

DOI:10.11937/bfyy.201612046

# 天津典型绿化树种提供空气负离子研究

李 少 宁<sup>1</sup>, 刘 斌<sup>2</sup>, 石 媛<sup>2</sup>, 鲁 绍 伟<sup>1</sup>

(1. 北京市农林科学院 林业果树研究所, 林果业生态环境功能提升协同创新中心, 北京 100093;

2. 河北农业大学 林学院, 河北 保定 071000)

**摘 要:**对天津市4个不同地点(昆仑桥、水上公园、杨柳青庄园和市区空旷地)林木的空气负离子浓度日变化和年变化进行测定,并分析了空气温湿度等环境因素对其影响。结果表明:空气负离子浓度日变化基本呈先增大而后减小的趋势,其最大值多出现在中午左右,不同地点略有不同;空气负离子浓度季节变化趋势基本为夏季>春季>秋季,最大值出现在7月;不同地点空气负离子浓度变化趋势与温湿度变化趋势一致,呈正相关关系;水上公园的空气质量最清洁,市区空旷地质量最差。林木可以提供空气负离子,从而达到净化空气的目的,有利于身体健康。因此,城市建设中应加强植被绿化。

**关键词:**天津;绿化树种;空气负离子;空气质量

**中图分类号:**S 718.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)12-0188-06

空气负离子(NAI)也称负氧离子,主要来源于紫外线、宇宙射线、放射性物质而引发的空气电离作用<sup>[1]</sup>。空气负离子浓度是反映空气质量的一个重要指标,具有降尘、杀菌、清洁和保健的作用,被人们誉为“空气生长素和维生素”,对人体的某些疾病具有辅助治疗作用<sup>[2-3]</sup>,它的生物学意义和对人体的保健作用早已成为人们的共识。医学研究表明,当空气负离子浓度达到一定量时(600~1 000 个·cm<sup>-3</sup>),就可以缓解工作压力、调节心情,对人体的某些疾病产生疗效。随着城市化建设规模不断扩大,进程不断加快,城市环境受到日益破坏,严重制约着我国的可持续发展<sup>[4]</sup>。现在,它已经成为衡量空气质量好坏的重要指标之一<sup>[5-6]</sup>,受到越来越多人的关注<sup>[7-8]</sup>。城市绿地作为城市环境中独有小气候特征,对改善城市环境质量起着举足轻重的作用。城市绿地以其特有的小气候特点成为产生空气负离子的良好环境,北京、上海、广州等地城市绿地的空气负离子水平已见

报道<sup>[9-10]</sup>。研究表明,不同的群落结构空气负离子浓度差异显著(乔+灌+草>乔+灌,乔+草,灌+草>草,乔)<sup>[11]</sup>,针叶林内空气负离子浓度要高于阔叶林<sup>[12]</sup>。近几年,我国林业工作者开始关注森林对空气负离子浓度的影响,并着手开展了这方面的研究,但是森林对空气负离子影响的情况,尚缺少系统定量的研究<sup>[6]</sup>,对城市绿地特别是园林植物区、山体的空气负离子时空动态变化及其关键影响因子的研究更加亟待深入<sup>[13]</sup>。因此,现选取天津市典型绿化区林木为研究对象,对林内空气负离子浓度变化特征以及相关影响因素进行相关研究,对弥补此方面研究空白具有一定理论价值和意义,同时能为城市建设中植物的选择与配置提供依据,也为居民的绿地休闲活动提供有益的参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究地概况

天津全市环境空气质量无显著空间差异。位于北部山区和东南部沿海地区的颗粒物浓度略低于其他区域,细颗粒物在西南部和东北区域污染较重,二氧化硫在中心城区和东北地区污染状况略重于其他区域,二氧化氮在西部区域污染状况略重于其他区域。各区县环境空气中PM<sub>2.5</sub>年平均浓度范围在87~107 μg·m<sup>-3</sup>,均未达到国家标准;二氧化硫年平均浓度范围在40~70 μg·m<sup>-3</sup>,南开区、东丽区、红桥区、河西区、和平区、宁河县、河东区未达到国家标准,其余区县均达到国家标准;二氧化氮年平均浓度范围在35~61 μg·m<sup>-3</sup>,除蓟县外,其他区县均未达到国家标准;可吸入颗粒物年平

