

文章编号: 1007-6301 (2001) 04-0371-07

东北平原海伦空气孢粉分析

黄赐璇¹, Pierre COUR², 许清海³, 阳小兰³, 梁文栋³

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101

2. 法国国家科研中心演化科学所, 法国 蒙彼利埃 34095

3. 河北省科学院地理研究所, 石家庄 050011)

摘要: 为研究我国温带地区的空气孢粉, 在东北平原黑龙江省海伦农业生态站离地面以上 10 m 处, 装置库尔风标花粉仪, 收集了一年的空气孢粉样品, 分析结果表明, 全年空气孢粉有 72 个植物的科属, 其中木本植物 18 个, 草本植物 52 个, 蕨类植物 2 个。最主要的孢粉是桦属、杨属、柳属、栎属、蒿属、藜科、禾本科。全年空气孢粉浓度有两个高峰期, 4 月中至 5 月底为木本植物花粉高峰期, 8 月初至 9 月中为草本植物花粉高峰期, 全年空气孢粉最高值在 5 月中旬 34.3 万粒/1 000 m³ 空气, 其次 8 月底 30.7 万粒/1 000 m³ 空气, 全年空气孢粉最低值在 2 月初, 为 100 粒/1 000 m³ 空气。本地区引发呼吸道疾病的致敏花粉, 主要有春季型的桦属和杨属花粉, 秋季型有蒿属、豚草属、藜科和禾本科花粉。

关 键 词: 海伦; 空气孢粉

中图分类号: P935. 1; X144 **文献标识码:** A

为研究我国温带地区空气孢粉散播规律, 1997 年在位于东北平原的黑龙江省海伦农业生态实验站进行全年空气孢粉调查, 于实验站楼顶距离地面约 10 m 处, 按装库尔花粉仪, 以一周 7 天为一单元, 收集全年空气孢粉, 共采样品 52 块, 同时观测和记录全年气象资料, 本文为空气孢粉分析初步结果。

1 自然环境

海伦实验站位于东北平原黑龙江省海伦市西郊, 地理位置北纬 47°26', 东经 126°38', 海拔高度 240 m, 地处中温带的松嫩平原黑土区, 属小兴安岭山前丘陵向平原过渡的漫岗区, 地形平缓, 河湖较多, 由于平原地形封闭, 地势低洼, 坡降小, 使地面径流排泄不畅, 形成普遍盐碱化低地, 导致植被复合分布, 如有沙生植被、滩地草甸、沼泽等, 而地带性植被几乎没有发育, 植被组成的建群种、优势种为典型草原区成分, 主要有大针茅、克氏针茅、羊草、线叶菊、贝尔加针茅、糙隐子草、冰草, 也有一些华北、东北的区系成分, 如野古草、大油芒、兴安胡枝子、委陵菜、山杏、蒙古栎、油松等。本区在温带半湿润季风气候影响下, 年降水 600 ~ 800 mm, 多分布在 6 ~ 8 月的夏秋季节, 年干燥度系数 1 ~ 1.5, 冬长夏短, 冬季长达半年, 夏

收稿日期: 2001-02; 修订日期: 2001-03

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (49871073); 中法政府科技合作项目

作者简介: 黄赐璇, 女, 研究员, 1963 年中山大学毕业, 一直从事孢粉研究工作。已在国内外学术刊物发表论文 50 余篇, 参加专著编写 6 本。

季不足 3 个月。1997 年全年平均气温 3.2 , 年降水 750 mm, 其中 246 mm 在 8 月份, 占全年降水 33%, 水热同季的特点有利于植物生长(图 1)。

