

文章编号: 1000-5862(2015)06-0580-04

# 深圳市气传致敏花粉调查及其与气候条件相关性研究

肖小军, 胡东生, 刘志刚\*, 龚 苗, 刘晓宇\*

(深圳大学医学院过敏反应与免疫学研究所, 广东 深圳 518060)

**摘要:**应用 Burkard 采样器于 2012 年 1 月 1 日至 2013 年 12 月 31 日对深圳市气传花粉浓度进行采样调查, 并运用统计学方法分析结果数据。深圳全年均有花粉飘散, 每年出现 2 次花粉高峰期, 在春季(2~4 月)以木本花粉为主, 在秋季(9~12 月)以草本花粉为主。调查的主要科属花粉种类基本相同, 依次为禾本科、松科、木麻黄科、杉科、大戟科、桃金娘科等。气传花粉受气候条件影响很大, 每日花粉含量及分布规律与日照时数正相关, 而与相对湿度和降雨量负相关。深圳全年都有花粉传播, 出现春季和秋季 2 个花期, 且花粉浓度、种类及分布规律与气候条件相关性很大。

**关键词:**气传花粉; 深圳; 调查; 飘散; 气候条件

**中图分类号:** R 392.8 **文献标志码:** A **DOI:** 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2015.06.07

## 0 引言

花粉过敏又称枯草热, 是由致敏原花粉诱导的变态反应性疾病。花粉过敏机制主要是机体接触花粉变应原后产生 IgE, 当花粉变应原再次进入机体与 IgE 结合, 诱发肥大细胞脱颗粒及组胺等炎性介质释放, 导致哮喘、鼻炎等病症发生。花粉是一组主要气传性吸入性变应原, 自然界开花植物种类繁多, 各种植物产生的花粉都有其各自生物学特性, 目前已知能导致人类过敏的植物花粉有数百种<sup>[1]</sup>。在引起过敏反应性疾病的众多过敏原中, 气传致敏花粉是导致气道变态反应疾病的最主要诱因<sup>[2]</sup>。近年在发达国家, 有 20%~35% 的人对花粉过敏<sup>[3]</sup>; 在中国, 也有近 1 000 万人口对花粉过敏, 且未来花粉过敏性疾病的发病率仍有持续上升的趋势<sup>[4]</sup>。因此, 对花粉过敏的研究也受到越来越多的人们的关注。几十年来, 我国过敏反应学者也在全国各地(如成都、西安、海口等)开展了广泛的气传花粉调查<sup>[5-7]</sup>。但由于受地理环境、气候、植被绿化等因素的影响, 不同地区环境其主要致敏花粉分布也不同。因此, 本研究对深圳市气传花粉进行 2 年时间调查, 并分析其与气候条件的相关性, 调查分析结果可为本地区

及周边地区花粉过敏患者的防治提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 仪器与材料

聚酯带、甘油、苯酚(分析纯)、酚红、中性树脂等; Burkard 空气采样器(英国 Burkard 公司)、Olympus C2 显微镜(日本 OLYMPUS 公司)等。

### 1.2 花粉采集及鉴定方法

1.2.1 花粉采集时间和地点 花粉调查自 2012 年 1 月 1 日至 2013 年 12 月 31 日, 选深圳大学科技楼附楼楼顶作为采样点。采集点周围空旷, 通气好, 周围无树木等障碍及污染源。每天上午更换 1 次聚酯薄膜粘性采样带。

1.2.2 花粉鉴定 Burkard 采样器, 以  $10 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$  的恒定速度抽取空气及自动跟踪风向采样。被吸入的花粉颗粒粘附在聚酯薄膜粘性采样带表面, 采样带以  $1 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$  的速度卷动, 连续采集 1 d 后更换新胶带。取下采样带放在载玻片上染色制片, 利用 Olympus C2 显微镜进行观察鉴定, 并记录好花粉科属种类及数量。花粉种类鉴定以《中国气传花粉图谱》和《中国气传花粉和植物彩色图谱》工具书为依据。

收稿日期: 2015-10-13

基金项目: 国家自然科学基金(81302553), 广东省工程技术研究开发中心(2013158925), 广东省科技计划(2014A020212466)和南山区创新机构提升(KC2014ZDTS0004B, KC2014ZDTS0004B)资助项目。

