

[文章编号] 1000-2782(2000)05-0080-04

截形叶螨危害对国槐叶片生理的影响

唐周怀¹, 张雅莉², 郭晓霞¹, 卫天星², 樊晓义², 金梦林² S436.8

(1 陕西省动物研究所; 2 西安市绿化工程管理处, 陕西 西安 710032)

S433.7

[摘要] 采用人工接螨, 测定幼树叶片的生理参数, 同时结合叶螨危害程度不同路段的国槐行道树叶片的生理参数测定结果, 研究截形叶螨危害对国槐叶片生理的影响。结果表明, 受叶螨危害叶片中叶绿素含量减少 33.5%~53.4%, 光合强度降低 42.3%~54.5%, 国槐行道树受害叶片的光合强度降低达 74.0%; 过氧化氢酶活性降低 63.1%~94.2%; 气孔传导率下降为 19.9%~22.0%; 蒸腾强度也显著下降。由此可见, 截形叶螨危害致使国槐叶片生理和代谢发生紊乱是造成西安市国槐行道树夏季落叶的内在原因之一。

[关键词] 截形叶螨; 国槐; 生理参数; 叶片危害; 行道树

[中图分类号] S731.2; S792.26; S763.46 **[文献标识码]** A

国槐(又称中国槐)作为西安市行道绿化的骨干树种, 对美化市容、净化空气、消音除尘、降温增湿、改善城市生态环境等起着极其重要的作用, 但自 70 年代末以来, 其遭受截形叶螨(*Tetranychus truncatus* Ehara)的危害逐年加重, 已从偶发性次要害虫上升为常发性主要害虫, 造成国槐夏季落叶严重, 不仅影响了树木的生长, 而且极大地影响了市容的美化绿化。国内外关于叶螨危害苹果^[1]、棉花^[2]、草莓^[3]等植物对寄主生理影响已有研究, 但对截形叶螨危害国槐生理的影响尚未见报道。本研究通过在盆栽国槐幼树上人工接种叶螨, 人为控制条件下自然繁殖形成群体并造成不同的受害梯度, 测定幼树叶片的生理参数, 同时结合叶螨为害程度不同路段国槐行道树叶片的生理参数测定结果, 据此研究截形叶螨危害对国槐叶片生理的影响。

1 材料与方法

1.1 人工接螨

1991-04 在西安市绿化工程管理处院内用口径 45 cm 的花盆栽植树龄为 4 年、生长发育健壮、树形整齐的国槐幼树 20 株, 接螨前用化学农药喷雾并结合人工捕杀彻底清除其他害虫, 盆栽幼树的水肥管理措施保持一致。于当年 07-04 从国槐行道树上采集叶螨密度大的枝条, 分别给盆栽幼树枝干上捆扎 1~3 支有螨复叶, 任叶螨自行扩散, 自然繁殖。3 d 后去掉捆扎的复叶。人工接螨的幼树 12 株, 编号标记, 隔日调查活动螨的数量及为害状况。其余 8 株不接螨留作空白对照。为了确保试验期叶螨种群数量的相对稳定, 采取人工去除的方法, 严防其他害虫及螨类天敌的干扰。

[收稿日期] 2000-05-17

[基金项目] 西安市科技攻关项目(XK91-003)

[作者简介] 唐周怀(1960-), 男, 副研究员。

1.2 幼树叶片生理参数的测定

人工接螨 15 d 后,根据螨量和被害指数的梯度,将幼树分为无螨害组(CK)、中度螨害组(I,平均单叶有活动螨 20~25 头)和重度螨害组(II,平均单叶有活动螨 50 头左右)3 个处理,每处理 3 株幼树,开始测定幼树叶片生理参数的变化。其中叶片叶绿素含量测定采用分光光度法^[4];过氧化氢酶活性的测定采用过氧化氢酶分解量法^[4];光和强度、蒸腾强度和气孔传导率利用美国生产的 Li-6200 光合作用测定仪进行测定。每株幼树重复 3 次。

1.3 国槐行道树叶片生理参数的测定

为了验证盆栽幼树上的测定结果,本试验还在市区内分别选取钟楼盘道无叶螨为害,北大街受叶螨严重为害的国槐行道树各 3 株作为样株,应用 Li-6200 光合作用测定仪测定叶片的生理参数(叶片的光合强度、蒸腾强度及气孔传导率)。测定时选择相似方位和层次的叶片,每样株重复测定 3 次。

