不显著;锰元素含量显著高于对照($P<0.05$)。

3 结论与讨论

苹果叶片铜元素含量超过标准值,此时降尘对叶片铜元素积累没有显著影响;香梨叶片铜元素含量达到适宜水平,此时降尘对叶片铜元素含量也没有显著影响;由此表明,当叶片铜元素含量达到适宜及过量水平时,降尘对其含量的影响不显著。

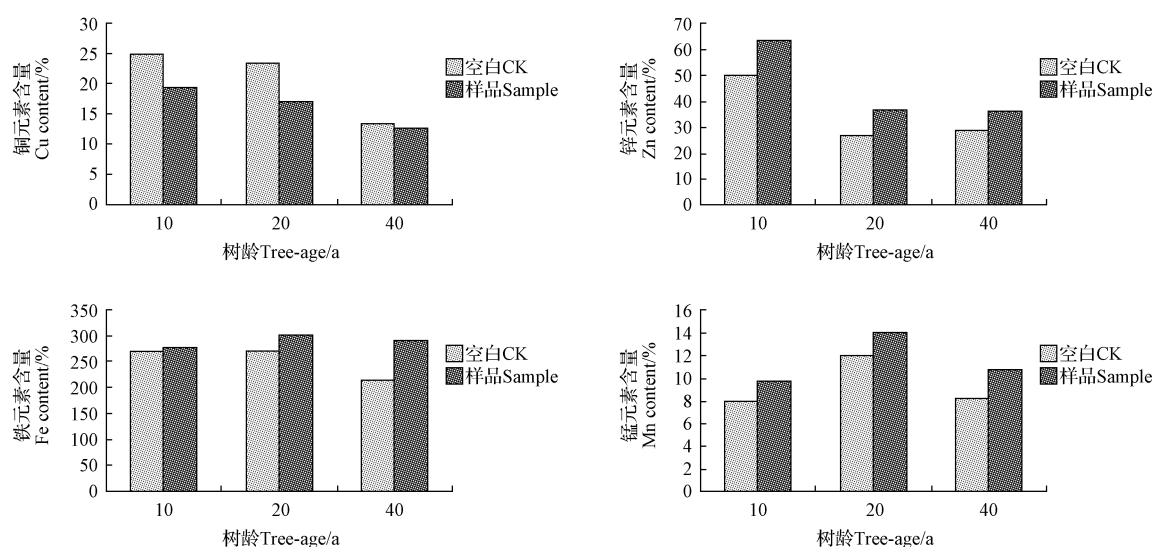


图2 降尘对香梨叶片重金属含量的影响

Fig. 2 Effect of falling dust on heavy metal in leaves of the fragrant pear

苹果叶片锌元素含量不足,此时降尘对叶片锌元素含量有显著影响,即降尘会降低叶片锌元素的积累;不同树龄香梨叶片锌元素含量适宜或过量,此时降尘对叶片锌元素含量没有显著的影响。

苹果和香梨叶片锰元素含量均缺乏,此时降尘对叶片锰元素含量有显著影响,即降尘会增加叶片锰元素的积累。

苹果和香梨叶片铁元素含量均过量,此时降尘对叶片铁元素含量无显著影响。

参考文献

- [1] 北京农业大学. 农业化学(总论)[M]. 北京:中国农业出版社,2003:9.
- [2] 关欣,李巧云,文倩,等. 南疆西部降尘对土壤性质的影响[J]. 土壤, 2000(4):178-182.
- [3] Wyttenbach A. Major and trace elements in the twig axes of Norway spruce and the relationship between twig axis and needles[J]. Trees Structure

and Function,1988,2(4):204-212.

- [4] 何清,赵景峰. 塔里木盆地浮尘时空分布及对环境的影响研究[J]. 中国沙漠,1997,17(2):119-126.
- [5] 潘瑞炽,董恩得. 植物生理学[M]. 北京:高等教育出版社,1995.
- [6] 陈雄文. 植物叶片对沙尘的短时间生理生态反应[J]. 植物学报, 2001,43(10):1028-1064.
- [7] 杨茂生,姜在民,梅秀英,等. 粉尘污染对黄帝陵侧柏一些生理指标及生长的影响[J]. 干旱地区农业研究,1994,12(4):99-104.
- [8] 温达志,陆耀东,旷远文,等. 39 种木本植物对大气污染的生理生态反应与敏感性[J]. 热带亚热带植物学报,2003,11(4):341-347.
- [9] Hirano T, Kiyota M, Aiga I. Physical effects of dust on leaf physiology of cucumber and kidney bean plants[J]. Environmental Pollution, 1995, 89 (3):255-261.
- [10] 郝乃斌. 高光效大豆光合特性的研究[J]. 大豆科学,1998(3):283-286.
- [11] 浙江农业大学. 植物营养与肥料[M]. 北京:中国农业出版社,2003.
- [12] 陆欣,谢英荷. 土壤肥料学[M]. 北京:中国农业出版社,2011.

Effect of Falling Dust on Heavy Metal in Leaves of Apple and Fragrant Pear

MO Zhi-xin¹, WANG Ji-ping²

(1. Chemical and Environmental Science Department, Kashgar Teachers College, Kashgar, Xinjiang 844006; 2. College of Plant Science, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300)

Abstract: Taking 3 apple varieties of 'Marshal', 'Fuji', 'Golden' and different tree-age of ten-year, twenty-year, thirty-year old fragrant pear as materials, the effect of falling dust on heavy metal in leaf of apple and fragrant pear were studied. The results showed that copper contents reached the desirable and excessive level in leaves of apple and fragrant pear, impact of falling dust on its content was not notable at this time. It was lack of zinc content in apple leaves, falling dust could reduce the accumulation of zinc in leaves at this time. Different age of fragrant pear was in appropriate or excessive amount of zinc content in leaves, falling dust was not significantly affected on zinc content in the leaves. It was lack of manganese in leaves of apple and pear, accumulation of falling dust increased the effect of manganese in leaves at this time. Iron element in leaves of apple and fragrant were excessive, falling dust was not significantly affected on iron of leaves.

Key words: apple leaf; fragrant pear leaf; falling dust; heavy metal