通信作者: 刘志刚(1959-), 男, 江西南昌人, 教授, 博士生导师, 主要从事过敏性疾病过敏原的相关研究;

刘晓宇(1986-), 男, 江西南昌人, 助教, 硕士, 主要从事过敏性疾病过敏原的相关研究。

1.2.3 花粉浓度计算 根据仪器说明书设定要求,在 24 h 内 Burkard 采样仪可采样的空气体积为  $14.4\text{ m}^3$  24 h 内的采集的花粉浓度为  $P = N/14.4$  (粒/ $\text{m}^3$ ).  $N$  为 24 h 内所采集到的花粉总数;  $P$  代表花粉浓度(单位为  $\text{grain} \cdot \text{m}^{-3}$ ,简称  $\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ).

1.3 花粉季节推算

花粉季节,即空气中花粉持续大量集中播散的一段时间.根据监测结果,对花粉季节的起止时间进行推算:1)起始日期是某日花粉量达到花粉总量 1% 的日期,即是花粉季节开始日期;2)结束日期是整个季节 99% 的花粉被记录的日期,即为花粉季节的结束日期.

1.4 气象资料收集

在采集气传花粉同时,与深圳市气象局合作,同步收集本市区每天的气温、日照时数、降水量、气压等气象因素.

1.5 统计学分析

应用 SAS 9.13 统计软件对 2 年花粉浓度进行单因素方差分析、协方差分析等,以  $P < 0.05$  为统计学意义上显著差异.

2 结果

2.1 深圳市全年气传致敏花粉数量季节分布

本次监测时间是从 2012 年 1 月 1 日至 2013 年 12 月 31 日,历时 1 年,曝片 730 片,共收集花粉 33 116 粒,其中 2012 年 18 015 粒、2013 年 15 101 粒.2 年调查都显示:深圳全年皆有花粉飘散,均出现 2 次花粉高峰期,在春季(2~4 月)以木本花粉为主,在秋季(9~12 月)以草本花粉为主(见图 1 和表 1).调查显示春季花期略短,历时 60 余 d,收集花粉数量多占全年 50% 以上;秋季花期长,历时 80 余 d,收集花粉数量约占全年 25% 以上(见表 1).

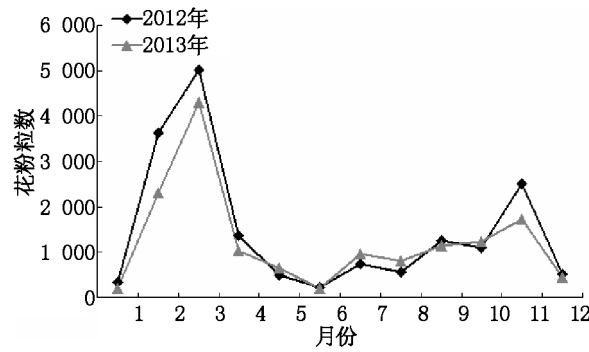


图 1 深圳市全年气传致敏花粉数量季节分布

表 1 Burkard 采样器调查深圳市气传致敏花粉结果

Burkard 采样器	2012 年	2013 年
<i>ps</i>	2 月 18 日~4 月 23 日(65 d) 2 月 20 日~4 月 21 日(61 d)	
<i>tn</i> /粒	9 180	8 142
春季花期	<i>ct</i> /%	51.0
	<i>Max</i> /( $\text{g} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$ )	96.81(6/3)
主要科属: 松科、木麻黄科、杉科、大戟科(银柴属)、禾本科(早熟禾属)		
<i>ps</i>	9 月 20 日~12 月 14 日(86 d) 9 月 15 日~12 月 8 日(85 d)	
<i>tn</i> /粒	4 621	3 895
秋季花期	<i>ct</i> /%	25.7
	<i>Max</i> /( $\text{g} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$ )	20.76(20/11)
主要科属: 禾本科(狗尾草属、狼尾草属)、菊科、木樨科		

注:  $ps$  为花期起始时间(天数);  $tn$  为每个高度在花期采集到的花粉总数;  $ct$  为花期总花粉数占全年的比例;  $Max$  为每个时期最高的花粉浓度(出现日/月).