**第一作者简介:**李少宁(1975-),男,河北滦县人,博士,副研究员,现主要从事生态功能监测与评价等研究工作。E-mail:lishaoning@126.com.

**责任作者:**鲁绍伟(1969-),男,河北秦皇岛人,博士,研究员,现主要从事水土保持等研究工作。E-mail:hblsw8@163.com.

**基金项目:**林业公益性行业科研专项资助项目(201204108);科技创新服务能力建设-协同创新中心-林果业生态环境功能提升协同创新中心(2011 协同创新中心)(市级)资助项目(PXM2016\_014207\_000038)。

**收稿日期:**2016-02-19

均浓度范围在  $138\sim 171\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , 各区县均未达到国家标准。在天津 13 个区县中, 年平均灰霾日数为  $50\sim 179\ \text{d}$ 。东丽区最多, 与市区(包括和平区、河西区、河东区、河北区、红桥区 and 南开区)、津南区形成灰霾多发区, 年灰霾日数在 110 d 以上; 蓟县(150 d)、汉沽区(144 d)仅是单点的大值, 没有形成区域; 北辰区灰霾日数最少(50 d), 与处于天津西部的武清区、西青区、静海县形成灰霾的少发区。



图 1 研究地点所在天津市位置

## 1.2 试验方法

研究地选在天津的昆仑桥、水上公园和杨柳青庄园的典型园林绿化区(图 1), 分别对市区、近郊公园区、远郊园林区各树种提供空气负离子功能对比分析, 得出空气负离子日动态变化规律和关键影响因子。

表 1

各观测区空气负离子年平均浓度

Table 1

Average concentration of air negative ions in different sites

个 $\cdot\text{cm}^{-3}$

|       | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 均值  |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 昆仑桥   | 390 | 370 | 390 | 400 | 390 | 360 | 330  | 376 |
| 水上公园  | 390 | 420 | 530 | 630 | 570 | 510 | 460  | 501 |
| 杨柳青庄园 | 290 | 310 | 370 | 410 | 380 | 310 | 260  | 333 |
| 市区空旷地 | 90  | 110 | 120 | 140 | 120 | 30  | 20   | 90  |

## 2.2 各园林绿化区空气负离子浓度时间变化特征

该研究重点开展了空气负离子的日变化测定, 并进

1.2.1 昆仑桥观测点布设 地处天津市河东区东部的昆仑桥下, 与东丽区相连, 代表市区; 此处为街景绿地, 下部铺有草坪, 草坪上栽植有小规格的乔木(白蜡、国槐)、灌木(碧桃)、常绿树木(侧柏)和紫叶小檗绿篱, 种植间距比较稀疏, 平均株高为 6 m, 在此区域选择 1 处观测点进行观测。

1.2.2 水上公园观测点布设 该公园地处天津市南开区南部, 与西青区相连, 代表近郊公园区, 公园内面积  $125\ \text{hm}^2$ 。其中, 水面面积为  $75\ \text{hm}^2$ , 陆地面积  $50\ \text{hm}^2$ , 绿化面积达  $35\ \text{hm}^2$ , 园林花木近 200 个品种, 是天津市规模最大的综合性公园。监测点位于距水上公园盆景园东侧 200 m 的绿地内, 此绿地内栽有雪松、毛白杨、国槐、白蜡、山桃等长势良好的大规格树木, 树龄均在 10 年以上, 平均树高 12 m, 下有草地, 郁闭度 0.55, 在该区域选择 1 个观测点进行观测。

1.2.3 杨柳青庄园观测点布设 杨柳青庄园位于西青区杨柳青镇北津同线 20 km 处, 代表远郊园林区。该监测点位于庄园中部, 此处栽有大规格杨树、柳树, 平均树高 10 m, 下有草地, 郁闭度 0.40。在该区域选择一个观测点进行观测。

1.2.4 市区空旷地观测点布设 该监测点地处天津市河东区津塘路 101 号, 与东丽区接壤, 代表市中心。监测点内没有绿色植物, 方圆 1 km 内没有高大建筑物, 测定地点为开阔地带。