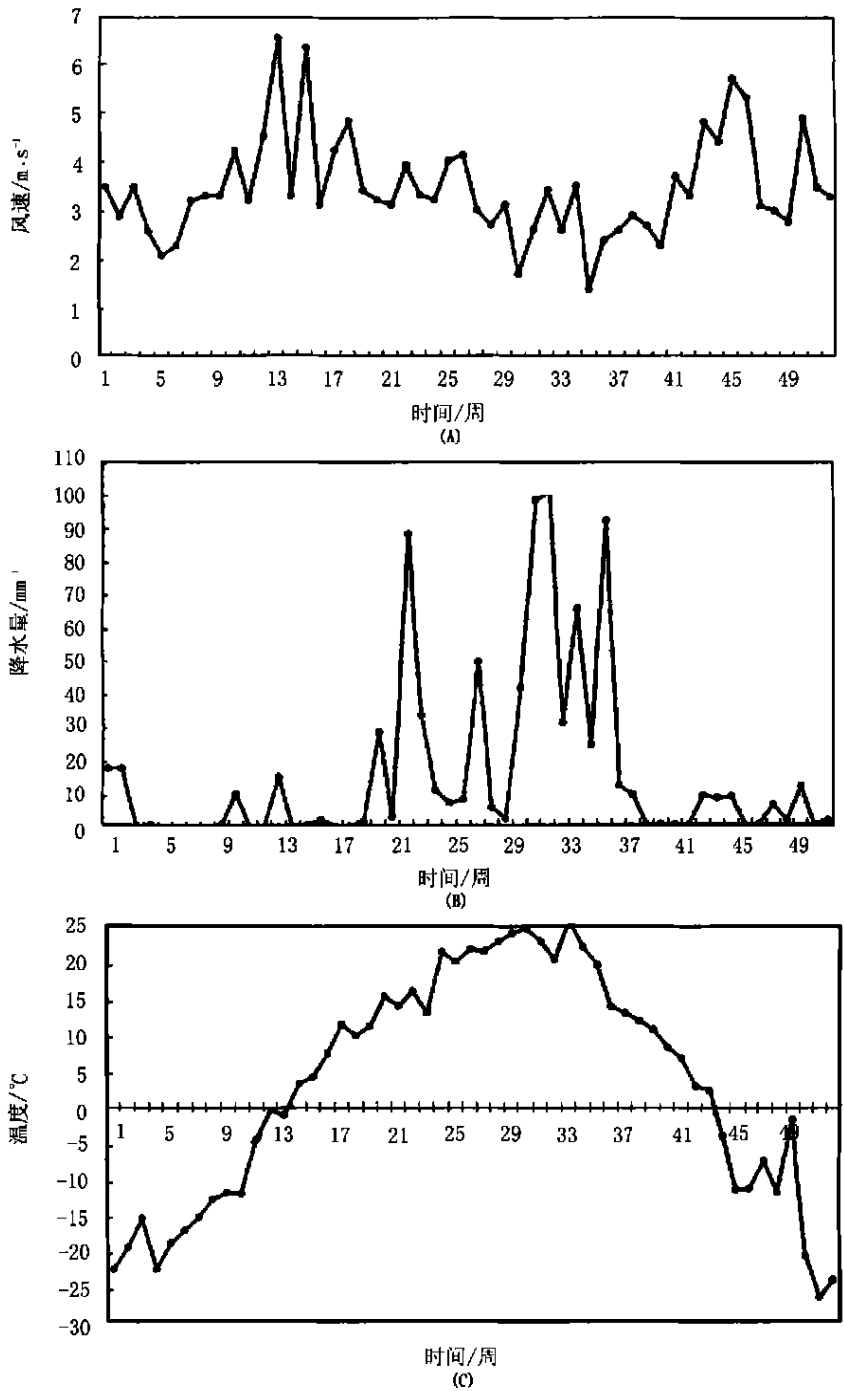
2 空气孢粉组合特征

全年空气孢粉共鉴定植物科属 72 个, 其中木本植物科属 18 个, 有松属(*Pinus*)、冷杉属(*Abies*)、落叶松属(*Larix*)、桦属(*Betula*)、鹅耳枥属(*Carpinus*)、柳属(*Salix*) 木犀科(*Oleaceae*)、椴属(*Tilia*)、榛属(*Corylus*)、铁木属(*Ostrya*)、桤木属(*Alnus*)、漆树属(*Rhus*)、栎属(*Quercus*) 胡桃属(*Juglans*) 朴属(*Celtis*) 杨属(*Populus*)、榆属(*Ulmus*) 和怪柳属(*Tamarix*); 草本植物 52 个, 以蒿属(*Artemisia*)、藜科(*Cheopodiaceae*)、禾本科(*Gramineae*) 最多, 其余有菊科(*Compositae*)、莎草科(*Cyperaceae*)、豆科(*Leguminoe*) 等; 蕨类植物有 2 个类型, 单缝孢(*Monoletes*) 和卷柏属(*Selaginella*), 数量很少。全年空气孢粉分布特征如下。

2.1 全年花粉的总数量和持续时间方面, 草本植物远超过木本植物, 4 月中旬至 6 月初(第 16 周~23 周)是木本植物花粉分布最多的时期, 占孢粉总数 73%~93%, 此时草本植物花粉在 27% 以下, 蕨类植物孢子不到 3%, 但该段时期之外的其余日子则草本植物花粉占优势, 都在孢粉总数的 90% 以上, 最低也达 80%(图 2)。全年有两个花粉高峰期, 最高花粉总浓度出现在 5 月 12 日~19 日(第 20 周) 34.3 万粒/1 000 m³ 空气, 这是木本植物花粉占绝对优势, 30.6 万粒/1 000 m³ 空气, 主要是桦属花粉; 第二个花粉高峰期在 8 月 25 日~9 月 1 日(第 35 周), 总浓度 30.7 万粒/1 000 m³ 空气, 以草本植物花粉占绝对优势, 30.5 万粒/1 000 m³ 空气, 主要是蒿属花粉。蕨类孢子在全年 52 周中有 38 周没有出现, 仅在 3~5 月, 8~9 月期间少量出现, 浓度不超过 1 000 粒/1 000 m³ 空气, 最高在 8 月 25 日~9 月 1 日也只有 1 600 粒/1 000 m³ 空气(图 3)。