2 结果与分析

2.1 国槐幼树叶片的生理参数

2.1.1 叶绿素含量和光合作用强度 截形叶螨危害使叶绿素降解,数量减少,叶片失绿变为灰黄色。因此减弱了受害叶片吸收光能的能力和光合作用的强度。各处理的叶绿素含量和光合强度的测定结果见表 1。

表 1 国槐幼树叶片的各生理参数测定结果

处理	叶绿素含量/ ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	光合强度/ ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	被分解的 H_2O_2 量/ mg	过氧化氢 酶活性/ ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	蒸腾强度/ ($\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	气孔传导率/ ($\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)
CK	6.25 0 A	10.257 8 Aa	0.050 1 Aa	0.999 7 Aa	7.228 8 Aa	0.217 6 Aa
I	4.15 9 B	5.922 3 Bb	0.020 2 Bb	0.368 7 Bb	6.336 0 Bb	0.174 4 Ab
II	2.91 1 C	4.671 8 Bb	0.002 6 Cc	0.058 4 Cc	5.774 4 Bb	0.147 9 Bb

注:行间相同字母表示差异不显著,反之差异显著。小写字母表示 $p=0.05$,大写字母表示 $p=0.01$,下表同。

由表 1 可以看出,叶绿素含量各处理间差异极显著,光合强度处理 I, II 与 CK 比较差异极显著,但 I, II 之间差异不显著。处理 I, II 的叶绿素含量比 CK 分别损失 33.5%, 53.4%。而光合强度处理 I, II 比 CK 分别降低了 42.3% 和 54.5%。

2.1.2 过氧化氢酶的活性 过氧化氢酶活性的强弱与树体代谢强度和抗逆性能有一定联系。测定结果(表 1)表明,国槐叶片中过氧化氢酶活性随叶螨危害的加重而急剧降低,处理 I 和 II 的螨害叶的过氧化氢酶活性分别是对照无螨害叶片的 36.9% 和 5.8%,差异极显著。由此可见,国槐叶片受叶螨危害,能够极显著地抑制过氧化氢酶的活性,从而减弱树体的代谢强度和抗逆能力,造成植株体内的代谢失调甚至紊乱。

2.1.3 蒸腾强度及气孔传导率 蒸腾强度是植物水分代谢的一个重要生理指标。据测定(表 1),叶螨危害使国槐幼树叶片的蒸腾强度减弱,与无螨害叶片的测定结果比较,差异极显著。表 1 还表明,由于叶螨的吸食危害,致使国槐叶片的气孔传导率明显降低,与无螨害叶片的测定结果比较,差异极显著。处理 I 和 II 的气孔传导率比对照下降了 19.9% 和 22%。

2.2 国槐行道树叶片的生理参数测定

国槐行道树叶片的几项主要生理参数的测定结果(表 2)与盆栽国槐幼树叶片的生理测定结果一致。由表 2 可见,由于截形叶螨的吸食危害,致使国槐行道树叶片的 photosynthesis 强度、气孔传导率均显著受到影响,与无螨害叶片相比较, photosynthesis 强度降低了 74%。气孔传导率即气孔的气体传导性能减弱了 21.5%,差异极为显著。受害叶片比正常叶片的蒸腾强度虽有减弱的趋势,但两者之间差异不显著。

表 2 国槐行道树叶片的生理参数测定结果

处 理	光合强度/ $(\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	气孔传导率/ $(\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	蒸腾强度/ $(\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1})$
无螨害叶片	5.640 0 Aa	0.116 1 Aa	5.292 0 a
螨害叶片	1.467 0 Bb	0.091 2 Bb	4.888 8 a

3 结论与讨论

1) 截形叶螨通过在盆栽国槐幼树上人工接螨,能较快地建立群体,是研究其危害及其与国槐叶片生理之间相互关系的较好方法。

2) 本次测定表明,截形叶螨的吸食危害,对国槐叶片生理有明显影响。受害叶片中叶绿素含量减少 33.5%~53.4%; photosynthesis 强度降低 42.3%~54.5%;国槐行道树受害叶片的 photosynthesis 强度可降低 74%;过氧化氢酶活性降低 63.1%~94.2%;气孔传导率下降了 19.9%~22%;蒸腾强度显著下降。