## 1.3 项目测定

采用 GPS 进行测点位置的精确定位, 利用 ITC-201A 型智能便携式空气负离子测试仪, 在试验地开展不同季节空气负离子浓度测定, 在每个观测点进行同步测定空气离子浓度, 待仪器稳定后, 分别取 8~12 个波峰值和数据变化频率集中的范围值, 取平均值作为该测点的空气负离子浓度数值进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 各园林绿化区空气负离子浓度空间变化特征

由表 1 可知, 市区昆仑桥、水上公园、杨柳青庄园、市区空旷地空气负离子浓度年平均值分别为 376、501、333、90 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ 。全年平均空气负离子浓度, 水上公园最大, 市区空旷地最小。

行综合统计和分析。由图 2~4 可知, 不同季节不同观测区空气负离子浓度水平日变化特征有所差异。春季,

各区域内空气负离子浓度日变化波动均较大;夏季,各区域内空气负离子浓度日变化波动均较小;秋季,水上公园波动较大,市区空旷地波动最小。观测时段内,水上公园的空气负离子浓度水平最大,市区空旷地最小。在春季,水上公园、杨柳青庄园及市区空旷地的空气负离子浓度均在 11:00 出现第 1 个高峰值,随后,市区空旷地和水上公园分别在 15:00 和 17:00 出现第 2 次高峰值,并达到最大,分别为 510、750 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ ,昆仑桥只在 13:00 出现高峰值,为 530 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ ;在夏季,各区域差异不大,大部分在 13:00 和 15:00 出现较大值;在秋季,昆仑桥、水上公园、杨柳青庄园和市区空旷地最大值出现在 11:00 和 13:00,分别为 400、550、410、100 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ ,最小值大部分出现在 7:00,分别为 150、130、140、20 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

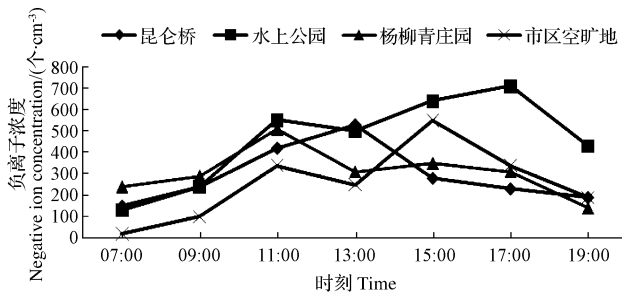


图 2 春季各观测区空气负离子浓度日变化曲线

Fig. 2 Air negative ions diurnal variation of different sites in spring

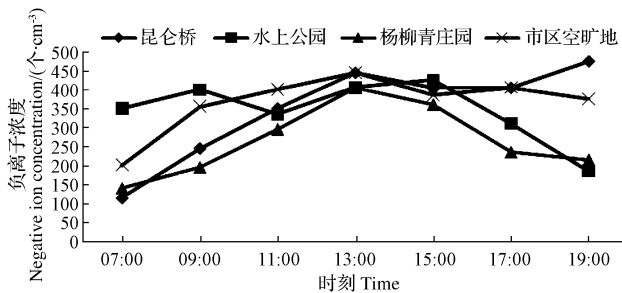


图 3 夏季各观测区空气负离子浓度日变化曲线

Fig. 3 Air negative ions diurnal variation of different sites in summer

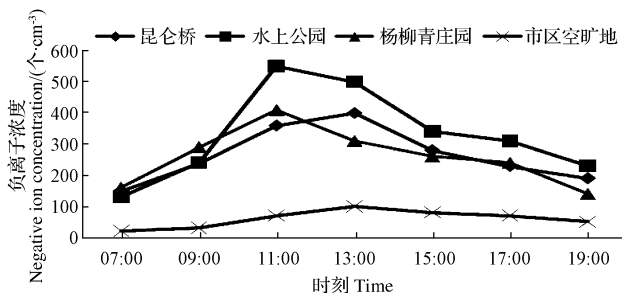


图 4 秋季各观测区空气负离子浓度日变化曲线

Fig. 4 Air negative ions diurnal variation of different sites in autumn

从图 5 可以看出,各观测区空气负离子浓度的年变化曲线变化特征相似,大体呈现单峰变化形式。昆仑桥、水上公园、杨柳青庄园、市区空旷地空气负离子浓度最大值均出现在 7 月,分别为 400、630、410、140 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ ,最小值均出现在 11 月,分别为 170、360、160、15 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ ,年变幅分别为 230、270、250、125 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ 。这表明空气负离子浓度易受植被覆盖、空气温度、空气湿度等因素影响。