2.2 主要木本植物花粉根据数量依次如下: 桦属花粉主要分布在第 18~23 周(4 月 28 日~6 月 9 日), 最高浓度在第 20 周(5 月 12 日~19 日), 27 万粒/1 000 m³ 空气; 杨属花粉分布在第 16~21 周(4 月 14 日~5 月 26 日), 最高是第 18 周(4 月 28 日~5 月 5 日), 浓度为 8.7 万粒/1 000 m³ 空气; 柳属花粉与杨属花粉的分布基本同期, 最高浓度分别为 2.7 万粒/1 000 m³ 空气和 1.8 万粒/1 000 m³ 空气, 都在第 19 周(5 月 5 日~12 日); 栎属花粉主要分布在第 20~22 周(5 月 12 日~6 月 2 日), 最高浓度为 2 万粒/1 000 m³ 空气; 桤木属花粉分布在第 16~22 周, 浓度不到 1 万粒/1 000 m³ 空气, 松属花粉浓度也不到 1 万粒/1 000 m³ 空气, 主要出现在第 20~27 周(5 月 12 日~7 月 7 日), 冷杉和落叶松的花粉分布在第 17~26 周(4 月 21 日~6 月 20 日), 浓度更低(图 3)。

2.3 主要草本植物菊科、藜科和禾本科的花粉基本上全年都有出现, 菊科除蒿属花粉占优势, 还有苍耳(*Xanthium*)、豚草(*Ambrosia*)、紫苑(*Aster*) 等多属。蒿属花粉的高峰期在 8、9 月, 最高的两周 8 月 18 日~9 月 1 日, 达 21~25 万粒/1 000 m³ 空气, 菊科的其它属花粉多在 9 月 1 日~11 月 10 日。藜科花粉主要在第 25~44 周(6 月 16 日~11 月 3 日), 最高在第 35 周(8 月 25 日~9 月 1 日), 浓度 3.4 万粒/1 000 m³ 空气。禾本科包括粮食作物和一些杂草, 它们的花粉分布在第 24~44 周(6 月 9 日~11 月 3 日), 最高在 8 月中旬至 9 月初, 如 8 月 11~18 日, 花粉浓度达 4.3 万粒/1 000 m³ 空气。