2.2 主要科属花粉种类及所占比例

在花粉科数量方面,2012 年采集到的花粉数量比 2013 年多,但 2 年调查的主要的科属花粉种类基本相同,依次为禾本科、松科、木麻黄科、杉科、大戟科、菊科、桃金娘科、无患子科等(见表 2),且这 8 个主要科花粉数占全年的 80% 以上.当然 2 年各主要科属花粉在不同年份因气候环境条件的不同其气中

分布规律及数量还是稍差异,但差异不大.

2.3 全年气传花粉分布与气象要素相关性分析

气象要素是影响空气中花粉含量、种类及分布规律的重要外在因素,使用 SAS 9.13 软件对 2 年中 2 个花期每日花粉浓度与几种主要气象要素进行多重线性逐步回归分析.结果全年花粉分布主要与平均气温、相对湿度、降雨量及极大风速明显相关,其

中以降雨量、相对湿度及日照时数对花粉分布影响最大. 在深圳春季 2012 年和 2013 年每日花粉含量及分布规律均与日照时数正相关( 见图 2A、图 2B) , 而降雨量及相对湿度无论在春季和秋季与 2 年采集的每日花粉含量均成负相关( 见图 3A、图 3B) .

表 2 主要科属花粉种类及所占比例

主要科	2012 年		2013 年	
	花粉粒数	构成比/%	花粉粒数	构成比/%
禾本科	5 642	31.3	4 779	31.6
松科	3 717	20.6	3 301	21.9
木麻黄	1 890	10.5	1 785	11.8
杉科	1 276	7.1	1 016	7.1
大戟科	990	5.5	906	6.0
菊科	591	3.3	628	4.2
桃金娘	410	2.3	353	2.3
无患子	366	2.0	321	2.1