按照气候学季节划分标准,当连续 5 d 平均气温小于 10 $^{\circ}\text{C}$  开始便进入了冬季,平均气温在 10~22 $^{\circ}\text{C}$  为春、秋季,当平均气温大于 22 $^{\circ}\text{C}$  便进入夏季。故该研究中天津四季的划分按照:春季(4 至 5 月中旬)、夏季(5 月下旬至 9 月中旬)、秋季(9 月中旬至 11 月)。

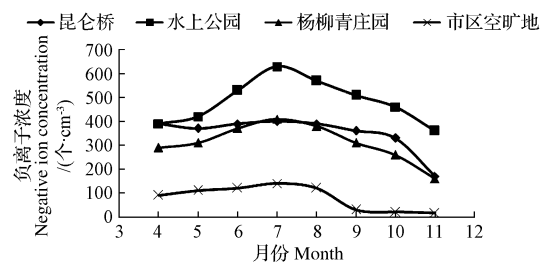


图 5 各观测区空气负离子浓度年变化曲线

Fig. 5 Annual variation of air negative ions in different sites

由表 2 可知,各观测区空气负离子浓度均为夏季最高,春季次之,最低值出现在秋季,说明春夏季节是空气负离子高浓度季节。

通过对园林绿化区的昆仑桥、水上公园和杨柳青庄园等空气负离子时空分布的全面观测研究,分析结果显示,空气负离子的季节浓度变化趋势基本为夏季>春季>秋季,最高值与最低值可相差 3 倍以上。其中,昆仑桥夏季(1 510 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )是秋季(500 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )的 3.02 倍;水上公园夏季(2 240 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )是春季(810 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )的 2.76 倍;杨柳青庄园夏季(1 470 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )是秋季(420 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )的 3.5 倍;市区空旷地夏季(410 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )是秋季(35 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )的 11.71 倍。这表明园林绿化区的不同生境中空气负离子浓度随季节而变化明显。

空气负离子浓度全年平均值排序是水上公园(484 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )>昆仑桥(350 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )>杨柳青庄园(311 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )>空旷地(81 个 $\cdot\text{cm}^{-3}$ )。

### 2.3 各园林植物区空气负离子浓度与环境因子关系

各观测区空气负离子浓度变化趋势与环境因子变化趋势基本一致,呈正相关关系。随着温度和湿度的升高,各观测区空气中负离子的浓度不断增加。由图 6~9 可知,全年中,温度和湿度随时间呈现双峰变化形式,温度峰值一般出现在 6 月和 8 月,湿度峰值一般出现在 7 月和 10 月,负离子浓度峰值出现在 7 月,空气中负离子浓度的变化是多重因子共同作用的结果,但温度和湿度起着至关重要的作用。

表 2 各观测区空气负离子浓度季节变化

Table 2 Seasonal variation of air negative ions in different sites 个·cm<sup>-3</sup>

| 季节 | 昆仑桥   | 水上公园  | 杨柳青庄园 | 市区空旷地 |
|----|-------|-------|-------|-------|
| 春  | 760   | 810   | 600   | 200   |
| 夏  | 1 510 | 2 240 | 1 470 | 410   |
| 秋  | 500   | 820   | 420   | 35    |