(a) 平均风速随时间变化 (b) 降水量随时间变化 (c) 平均温度随时间变化

图 1 海伦站 1997 年气象资料

Fig. 1 Diagram of integrated meteorological data of Hailun, 1997

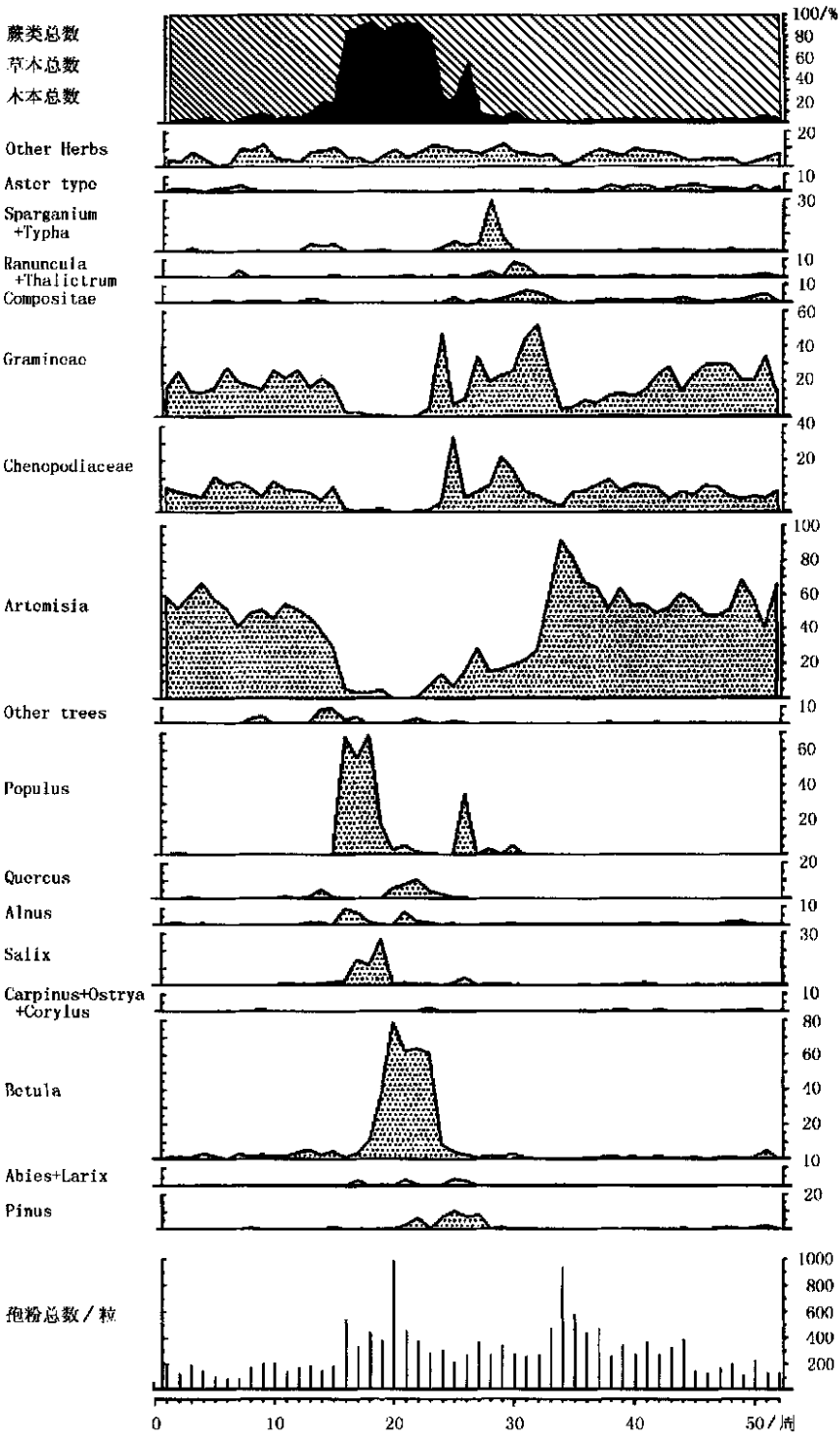