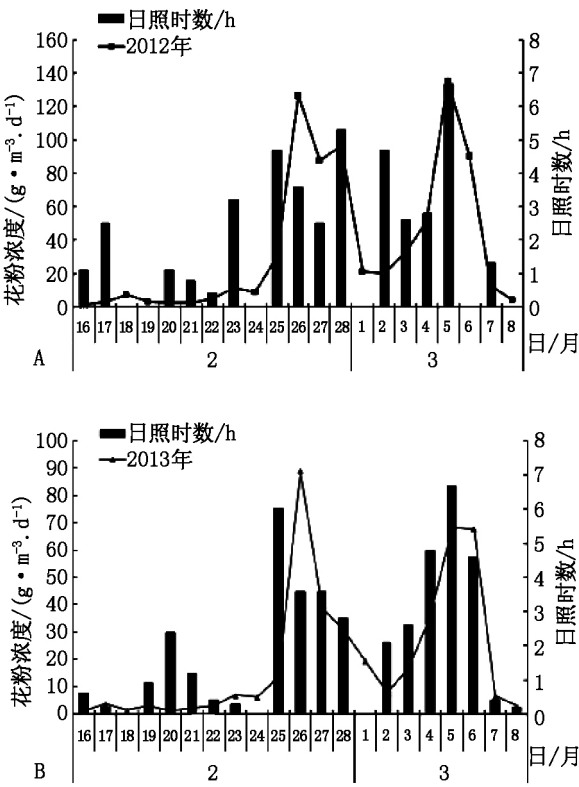


图 2 A: 2012 年采集的每日花粉浓度与日照时数比较分布图; B: 2013 年采集的每日花粉浓度与日照时数比较分布图

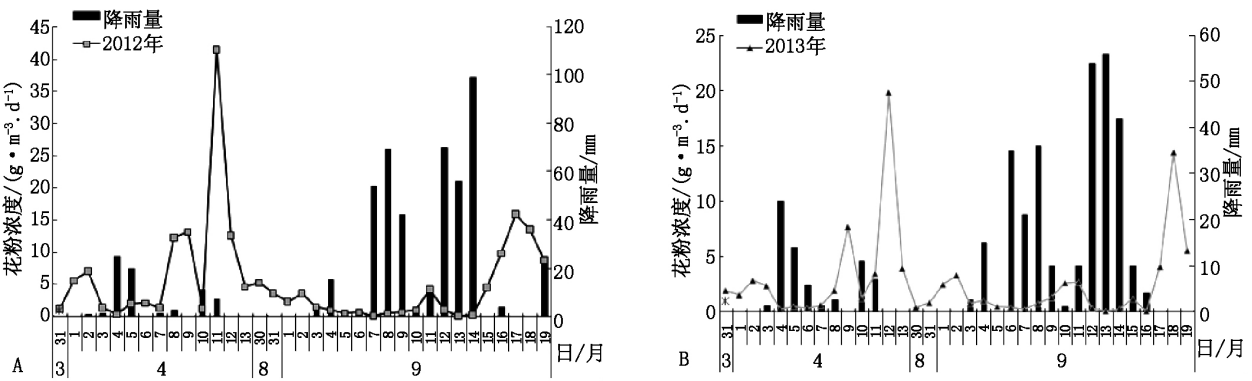


图 3 A: 2012 年采集的每日花粉浓度与降雨量比较分布图; B: 2013 年采集的每日花粉浓度与降雨量比较分布图

3 讨论

空气中飘散的花粉颗粒所致的过敏症 ,是一种危害严重的常见病. 近年来 ,世界各国过敏性疾病的总发病率高达 35% ,是过去 30 年的 2 倍多 ,其中 50% 的过敏患者患者对花粉过敏<sup>[8-9]</sup> . 空气中致敏花粉飘散浓度受到自然环境和植物种类的影响 ,因此 ,调查空气中致敏花粉种类及其消长规律 ,对该地区花粉过敏患者的预防治疗有较大帮助. 本次调查历时 2 年 ,系统地调查了深圳市全年气传花粉的飘散规律、种类、数量、花粉季节等现象. 2 年调查均显示 ,深圳全年皆有花粉飘散 ,出现春季和秋季 2 次花

粉高峰期 ,春季花期时间短采集花粉数量及种类多 ,以木本花粉为主; 秋季花期时间长 ,采集花粉数量及种类比春季少 ,以草本花粉为主. 主要科属花粉禾本科、松科、木麻黄科、杉科、大戟科、菊科等占总花粉数量 60% 以上 ,这与深圳的绿化植被相关. 松科、木麻黄科、杉科等木本植物以及禾本科、菊草科等草本植物均被作为绿化及防风树种或防泥土流失植被在深圳大量种植<sup>[10]</sup> . 另外 ,花粉自身的因素如形状、大小、结构及质量等也能够影响它们在空气中漂浮程度及被花粉采集器收集到的机会. 国外早有大量研究报道显示气候环境与花粉过敏性哮喘的流行有密切联系<sup>[11-13]</sup> . 在中国有关气传花粉与气候要素相关性研究报道相对较少 ,如刘艳

等对昆明市城区大气气传花粉的种类、数量、季节消长规律及其飘散情况进行了调查,并分析与气象要素的相关性<sup>[14]</sup>。谢水祥等<sup>[15]</sup>通过多元线性逐步回归分析方法探讨气象因素与气传致敏花粉飘散的关系。但在广东地区还没有相关气传花粉飘散规律与气象因素相关性的研究报道,因此,本研究在调查气传花粉同时,进行了其与气象要素相关性分析。从分析结果可以发现,在深圳相对湿度、降雨量和日照时数是造成全年花粉浓度变化的主要影响力,其中相对湿度及降雨量与花粉浓度负相关,日照时数与花粉浓度正相关;气压及极大风速虽然对全年花粉分布及飘散规律影响不大,但对局部时间内的空气中花粉分布及浓度的影响还是很大。深圳春季多雨潮湿,相对湿度高,不利于花粉干燥,而不易释放,造成空气中浓度降低,同样降雨量大,空气湿度也会增高;而增加日照时数,有利于植物开花散粉。在秋季则是少雨多风,相对湿度降低,利于花粉干燥释放;而气压增高促进气体流动从而带动花粉颗粒播散,极大风速同样可促进花粉长距离播散。

综上所述,深圳全年都有花粉传播,但集中于春季花期与秋季花期。春季花期花粉浓度高,以木本为主,主要为松科花粉;秋季花期花粉浓度较春季低,以草本为主,主要为禾本科花粉。空气中气传花粉分布规律与气象要素有很大的相关性,其中以降雨量(负相关)和日照时数(正相关)相关最大。