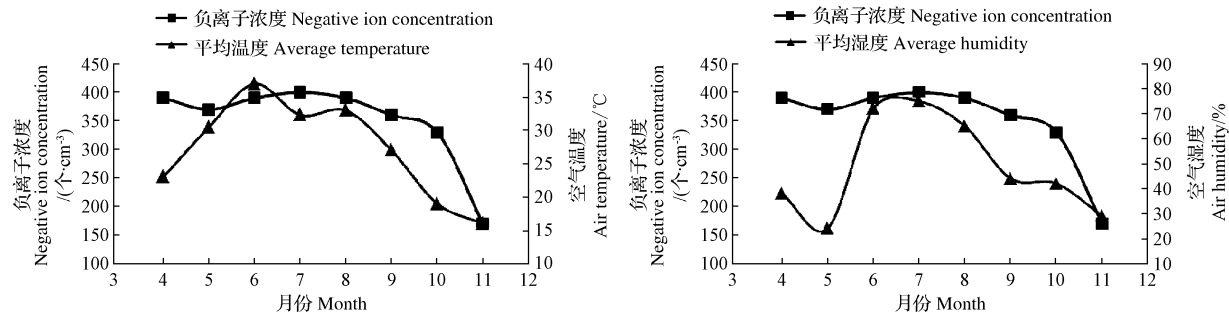


图 6 昆仑桥空气负离子浓度与环境因子关系

Fig. 6 Relation between concentration of air negative ions and environmental factors in Kunlun Bridge

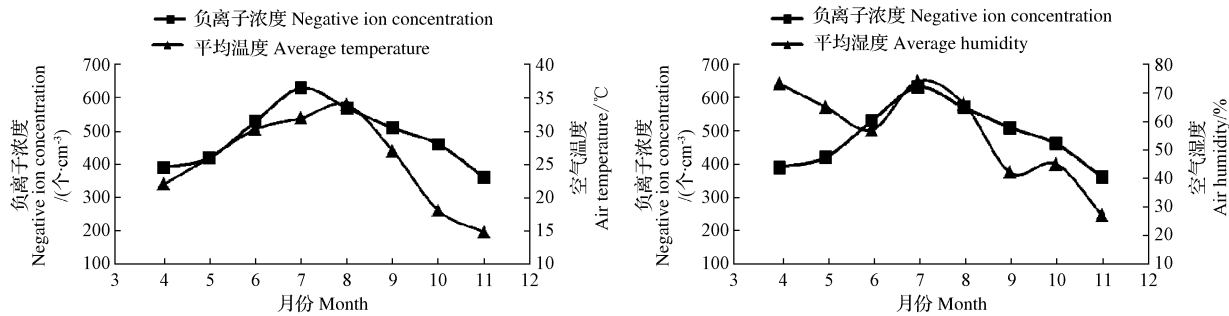


图 7 水上公园空气负离子浓度与环境因子关系

Fig. 7 Relation between concentration of air negative ions and environmental factors in Water Park

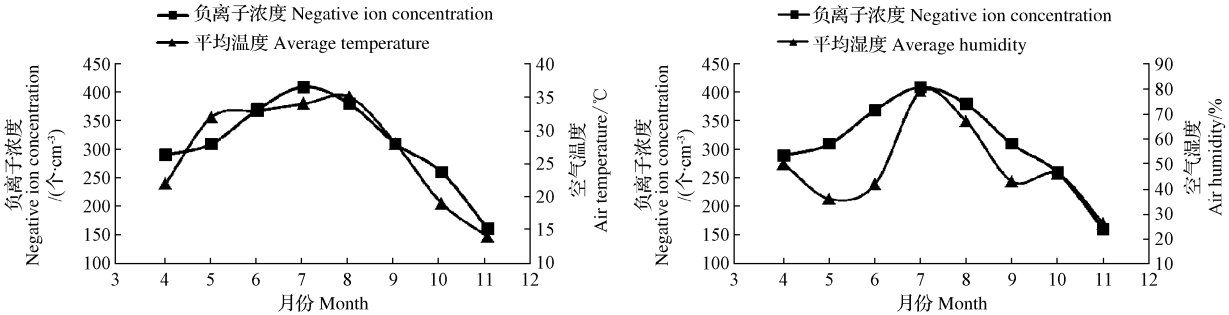


图 8 杨柳青庄园空气负离子浓度与环境因子关系

Fig. 8 Relation between concentration of air negative ions and environmental factors in Yangliuqing Manor