图 2 海伦空气孢粉百分比

Fig.2 Pollen Percentage Diagram of Hailun

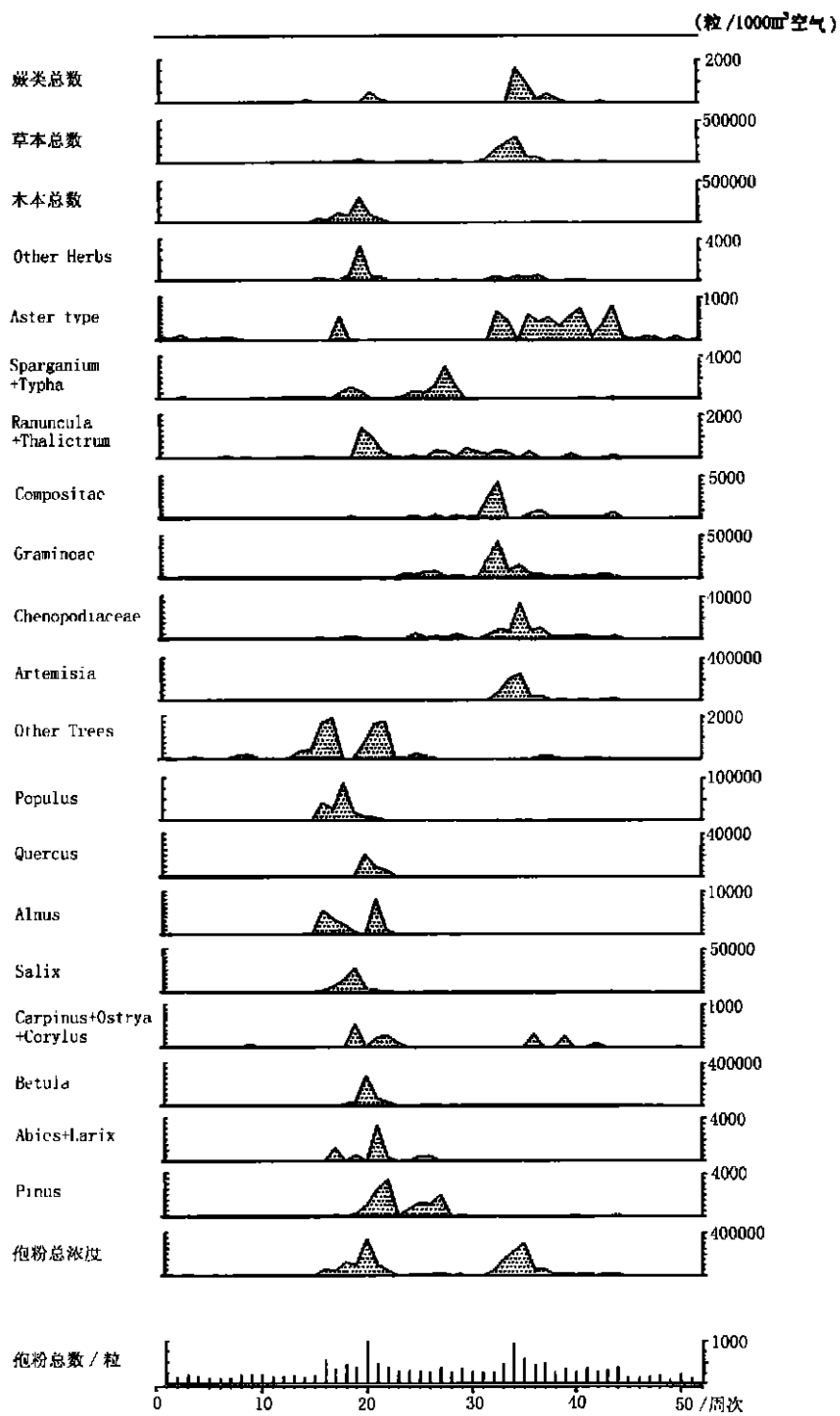


图 3 海伦空气孢粉浓度(粒/1 000 m³ 空气)