## 4 参考文献

- [1] 叶世泰. 变态反应学 [M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [2] Callebaut I, Spielberg L, Hox V, et al. Conjunctival effects of a selective nasal pollen provocation [J]. Allergy 2010, 65: 1173-1181.
- [3] Buters J, Prank M, Sofiev M, et al. Variation of the group 5 grass pollen allergen content of airborne pollen in relation to geographic location and time in season [J]. J Allergy Clin Immunol 2015, 136(1): 87-95.
- [4] 叶世泰, 张金谈, 乔秉善, 等. 中国气传和致敏花粉 [M]. 北京: 科技出版社, 1988.
- [5] 刘艳, 路永红, 周培媚, 等. 成都市城区大气气传花粉调查 [J]. 山西医药杂志 2014(8): 864-867.
- [6] 卢家美, 孙秀珍, 刘昀, 等. 西安市气传花粉调查 [J]. 西安交通大学学报: 医学版, 2010, 31(4): 472-474, 480.
- [7] 肖小军, 谢雄杰, 刘志刚, 等. 深圳市春季气传致敏花粉的调查 [J]. 免疫学杂志 2011, 27(10): 837-840.
- [8] Claudia T H, Anna K, Annette M, et al. Impact of pollen on human health: more than allergen carriers [J]. Allergy Immunol 2003, 131(1): 1-13.
- [9] Xiao Xiaojun, Zhang Xinxin, Ma Li, et al. Effects of Caryota mitis profilin-loaded PLGA nanoparticles in a murine model of allergic asthma [J]. Int J Nanomedicine, 2013, 8: 4553-4562.
- [10] 肖小军, 刘玉琳, 谢雄杰, 等. 深圳市秋季气传致敏花粉的调查 [J]. 江西师范大学学报: 自然科学版 2011, 35(6): 587-590.
- [11] D'Amato G, Liccardi G, Frenguelli G. Thunderstorm-asthma and pollen allergy [J]. Allergy 2007, 62(1): 11-16.
- [12] D'Amato G, Holgate S T, Pawankar R, et al. Meteorological conditions, climate change, new emerging factors, and asthma and related allergic disorders. A statement of the world allergy organization [J]. World Allergy Organ J, 2015, 8(1): 25.
- [13] Pashley C H, Satchwell J, Edwards R E. Ragweed pollen: is climate change creating a new aeroallergen problem in the UK [J]. Clin Exp Allergy 2015, 45(7): 1262-1265.
- [14] 刘艳, 谢淑琼, 刘玲. 气传花粉飘散与气象要素的相关分析 [J]. 环境与健康杂志 2010, 27(3): 264-265.
- [15] 谢水祥, 李良东, 刘志刚, 等. 应用多元线性逐步回归分析方法探讨气象因素与气传致敏花粉飘散的关系 [J]. 中国组织工程研究与临床康复 2007, 11(52): 10704-10707.

## A Survey on Airborne Pollen in Shenzhen and to Analyze Its Relationship with the Weather Conditions

XIAO Xiaojun, HU Dongsheng, LIU Zhigang\*, GONG Miao, LIU Xiaoyu\*

(1. Institute of Allergy and Immunology School of Medicine, Shenzhen University, Shenzhen Guangdong 518060, China)

**Abstract:** The concentration of airborne pollen in Shenzhen city was monitored with Burkard traps from January 1, 2012 through December 31, 2013, and the results were analyzed using statistical methods. The investigation revealed that there was airborne pollen throughout the year, with some differences in genera and numbers of pollen, and two peaks appeared throughout the year: the first peak was in February through April, the second peak was in September through December. The dominant pollen taxa at the three heights were similar: *Gramineae*, *Pinaceae*, *Casuarinaceae*, *Taxodiaceae*, *Euphorbiaceae* and *Myrtaceae*. The major meteorological factors differed in the two pollen seasons. The daily pollen concentration was positively correlated with sunshine weather and negatively correlated with RH and rainfall in the flowering season. There was airborne pollen throughout the year, and two peaks appeared throughout the year in Shenzhen city. The distribution and concentrations of airborne pollen in the atmosphere were influenced by composite factors such as the season and meteorological factors.

**Key words:** airborne pollen; Shenzhen; survey; float; weather conditions

(责任编辑: 刘显亮)