2.4 各观测区空气质量评价

2.4.1 评价方法 采用单极系数和安培空气质量评价指数对观测区空气质量进行评价,计算公式为  $q = n^+ / n^-$ ,  $CI = (n^- / 1\ 000)q^{-1}$ , 式中,  $n^+$ 、 $n^-$  为正、负离子浓度,  $q$  为单极系数,  $CI$  为空气质量评价指数。空气离子评价系数(CI)指空气中离子浓度接近自然界空气离子化水平的程度。该指标把空气负离子作为评价指标,同时又考虑了正、负离子的构成比,比较全面,具体可以划分为 5 个等级,其评价标准见表 3。

表 3 空气质量等级划分

Table 3 Classification of air quality

| 等级 | 空气质量 | 空气离子评价指数(CI) |
|----|------|--------------|
| A  | 最清洁  | >1.00        |
| B  | 一般清洁 | 1.00~0.70    |
| C  | 中等   | 0.69~0.50    |
| D  | 允许   | 0.49~0.30    |
| E  | 临界值  | 0.29         |

2.4.2 评价结果 对各研究点 7 月的空气正、负离子进行测定,结果见图 10。并通过单机系数法对试验区空气



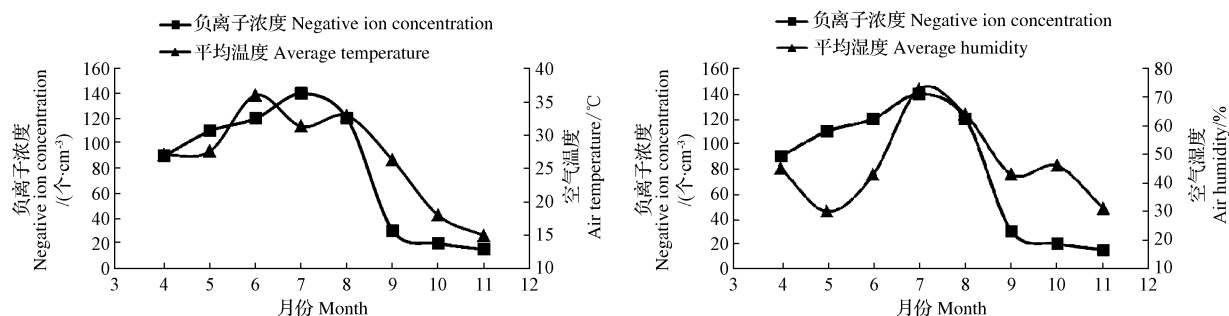


图9 市区空白对照空气负离子浓度与环境因子关系

Fig. 9 Relation between concentration of air negative ions and environmental factors in the field

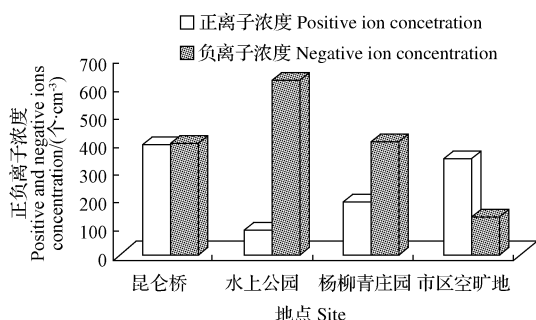


图10 各观测区空气正负离子对比

Fig. 10 Comparison of air negative ions in different sites

表4 观测点空气正、负离子变化

Table 4 Variation of positive and negative ions in different sites

| 观测区   | 正离子浓度 | 负离子浓度 | q 值  | CI 值 | 等级 |
|-------|-------|-------|------|------|----|
| 昆仑桥   | 390   | 400   | 0.98 | 0.41 | D  |
| 水上公园  | 90    | 630   | 0.14 | 4.41 | A  |
| 杨柳青庄园 | 190   | 410   | 0.46 | 0.88 | B  |
| 市区空旷地 | 345   | 140   | 2.46 | 0.06 | E  |