3) 截形叶螨危害造成国槐叶片生理、代谢失调和营养恶化,树势衰弱,是导致国槐行道树夏季落叶的最直接原因。

4) 本研究虽通过几项主要生理参数的测定结果,对截形叶螨危害国槐叶片的生理影响进行了探讨,但由于植物的生理参数众多,且不能概括其全貌,故尚需作更深入研究。

[参考文献]

- [1] 秦玉川,蔡宁华,胡教孝,等.山楂叶螨与苹果全爪螨混合为害对苹果叶片及果实的影响[J].植物保护学报,1990,17(4):347~353.
- [2] 金德锐,卜芸华,刘春原,等.棉花叶螨危害对棉花生理和产量的影响[J].植物保护学报,1987,14(3):145~150.
- [3] Sances P V. Spider mite interactions with photosynthesis transpiration and productivity of strawberry[J]. Environmental Entomology,1981,10(2):442~448.
- [4] 西北农业大学植物生理生化教研组.植物生理学实验指导[M].西安,陕西科学技术出版社,1987.

Effects of spider-mite damage on Chinese scholar-tree leaves

TANG Zhou-huai¹, ZHANG Ya-li², GUO Xiao-xia¹,WEI Tian-xing², FAN Xiao-yi², JIN Meng-lin²

(1 Shaanxi Institute of Zoology; 2 Xi'an Management Office of Greening Engineering, Xi'an, Shaanxi 710032, China)

Abstract: *Tetranychus truncatus* Ehara caused the summery drop leaves of Chinese Scholar-trees in the streets of Xi'an by damaging physiologic and metabolic disturbance of their leaves. The researchers took the following measure: spider-mites were inoculated on potted young trees and let the mites breed naturally. Thus different damaged terraces were produced among treatments, meanwhile the researches detected the result according to physiologic reference difference of Chinese Scholar-tree leaves damaged by the mites. From which they researched effects of mites on the tree's leaves. The result showed: chlorophyll content of damaged leaves by mites reduced to 33.5%—53.4%; photosynthetic intensity reduced to 42.3%—54.5%; hydrogen peroxidase reduced to 63.1%—94.2%; breathing-pore conductivity reduced to 19.9%—22.0%; steam intensity also reduced obviously.

Key words: *Tetranychus truncatus* Ehara; Chinese Scholar-tree; physiologic influence

欢迎订阅 2001 年《水土保持学报》

《水土保持学报》创刊于 1987 年,由中国科学院主管,中国科学院、水利部水土保持研究所主办,科学出版社出版,它是我国水土保持与土壤侵蚀领域具有影响的惟一学报刊物。主要刊登有关水土保持、土壤侵蚀方面的基础研究和应用研究——水土流失规律、土壤侵蚀(水蚀、风蚀等)过程及机理、流域管理与生态环境、土地退化(荒漠化、沙化、石化)与国土整治、植被退化与建设、土壤水分与养分、水土保持生物、工程措施与综合治理、泥石流、滑坡、洪涝等灾害的防治与监测,以及与之有关的交叉、边缘学科和高新技术(RS、GLS、GPS 等)在水土保持方面的最新研究成果。

本刊为中国科学院核心期刊和中文核心期刊,连续 5 年(1995~1999 年)为被引频次最高的中国科技期刊 500 名之一。被列入《中国科学引文数据库》、《中国学术期刊综合评价数据库》、《中国科技论文统计与分析》、《中国学术期刊全文数据库》来源期刊,并被《中国期刊网》、《中国学术期刊(光盘版)》、《中国农业文摘》、《中国林业文摘》、《中国生物学文摘》、《环境科学文摘》等权威性文摘和数据库收录。影响因子 1998 年在陕西省排名第 3,在全国水土保持类期刊中名列第一。1999 年被评为陕西省十佳期刊。

本刊读者对象主要为国内外从事水土保持、土壤侵蚀领域及其相关学科的科研人员、高等院校师生和有关管理工作等。

《水土保持学报》栏目有:试验研究、学术讨论、综述、研究简报、博士论文、简讯等。

《水土保持学报》为季刊,大 16 开,128 页,每期订价 10 元,全年 40 元。国际刊号 ISSN 1009-2242,国内刊号 61-1362/TV,国内邮发代号 52-150,国外发行代号:4722Q,全国各地邮政局(所)均可订阅,亦可直接向编辑部订阅。

联系地址:陕西省杨陵区西农路 26 号西北农林科技大学中国科学院水利部水土保持研究所编辑部
邮编:712100 电话:029-7012707 Email:journal@ms.iswc.ac.cn