Fig.3 Pollen Concentration Diagram of Hailun(Grains/ 1000 m³ air)

3 讨论

3.1 空气孢粉组合与现代植物的关系

本区植被属温带针阔混交林带, 松嫩平原的东北方向有大兴安岭, 西北和北面毗邻小兴安岭, 海伦站在平原与山地之间的过渡地带, 山地植被有桦、山杨、蒙古栎林和山杏、大果榆、胡榛子、绣线菊灌丛以及铁杆蒿、线叶菊、针茅草原; 平原植被属温带草原。因此本区除有松、栎、桦、杨、榆、榛、柳之外, 种数最多的是菊科, 以蒿属为建群种和优势种, 其次是禾本科, 以针茅属为重要建群成分。本区人工植被发育, 主要农作物有玉米、大豆、马铃薯、亚麻、胡麻、向日葵和烟草等, 伴随农作物的藜科植物也普遍生长。总的来说本区重要的植物科属绝大部分为北温带成分^[1]。

全年空气孢粉组合可以反映上述植被的面貌, 主要植物科属的花粉都有出现, 而且花粉数量较多, 尚未发现远距离传送而来的其他气候带的花粉, 这可能与本区所在的松嫩平原四面环山有关系, 虽然冬季盛行西北风, 夏季偏南风 and 东南风, 但由于地形的关系, 距离别的气候带又较远, 故远距离传送的花粉较少出现。

3.2 空气孢粉分布与气象因素的关系

空气孢粉在全年的分布除受植物生长、开花规律的影响, 与气象因素有密切关系, 尤其是受气温和降水(蒸发)的影响。全年空气孢粉浓度在第 16~22 周和第 33~37 周两段时间里比较高, 都在 4.4 万粒/1 000 m³ 空气以上, 这两段时间正是 4 月下旬至 9 月底, 平均气温大于 10 (图 1), 是植物最宜生长的温度, 5 月中旬至 9 月上旬又是降水较多的时期, 水热同期十分有利于植物生长繁殖, 而且这两段时间的天气晴雨交替, 利于植物开花, 空气中花粉浓度也就高^[2]。同样是水热同期, 如果连续阴雨天, 则植物开花受影响, 花粉产量就很低, 例如第 23~31 周(6 月 2 日~8 月 4 日)是全年降水历时最多的 9 周, 平均每周降水历时 16.1 h, 最高 1 周降水历时达 75.5 h, 平均每天 10.8 h, 反映了连续阴雨天气, 故 6、7 月的空气孢粉浓度呈低峰, 每周总花粉浓度不到 2.5 万粒/1 000 m³ 空气, 我们在山东禹城站观察的结果也是如此, 只是禹城的连续阴雨天气不在 6、7 月, 而是 7、8 月^[3]。

低温和大风对植物的生长影响也很大, 海伦四季中冬长夏短, 冬季从 10 月下旬至来年 4 月中, 长达近半年, 每周平均气温都低于 5 (图 1), 此外 3 月中~5 月初和 10 月下旬~11 月中旬是全年风速最大的两段时间, 时有出现 4~6 m/s 的风速, 在冬季低温和大风的环境下, 植物生长和开花均受制约, 空气中的花粉多为再次扬起的花粉, 绝大部分时间空气孢粉浓度不到 1 万粒/1 000 m³ 空气。