注:q 单极系数,CI 空气离子评价系数。

质量进行了评价,由表4可知,7月水上公园的空气质量最清洁,市区空旷地质量最差。

### 3 讨论

#### 3.1 空气负离子变化特征

目前对于气象因子与空气负离子浓度之间的关系研究较多,但结果却不尽相同。李高阳等<sup>[14]</sup>对林分内空气负离子研究发现,空气负离子浓度日变化呈现出夜间最低,下午出现峰值的规律;章银柯等<sup>[15]</sup>对湖南省森林植物园内空气负离子浓度变化研究表明,空气负离子浓度日变化表现为上午大于下午,峰值出现在7:00—8:00,这与该研究所得结论有所不同,可能是观测树种及观测环境不同所造成的。该研究中不同地点在同一季节中,空气负离子浓度最值出现时间略有不同,说明负离子浓度受地域环境较为明显;而同一地点不同季节的空气负离子浓度同样有所差异,说明负离子浓度同时受环境因素的制约。这也是造成该研究结果与其他学者所得结论有所差异的主要原因。

从空气负离子浓度年变化情况来看,负离子浓度在

7月达到最高值,11月负离子浓度出现最低值。随着时间推移,空气温度以及降水量的不断增加,植物光合作用不断增强,而植物在光合作用过程中会发生水解产生电子和氧气,并通过气孔释放出去,而氧气与电子结合能生成负氧离子,从而使林内产生的空气负离子量也随之增加<sup>[15]</sup>。7月空气温度较高,降雨较多,造成不同林分内空气负离子浓度均达到最大值。在11月,空气温度较低,且许多阔叶树种开始凋零,造成林分整体光合强度较弱,处于一种休眠状态,从而使空气负离子浓度处在较低的水平上。从整体来看,夏季经济林中的负离子浓度较高,秋季浓度最低,这主要与林分的生长状况有关,夏季林分处于生长期,林木生理活性较强,有利于负离子的产生,而春季林分处于生长初期,秋季处于生长末期,林木生理活性较低,不易于产生较多的负离子。

#### 3.2 空气负离子浓度与环境因素的关系

空气负离子浓度变化主要受自然因素(主要包括:气象因子、流动水体、植被种类等)和人为因素的影响<sup>[16]</sup>。邵海荣等<sup>[6]</sup>研究发现,空气负离子浓度与空气温度呈正相关,而与风速和空气相对湿度呈负相关。穆丹等<sup>[4]</sup>则认为空气负离子浓度与温度呈显著负相关,与风速和相对湿度呈正相关。叶彩华等<sup>[17]</sup>、REITER等<sup>[18]</sup>对不同地区空气负离子浓度进行研究,发现空气负离子浓度与温度呈正相关。造成不同的研究结果,可能与地区、植被、小气候等多种因素有关。不同地点林分内空气温湿度变化与空气负离子浓度变化完全一致,均呈现出先增大而后减小的变化趋势,如昆仑桥林分内负离子浓度最大值出现在7月,而空气温湿度最大值同样出现在7月,其最小值出现在11月,此时,空气中温湿度同样达到最小值;其他3个地区呈现出完全相同的变化规律,说明空气温湿度与空气负离子浓度息息相关;而不同地点不同季节的空气负离子浓度最值大多出现在中午或下午温度较高的时段内,这同样表明空气温度对负离子浓度变化起主导作用。在温度较低时,空气负离子浓度也会出现峰值或较高值;在温度较高时,空气负离子浓度也会出现较低值或波谷值,表明温度不是影响负

离子浓度日变化的唯一因素,而是由多种因素共同造成的。

### 3.3 空气质量评价

对空气质量进行评价的结果显示,水上公园空气质量最清洁,市区空旷地质量最差。说明植被绿化对提供空气负离子、净化空气起到明显作用,而水上公园由于空气湿度最大,其空气负离子浓度最高,致使其吸附空气污染物能力最强,从而空气质量最高。因此,在市区内进行园林绿化,并提高空气湿度,对提高空气质量和保护人体健康具有重要意义。

### 4 结论

不同地点不同季节空气负离子浓度呈现出先增后减的趋势,不同季节或不同地点下,其最大值出现的时间略有不同。不同季节看,空气负离子的季节浓度变化趋势基本为夏季>春季>秋季。负离子浓度与空气温湿度变化趋势基本一致,呈正相关,说明负离子浓度受空气温湿度的直接影响。园林绿化可以提高空气负离子浓度,而空气负离子对提高空气质量、保护人体健康具有积极作用。因此,应进一步加强城市园林绿化。