3.3 致敏花粉分析

某些植物的花粉能引发一些人的呼吸道疾病或皮肤病^[4], 空气中的这类花粉被称为致敏花粉, 海伦地区致敏花粉分为春季型和夏秋型两类, 本区春季型致敏花粉源有桦属(黑桦和白桦)、杨属(加拿大杨、毛白杨)、柳属(旱柳)、栎属(蒙古栎)、松属(油松)、桤木属(日本桤木)等。主要是黑桦、白桦是本区常见的春季致敏源, 它们的花粉产量大, 在欧洲桦属花粉也是很重要的花粉致敏源, 在本区桦属植物以 5 月份花粉浓度最高。其次杨属花粉在 4 月中至 5 月分较多, 而其余的春季型致敏的乔木植物花粉浓度都比较低, 一般还不会引发花粉病。

夏秋型致敏花粉以草本植物为主, 最重要是蒿属, 花粉量大, 分布时间长, 在 8 月分花粉

浓度最高, 还有豚草属(艾叶豚草和三裂叶豚草), 它们原产北美洲, 花粉粒很小(约 20μ), 表面布满尖刺状纹饰, 致敏性极强, 主要出现在秋季 9 月至 11 月初, 浓度最高在 9 月 8~15 日, 为 $983 \text{ 粒}/1\,000 \text{ m}^3$ 空气, 虽然豚草的花粉浓度在目前并不高, 但它们的生长, 发展速度是很快。秋季致敏源的花粉还有藜科和禾本科的花粉, 分别在 8 月中~9 月中和 8 月中~9 月初浓度较高。

参考文献:

[1] 中国植被编辑委员会. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980. 937-939.
[2] Huang Cixuan. Preliminary Studies on air-borne Spores and Pollens in northern suburb of Beijing[J]. *The Journal of Chinese Geography*, 1997, 7(2): 53-59.
[3] 黄赐璇, Pierre COUR 等. 华北平原空气孢粉组成的季节变化及其研究意义[J]. 地理科学进展, 1997, 16(增刊): 63-72.
[4] 叶世泰, 张金谈, 乔秉善 等 著. 中国气传和致敏花粉[M]. 北京: 科学出版社, 1988. 39-40, 43~51, 57.
[5] 黄赐璇, 陈志清, 马瑞. 空气中致敏花粉的定量研究[J]. 地理科学进展, 1999, 18(3): 263-266.

The Study of Airborne Pollen and Spores
in Hailun of Northeast China Plain

HUANG Cixuan¹, Pierre COUR², XU Qing-hai³
YANG Xiao-lan³, LIANG Wen-dong³

(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;
2. Insititute of Sciences Evolution, CNRS, Montpellier, France 34095;
3. Insititute of Geograhly, Hebei Academy of Sciences, Shijiazhuang 050011, Beijing)

Abstract: In order to study the airborne pollen and spores, we collected a year round air-borne samples at 10 m height above ground from Hailun ecological station, which is located in Hailun County of Heilongjing Province. The analytical results shows that there are 72 plant families and genera in airborne pollen and spores. Of them, 18 are Xylophyte plants, 52 are herbaceous plants, and 2 are Pteridophyta plants. The main pollen and spore families and genera are *Betula*, *Populus*, *Salix*, *Quercus*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae* and *Gramineae*. There are two peak stages of airborne pollen and spore concentrations throughout the year. One is the peak stage of Xylophyte plants from mid April to end of May and other herbaceous plants from early August to mid September. The maximum year round value is $343\,000 \text{ grains}/1000 \text{ m}^3$ air in the mid dekad of May. The second value is $307\,000 \text{ grains}/1000 \text{ m}^3$ air in end of August, and the minimum value is $100 \text{ grains}/1000 \text{ m}^3$ air in early February. In the local district, the airborne pollen and spores which can induce respiratory tract disease in spring are *Betula* and *Populus*, and those that can induce disease in autumn are *Artemisia*, *Ambrosia*, *Chenopodiaceae* and *Gramineae*.

Key words: Hailun; airborne pollen and spores