#### 参考文献

- [1] 潘剑斌,董丽.城市绿地空气负离子评价方法—以北京奥林匹克森林公园为例[J].生态学杂志,2010,29(9):1881-1886.
- [2] HUANG J W,TAO J Y. On the development to fair anion resource sand eco-tourism[J]. Journal of Central China Normal University, 2002, 36(2):257-260.
- [3] KRUEGER A P. The biological effects of air ions[J]. International Journal of Biometeorology, 1985, 29(3):205-206.
- [4] 穆丹,梁英辉.佳木斯绿地空气负离子浓度及其与气象因子的关系[J].应用生态学报,2009,20(8):2038-2041.
- [5] 王洪俊,孟庆繁.城市绿地中空气负离子水平的初步研究[J]. 北华大学学报(自然科学版),2005,6(3):264-268.
- [6] 邵海荣,贺庆堂,闫海平,等.北京地区空气负离子浓度时空变化特征的研究[J].北京林业大学学报,2005,27(3):35-39.
- [7] 石强,舒惠芳,钟林生,等.森林游憩区空气负离子评价研究[J].林业科学,2004,40(1):36-40.
- [8] TIKHONOV V P,TSVETKOV V D,LITVINOVA E G,et al. Generation of negative air ions by plants upon pulsed electrical stimulation applied to soil[J]. Russian Journal of Plant Physiology,2004,51(3):414-419.
- [9] 陈佳瀛,宋永昌,陶康华,等.上海城市绿地空气负离子研究[J].生态环境,2006,15(5):1024-1028.
- [10] 曾曙才,苏志尧,陈北光.广州绿地空气负离子水平及其影响因子[J].生态学杂志,2007,26(7):1049-1053.
- [11] 范亚民,何平,李建龙,等.城市不同植被配置类型空气负离子效应评价[J].生态学杂志,2005,24(8):883-886.
- [12] 吴楚材,郑群明,钟林生.森林游憩区空气负离子水平的研究[J].林业科学,2001,37(5):75-81.
- [13] 李少宁,王燕,张玉平,等.北京典型园林植物区空气负离子分布特征研究[J].北京林业大学学报,2010,32(1):130-135.
- [14] 李高阳,毛彦哲,赵辉,等.4种林分类型空气负离子浓度日变化规律[J].山西农业科学,2012,40(6):661-663.
- [15] 章银柯,王恩,林佳莎,等.城市绿地空气负离子研究进展[J].山东林业科技,2009,39(3):139-141.
- [16] 梁英辉,穆丹,戚继忠.城市绿地空气负离子的研究进展[J].安徽农学通报,2009,15(16):66-67.
- [17] 叶彩华,王晓云,郭文利.空气中负离子浓度与气象条件关系初探[J].气象科技,2000,28(4):51-52.
- [18] REITER R,PART B. Frequency distribution of positive and negative small ion concentrations, based on many years' recordings at two mountain stations located at 740 and 1780 m ASL[J]. International Journal of Biometeorology, 1985, 29(3):223-231.

## Study on Air Negative Ions of Typical Tree Species in Tianjin

LI Shaoning<sup>1</sup>, LIU Bin<sup>2</sup>, SHI Yuan<sup>2</sup>, LU Shaowei<sup>1</sup>

(1. Forestry and Pomology Institute, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing Collaborative Center for Eco-environmental Improvement With Forestry and Fruit Trees, Beijing 100093; 2. College of Forestry, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000)

**Abstract:** Diurnal and annual variation of air negative ions at four different sites(Kunlun Bridge, Water Park, Yangliuqing Manor and field) in Tianjin were studied, influence of air humidity and temperature were analyzed. The results showed that diurnal variation of air negative ions firstly increased and then decreased, and the maximum value mostly occurred at noon which was slightly different in various sites; annual variation of air negative ions presented summer> spring> autumn, and maximum occurred in July; the variation tendency of air negative ions was completely similar to that of humidity in different sites, presenting positive correlation; air quality in Water Park was the best of all, and that of field was the worst. Forests could provide air negative ions, consequently purifying the air pollution, which was in favor of human bodies. Therefore, urban landscaping should be enhanced in the city construction.

**Keywords:** Tianjin; greening tree species; air negative ions; air quality